

ლეილა ჩიჩუა  
რუსუდან ქანთარია

# ფიზიკა

ტესტები და ცნობარები

VII-XII კლასელთათვის,  
აბიტურებისა და  
აბიტურიენტებისათვის



გამომცემლობა „კლიო“

მესამე გადამუშავებული გამოცემა

ყდის დიზაინი  
ელენე ვარამაშვილი

კომპიუტერული უზრუნველყოფა  
ნანა ესართია

© რუსუდან ქანთარია, ლეილა ჩიჩუა, 2016  
© გამომცემლობა „კლიო“, 2016

ISBN 978-9941-441-54-7



გამომცემლობა „კლიო“  
აღმაშენებლის გამზ. 181,  
თბილისი, 0112, საქართველო  
ტელ.: (+995 32) 234 04 30  
E-mail: [book@klio.ge](mailto:book@klio.ge)  
[www.klio.ge](http://www.klio.ge)

დაიბეჭდა შპს-ში „ბეჭდვის სამყარო“  
E-mail: [info@wop.ge](mailto:info@wop.ge)



ფიზიკის ტესტების კრებული განკუთვნილია VII-XII კლასის მოსწავლეთათვის. იგი დაეხმარება სკოლის მოსწავლეებსა და აბიტურიენტებს სასკოლო, საატესტატო და ეროვნული გამოცდებისათვის სწრაფად და ეფექტურად მომზადებაში.

ტესტები შედგენილია ერთიანი ეროვნული საგამოცდო პროგრამის მიხედვით და შეესაბამება საქართველოს განათლების სამინისტროს მიერ დამტკიცებულ სტანდარტს ფიზიკაში.

ფიზიკის პროგრამის შესაბამისი თეორიული საკითხები ცნობარში მოცემულია საყრდენი კონსპექტის სახით. იგი დაეხმარება მოსწავლეებს დაზოგონ დრო სხვადასხვა სახელმძღვანელოში არსებული თეორიული მასალის გასახსენებლად.

**გაითვალისწინეთ:** თავისუფალი ვარდნის აჩქარება,  $g = 10 \frac{\text{მ}}{\text{წმ}^2}$

გისურვებთ წარმატებებს!

# შინაარსი

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| <b>შესავალი</b> .....                               | 6  |
| <b>1. ჰიდროსტატიკა და აეროსტატიკა</b> .....         | 12 |
| ნივთიერების აგრეგატული მდგომარეობები .....          | 12 |
| სიმკვრივე.....                                      | 14 |
| წნევა .....                                         | 18 |
| აირის წნევა .....                                   | 21 |
| სითხის წნევა.....                                   | 22 |
| პასკალის კანონი .....                               | 26 |
| ზიარჭურჭელი .....                                   | 27 |
| ატმოსფერული წნევა .....                             | 30 |
| არქიმედეს ძალა .....                                | 32 |
| <b>2. ჰინამატიკის საფუძვლები</b> .....              | 38 |
| მექანიკური მოძრაობა. წრფივი თანაბარი მოძრაობა ..... | 38 |
| სიჩქარეთა შეკრების წესი.....                        | 47 |
| წრფივი არათანაბარი მოძრაობა. საშუალო სიჩქარე.....   | 49 |
| წრფივი თანაბარაჩქარებული მოძრაობა .....             | 51 |
| თანაბარი მოძრაობა წრენირზე .....                    | 59 |
| <b>3. ურთიერთქმედება მექანიკაში</b> .....           | 63 |
| ნიუტონის კანონები.....                              | 63 |
| <b>4. ძალები მექანიკაში</b> .....                   | 72 |
| სიმძიმის ძალა. მსოფლიო მიზიდულობის ძალა .....       | 72 |
| დრეკადობის ძალა .....                               | 75 |
| ხახუნის ძალა.....                                   | 78 |
| სხეულის წონა.....                                   | 80 |
| <b>5. მუდმივობის კანონები</b> .....                 | 81 |
| სხეულის იმპულსი .....                               | 81 |
| მექანიკური მუშაობა და სიმძლავრე .....               | 83 |
| მექანიკური ენერგია.....                             | 89 |
| ენერგიის მუდმივობის კანონი .....                    | 94 |
| მარტივი მექანიზმები .....                           | 95 |

|                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6. მექანიკური რხევები და ტალღები .....</b>                        | <b>101</b> |
| მექანიკური რხევები.....                                              | 101        |
| მექანიკური ტალღები.....                                              | 104        |
| ბგერითი ტალღა.....                                                   | 108        |
| <b>7. გაომეტრიული ოპტიკა.....</b>                                    | <b>111</b> |
| სინათლის გავრცელება ერთგვაროვან გარემოში .....                       | 111        |
| <b>8. სითბური მოვლენები .....</b>                                    | <b>121</b> |
| აბსოლუტური ტემპერატურა.....                                          | 122        |
| იდეალური აირი.....                                                   | 123        |
| იდეალური აირის კანონები .....                                        | 125        |
| შინაგანი ენერგია და მისი შეცვლის ხერხები.....                        | 133        |
| მუშაობა თერმოდინამიკაში.....                                         | 139        |
| დნობა და გამყარება.....                                              | 142        |
| აორთქლება და კონდენსაცია .....                                       | 144        |
| <b>9. ელექტროსტატიკა .....</b>                                       | <b>146</b> |
| ელექტრული ურთიერთქმედება.....                                        | 146        |
| ელექტრული ველი .....                                                 | 149        |
| ელექტროსტატიკური ველის მუშაობა .....                                 | 151        |
| კონდენსატორი .....                                                   | 154        |
| <b>10. ელექტრული დენი.....</b>                                       | <b>156</b> |
| ომის კანონი წრედის უბნისათვის.....                                   | 157        |
| კუთრი წინაღობა. გამტარების პარალელური და მიმდევრობითი შეერთება ..... | 161        |
| დენის მუშაობა .....                                                  | 167        |
| სრული ელექტრული წრედი .....                                          | 169        |
| ელექტრული მუხტის გადამტანები სხვადასხვა გარემოში .....               | 170        |
| ცვლადი დენი .....                                                    | 172        |
| <b>ცნობარი .....</b>                                                 | <b>173</b> |
| <b>ფიზიკური სიდიდეების ცხრილები.....</b>                             | <b>217</b> |
| <b>ტესტების პასუხები .....</b>                                       | <b>222</b> |
| <b>გამოყენებული ლიტერატურა .....</b>                                 | <b>230</b> |

# შესავალი

1. რომელი არ აღნიშნავს ფიზიკურ მოვლენას?

- ა. ჭექა-ქუხილი      ბ. წვიმა      გ. ნისლი      დ. აირის წვა

2. რომელი არის ფიზიკური მოვლენა?

- ა. მცენარის ზრდა      ბ. ქვანახშირის წვა      გ. ნამცხვრის ცხობა      დ. თოვა

3. ფიზიკური სხეულია

- ა. ოქრო      ბ. პლასტელინი      გ. პოლიეთილენი      დ. მაგიდა

4. ნივთიერებაა

- ა. ვერცხლი      ბ. კოვზი      გ. ჭიქა      დ. ფანჯარა

5. ნივთიერება არ არის

- ა. წყლის წვეთი      ბ. ალუმინი      გ. ვერცხლისწყალი      დ. ოქრო

6. SI სისტემაში (ერთეულთა საერთაშორისო სისტემა) სიგრძის ერთეულია

- ა. მილიმეტრი      ბ. სანტიმეტრი      გ. მეტრი      დ. კილომეტრი

7. SI სისტემაში მასის ერთეულია

- ა. მილიგრამი      ბ. ტონა      გ. ცენტნერი      დ. კილოგრამი

8. SI სისტემაში დროის ერთეულია

- ა. საათი      ბ. წუთი      გ. წამი      დ. სინათლის წელიწადი

9. ერთი მეტრი არის

- ა. 10 სმ      ბ. 100 სმ      გ. 1000 სმ      დ. 10 000 სმ

10. ერთი სანტიმეტრი არის

- ა. 0,1 მ      ბ. 0,01 მ      გ. 0,001 მ      დ. 0,0001 მ

11. ერთი მილიმეტრი არის

- ა. 0,1 მ      ბ. 0,01 მ      გ. 0,001 მ      დ. 0,0001 მ

**12. ერთი დეციმეტრი არის**

- ა. 0,1 მ      ბ. 0,01 მ      გ. 0,001 მ      დ. 0,0001 მ

**13. ერთი ტონა არის**

- ა. 10 კგ      ბ. 100 კგ      გ. 1000 კგ      დ. 10 000 კგ

**14. ერთი მილიგრამი არის**

- ა. 0,1 გ      ბ. 0,01 გ      გ. 0,001 გ      დ. 0,0001 გ

**15. ერთი კილოგრამი არის**

- ა. 100 მგ      ბ. 1000 მგ      გ. 1000 000 მგ      დ. 10000 მგ

**16. ერთი ლიტრი არის**

- ა. 10 სმ<sup>3</sup>      ბ. 100 სმ<sup>3</sup>      გ. 1000 სმ<sup>3</sup>      დ. 10000 სმ<sup>3</sup>

**17. ერთი მილილიტრი არის**

- ა. 1 სმ<sup>3</sup>      ბ. 10 სმ<sup>3</sup>      გ. 100 სმ<sup>3</sup>      დ. 1000 სმ<sup>3</sup>

**18. თუ კვადრატის გვერდის სიგრძე 4 სმ-ია, მაშინ მისი ფართობია**

- ა. 4 სმ<sup>2</sup>      ბ. 16 სმ<sup>2</sup>      გ. 8 სმ<sup>2</sup>      დ. 2 სმ<sup>2</sup>

**19. თუ პარალელეპიპედის წიბოებია 2 სმ, 3 სმ, 4 სმ, მაშინ მისი მოცულობა იქნება**

- ა. 20 სმ<sup>3</sup>      ბ.  $2,4 \cdot 10^{-4}$  მ<sup>3</sup>      გ.  $24 \cdot 10^{-6}$  მ<sup>3</sup>      დ. 2 სმ<sup>2</sup>

**20. თუ წრეწირის რადიუსია  $r$ , მაშინ წრის ფართობია**

- ა.  $\pi r^2$       ბ.  $2\pi r^2$       გ.  $2\pi r$       დ.  $\frac{\pi r^2}{2}$

**21. 72 კმ/სთ-ს SI სისტემაში შეესაბამება**

- ა. 10 მ/წმ      ბ. 20 მ/წმ      გ. 15 მ/წმ      დ. 25 მ/წმ

**22. 54 კმ/სთ-ს SI სისტემაში შეესაბამება**

- ა. 10 მ/წმ      ბ. 20 მ/წმ      გ. 15 მ/წმ      დ. 25 მ/წმ

**23. 90 კმ/სთ-ს SI სისტემაში შეესაბამება**

- ა. 10 მ/წმ      ბ. 20 მ/წმ      გ. 15 მ/წმ      დ. 25 მ/წმ

**24. 108 კმ/სთ-ს SI სისტემაში შეესაბამება**

ა. 20 მ/წმ                      ბ. 25 მ/წმ                      გ. 30 მ/წმ                      დ. 35 მ/წმ

**25. 10 მ/წმ გამოსახული კმ/სთ-ში არის**

ა. 36 კმ/სთ                      ბ. 72 კმ/სთ                      გ. 90 კმ/სთ                      დ. 108 კმ/სთ

**26. 20 მ/წმ გამოსახული კმ/სთ-ში არის**

ა. 72 კმ/სთ                      ბ. 54 კმ/სთ                      გ. 90 კმ/სთ                      დ. 108 კმ/სთ

**27. 15 მ/წმ გამოსახული კმ/სთ-ში არის**

ა. 72 კმ/სთ                      ბ. 54 კმ/სთ                      გ. 90 კმ/სთ                      დ. 108 კმ/სთ

**28. 25 მ/წმ გამოსახული კმ/სთ-ში არის**

ა. 72 კმ/სთ                      ბ. 54 კმ/სთ                      გ. 108 კმ/სთ                      დ. 90 კმ/სთ

**29. 5 კმ/სთ-ს SI სისტემაში შეესაბამება**

ა. 1,5 მ/წმ                      ბ. 1 მ/წმ                      გ. 2 მ/წმ                      დ. 1,39 მ/წმ

**30. შეაფასე ქართული 20 თეთრიანი მონეტის დიამეტრი**

ა.  $2,5 \cdot 10^0$  მ                      ბ.  $2,5 \cdot 10^{-1}$  მ                      გ.  $2,5 \cdot 10^{-2}$  მ                      დ.  $2,5 \cdot 10^{-3}$  მ

**31. შეაფასე მანძილი თბილისსა და გორს შორის**

ა.  $9 \cdot 10^5$  მ                      ბ.  $9 \cdot 10^4$  მ                      გ.  $9 \cdot 10^3$  მ                      დ.  $9 \cdot 10^2$  მ

**32. შეაფასე ქართული 20 ლარიანი კუპიურის ზომები**

ა. 13 მმ X 6 მმ                      ბ. 1,3 სმ X 6 სმ                      გ. 13 სმ X 6 სმ                      დ. 13 დმ X 6 დმ

**33. სახაზავზე მჭიდროდ დახვევისას მავთულის 10 ხვია 3 სმ ფარავს. მაშინ მავთულის დიამეტრია**

ა. 30 სმ                      ბ. 10 სმ                      გ. 1 სმ                      დ. 0,3 სმ

**34. მოცულობის ერთეულია**

ა. გრამი                      ბ. ლიტრი                      გ. სმ<sup>2</sup>                      დ. მ<sup>2</sup>

**35. ფიზიკური სიდიდეა**

ა. ტემპერატურა                      ბ. თოვა                      გ. რძის ამჟავება                      დ. დნობა

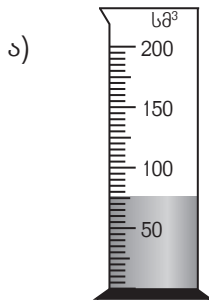
**36. ფიზიკური სიდიდე არ არის**

- ა. მასა                      ბ. დრო                      გ. მანძილი                      დ. ნვა

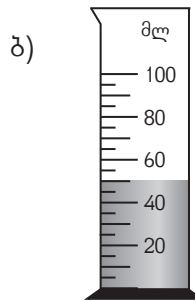
**37. მენზურა არის ხელსაწყო, რომლითაც ზომავენ**

- ა. დროს                      ბ. მასას                      გ. ტემპერატურას                      დ. მოცულობას

**38. სურათზე მოცემული მენზურის დანაყოფის ფასია**

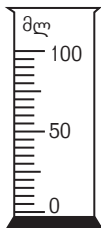


- ა. 2 სმ³  
ბ. 5 სმ³  
გ. 1 სმ³  
დ. 10 სმ³

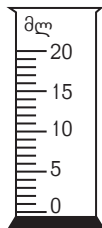


- ა. 1 მლ  
ბ. 10 მლ  
გ. 5 მლ  
დ. 20 მლ

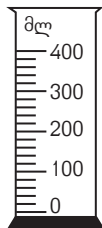
**39. სურათზე გამოსახული მენზურებიდან დანაყოფის ფასი 5 მლ აქვს მენზურას**



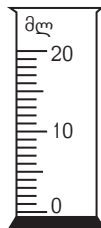
№1



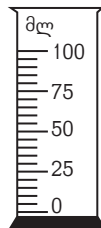
№2



№3



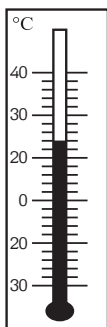
№4



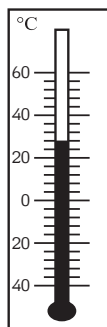
№5

- ა. №1 და №2  
ბ. №2 და №4  
გ. №1 და №3  
დ. №1 და №5  
ე. №2 და №5

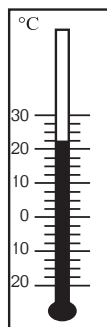
**40. სურათზე გამოსახული თერმომეტრებიდან ერთნაირ ტემპერატურას აჩვენებს**



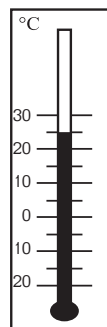
№1



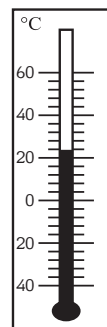
№2



№3



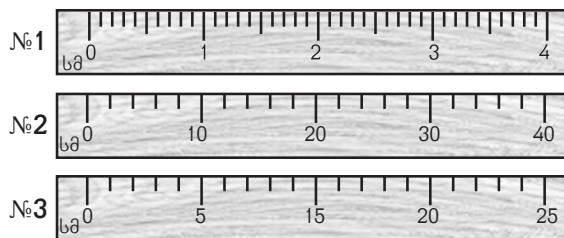
№4



№5

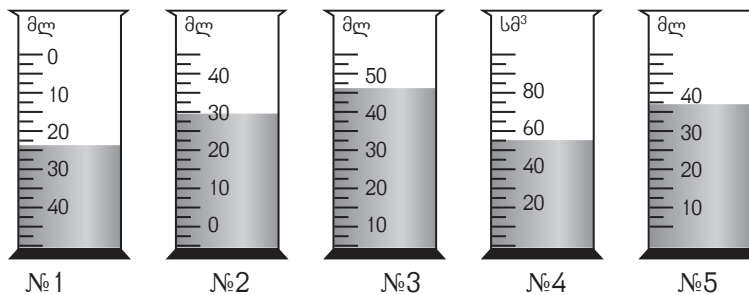
- ა. №1 და №5  
ბ. №2 და №5  
გ. №3 და №5  
დ. №3 და №4  
ე. №2 და №1

41. სურათზე გამოსახული სახაზავები დაალაგე გაზომვის სიზუსტის კლების მიხედვით.



- ა. №2, №3, №1
- ბ. №1, №3, №2
- გ. №1, №2, №3
- დ. №3, №2, №1
- ე. ყველა სახაზავის გაზომვის სიზუსტე ერთნაირია

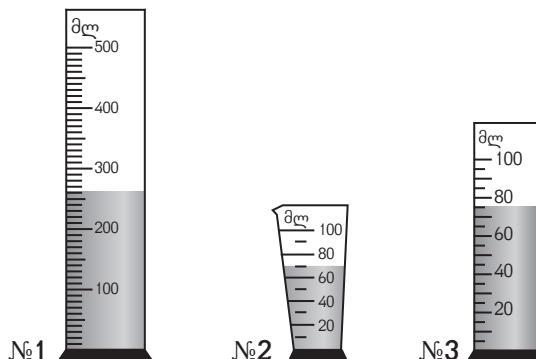
42. სურათზე გამოსახული მენზურებიდან არასწორად დაგრადუირებული მენზურაა



- ა. №1 და №3
- ბ. №1, №2 და №3
- გ. №3 და №5
- დ. №1 და №4

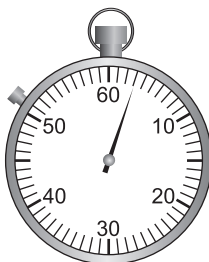
43. თითოეული მენზურის დანაყოფის ფასი და მასში ჩასხმული წყლის მოცულობაა

- 1. №1 დანაყოფის ფასია 10 მლ; წყლის მოცულობა 260 მლ
- 2. №2 დანაყოფის ფასია 10 მლ; წყლის მოცულობა 70 მლ
- 3. №3 დანაყოფის ფასია 5 მლ; წყლის მოცულობა 75 მლ
- 4. №2 დანაყოფის ფასია 20 მლ; წყლის მოცულობა 70 მლ



- ა. 1 და 2
- ბ. 1, 2 და 3
- გ. 2 და 4
- დ. 1, 2, 3 და 4

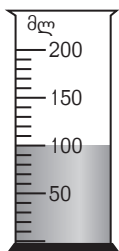
44. წამმზომის დანაყოფის ფასია



- ა. 1 წმ
- ბ. 10 წმ
- გ. 0,1 წმ
- დ. 0,5 წმ



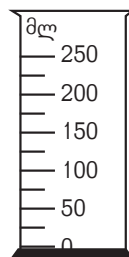
**45. სურათზე გამოსახული მენზურის მიხედვით გაზომვის სიზუსტის გათვალისწინებით მასში ჩასხმული წყლის მოცულობაა**



- ა. 100 მლ
- ბ.  $(100 \pm 5)$  მლ
- გ.  $(100 \pm 10)$  მლ
- დ. წყლის მოცულობის განსაზღვრა შეუძლებელია

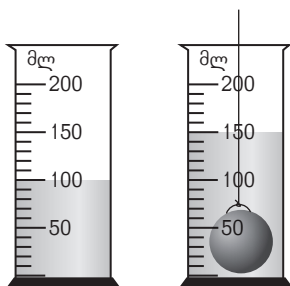
**46. სურათზე გამოსახული მენზურისათვის მართებული მტკიცებაა**

- 1. მენზურით გაზომილი სითხის მაქსიმალური მოცულობაა 0,25 ლ
- 2. მენზურის დანაყოფის ფასია 25 მლ
- 3. მენზურის დანაყოფის ფასია 50 მლ
- 4. მენზურის გაზომვის ქვედა ზღვარია 50 მლ
- 5. მენზურის გაზომვის ქვედა ზღვარია 0



- ა. 3 და 4
- ბ. 1, 2 და 5
- გ. 3 და 5
- დ. 1, 3 და 4
- ე. 2 და 5

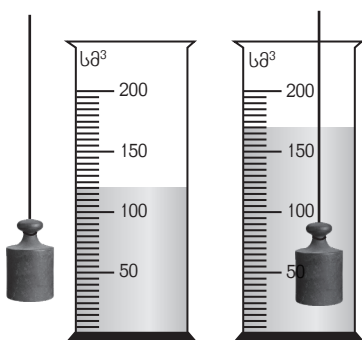
**47. სხეული მოათავსეს წყლიან მენზურაში. მისი მოცულობა იქნება**



- ა. 50 სმ<sup>3</sup>
- ბ. 150 სმ<sup>3</sup>
- გ. 50 მ<sup>3</sup>
- დ. 100 სმ<sup>3</sup>

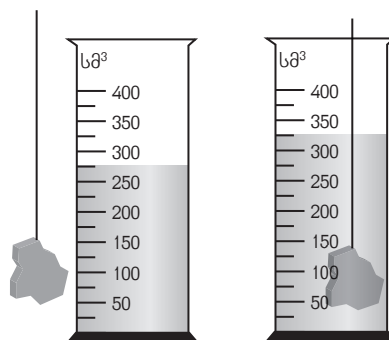
**48. სხეული მოათავსეს წყლიან მენზურაში. მისი მოცულობა იქნება**

ა)



- ა. 120 სმ<sup>3</sup>
- ბ. 0,5 სმ<sup>3</sup>
- გ. 50 სმ<sup>3</sup>
- დ. 170 სმ<sup>3</sup>

ბ)



- ა. 275 სმ<sup>3</sup>
- ბ. 50 სმ<sup>3</sup>
- გ. 325 სმ<sup>3</sup>
- დ. 25 სმ<sup>3</sup>

## ჰიდროსტატიკა და აეროსტატიკა



## ნივთიერების აბრეგატული მდგომარეობები

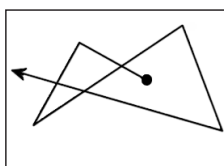
**1. სხეული ძნელად იცვლის მოცულობას და ფორმას. მაშინ იგი**

- ა.** მყარ მდგომარეობაშია                      **გ.** თხევად მდგომარეობაშია  
**ბ.** აიროვან მდგომარეობაშია                **დ.** თხევადსა და აიროვან მდგომარეობაშია

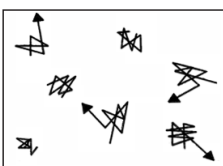
**2. მყარი სხეულებისა და სითხეების საერთო თვისებებია**

- ა. ფორმისა და მოცულობის ცვლილება      გ. მოცულობის შენარჩუნება  
ბ. ფორმის და მოცულობის შენარჩუნება      დ. ფორმის ადვილი ცვლილება

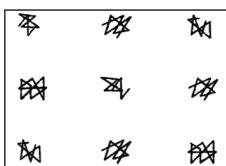
**3. სურათზე გამოსახულია მოლეკულების მოძრაობა. მოლეკულების მოძრაობის ხასიათის მიხედვით ნივთიერება შეიძლება აგრეგატულ მდგომარეობაში იქნება**



1



2



3

- ა. 1 – თხევადი, 2 – მყარი, 3 – აირი  
ბ. 2 – თხევადი, 1 – მყარი, 3 – აირი  
გ. 2 – თხევადი, 3 – მყარი, 1 – აირი  
დ. 1 – თხევადი, 3 – მყარი, 2 – აირი

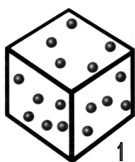
#### 4. დიფუზიას უწოდებენ

- ა. ნივთიერების ნაწილაკების მოძრაობას  
ბ. ერთი ნივთიერების მეორე ნივთიერებად გარდაქმნას  
გ. ნივთიერების მოლეკულების შეცვლას  
დ. ერთი ნივთიერების ნაწილაკების შერევას მეორე ნივთიერების ნაწილაკებთან

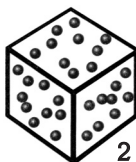
**5. სხეული ძნელად იცვლის მოცულობას, ფორმას – კი ადვილად. მაშინ იგი**

- ა.** მყარ მდგომარეობაშია                      **გ.** თხევად მდგომარეობაშია  
**ბ.** აიროვან მდგომარეობაშია                **დ.** თხევადსა და აიროვან მდგომარეობაშია

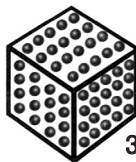
6. სურათზე გამოსახული ნივთიერების მოლეკულების განლაგების მიხედვით ნივთიერება შემდეგ აგრეგატულ მდგომარეობაში იქნება:



1



2



# 3

- ა. 1 – თხევადი, 2 – მყარი, 3 – აირი  
ბ. 2 – თხევადი, 1 – მყარი, 3 – აირი  
გ. 2 – თხევადი, 3 – მყარი, 1 – აირი  
დ. 1 – თხევადი, 3 – მყარი, 2 – აირი

**7. დიფუზიის მოვლენით მტკიცდება, რომ**

- ა. ყველა ნივთიერების მოლეკულები უძრავნი არიან
- ბ. მოლეკულები ურთიერთქმედებენ
- გ. ყველა ნივთიერების მოლეკულები მოძრაობენ და მათ შორის შუალედებია
- დ. მოლეკულები უმცირესი ნაწილაკებისაგან შედგება

**8. დიფუზია მიმდინარეობს**

- ა. მხოლოდ აირებში
- ბ. მხოლოდ სითხეებში
- გ. მხოლოდ მყარ სხეულებში
- დ. აირებში, სითხეებში და მყარ სხეულებში

**9. ერთნაირი ტემპერატურის პირობებში, ქვემოთ ჩამოთვლილი ნივთიერებებიდან ბუნებაში ერთდროულად მყარ, თხევად და აიროვან მდგომარეობაში შეიძლება იყოს**

- ა. წყალი
- ბ. წყალი და ვერცხლისწყალი
- გ. მარილი, წყალი და ვერცხლისწყალი
- დ. ბუნებაში არსებული ყველა ნივთიერება

**10. დიფუზიის სიჩქარე დამოკიდებულია**

- ა. ნივთიერების გვარობაზე
- ბ. ტემპერატურაზე
- გ. ნივთიერების აგრეგატულ მდგომარეობაზე
- დ. ყველა ზემოთ ჩამოთვლილზე

**11. შინაარსობრივად სწორად განალაგე სიტყვები: მოლეკულა, წვეთი, ელექტრონი, ატომი – ისე, რომ თითოეული წინა მომდევნოს შეიცავდეს.**

- ა. წვეთი, მოლეკულა, ატომი, ელექტრონი
- ბ. წვეთი, ელექტრონი, ატომი, მოლეკულა
- გ. ელექტრონი, ატომი, მოლეკულა, წვეთი
- დ. ელექტრონი, მოლეკულა, ატომი, წვეთი

**12. აირებს საკუთარი ფორმა არ გააჩნიათ**

- ა. რადგან მოლეკულები სწრაფად მოძრაობენ
- ბ. დიფუზიის გამო
- გ. მოლეკულების მცირე ზომის გამო
- დ. აირის მოლეკულები პრაქტიკულად არ ურთიერთქმედებენ, თავისუფლად და ქაოსურად მოძრაობენ. ამიტომ აღწევენ ჭურჭლის ფსკერსა და კედლებამდე და იღებენ მის ფორმას.

**13. მყარი და თხევადი ტყვიის მოლეკულები ერთმანეთისგან განსხვავდებიან**

- ა. ფორმით
- ბ. ზომით
- გ. არ განსხვავდებიან
- დ. თვისებებით

**14. სხეულის გათბობის შედეგად მისი შემადგენელი მოლეკულები**

- ა. ფართოვდება
- ბ. იკუმშება
- გ. არ იცვლიან ზომას
- დ. ხან ფართოვდება, ხან იკუმშება



## სიმკვრივე

1. სიმკვრივე გამოითვლება ფორმულით

ა.  $\rho = m \cdot V$

ბ.  $\rho = \frac{m}{V}$

გ.  $\rho = \frac{V}{m}$

დ.  $\rho = \frac{m}{V^2}$

2. სიმკვრივის ერთეული SI სისტემაში არის

ა. 1 კგ/მ<sup>3</sup>

ბ. 1 გ/სმ<sup>3</sup>

გ. 1 კგ/სმ<sup>3</sup>

დ. 1 გ/მ<sup>3</sup>

3. ნავთის სიმკვრივეა 800 კგ/მ<sup>3</sup>. ეს ნიშნავს, რომ

ა. 1 მ<sup>3</sup> ნავთის მასა 800 კილოგრამია

ბ. ნავთის მასა უნდა იყოს გამოსახული კგ-ით, მოცულობა კი მ<sup>3</sup>-ით

გ. ნავთის მასა 800 კგ-ია მისი ნებისმიერი მოცულობისას

დ. არცერთი პასუხი არ არის სწორი

4. 4 კგ მასის აირი მოთავსებულია 10 მ<sup>3</sup> მოცულობის ბუშტში. მაშინ მისი სიმკვრივე იქნება

ა. 0,5 კგ/მ<sup>3</sup>

ბ. 0,4 კგ/მ<sup>3</sup>

გ. 10 კგ/მ<sup>3</sup>

დ. 40 კგ/მ<sup>3</sup>

5. ოთხი ერთნაირი მოცულობის ჭურჭელში ერთნაირ პირობებში მოთავსებულია აირები: ჰელიუმი, მნათი აირი, ჟანგბადი და ქლორი. მათი სიმკვრივეები შესაბამისად არის: 0,18 კგ/მ<sup>3</sup>, 0,40 კგ/მ<sup>3</sup>, 1,43 კგ/მ<sup>3</sup> და 3,21 კგ/მ<sup>3</sup>. მაშინ უდიდესი მასა ექნება

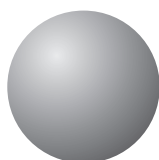
ა. მნათ აირს

ბ. ჟანგბადს

გ. ჰელიუმს

დ. ქლორს

6. სურათზე გამოსახულია სამი ერთნაირი მასის ბურთულა. მაშინ უდიდესი სიმკვრივე ექნება



№1



№2



№3

ა. №1 ბურთულას

ბ. №2 ბურთულას

გ. №3 ბურთულას

დ. ბურთულების სიმკვრივე ერთნაირია

7. ადამიანის სხეულის საშუალო სიმკვრივე 1070 კგ/მ<sup>3</sup>-ია. მაშინ 50 კგ მასის ბავშვის მოცულობა დაახლოებით იქნება

ა. 47 მ<sup>3</sup>

ბ. 4,7 მ<sup>3</sup>

გ. 0,47 მ<sup>3</sup>

დ. 0,047 მ<sup>3</sup>

8. 160 კგ მასის კუბის წიბო 40 სმ-ია. რა უდრის კუბის სიმკვრივე?

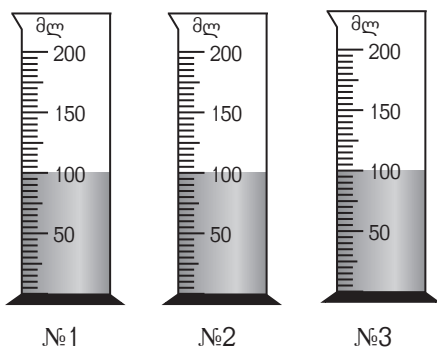
ა. 4 კგ/მ<sup>3</sup>

ბ. 0,25 კგ/მ<sup>3</sup>

გ. 250 კგ/მ<sup>3</sup>

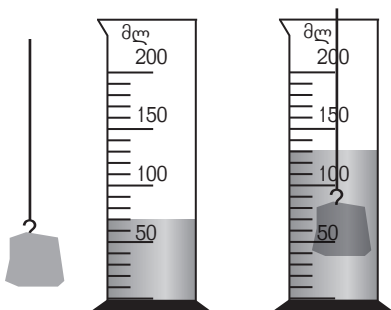
დ. 2500 კგ/მ<sup>3</sup>

9. სამ ერთნაირ მენზურაში ასხია ერთი და იმავე მოცულობის სხვადასხვა სითხე. ყველაზე მეტი სიმკვრივე აქვს №1 ჭურჭელში ჩასხმულ სითხეს, ხოლო ყველაზე ნაკლები სიმკვრივე აქვს №3 ჭურჭელში სითხეს. მაშინ ყველაზე დიდი მასა ექნება სითხეს



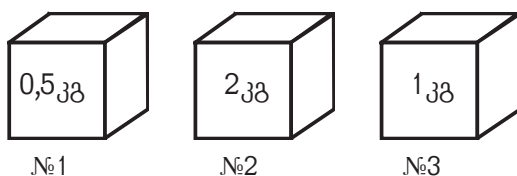
- ა. №1 ჭურჭელში
- ბ. №2 ჭურჭელში
- გ. №3 ჭურჭელში
- დ. მონაცემები არ არის საკმარისი დასკვნის გამოსატანად

10. ტყვიის სხეული ჩაუშვებს წყლიან მენზურაში. მაშინ სხეულის მასა იქნება ( $\rho_{\text{წყ}} = 11,3 \text{ გ/სმ}^3$ )



- ა. 700 გ
- ბ. 678 გ
- გ. 600 გ
- დ. 650 გ

11. სურათზე გამოსახულ ერთნაირი მოცულობის კუბებიდან უმცირესი სიმკვრივე ექნება



- ა. №1 კუბს
- ბ. №2 კუბს
- გ. №3 კუბს
- დ. სამივე კუბის სიმკვრივე ერთნაირია

12. ტოლი მოცულობის ოთხი სითხე, რომელთა შერევა ერთმანეთთან შეუძლებელია, ჩასხმულია ჭურჭელში. მათ სიმკვრივეებს შორის თანაფარდობაა  $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 = \rho_4$ . მაშინ ასეთ თანაფარდობას შეესაბამება სურათი

|          |          |                 |                 |
|----------|----------|-----------------|-----------------|
| №1       | №2       | №3              | №4              |
| $\rho_2$ | $\rho_3$ | $\rho_2$        | $\rho_3 \rho_4$ |
| $\rho_1$ | $\rho_4$ | $\rho_1$        | $\rho_2$        |
| $\rho_3$ | $\rho_2$ | $\rho_1 \rho_4$ | $\rho_1$        |
| $\rho_4$ | $\rho_1$ |                 |                 |

- ა. №1
- ბ. №2
- გ. №3
- დ. №4

13. ცისტერნაში 800 კგ ნავთი ასხია. მაშინ მისი მოცულობა იქნება

- ა. 100 მ<sup>3</sup>                      ბ. 10 მ<sup>3</sup>                      გ. 0,1 მ<sup>3</sup>                      დ. 1 მ<sup>3</sup>

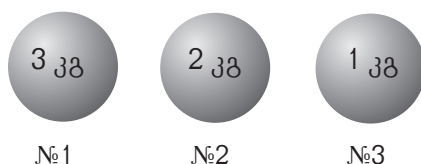
14. 1 ლ მოცულობის ჭურჭელი სავსეა თაფლით. მაშინ თაფლის მასა იქნება

- ა. 13,5 კგ                      ბ. 0,0135 კგ                      გ. 1,35 კგ                      დ. 0,135 კგ

15. ჭურჭელში თაფლის მოცულობა 0,003 მ<sup>3</sup>-ია, ხოლო სიმკვრივე 1350 კგ/მ<sup>3</sup>-ია. მაშინ მისი მასა იქნება

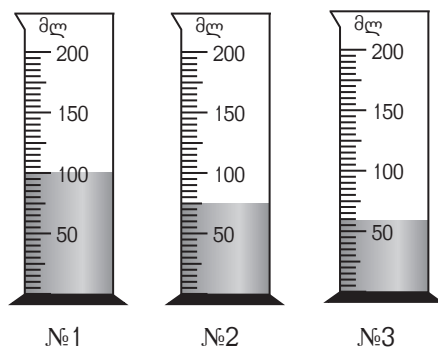
- ა. 4,05 კგ                      ბ. 0,405 გ                      გ. 405 გ                      დ. 40,5 კგ

16. სურათზე გამოსახულია სამი ერთნაირი მოცულობისა და სხვადასხვა მასის ბურთულა. მაშინ უდიდესი სიმკვრივე ექნება



- ა. №1 ბურთულას  
ბ. №2 ბურთულას  
გ. №3 ბურთულას  
დ. ბურთულების სიმკვრივე ერთნაირია

17. სამ ერთნაირ მენზურაში ასხია ერთი და იმავე მასის სხვადასხვა სითხე. მაშინ ყველაზე მეტი სიმკვრივე ექნება სითხეს



- ა. №1 ჭურჭელში  
ბ. №2 ჭურჭელში  
გ. №3 ჭურჭელში  
დ. მოცემული პირობები არ არის საკმარისი დასკვნის გამოტანისათვის

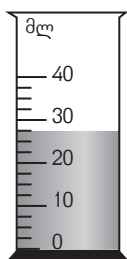
18. სხეული, რომლის მასაა 623 გ, ჩაუშვებს წყლიან მენზურაში. მენზურაში წყლის დონემ აიწია 70 მლ-ით. მაშინ ამ სხეულის სიმკვრივე იქნება

- ა. 89 გ/სმ<sup>3</sup>                      ბ. 890 გ/სმ<sup>3</sup>  
გ. 8,9 გ/სმ<sup>3</sup>                      დ. მონაცემები არ არის საკმარისი

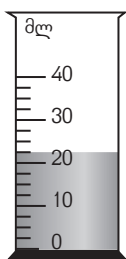
19. ერთმანეთს შეურიეს ტოლი მასის ორი სითხე: მტკნარი წყალი და შაქრის წყალხსნარი. მათი სიმკვრივეები შესაბამისად არის  $\rho_1, \rho_2$ . მაშინ ნარევის სიმკვრივე იქნება

- ა.  $\rho_1 + \rho_2$                       ბ.  $(\rho_1 + \rho_2) \frac{1}{2}$                       გ.  $\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$                       დ.  $\frac{2\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$

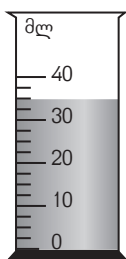
20. მენზურაში ჩაასხეს 0,025 კგ წყალი. მაშინ ეს მენზურა იქნება



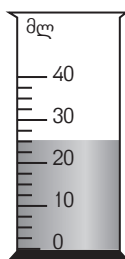
№1



№2



№3



№4

- ა. №1
- ბ. №2
- გ. №3
- დ. №4

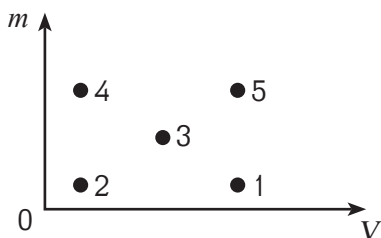
21. სპილენძის სფეროს მასა 6 კგ-ია, მოცულობა 2 დმ³. მაშინ

- ა. სფეროს აქვს სიღრუე
- ბ. სფეროში არ არის სიღრუე
- გ. ერთგვაროვნების გასარკვევად მონაცემები არ არის საკმარისი

22. 1 კგ მასის რკინა და ამავე მასის ალუმინი ჩაუშვეს წყლით სავსე ჭურჭელში. სხეულებს არ აქვთ სიღრუე. მაშინ

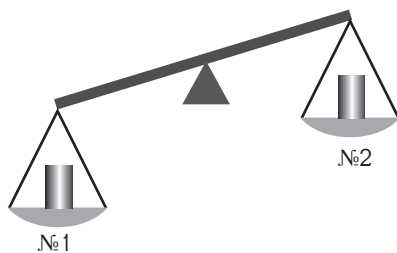
- ა. მეტი წყალი გამოედინება რკინის ჩაშვებისას
- ბ. მეტი წყალი გამოედინება ალუმინის ჩაშვებისას
- გ. ორივე შემთხვევაში ერთნაირი მოცულობის წყალი გამოედინება
- დ. პასუხის გასაცემად მონაცემები საკმარისი არ არის

23. დიაგრამაზე წერტილებით გამოსახულია ხუთი სხეულის მასის დამოკიდებულება მოცულობაზე. მაშინ მაქსიმალური სიმკვრივის მქონე სხეულს შეესაბამება წერტილი



- ა. 1
- ბ. 2
- გ. 3
- დ. 4
- ე. 5

24. სასწორზე მოთავსებულია ფოლადისა და თუჯის ერთნაირი მოცულობის ცილინდრები. რომელ პინაზეა მოთავსებული თუჯის ცილინდრი?



- ა. №1
- ბ. №2
- გ. დადგენა შეუძლებელია



1. წნევა გამოითვლება ფორმულით

ა.  $p = \frac{F}{S}$

ბ.  $p = FS$

გ.  $p = \frac{F}{t}$

დ.  $p = Fv$

2. SI სისტემაში წნევის ერთეულია

ა. 1 კნ/მ<sup>2</sup>

ბ. 1 კნ/სმ<sup>2</sup>

გ. 1 ნ/მ<sup>2</sup>

დ. 1 ნ/სმ<sup>2</sup>

3. წნევის ერთეულს უწოდებენ

ა. ნიუტონს

ბ. პასკალს

გ. კილოგრამს

დ. ვატს

4. წნევა გაიზრდება, თუ

ა. შემცირდება წნევის ძალა

ბ. გაიზრდება საყრდენი ფართობი, რომელზეც მოქმედებს წნევის ძალა

გ. სხეული შეიცვლის ფორმას

დ. გაიზრდება წნევის ძალა და შემცირდება ფართობი, რომელზეც მოქმედებს წნევის ძალა

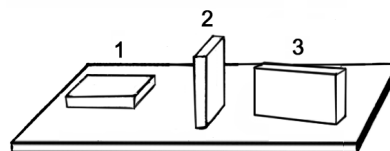
5. სურათზე გამოსახულია ერთნაირი მასისა და მოცულობის სხეულები. მაშინ საყრდენზე მეტი წნევით იმოქმედებს

ა. პირველი სხეული

ბ. მე-2 სხეული

გ. მე-3 სხეული

დ. თითოეული სხეულის წნევა მაგიდაზე ერთნაირი იქნება



6. ავტომობილი, რომლის საყრდენი ფართობი 800 სმ<sup>2</sup>-ია, 40 000 ნ ძალით აწევა ქვაფენილს. მაშინ მისი წნევა საყრდენზე იქნება

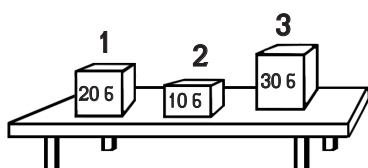
ა. 500 პა

ბ. 500 კპა

გ. 50 პა

დ. 5 კპა

7. სურათზე გამოსახული სხეულების საყრდენი ფართობი ერთნაირია. მაშინ მაგიდაზე უდიდესი წნევით იმოქმედებს



ა. პირველი სხეული

ბ. მე-2 სხეული

გ. მე-3 სხეული

დ. თითოეული სხეულის წნევა მაგიდაზე ერთნაირი იქნება



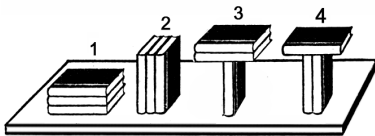
8. ოთხფეხიანი კარადა, რომლის ერთი ფეხის საყრდენი ფართობი  $25 \text{ სმ}^2$ -ია,  $800 \text{ ნ}$  ძალით მოქმედებს იატაკზე. მაშინ წნევა, რომელითაც კარადა მოქმედებს იატაკზე იქნება

- ა.  $32 \text{ კპა}$                       ბ.  $8 \text{ კპა}$                       გ.  $0,8 \text{ კპა}$                       დ.  $80 \text{ კპა}$

9. ბიჭი, რომლის წონა  $400 \text{ ნ}$ -ია, დგას  $20 \text{ ნ}$  წონის ციგაზე. ციგის საყრდენი ფართობი  $0,06 \text{ მ}^2$ -ია. მაშინ ციგა თოვლზე მოქმედებს წნევით

- ა.  $7 \text{ პა}$                       ბ.  $70 \text{ პა}$                       გ.  $700 \text{ პა}$                       დ.  $7\,000 \text{ პა}$

10. სურათზე გამოსახულია მაგიდაზე მოთავსებული წიგნები. მაშინ ყველაზე მცირე წნევით მოქმედებს



- ა. პირველი შეკვრა                      გ. მე-3 შეკვრა  
ბ. მე-2 შეკვრა                      დ. მე-4 შეკვრა

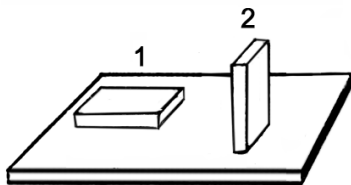
11. წნევა შემცირდება, თუ

- ა. გაიზრდება წნევის ძალა  
ბ. შემცირდება საყრდენი ფართობი  
გ. სხეული შეიცვლის ფორმას  
დ. შემცირდება წნევის ძალა და გაიზრდება ფართობი, რომელზეც მოქმედებს წნევის ძალა

12. ადამიანი ნიჩაბზე მოქმედებს  $200 \text{ ნ}$  ძალით. ნიჩბის პირის მიწასთან შეხების ფართობი  $1 \text{ სმ}^2$ -ია. მაშინ ნიჩბის მიერ მიწაზე მოქმედი წნევა იქნება

- ა.  $2 \text{ კპა}$                       ბ.  $0,2 \text{ კპა}$                       გ.  $0,02 \text{ პა}$                       დ.  $2\,000 \text{ კპა}$ .

13. პარალელეპიპედის ფორმის ძელაკი მოათავსეს მაგიდაზე ჯერ დიდი წახნაგით (1), შემდეგ კი მცირე წახნაგით (2). მაშინ თანაფარდობა წნევის ძალებსა და წნევას შორის იქნება



- ა.  $F_1 = F_2; p_1 > p_2$   
ბ.  $F_1 = F_2; p_1 < p_2$   
გ.  $F_1 < F_2; p_1 < p_2$   
დ.  $F_1 = F_2; p_1 = p_2$

14.  $480 \text{ კგ}$  მასის გრანიტის ფილა ეყრდნობა მიწას წახნაგით, რომლის სიგრძე  $1,2 \text{ მ}$ -ია, სიგანე  $0,8 \text{ მ}$ . მაშინ ფილის წნევა მიწაზე იქნება

- ა.  $4600 \text{ პა}$                       ბ.  $460 \text{ პა}$                       გ.  $0,5 \text{ პა}$                       დ.  $500 \text{ პა}$                       ე.  $5\,000 \text{ პა}$

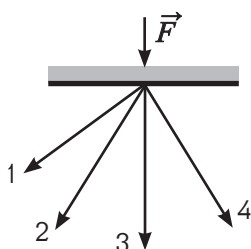
15. ტრაქტორი, რომლის წონაა  $60\,000 \text{ ნ}$ , ეყრდნობა მიწას. ორივე მუხლუხას ფართობი  $1,5 \text{ მ}^2$ . მაშინ ტრაქტორის წნევა გრუნტზე იქნება

- ა.  $4\,000 \text{ პა}$                       ბ.  $12\,000 \text{ პა}$                       გ.  $120\,000 \text{ პა}$                       დ.  $40\,000 \text{ პა}$

16. რომელ ფიზიკურ სიდიდეს შეესაბამება გამოსახულება  $\frac{m^2 l}{F \cdot t^2 S \cdot h}$ , სადაც  $m$  – სხეულის მასა,  $S$  – ფართობი,  $h$  – სიმაღლე,  $F$  – წნევის ძალა,  $t$  – დრო,  $l$  – სიგრძე?

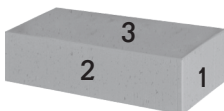
- ა. წნევა                      ბ. მასა                      გ. მოცულობა                      დ. სიმკვრივე

17. სურათზე გამოსახულია ფიცარზე მოქმედი  $\vec{F}$  ძალა. მაშინ წნევის ძალის მიმართულება იქნება



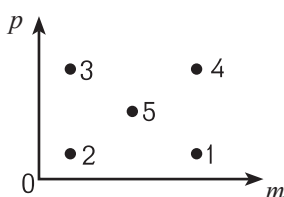
- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. 4

18. აგურის ერთი წახნაგის ფართობია  $S$ , მეორესი –  $2S$ , ხოლო მესამესი –  $3S$ . რომელი მათგანით უნდა დავდოთ ჰორიზონტალურ ზედაპირზე აგური, რომ ზედაპირზე წნევა მაქსიმალური იყოს?



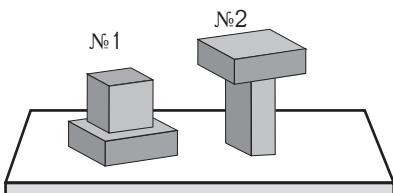
- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. ნებისმიერი წახნაგით მოთავსებისას წნევა ერთნაირია

19. დიაგრამაზე წერტილებით გამოსახულია წნევის დამოკიდებულება სხეულის მასაზე. მაშინ მინიმალური საყრდენი ფართობის მქონე სხეულს შეესაბამება წერტილი



- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. 4  
ე. 5

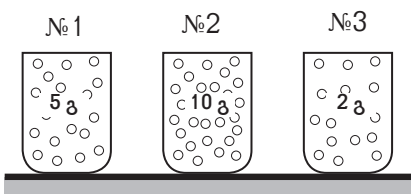
20. სურათზე გამოსახულია ორი აგურის ერთმანეთზე განთავსების სხვადასხვა სიტუაცია. მაშინ აგურების წნევის ძალებსა და წნევებს შორის შემდეგი თანაფარდობა იქნება



- ა.  $F_1 > F_2, p_1 < p_2$   
ბ.  $F_1 < F_2, p_1 < p_2$   
გ.  $F_1 = F_2, p_1 > p_2$   
დ.  $F_1 = F_2, p_1 < p_2$

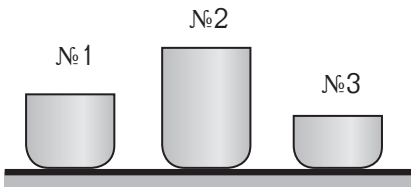


1. სამ ერთნაირ ჭურჭელში მოთავსებულია სხვადასხვა მასის ერთი და იგივე აირი. რომელ ჭურჭელში იქნება აირის ნაკლები სიმკვრივე და რომელში მეტი წნევა?



- ა. №2, №3
- ბ. №1, №2
- გ. №1, №3
- დ. №3, №2

2. სხვადასხვა მოცულობის ჭურჭელში მოთავსებულია ტოლი მასის ერთი და იგივე აირი. რომელ ჭურჭელში იქნება აირის სიმკვრივე უმცირესი და რომელ ჭურჭელში იქნება აირის წნევა უდიდესი?



- ა. №1, №2
- ბ. №2, №3
- გ. №2, №1
- დ. №3, №2

3. მოცემული მოცულობის ჭურჭელში აირის წნევა ტემპერატურის მატებით

- ა. მცირდება
- ბ. იზრდება
- გ. არ იცვლება
- დ. ხან იზრდება, ხან მცირდება. დამოკიდებულია აირის მოცულობაზე

4. აირი, რომელიც მოთავსებულია ჰერმეტიკულად დახურულ ჭურჭელში, მის კედლებზე მოქმედებს 250 კპა წნევით. მაშინ აირის წნევა ჭურჭლის ფსკერზე, რომლის ფსკერის ფართობია 250 სმ<sup>2</sup>, იქნება

- ა. 1 კპა
- ბ. 10 კპა
- გ. 625 კპა
- დ. 250 კპა

5. სამი ერთნაირი წყალბადიანი ბალონი მოთავსებულია სხვადასხვა ადგილას. ერთი (№1) თბილ ოთახში, მეორე (№2) ცივ ოთახში, მესამე (№3) – კი თოვლში. მაშინ უმცირესი წნევა იქნება

- ა. №1
- ბ. №2
- გ. №3
- დ. წნევა ყველა ბალონში ერთნაირია

6. შეადარე ერთნაირ პირობებში მყოფი ჰაერისა და წყლის ორთქლის წნევები

- ა. წყლის ორთქლის წნევა მეტია
- ბ. ჰაერის წნევა მეტია
- გ. მათი წნევა ერთნაირია
- დ. მონაცემები არ არის საკმარისი



1. სითხის წნევა გამოითვლება ფორმულით

ა.  $P = mg$

ბ.  $p = \rho gh$

გ.  $m = \rho V$

დ.  $p = \frac{F}{V}$

2. სითხის წნევა ჭურჭლის ფსკერსა და კედლებზე დამოკიდებულია

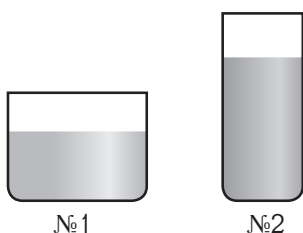
ა. მხოლოდ სითხის სიმკვრივეზე

გ. სითხის სიმაღლესა და სიმკვრივეზე

ბ. მხოლოდ სითხის სიმაღლეზე

დ. არცერთი პასუხი არ არის სწორი

3. სურათზე გამოსახულია ორი ჭურჭელი. თითოეულში ასხია ერთი ლიტრი წყალი. მაშინ წყალი ფსკერზე მეტი წნევით იმოქმედებს



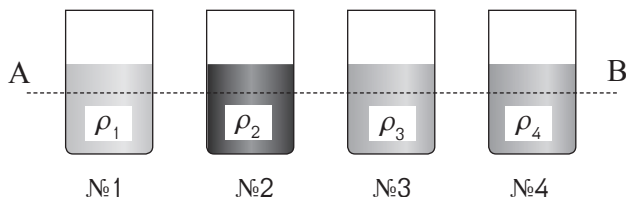
ა. №1 ჭურჭელში

ბ. №2 ჭურჭელში

გ. ორივე ჭურჭელში ერთნაირია

დ. მონაცემები არ არის საკმარისი

4. სურათზე გამოსახულ ჭურჭლებში ჩასხმულია სხვადასხვა სიმკვრივის სითხე. შესაბამისად მათ სიმკვრივეებს შორის შემდეგი თანაფარდობაა:  $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 > \rho_4$ . მაშინ ყველაზე მეტი წნევა AB დონეზე ექნება სითხეს



ა. №1 ჭურჭელში

ბ. №3 ჭურჭელში

გ. №4 ჭურჭელში

დ. №2 ჭურჭელში

5. აუზი, რომლის სიღრმე 1 მეტრია, წყლით არის სავსე. მაშინ წყლის წნევა ფსკერზე იქნება (ატმოსფერული წნევა არ გაითვალისწინო)

ა. 110 კპა

ბ. 1000 პა

გ. 100 ნ

დ. 10 კპა

6. ჭურჭელში ჩასხმული ვერცხლისწყლის სიმაღლეა 10 სმ. მაშინ ჭურჭლის ფსკერზე იგივე წნევით იმოქმედებს წყალი, რომლის სიმაღლე იქნება

ა. 1,36 სმ

ბ. 13,6 სმ

გ. 1,36 მ

დ. 0,136 სმ

7. ტბის სიღრმე 5 მ-ია. მაშინ წყლის წნევა ფსკერზე იქნება (ატმოსფერული წნევა არ გაითვალისწინო)

ა. 5000 პა

ბ. 50 000 პა

გ. 150 კპა

დ. 50 პა

8. ჭურჭელში 10 სმ-ის სიმაღლეზე ასხია ვერცხლისწყალი. მაშინ ჭურჭლის ფსკერზე იგივე წნევით იმოქმედებს ნავთი, რომლის სიმაღლე იქნება

- ა. 1,7 სმ                      ბ. 17 სმ                      გ. 1,7 მ                      დ. 17 მ

9. კუბური ფორმის ჭურჭელი მთლიანად სავსეა 64 გ მასის წყლით. რა წნევით მოქმედებს წყალი ჭურჭლის ფსკერზე?

- ა. 4 პა                      ბ. 40 პა                      გ. 400 პა                      დ. 80 პა

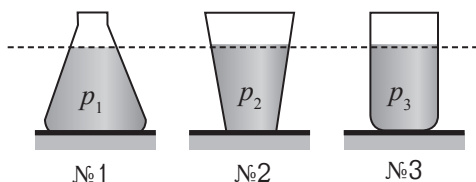
10. 45 სმ სიმაღლის ცილინდრული ფორმის მენზურა სავსეა ერთნაირი მოცულობის სამი შეურევადი სითხით: ვერცხლისწყლით, წყლითა და ნავთით. რას უდრის წნევა ფსკერზე?

- ა. 2,3 კპა                      ბ. 23 პა                      გ. 2,3 პა                      დ. 23,1 კპა

11. ბოთლიდან ბენზინი გადაასხეს განიერ ქილაში. მაშინ ბენზინის წნევა ქილის ფსკერზე

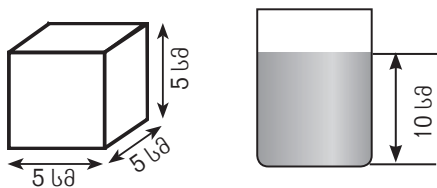
- ა. უცვლელი დარჩება                      გ. შემცირდება  
ბ. გაიზრდება                      დ. შეიძლება გაიზარდოს, შეიძლება შემცირდეს

12. სურათზე გამოსახულ ჭურჭლებში ასხია წყალი. მაშინ თანაფარდობა წყლის წნევას შორის ჭურჭლის ფსკერზე იქნება



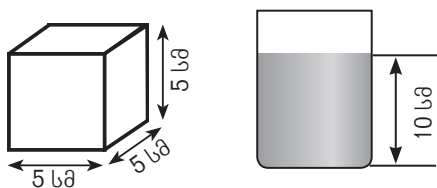
- ა.  $p_1 > p_3 = p_2$   
ბ.  $p_2 > p_1 = p_3$   
გ.  $p_1 > p_2 > p_3$   
დ.  $p_1 = p_2 = p_3$

13. სურათზე გამოსახულია სპილენძის ( $\rho = 8900 \text{ კგ/მ}^3$ ) კუბი და ჭიქა ზეთით ( $\rho = 900 \text{ კგ/მ}^3$ ). მაშინ მათ ფსკერზე წარმოებული წნევა შესაბამისად იქნება



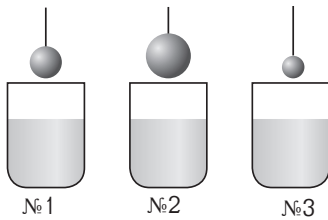
- ა. 4450 პა; 900 პა  
ბ. 4,45 პა; 8 კპა  
გ. 44,5 პა; 90 კპა  
დ. 445 პა; 900 პა

14. სურათზე გამოსახულია რკინის კუბი ( $\rho = 7800 \text{ კგ/მ}^3$ ) და წყლიანი ჭიქა ( $\rho = 1000 \text{ კგ/მ}^3$ ). მაშინ მათ ფსკერზე წარმოებული წნევა შესაბამისად იქნება



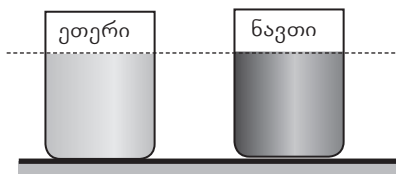
- ა. 39 პა; 1 პა  
ბ. 3,9 კპა; 1 კპა  
გ. 0,4 კპა; 0,1 კპა  
დ. 390 პა; 1 პა

15. სურათზე გამოსახულია წყლიანი ჭურჭლები, რომლებშიც შესაბამისად ჩაუშვეს სხვადასხვა ზომის ბურთულა. მაშინ სითხის წნევა ჭურჭლის ფსკერზე ყველაზე მეტად გაიზრდება



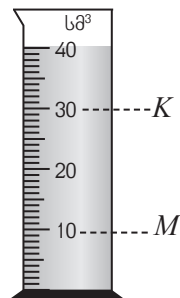
- ა. №1 ჭურჭელში
- ბ. №2 ჭურჭელში
- გ. №3 ჭურჭელში
- დ. ყველა ჭურჭელში ერთნაირად გაიზარდა

16. სურათზე გამოსახულია ორი ჭურჭელი, რომელშიც სხვადასხვა სითხეა ჩასხმული. რამდენჯერ მეტია ნავთის წნევა ჭურჭლის ფსკერზე ეთერის წნევასთან შედარებით ( $\rho_{\text{ე}} = 800 \text{ კგ/მ}^3$ ,  $\rho_{\text{ნ}} = 710 \text{ კგ/მ}^3$ )?



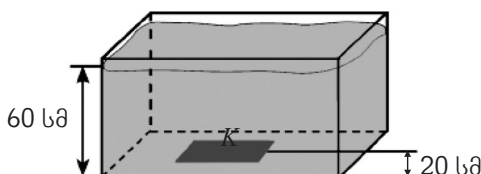
- ა. 1,13-ჯერ
- ბ. 11,3-ჯერ
- გ. 113-ჯერ
- დ. 0,13-ჯერ

17. ჭურჭელში ასხია წყალი. რამდენით მეტია წყლის წნევა  $M$  დონეზე  $K$  დონესთან შედარებით?



- ა. 2 კპა-ით
- ბ. 1 კპა-ით
- გ. 3 კპა-ით
- დ. არცერთი პასუხი არ არის სწორი

18. გამოთვალე წყლის წნევა  $K$  ფირფიტაზე

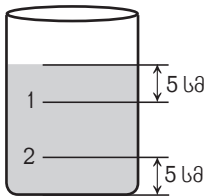


- ა. 6 კპა
- ბ. 0,6 კპა
- გ. 4 კპა
- დ. 0,4 კპა

19. წყალში ჩაშვებულია კუბი, რომლის ნიბო 5 სმ-ია. მისი ზედა ნახნაგი წყლის ზედაპირიდან 50 სმ-ზეა. რა წნევას ახდენს წყალი კუბის ზედა და ქვედა ნახნაგზე?

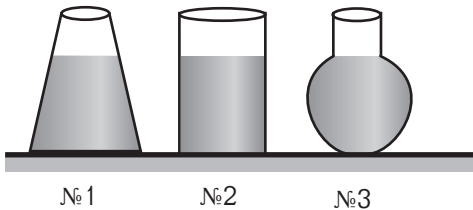
- ა. 5 კპა; 5,05 კპა
- ბ. 5 კპა; 5,25 კპა
- გ. 5 კპა; 5,1 კპა
- დ. 5 კპა; 5,5 კპა

20. პირველი ფირფიტა სითხის ზედაპირიდან 5 სმ-ის სიღრმეზეა, მეორე კი 5 სმ-ით არის დაშორებული ჭურჭლის ფსკერს. მაშინ წყლის წნევა



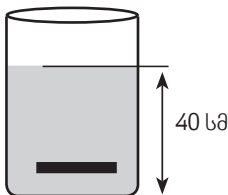
- ა. მეტია 1 ფირფიტაზე
- ბ. მეტია 2 ფირფიტაზე
- გ. ორივე ფირფიტაზე ერთნაირია
- დ. მონაცემები არ არის საკმარისი

21. ჭურჭლებში ჩასხმული ერთგვაროვანი სითხის უმცირესი წნევა ჭურჭლის ფსკერზე იქნება



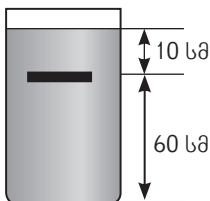
- ა. №1 ჭურჭელში
- ბ. №2 ჭურჭელში
- გ. №3 ჭურჭელში
- დ. ყველა ჭურჭელში ერთნაირია

22. წყლიან ჭურჭელში მოთავსებულია ფირფიტა, რომელიც ფსკერიდან დაშორებულია 10 სმ-ით. მაშინ წყლის წნევა ფირფიტაზე იქნება



- ა. 100 პა
- ბ. 1000 პა
- გ. 300 პა
- დ. 3 000 პა

23. სურათზე გამოსახულ წყლიან ჭურჭელში მოთავსებულია თხელი ფირფიტა. რა წნევით მოქმედებს წყალი ფირფიტაზე ქვემოდან?



- ა. 1 კპა
- ბ. 5 კპა
- გ. 100 კპა
- დ. 500 კპა

24.  $\rho$  სიმკვრივისა და  $m$  მასის სითხე ასხია ჭურჭელში, რომლის ფსკერის ფართობია  $S$ .  $h$  არის სითხის დონის სიმაღლე. ამ სიდიდეებიდან რომელთა ცოდნაა აუცილებელი ფსკერზე წნევის ძალის დასადგენად? (ატმოსფერულ წნევას ნუ გაითვალისწინებ)

- ა.  $m, \rho, h$
- ბ.  $\rho, h$
- გ.  $m, S, h$
- დ.  $\rho, h, S$





## 1. პასკალის კანონის მიხედვით

- ა. წნევა სითხესა და აირში ყველა მიმართულებით ვრცელდება
- ბ. წნევა სითხესა და აირში უცვლელად გადაეცემა სითხის ან აირის ყველა წერტილს
- გ. პასკალის კანონი სამართლიანია მხოლოდ სითხეებისათვის
- დ. პასკალის კანონი სამართლიანია მხოლოდ აირებისათვის

## 2. პასკალის კანონი ვლინდება

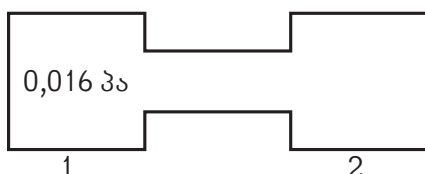
- ა. ბუშტის აირით გაბერვისას
- ბ. კბილის პასტიდან ხელის დაჭერით პასტის გამოსვლისას
- გ. დინამიტის წყალში აფეთქებისას
- დ. ყველა ზემოთ ჩამოთვლილ შემთხვევაში

## 3. ჭურჭელში მოთავსებულ სითხეს დგუშის მოქმედებით კუმშავენ 5 კპა წნევით. მაშინ №1, №2 და №3 ფირფიტაზე მოქმედი დამატებითი წნევა იქნება

- ა. №1 ფირფიტაზე 5 კპა
- ბ. №2 ფირფიტაზე 0 პა
- გ. №3 ფირფიტაზე 10 კპა
- დ. დამატებითი წნევა ყველა ფირფიტაზე ერთნაირია და ტოლია 5 კპა

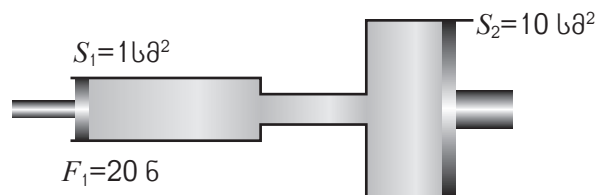


## 4. აირის წნევა ჭურჭლის 2 ნაწილში იქნება



- ა. 0,016-პა-ზე მეტი
- ბ. 0,016-პა-ზე ნაკლები
- გ. 0,016 პა-ს ტოლი
- დ. მონაცემები არ არის საკმარისი

## 5. სურათზე გამოსახული მონაცემების მიხედვით $S_2$ დგუშზე სითხის მიერ წარმოებული წნევა იქნება



- ა. 1 კპა
- ბ. 10 კპა
- გ. 100 კპა
- დ. 200 კპა

## 6. სურათზე (ტესტი 5) გამოსახული მონაცემების მიხედვით $S_2$ დგუშზე მოქმედი ძალა იქნება

- ა. 20 ნ
- ბ. 10 ნ
- გ. 200 ნ
- დ. 100 ნ





## ზიარჭურჭელი

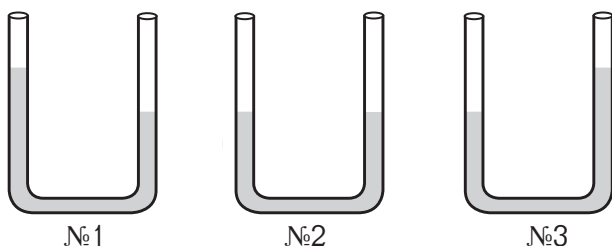
### 1. ზიარჭურჭელია

- ა. სითხიანი მანომეტრი
- ბ. ჰიდრავლიკური წნეხი
- გ. ჩაიდანი
- დ. ყველა მტკიცება მართებულია

### 2. იპოვე არამართებული მტკიცება.

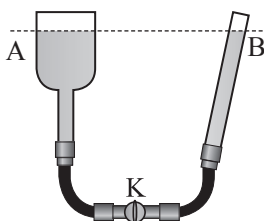
- ა. უძრავ ზიარჭურჭელში ერთგვაროვანი სითხის თავისუფალი ზედაპირი ერთ დონეზე დგას
- ბ. უძრავ ზიარჭურჭელში არაერთგვაროვანი სითხის თავისუფალი ზედაპირი ერთ დონეზე დგას
- გ. უძრავ ზიარჭურჭელში არაერთგვაროვანი სითხის თავისუფალი ზედაპირი სხვადასხვა დონეზე დგას
- დ. ჰიდრავლიკური წნეხი ზიარჭურჭელია

### 3. სურათზე გამოსახულ რომელ ზიარჭურჭელში ასხია ერთი და იგივე სითხე?



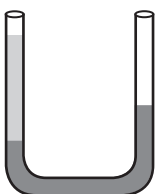
- ა. №1 ჭურჭელში
- ბ. №2 ჭურჭელში
- გ. №3 ჭურჭელში
- დ. არცერთში

### 4. რეზინის მილით ერთმანეთთან შეერთებულ ორ ჭურჭელში ჩასხმულია ერთგვაროვანი სითხე. K ონკანი დაკეტილია. მაშინ ონკანის გახსნისას სითხე



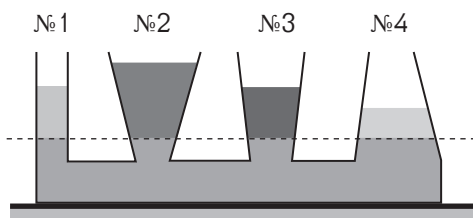
- ა. გადაისხმება A ჭურჭლიდან B-ში
- ბ. გადაისხმება B ჭურჭლიდან A-ში
- გ. სითხე არ გადაისხმება
- დ. დასკვნისათვის მონაცემები საკმარისი არ არის

### 5. სურათზე გამოსახულ ზიარჭურჭელში ჩასხმულია სხვადასხვა სითხე. მაშინ სითხის სიმკვრივე



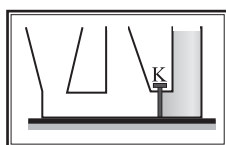
- ა. მარცხენა მუხლში ნაკლებია, ვიდრე მარჯვენა მუხლში
- ბ. ორივე მუხლში ერთნაირია
- გ. მეტია, ვიდრე მარჯვენა მუხლში
- დ. მონაცემები არ არის საკმარისი

6. სურათზე გამოსახულ ჭურჭელში ჩასხმულია ვერცხლისწყალი, ხოლო ზემოდან თითოეულ მუხლში დასხმულია სხვადასხვა სითხე, რომელიც წონასწორობაშია. მაშინ ყველაზე ნაკლები სიმკვრივე ექნება სითხეს



- ა. №1 მუხლში  
ბ. №2 მუხლში  
გ. №3 მუხლში  
დ. №4 მუხლში

7. სურათზე გამოსახულ ჭურჭელში ჩასხმული სითხე ონკანის გახსნის შემდეგ გადანანილ-და მთელ ჭურჭელში. რომელი სურათი გამოხატავს სწორად სითხის დონეებს მუხლებში.



ა.



ბ.

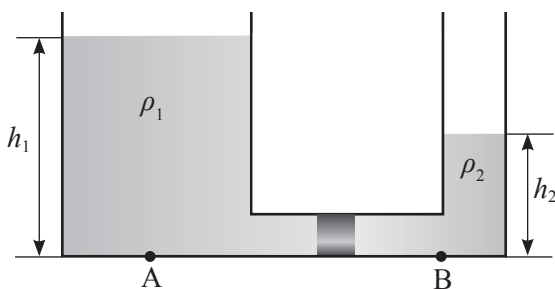


გ.



დ.

8. სურათზე გამოსახულია ჭურჭელი, რომელშიც მოთავსებულ საცობს უხახუნოდ შეუძლია მოძრაობა. სითხე წონასწორობაშია. მაშინ მართებული ტოლობა იქნება



1.  $h_1 \rho_1 = h_2 \rho_2$

3.  $p_A > p_B$

2.  $h_1 \rho_2 = h_2 \rho_1$

4.  $p_A = p_B$

ა. 1; 2

ბ. 1; 4

გ. 2; 3

დ. 2; 4

9. ზიარჭურჭლის ერთი ცილინდრის დიამეტრი 2-ჯერ მეტია მეორე ცილინდრის დიამეტრზე. ძალის მოქმედებით დიდ ცილინდრში სითხის დონემ დაინია 10 სმ-ით. მაშინ მეორე ვიწრო ცილინდრში სითხის დონე აიწევს

ა. 10 სმ

ბ. 15 სმ

გ. 20 სმ

დ. 30 სმ

10. ჰიდრავლიკური წნეხის დიდი დგუშის ფართობია 400 სმ<sup>2</sup>. მასზე მოთავსებულია 5 კგ მასის სხეული. რა მასის ტვირთი უნდა მოვათავსოთ მცირე დგუშზე, რომლის ფართობია 80 სმ<sup>2</sup>, რომ ჰიდრავლიკურ წნეხში სითხე წონასწორობაში იყოს?

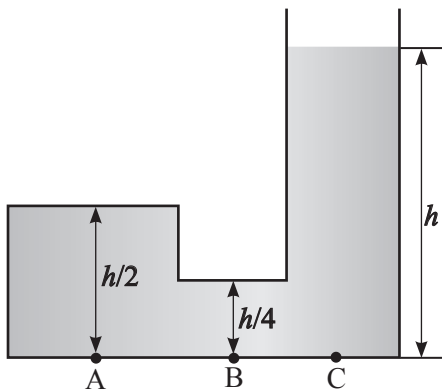
ა. 0,5 კგ

ბ. 2 კგ

გ. 2,5 კგ

დ. 1 კგ

11. როგორი თანაფარდობაა სითხის წნევებს შორის A, B და C წერტილებს შორის



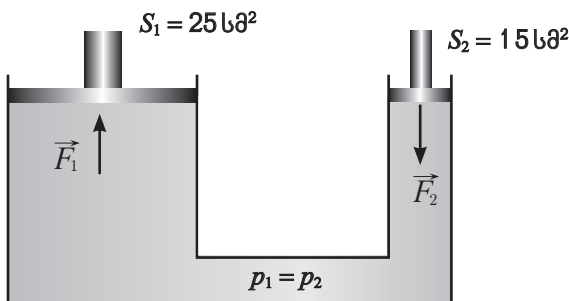
ა.  $p_A = p_B = p_C$

ბ.  $p_C > p_A > p_B$

გ.  $p_A > p_B > p_C$

დ.  $p_A = p_C > p_B$

12. მცირე დგუშზე მოქმედი ძალა  $F_2 = 300$  ნ. მაშინ დიდ დგუშზე მოქმედი ძალა იქნება



ა. 500 ნ

ბ. 5000 ნ

გ. 50 ნ

დ. 500 კნ

13. ჰიდრავლიკური მანქანა ძალაში 7-ჯერ მოგებას იძლევა. მცირე დგუშის ფართობი 300 სმ²-ია. მაშინ დიდი დგუშის ფართობი იქნება

ა. 2100 სმ²

ბ. 0,4 სმ²

გ. 42,8 სმ²

დ. 210 სმ²

14. ჰიდრავლიკური წნეხის დგუშების ფართობებია 200 სმ² და 0,5 სმ². დიდი ფართობის დგუშზე მოქმედებს 4 კნ ძალა. მაშინ მცირე დგუშზე მოქმედი გამაწონასწორებელი ძალა იქნება

ა. 1000 ნ

ბ. 100 ნ

გ. 10 ნ

დ. 1 ნ

15. წყლიანი ზიარჭურჭლის ერთ-ერთ მუხლში ჩაასხეს ზეთი ( $\rho = 800$  კგ/მ³), რომლის სვეტის სიმაღლეა 40 სმ. მაშინ ზიარჭურჭლის მუხლებში ზეთისა და წყლის დონეებს შორის სხვაობა იქნება

ა. 32 სმ

ბ. 16 სმ

გ. 10 სმ

დ. 8 სმ

16. ვერცხლისწყლიანი ზიარჭურჭლის ერთ მუხლში ჩაასხეს წყალი, რომლის სვეტის სიმაღლეა 4 სმ. მეორე მუხლში ჩაასხეს სხვა სითხე, რომლის სიმკვრივე 1,25-ჯერ ნაკლებია წყლის სიმკვრივეზე. მაშინ ვერცხლისწყლის დონის გასაწონასწორებლად მეორე მუხლში სითხის სვეტის სიმაღლე იქნება

ა. 2 სმ

ბ. 5 სმ

გ. 4 სმ

დ. 3 სმ



## ატმოსფერული წნევა

### 1. ატმოსფერული წნევა არსებობს, რადგან

- ა. ჰაერის მოლეკულები მოძრაობენ      გ. ჰაერის მოლეკულები ურთიერთქმედებენ  
ბ. ჰაერს აქვს წონა      დ. არცერთი პასუხი არ არის სწორი

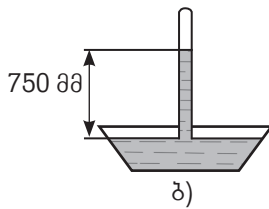
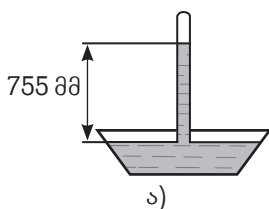
### 2. დედამიწის ზედაპირიდან ზევით ასვლისას ჰაერის სიმკვრივე

- ა. იზრდება      გ. უცვლელია  
ბ. მცირდება      დ. ხან იზრდება, ხან მცირდება

### 3. ატმოსფერული წნევის ცვლილებისას ტორიჩელის მილში ვერცხლისწყლის სვეტის სიმაღლე

- ა. არ იცვლება  
ბ. მაღლა იწევს ატმოსფერული წნევის გაზრდისას  
გ. დაბლა იწევს ატმოსფერული წნევის გაზრდისას  
დ. არცერთი პასუხი არ არის სწორი

### 4. ტორიჩელის მილში ვერცხლისწყლის დონემ დაინია. მაშინ ატმოსფერული წნევა



- ა. შემცირდა 5 მმ ვწყ.სვ.  
ბ. გაიზარდა 5 მმ ვწყ.სვ.  
გ. გაიზარდა 10 მმ ვწყ.სვ.  
დ. არ შეცვლილა

### 5. ძალა, რომლითაც ატმოსფერო მოქმედებს $2 \text{ მ}^2$ ფართობის მაგიდაზე, ტოლია

- ა.  $\approx 50 \text{ კნ}$       ბ.  $\approx 20 \text{ კნ}$       გ.  $\approx 200 \text{ კნ}$       დ.  $\approx 2000 \text{ კნ}$

### 6. ტორიჩელის ბარომეტრში იყენებენ ვერცხლისწყალს და არა წყალს, რადგან

- ა. ვერცხლისწყალი გაუმჭვირვალეა და კარგად ჩანს მინის მილში  
ბ. ტორიჩელი ატარებდა ცდებს ვერცხლისწყლით  
გ. ვერცხლისწყლის სიმკვრივე სითხეებს შორის ყველაზე მეტია. ბარომეტრისთვის საკმარისია 1 მ სიგრძის მინის მილი. წყლის გამოყენებისას კი საჭირო იქნებოდა 10 მეტრზე მეტი სიგრძის მინის მილი.  
დ. არცერთი პასუხი არ არის სწორი

### 7. დედამიწის ზედაპირზე ატმოსფერული წნევაა 750 მმ ვწყ.სვ., მთის მწვერვალზე – 745 მმ ვწყ.სვ. მაშინ მთის სიმაღლე დედამიწის ზედაპირიდან იქნება

- ა. 45 მ      ბ. 50 მ      გ. 55 მ      დ. 60 მ

8. რა ძალით მოქმედებს ატმოსფერო  $40 \text{ მ}^2$  ფართობის საკლასო ოთახის იატაკზე, თუ ატმოსფერული წნევაა  $760 \text{ მმ ვწყ.სვ.}$ ?

ა.  $102\,000 \text{ ნ}$

ბ.  $4000 \text{ კნ}$

გ.  $2\,500 \text{ ნ}$

დ.  $2\,550 \text{ კნ}$

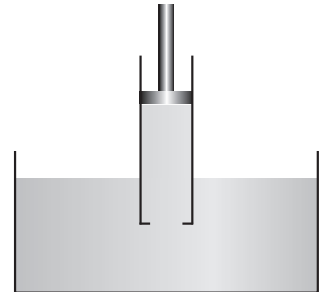
9. რა აიძულებს წყალს აინიოს მილში დგუშთან ერთად დგუშის მოძრაობისას?

ა. სიცარიელის წარმოქმნა დგუშის ქვეშ

ბ. ატმოსფერული წნევის მოქმედება ჭურჭელში სითხის თავისუფალ ზედაპირზე

გ. ატმოსფერული წნევის ცვლილება დგუშის აწევისას

დ. არცერთი პასუხი არ არის სწორი



10. რა წნევით მოქმედებს წყალი  $10 \text{ მ}$  სიღრმეში აუზის ფსკერზე, თუ ატმოსფერული წნევაა  $760 \text{ მმ ვწყ.სვ.}$ ?

ა.  $200 \text{ პა}$

ბ.  $200 \text{ კპა}$

გ.  $2 \text{ კპა}$

დ.  $20\,000 \text{ პა}$

11. რას უდრის ატმოსფერული წნევა  $1200 \text{ მ-ზე}$ , თუ დედამიწის ზედაპირზე წნევა  $780 \text{ მმ ვწყ.სვ.}$ ?

ა.  $660 \text{ მმ ვწყ.სვ.}$

ბ.  $680 \text{ მმ ვწყ.სვ.}$

გ.  $700 \text{ მმ ვწყ.სვ.}$

დ.  $720 \text{ მმ ვწყ.სვ.}$

12. ნორმალური ატმოსფერული წნევისას რა სიმაღლეზე ავა მანქანის ზეთი ( $\rho = 900 \text{ კგ/მ}^3$ ) დგუშიანი ტუმბოს გამოყენებით?

ა.  $\approx 11,1 \text{ მ}$

ბ.  $\approx 12,2 \text{ მ}$

გ.  $\approx 112 \text{ მ}$

დ.  $\approx 112 \text{ სმ}$

13. როგორ არის დამოკიდებული სითხის აწევის სიმაღლე მის სიმკვრივეზე დგუშიანი ტუმბოთი სითხის ამოქაჩვისას?

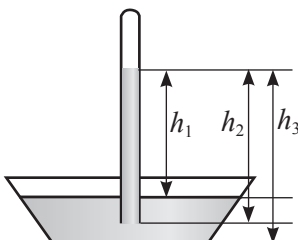
ა. იზრდება სითხის სიმკვრივის ზრდით

ბ. იზრდება სითხის სიმკვრივის შემცირებით

გ. არ არის დამოკიდებული სითხის სიმკვრივეზე

დ. არცერთი პასუხი არ არის სწორი

14. ატმოსფერული წნევის გამოსათვლელად ტორიჩელის მილში ვერცხლისწყლის სვეტის რომელი სიმაღლე უნდა უნდა გაიზომოს?



ა.  $h_1$

ბ.  $h_2$

გ.  $h_3$

დ. არა აქვს მნიშვნელობა



## არქიმედეს ძალა

### 1. არქიმედეს ამომგდები ძალა გამოითვლება ფორმულით

ა.  $p = \rho gh$

ბ.  $F = pS$

გ.  $F = \rho_{\text{სითხე}} V_{\text{სხ}}$

დ.  $F = k\Delta l$

### 2. მოცემული გაქვს ორი ერთნაირი მოცულობის ბურთი: ერთი ხის, მეორე რკინის. მაშინ წყალში მოთავსების შემდეგ

ა. ხის ბურთულაზე მეტი ამომგდები ძალა იმოქმედებს ვიდრე რკინისაზე, რადგან მისი სიმკვრივე ნაკლებია

ბ. რკინის ბურთულაზე მეტი ამომგდები ძალა იმოქმედებს ვიდრე ხისაზე, რადგან მისი სიმკვრივე მეტია

გ. ორივეზე ერთნაირი ამომგდები ძალა იმოქმედებს, რადგან მათი მოცულობები ტოლია

დ. ორივეზე ერთნაირი ამომგდები ძალა იმოქმედებს, რადგან მათი მოცულობები ტოლია და ერთსა და იმავე სითხეში არიან ჩაძირული

### 3. სად მეტი ძალა დაჭირდება ღუზის ამოღებას: ზღვიდან თუ მდინარიდან?

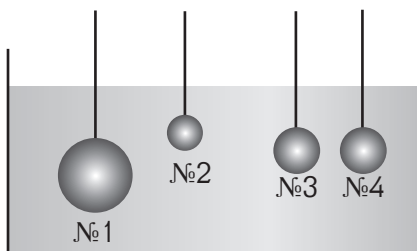
ა. ერთნაირი

გ. მეტი ზღვიდან

ბ. მეტი მდინარიდან

დ. მონაცემები არ არის საკმარისი

### 4. სითხეში მოთავსებული სხეულებიდან ერთნაირი ამომგდები ძალა მოქმედებს



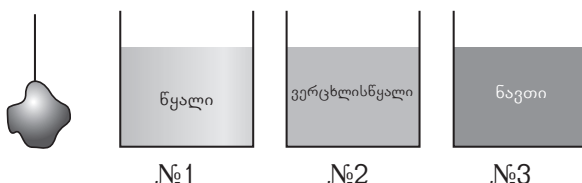
ა. №1 და №2

გ. №2 და №3

ბ. №3 და №4

დ. №1 და №3

### 5. რომელ ჭურჭელში უნდა მოათავსო სხეული, რომ მასზე უმცირესმა ამომგდებმა ძალამ იმოქმედოს?



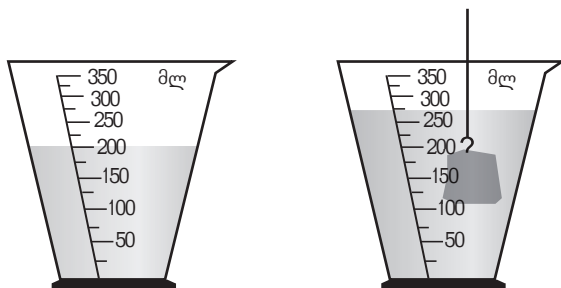
ა. №1 ჭურჭელში

ბ. №2 ჭურჭელში

გ. №3 ჭურჭელში

დ. მონაცემები არ არის საკმარისი

6. სხეული მოთავსებულია წყლიან მენზურაში. მაშინ მასზე მოქმედი არქიმედეს ძალა იქნება



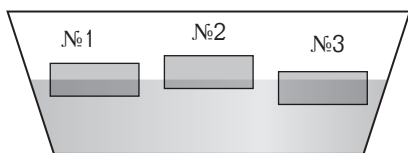
ა. 0,075 გ

ბ. 7,5 გ

ბ. 0,75 გ

დ. 75 გ

7. სურათზე გამოსახულ ჭურჭელში ცურავს ხის ( $\rho = 400$  კგ/მ<sup>3</sup>), რეზინის ( $\rho = 1340$  კგ/მ<sup>3</sup>), კორპის ( $\rho = 240$  კგ/მ<sup>3</sup>), ერთნაირი მოცულობის სხეულები. მაშინ



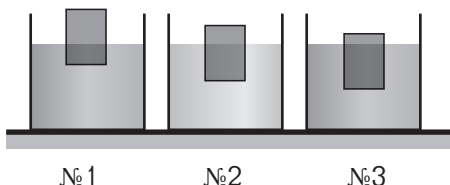
ა. №1 სხეული არის ხის, №3 – კორპის, №2 – რეზინის

ბ. №2 – ხის, №1 – კორპის, №3 – რეზინის

გ. №1 – ხის, №2 – კორპის, №3 – რეზინის

დ. მონაცემები არ არის საკმარისი

8. სურათზე გამოსახულ ჭურჭლებში ასხია წყალი, მანქანის ზეთი და ვერცხლისწყალი. მაშინ



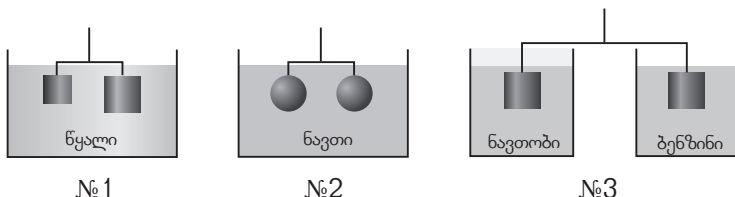
ა. ვერცხლისწყალი არის №1 ჭურჭელში, წყალი კი №3

ბ. ვერცხლისწყალი არის №2 ჭურჭელში, წყალი კი №1

გ. ვერცხლისწყალი არის №3 ჭურჭელში, წყალი კი №2

დ. ვერცხლისწყალი არის №1 ჭურჭელში, წყალი კი №2

9. სურათზე გამოსახული სხეულები ჯერ გაანონასნორეს ჰაერში, შემდეგ კი მოათავსეს სითხეებში. მაშინ წონასწორობა დაირღვევა



ა. №1 და №2 ჭურჭელში

ბ. №2 და №3 ჭურჭელში

გ. №1 და №3 ჭურჭელში

დ. ყველა შემთხვევაში

10. 80 სმ<sup>3</sup> მოცულობის მუხის ხის ( $\rho_x = 700$  კგ/მ<sup>3</sup>) ძელაკი ცურავს ნავთში ( $\rho_n = 800$  კგ/მ<sup>3</sup>) ისე, რომ სითხეში მისი მხოლოდ ნახევარია ჩაძირული. მაშინ სხეულზე მოქმედი ამომგდები ძალა და ძელაკის მასა იქნება

ა. 32 ნ; 640 გ

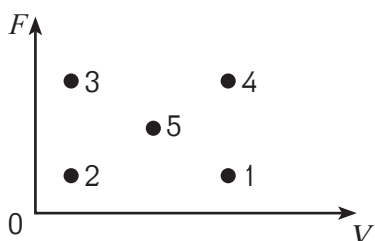
ბ. 0,32 ნ; 56 გ

გ. 3,2 ნ; 5,6 გ

დ. 320 ნ; 64 კგ



11. დიაგრამაზე მოცემული წერტილები გამოსახვენ არქიმედეს ძალასა და შესაბამისად სხვადასხვა სითხეში ჩაძირული სხეულების მოცულობას. მაშინ მაქსიმალური სიმკვრივე ექნება სითხეს, რომელსაც შეესაბამება წერტილი

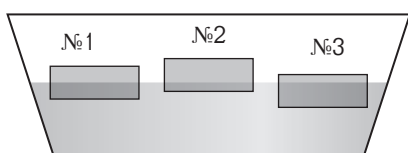


- ა. 1
- ბ. 2
- გ. 3
- დ. 4
- ე. 5

12. კუბის ფორმის სხეული, რომლის წიბო 2 სმ-ია, წყალშია ჩაძირული. მაშინ მასზე მოქმედი არქიმედეს ძალა იქნება

- ა. 0,8 ნ
- ბ. 0,08 ნ
- გ. 8 ნ
- დ. 80 ნ

13. სურათზე გამოსახულ ჭურჭელში ცურავს პლასტმასის ( $\rho_{\text{პლ}} = 930 \text{ კგ/მ}^3$ ), კუბრის ( $\rho_{\text{კუბ}} = 1020 \text{ კგ/მ}^3$ ) და სპილენძის ( $\rho_{\text{სპ}} = 8800 \text{ კგ/მ}^3$ ) ერთნაირი მოცულობის სხეულები. მაშინ



- ა. №1 – პლასტმასაა, №2 – კუპრია, №3 – სპილენძია
- ბ. 1 – კუპრია, 2 – პლასტმასაა, №3 – სპილენძია
- გ. №1 – სპილენძია, №2 – პლასტმასაა, №3 – კუპრია
- დ. მონაცემები არ არის საკმარისი სწორი პასუხის გასაცემად

14. 40 სმ<sup>3</sup> მოცულობის მუხის ხის ( $\rho = 700 \text{ კგ/მ}^3$ ) ძელაკი ცურავს ნავთში ( $\rho = 800 \text{ კგ/მ}^3$ ) ისე, რომ სითხეში მისი მხოლოდ ნახევარია ჩაძირული. მაშინ სხეულზე მოქმედი ამომგდები ძალა და ძელაკის მასა იქნება

- ა. 0,16 ნ, 0,028 კგ
- ბ. 1,6 ნ, 2,8 კგ
- გ. 16 ნ, 0,028 კგ
- დ. 160 ნ, 28 კგ

15. მუხის 15 ცალი ძელისაგან ( $\rho = 700 \text{ კგ/მ}^3$ ) დაამზადეს ტივი. თითოეული ძელის მოცულობა 2 მ<sup>3</sup>. მაშინ

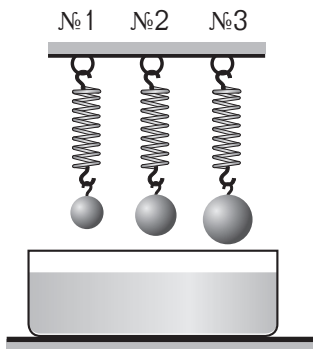
- ა. ასეთი ტივი იტივტივებს
- ბ. ასეთი ტივი ჩაიძირება
- გ. ტივი იცურავებს სიღრმეში
- დ. მონაცემები არ არის საკმარისი დასკვნებისათვის

16. ფიჭვის 15 ცალი ძელისაგან ( $\rho = 400 \text{ კგ/მ}^3$ ) დამზადებული ტივით გადააქვთ 3000 კგ-იანი მასის ავტომობილი ერთი ნაპირიდან მეორეზე. თითოეული ძელის მოცულობა 2 მ<sup>3</sup>-ია. მაშინ

- ა. ტივი ჩაიძირება, მანქანას ვერ გადაიტანენ
- ბ. ტივი იტივტივებს და მანქანას გადაიტანენ
- გ. ტივი დაიშლება მანქანის სიმძიმის გამო
- დ. რაიმე დასკვნის გამოტანა შეუძლებელია

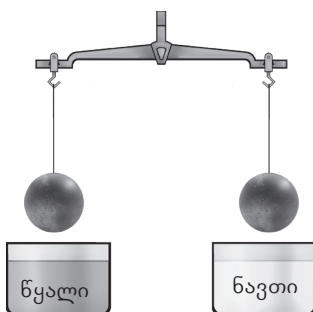


17. სამ ერთნაირ ზამბარაზე კიდია ერთნაირი მასისა და სხვადასხვა მოცულობის ბურთულები. ბურთულების ქვემოთ ათავსებენ წყლიან ჭურჭელს ისე, რომ ბურთულები მთლიანად დაიფაროს წყლით. მაშინ ყველაზე მეტად დაიჭიმება



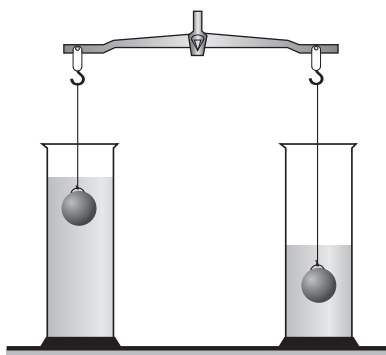
- ა. №1
- ბ. №2
- გ. №3
- დ. სამივე ერთნაირად დაიჭიმება

18. ბერკეტიან სასწორზე გაწონასწორებულია ორი ერთნაირი მასის საწონი. დაირღვევა თუ არა სასწორის წონასწორობა, თუ ერთ საწონს მოვათავსებთ წყალში, მეორეს კი ნავთში



- ა. არ დაირღვევა
- ბ. გადაწონის წყალში ჩაშვებული საწონი
- გ. გადაწონის ნავთში ჩაშვებული საწონი
- დ. მონაცემები არ არის საკმარისი

19. სურათზე გამოსახულ წყლიან მენზურებში ჩაშვებული ორი ბურთულა გაწონასწორებულია ბერკეტიან სასწორზე. დაირღვევა თუ არა წონასწორობა, თუ მეორე მენზურაში იმდენივე რაოდენობის წყალს ჩავასხამთ, რამდენიც პირველ მენზურაშია?



- ა. არ დაირღვევა
- ბ. გადაწონის პირველ მენზურაში მოთავსებული ბურთულა
- გ. დამოკიდებულია ბურთულის სიმკვრივეზე
- დ. მონაცემები არ არის საკმარისი

**20.** ტყვიის ბურთულას და საპნის ბუშტს აქვთ ერთნაირი მოცულობა. მაშინ ჰაერში მათზე მოქმედი არქიმედეს ძალა იქნება

- ა. ერთმანეთის ტოლი
- ბ. მეტი ძალა იმოქმედებს საპნის ბუშტზე
- გ. მეტი ძალა იმოქმედებს ტყვიის ბურთულაზე
- დ. არცერთი პასუხი არ არის სწორი

**21.** სხეული, რომლის მასა 6 კილოგრამია, მოათავსეს წყალში. მისი წონა შემცირდა 10 ნ-ით. მაშინ სხეულის წონა წყალში და მასზე მოქმედი არქიმედეს ძალა ტოლია

- ა. 50 ნ; 10 ნ
- ბ. 54 ნ; 6 ნ
- გ. 70 ნ; 10 ნ
- დ. 66 ნ; 6 ნ

**22.** მცურავ თბომავალზე მოქმედებს 500 000 კნ ამომგდები ძალა. მაშინ გამოდევნილი წყლის მასა იქნება

- ა. 500 000 ტ
- ბ.  $5 \cdot 10^3$  ტ
- გ.  $5 \cdot 10^6$  ტ
- დ.  $5 \cdot 10^4$  ტ

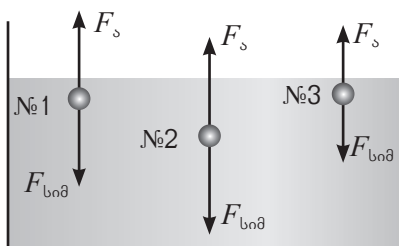
**23.** როცა სითხეში მოთავსებულ სხეულზე მოქმედი სიმძიმის ძალა მეტია ამომგდებ ძალაზე. მაშინ სხეული

- ა. ამოტივტივდება
- ბ. ჩაიძირება
- გ. იცურებს სითხის ნებისმიერ წერტილში
- დ. მონაცემები არ არის საკმარისი

**24.** საჰაერო ბურთი ზევით ავა ატმოსფეროში, თუ

- ა.  $F_s = F_{სიმ}$
- ბ.  $F_s > F_{სიმ}$
- გ.  $F_s < F_{სიმ}$

**25.** სურათზე გამოსახული სხეულებიდან ჩაიძირება



- ა. №1 სხეული
- ბ. №2 სხეული
- გ. №3 სხეული
- დ. ყველა იცურავებს

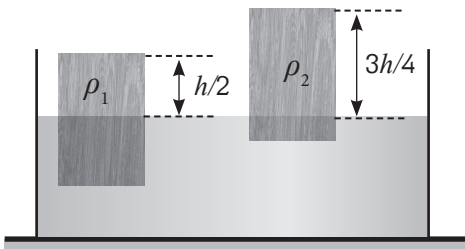
**26.** 60 მ<sup>2</sup> ფართობის ტივის ნაწილი ჩაძირულია მდინარეში 2 მ-ზე. მაშინ მასზე მოქმედი სიმძიმის ძალა იქნება

- ა. 1200 კნ
- ბ. 400 კნ
- გ. 200 კნ
- დ. 3000 კნ

**27.** 80 სმ<sup>3</sup> მოცულობის სხეული მთლიანად წყალშია ჩაძირული. მისი წონა წყალში 20 ნ-ია. რას იწონის იგი ჰაერში?

- ა. 208 ნ
- ბ. 19,2 ნ
- გ. 20,8 ნ
- დ. 20 ნ

28. სურათზე გამოსახულია ერთნაირი ზომის ორი ძელაკი, რომელიც ერთსა და იმავე სითხეში ტივტივებს.  $h$  ძელაკების სიმაღლეა. მაშინ ძელაკების ნივთიერებათა სიმკვრივეების  $\rho_1/\rho_2$  შეფარდება იქნება



- ა.  $1/2$   
 ბ.  $2/3$   
 გ.  $3/2$   
 დ.  $2$

29. წყალში მოტივტივე ერთგვაროვანი სხეული ჩაძირულია თავისი მოცულობის  $3/5$ -ით. მაშინ სხეულის სიმკვრივე იქნება

- ა.  $400 \text{ კგ/მ}^3$       ბ.  $500 \text{ კგ/მ}^3$       გ.  $600 \text{ კგ/მ}^3$       დ.  $800 \text{ კგ/მ}^3$

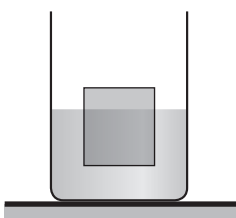
30. რკინის სფეროს მასა  $790 \text{ გ}$ -ია. წყალში მოთავსებისას სფეროზე  $1,2 \text{ ნ}$  ამომგდები ძალა მოქმედებს. მაშინ სფეროს სილრუის მოცულობა იქნება ( $\rho_{\text{რკ}} = 7800 \text{ კგ/მ}^3$ )

- ა.  $\approx 100 \text{ სმ}^3$       ბ.  $\approx 120 \text{ სმ}^3$       გ.  $\approx 20 \text{ სმ}^3$       დ. სფეროს სილრე არ აქვს

31. ფოლადის ღრუ სფერო, რომლის მასაა  $6 \text{ კგ}$  ტივტივებს ზეთში. მისი მოცულობის  $2/5$  ნაწილი არის სითხის ზევით. მაშინ სფეროს სილრუის მოცულობაა ( $\rho_{\text{ფოლ}} = 7800 \text{ კგ/მ}^3$ ,  $\rho_{\text{ზეთ}} = 900 \text{ კგ/მ}^3$ )

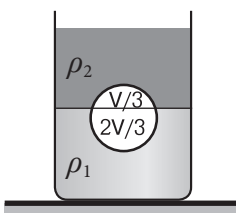
- ა.  $10 \text{ სმ}^3$       ბ.  $0,01 \text{ მ}^3$       გ.  $0,1 \text{ მ}^3$       დ. დადგენა შეუძლებელია

32. წყალში ტივტივებს ყინული. წყლის ზედაპირის ზევით ყინულის მოცულობაა  $20 \text{ მ}^3$ . მაშინ წყალში მოთავსებული ნაწილის მოცულობა იქნება



- ა.  $20 \text{ მ}^3$   
 ბ.  $60 \text{ მ}^3$   
 გ.  $180 \text{ მ}^3$   
 დ.  $200 \text{ მ}^3$

33.  $V$  მოცულობის სხეული ცურავს ორი სითხის საზღვარზე. რომელი ფორმულით გამოი-სახება სხეულის სიმკვრივე?



ა.  $\frac{\rho_1 + 3\rho_2}{4}$

ბ.  $\frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$

გ.  $\frac{2\rho_1\rho_2}{3(\rho_1 + \rho_2)}$

დ.  $\frac{2\rho_1 + \rho_2}{3}$



### მექანიკური მოძრაობა. წრფივი თანაბარი მოძრაობა

1. სხეულის მდებარეობის ცვლილებას სხვა სხეულის მიმართ უწოდებენ

- ა. გავლილ მანძილს                      გ. ტრაექტორიას  
ბ. მექანიკურ მოძრაობას            დ. სიჩქარეს

2. ბიჭი უძრავად ზის ტივზე, რომელიც მდინარის დინებას მიყვება. მაშინ იგი მექანიკურ მოძრაობას ასრულებს

- ა. მდინარის მიმართ                      გ. მის გვერდზე მჯდომი მამის მიმართ  
ბ. ტივის მიმართ                          დ. ნაპირის მიმართ

3. დედამიწის მიმართ უძრავია

- ა. ვარსკვლავები                      ბ. მთვარე                      გ. მზე                      დ. სახლი

4. თანაბარი მოძრაობის სიჩქარის გამოსათვლელი ფორმულაა

- ა.  $v = \frac{t}{s}$                       ბ.  $v = \frac{s}{t}$                       გ.  $v = s \cdot t$                       დ.  $v = s \cdot t^2$

5. წირი, რომელსაც სხეული აღწერს მოძრაობისას, არის

- ა. განვლილი მანძილი                      გ. გზის მონაკვეთი  
ბ. ტრაექტორია                          დ. გადაადგილება

6. წრფივი თანაბარი მოძრაობა სრულდება, როცა

- ა. სხეული დროის ტოლ შუალედებში ტოლ მანძილებს გადის  
ბ. სხეული დროის ნებისმიერ ტოლ შუალედებში ტოლ მანძილებს გადის  
გ. სხეულის სიჩქარე მუდმივად იცვლება  
დ. არცერთი მტკიცება არ არის სწორი

7. სხეული ნივთიერ ნერტილად შეიძლება ჩაითვალოს, თუ

- ა. სპორტსმენი გრძელ დისტანციაზე გარბის  
ბ. სპორტსმენი ასრულებს ვარჯიშს  
გ. სპორტსმენი ვარჯიშობს ველოტრენაჟორზე  
დ. ტრაქტორის მიწაზე წნევის გამოთვლისას

**8. მოძებნეთ მართებული მტკიცება**

I. მატერიალურ წერტილს აქვს მასა

II. მატერიალურ წერტილს აქვს ზომები

III. მატერიალური წერტილი სხეულის ფიზიკური მოდელია

ა. I, III

ბ. I, II

გ. II

დ. არცერთი მტკიცება არ არის სწორი

**9. ათვლის სისტემას შეადგენს**

ა. მხოლოდ ათვლის სხეული

ბ. მხოლოდ საათი

გ. მხოლოდ კოორდინატა სისტემა

დ. ათვლის სხეული, კოორდინატა სისტემა, საათი

**10. სპიდომეტრი არის ხელსაწყო, რომლითაც იზომება**

ა. საშუალო სიჩქარე

ბ. მყისი სიჩქარე

გ. მუდმივი სიჩქარე

დ. ცვლადი სიჩქარე

**11. რაკეტა დედამიწიდან აფრინდა 20 კმ-ის სიმაღლეზე და დაბრუნდა უკან, აფრენის ადგილზე. მაშინ რაკეტის გადაადგილების მოდული და გავლილი მანძილი იქნება**

ა. 0 კმ და 40 კმ

ბ. 40 კმ და 0 კმ

გ. 40 კმ და 40 კმ

დ. 0 კმ და 20 კმ

**12. ტურისტმა აღმოსავლეთის მიმართულებით გაიარა 400 მ, შემდეგ გზა განაგრძო სამხრეთის მიმართულებით და გაიარა 300 მ. მაშინ გადაადგილების მოდული იქნება**

ა. 300 მ

ბ. 400 მ

გ. 500 მ

დ. 700 მ

**13. ნივთიერი წერტილი მოძრაობს წრეწირზე. მაშინ ერთი სრული შემობრუნებისას მის მიერ გავლილი მანძილი იქნება**

ა. წრეწირის სიგრძის ტოლი

ბ. წრეწირის რადიუსის ტოლი

გ. წრეწირის დიამეტრის ტოლი

დ. ნულის ტოლი

**14. ველომრბოლელი შეჯიბრებისას მოძრაობს წრეწირზე, რომლის რადიუსია 50 მ. მაშინ მისი გადაადგილების მოდული ერთხელ შემობრუნებისას იქნება**

ა. 314 მ

ბ. 50 მ

გ. 0 მ

დ. 100 მ

**15. ბურთი აისროლეს ვერტიკალურად ზევით 4 მ სიმაღლეზე. იგი ასროლის წერტილიდან 3 მ დაშორებით დაეცა. მაშინ ბურთის მიერ გავლილი მანძილი და გადაადგილება იქნება**

ა. 3 მ; 9 მ

ბ. 8 მ; 3 მ

გ. 7 მ; 3 მ

დ. 9 მ; 3 მ

**16. ავტობუსი, რომლის საწყისი კოორდინატია  $x_0 = 200$  მ, გადაადგილდა წერტილში, რომლის კოორდინატია  $x = -200$  მ. მაშინ ავტობუსის გადაადგილების მოდული  $x$  ღერძზე იქნება**

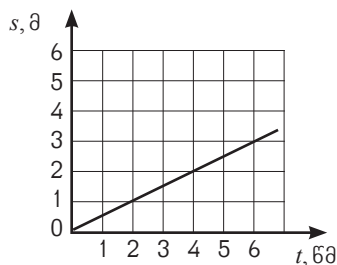
ა. 0 მ

ბ. -200 მ

გ. 400 მ

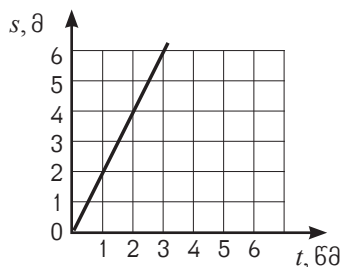
დ. -400 მ

17. თანაბრად მოძრაობა ველოსიპედისტმა 10 წთ-ში 2,4 კმ გაიარა. მაშინ მისი სიჩქარე იქნება  
 ა. 4 მ/წმ                      ბ. 40 მ/წმ                      გ. 0,4 მ/წმ                      დ. 240 მ/წმ
18. ავტომობილმა, რომელიც თანაბრად მოძრაობს 2 სთ-ში, 180 000 მეტრი გაიარა. მაშინ მისი სიჩქარე არის  
 ა. 90 მ/წმ                      ბ. 90 კმ/სთ                      გ. 9 000 მ/წმ                      დ. 20 მ/წმ
19. დელფინის სიჩქარე 54 კმ/სთ-ია. მაშინ 10 წმ-ში ის გაცურავს  
 ა. 15 მ                      ბ. 150 მ                      გ. 54 მ                      დ. 1,5 მ
20. სურათზე გამოსახული გადაადგილების დროზე დამოკიდებულების გრაფიკის მიხედვით



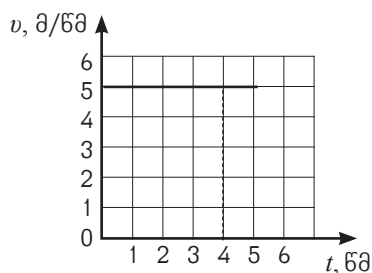
- ა. სხეული მოძრაობს თანაბრად 0,5 მ/წმ სიჩქარით  
 ბ. სხეული მოძრაობს არათანაბრად 0,5 მ/წმ სიჩქარით  
 გ. სხეული მოძრაობს თანაბრად 1 მ/წმ სიჩქარით  
 დ. სხეული მოძრაობს არათანაბრად 2 მ/წმ სიჩქარით

21. სურათზე გამოსახული გრაფიკის მიხედვით სხეულის თანაბარი მოძრაობის სიჩქარე იქნება



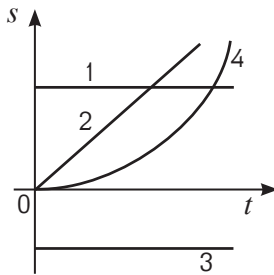
- ა. 2 მ/წმ  
 ბ. 4 მ/წმ  
 გ. 1 მ/წმ  
 დ. მონაცემები არ არის საკმარისი

22. სურათზე გამოსახული სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკის მიხედვით 4 წმ-ში გავლილი მანძილი იქნება



- ა. 2 მ  
 ბ. 20 მ  
 გ. 200 მ  
 დ. 0,2 მ

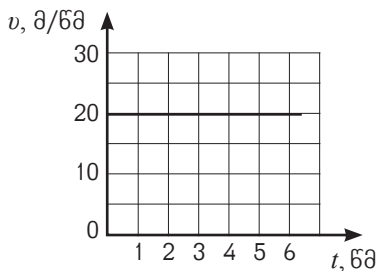
23. სურათზე გამოსახულია სხეულების გადაადგილების დროზე დამოკიდებულების გრაფიკები. მოცემული გრაფიკებიდან თანაბარ მოძრაობას შეესაბამება



ა. 1  
ბ. 2

გ. 3  
დ. 4

24. სურათზე მოცემული გრაფიკის მიხედვით სხეულის მიერ 2 წმ-ში გავლილი მანძილი იქნება



ა. 40 მ  
ბ. 14,4 მ  
გ. 144 კმ  
დ. 144 მ

25. სხეულმა პირველი 5 წთ-ის განმავლობაში გაიარა 600 მ. მაშინ ეს სხეული 0,5 სთ-ში იგივე სიჩქარით გაივლის

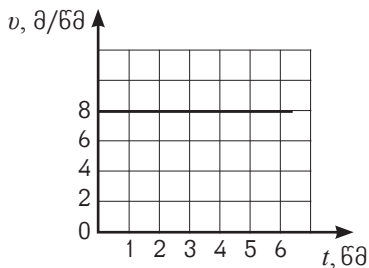
ა. 3,6 კმ

ბ. 36 კმ

გ. 36 მ

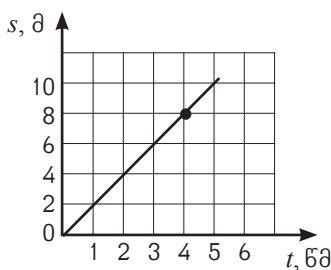
დ. 360 მ

26. სურათზე გამოსახული სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკის მიხედვით 4 წმ-ში გავლილი მანძილი იქნება



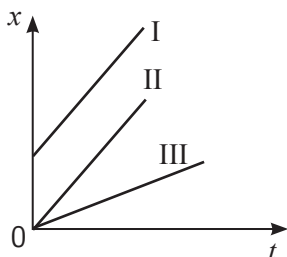
ა. 16 მ  
ბ. 32 მ  
გ. 1,6 მ  
დ. 8 მ

27. სურათზე გამოსახული გადაადგილების დროზე დამოკიდებულების გრაფიკის მიხედვით სხეულის სიჩქარე იქნება



ა. 1 მ/წმ  
ბ. 2 მ/წმ  
გ. 3 მ/წმ  
დ. 4 მ/წმ

28. სურათზე გამოსახულია სამი სხეულის მოძრაობისას კოორდინატის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ სამართლიანი იქნება შემდეგი თანაფარდობა



ა.  $v_1 > v_2 > v_3$

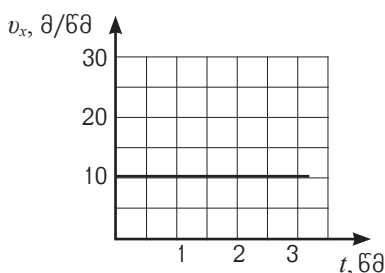
ბ.  $v_1 < v_2 < v_3$

გ.  $v_1 = v_2 < v_3$

დ.  $v_1 = v_3 > v_2$

ე.  $v_1 = v_2 > v_3$

29. სხეული მოძრაობს  $x$  ღერძის გასწვრივ. სურათზე მოცემულია მისი სიჩქარის გრაფიკი. მაშინ სხეულის მიერ 2 წმ-ში გავლილი მანძილი იქნება



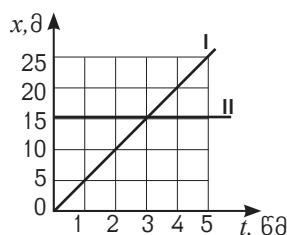
ა. 10 მ

ბ. 20 მ

გ. 40 მ

დ. 80 მ

30. სურათზე გამოსახული გრაფიკების მიხედვით I და II სხეულების შეხვედრის დრო და ადგილი იქნება



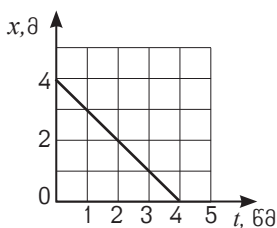
ა. 3 წმ; 15 მ

ბ. 15 წმ; 3 მ

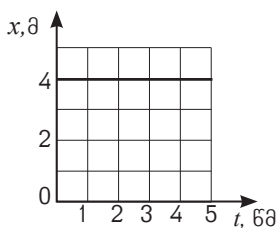
გ. 5 წმ; 25 მ

დ. 15 წმ; 5 მ

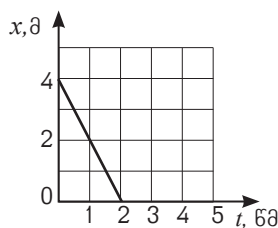
31. სხეულის მოძრაობის განტოლებაა  $x = 4 - t$ . მაშინ ამ განტოლების შესაბამისი გრაფიკი იქნება



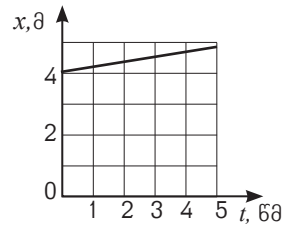
ა.



ბ.



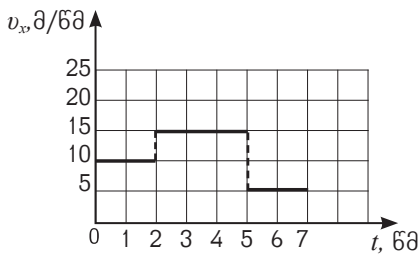
გ.



დ.



32. სურათზე გამოსახული გრაფიკის მიხედვით 7 წმ-ში გავლილი მანძილი იქნება

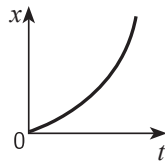
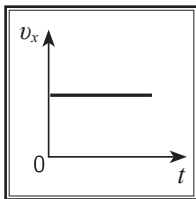


- ა. 0 მ
- ბ. 45 მ
- გ. 75 მ
- დ. 30 მ

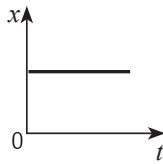
33. სხეულის კოორდინატი გამოისახება ფორმულით  $x=t$ . მაშინ სხეულის სიჩქარის გეგმილი  $x$  ღერძზე იქნება

- ა. 0
- ბ. 1 მ/წმ
- გ. 2 მ/წმ
- დ. დადგენა შეუძლებელია

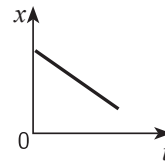
34. სურათზე გამოსახულია თანაბარი მოძრაობის სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ კოორდინატის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკს შეესაბამება



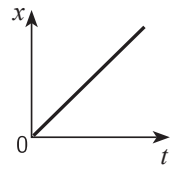
ა.



ბ.



გ.



დ.

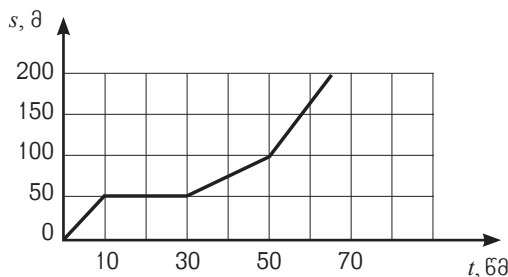
35. ველოსიპედისტი მოძრაობდა აღმოსავლეთისკენ 0,4 სთ-ის განმავლობაში 10 კმ/სთ სიჩქარით. შემდეგ მოუხვია სამხრეთისაკენ და იგივე სიჩქარით იმოძრავა 18 წთ. მაშინ მისი გადაადგილების მოდული იქნება

- ა. 7 კმ
- ბ. 5 კმ
- გ. 50 კმ
- დ. 7 მ

36. სადგურიდან გამოვიდა მატარებელი, რომელიც 20 მ/წმ სიჩქარით მოძრაობდა. 10 წთ-ის შემდეგ იმავე მიმართულებით გამოვიდა მეორე მატარებელი, რომლის სიჩქარეა 30მ/წმ. მაშინ მეორე მატარებელი პირველს დაეწევა სადგურიდან მანძილზე

- ა. 20კმ
- ბ. 30კმ
- გ. 16 კმ
- დ. 36 კმ

37. სურათზე გამოსახული გრაფიკის მიხედვით სხეული 5 მ/წმ სიჩქარით მოძრაობდა დროის ინტერვალში



- ა. 50 წმ-დან 70 წმ
- ბ. 30 წმ-დან 50 წმ
- გ. 10 წმ-დან 30 წმ
- დ. 0 წმ-დან 10 წმ

38. სხეული თანაბრად მოძრაობისას 2 წმ-ში 20 მ გადის. მაშინ იგი ამავე სიჩქარით 10 წმ-ში გაივლის

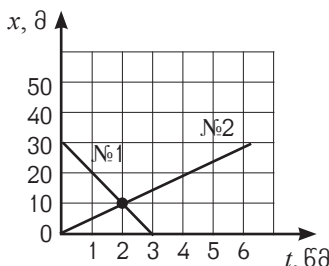
ა. 60 მ

ბ. 100 მ

გ. 150 მ

დ. 50 მ

39. სურათზე გამოსახული გრაფიკების მიხედვით №1 და №2 სხეულების მოძრაობის განტოლებები შესაბამისად იქნება



ა. №1  $x = -30 - 10t$

№2  $x = -5t$

ბ. №1  $x = -30 + 10t$

№2  $x = 10 + 5t$

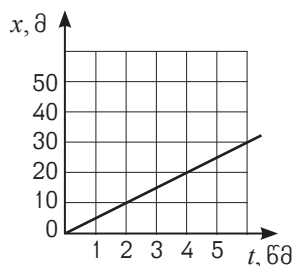
გ. №1  $x = 30 - 10t$

№2  $x = 5t$

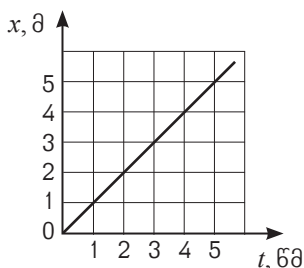
დ. №1  $x = 5t$

№2  $x = 30 + 5t$

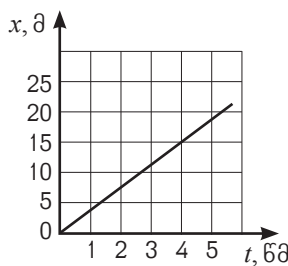
40. სხეულის მოძრაობის განტოლებაა  $x = t$ . მაშინ ამ სხეულის კოორდინატის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი იქნება



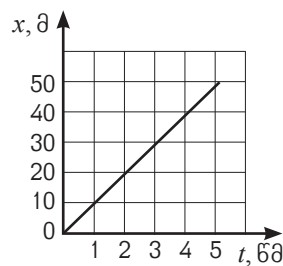
ა.



ბ.



გ.



დ.

41. ერთი სხეული 100 მ მანძილს 10 წმ-ში გადის, მეორე სხეული იგივე მანძილს – 8 წმ-ში. მაშინ მათ სიჩქარეებს შორის თანაფარდობა  $\frac{v_2}{v_1}$  იქნება

ა. 0,8

ბ. 1,2

გ. 1,25

დ. 1,3

42. მატარებლის სიჩქარეა 72 კმ/სთ, ავტომანქანის 90 კმ/სთ. რა სხვაობა იქნება თბილისიდან ქუთაისში ჩასვლის დროებს შორის მატარებლითა და ავტომანქანით მგზავრობისას, თუ მანძილი 250 კმ-ია?

ა. 1 სთ

ბ. 0,5 სთ

გ. 40 წმ

დ. 2500 წმ

43. ერთი ავტომანქანის სიჩქარეა 10 მ/წმ, მეორესი – 72 კმ/სთ. მაშინ ერთი და იგივე დროში გავლილი მანძილების შეფარდება იქნება

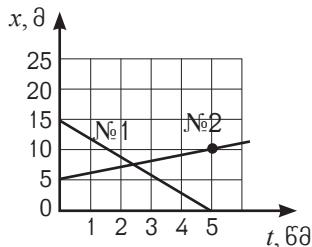
ა.  $\frac{s_1}{s_2} = 3,6$

ბ.  $\frac{s_2}{s_1} = 7,2$

გ.  $\frac{s_2}{s_1} = 2$

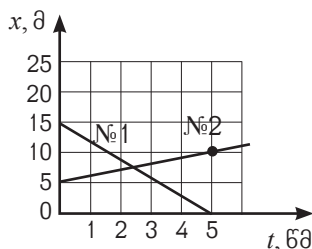
დ. ორივე ერთნაირ მანძილს გაივლის

44. სურათზე გამოსახული გრაფიკების მიხედვით მოძრაობის განტოლებას  $x = 15 - 3t$  შეესაბამება



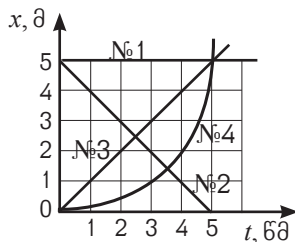
- ა. №1 და №2
- ბ. მხოლოდ №1
- გ. მხოლოდ №2
- დ. მონაცემები საკმარისი არ არის დასკვნისათვის

45. სურათზე გამოსახული გრაფიკების მიხედვით სხეულების შეხვედრის დრო და კოორდინატი იქნება



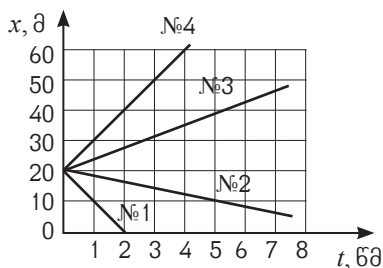
- ა. 2,5 წმ; 7,5 მ
- ბ. 2 წმ; 7 მ
- გ. 7 წმ; 2 მ
- დ. 5 წმ; 10 მ

46. სურათზე გამოსახული გრაფიკებიდან მოძრაობის განტოლებას  $x = 5 - t$  შეესაბამება



- ა. №1
- ბ. №2
- გ. №3
- დ. №4

47. სურათზე გამოსახული გრაფიკებიდან მოძრაობის განტოლებას  $x = 20 + 10t$  შეესაბამება

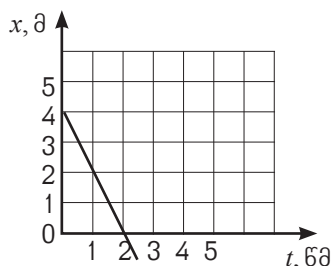


- ა. №1
- ბ. №2
- გ. №3
- დ. №4

48. თუ ნივთიერი წერტილის კოორდინატის დროზე დამოკიდებულებაა  $x = 5 - 2t$ . მაშინ

- ა.  $x_0 = 5$  მ;  $v = -2$  მ/წმ
- ბ.  $x_0 = 2$  მ;  $v = 5$  მ/წმ
- გ.  $x_0 = 5$  მ;  $a = 2$  მ/წმ<sup>2</sup>
- დ. არცერთი პასუხი არ არის სწორი

49. სურათზე მოცემული გრაფიკის მიხედვით მოძრავი სხეულის კოორდინატის დროზე დამოკიდებულების განტოლებაა



ა.  $x = 4 - 2t$

ბ.  $x = 4 + 2t$

გ.  $x = 2t$

დ.  $x = -2t$

50. სურათზე (ტესტ. 49) მოცემული გრაფიკის მიხედვით სხეულის სიჩქარის მოდული იქნება

ა. 1 მ/წმ

ბ. 2 მ/წმ

გ. 3 მ/წმ

დ. 0,5 მ/წმ

51. სურათზე (ტესტ. 49) მოცემული გრაფიკის მიხედვით სხეული მოძრაობს

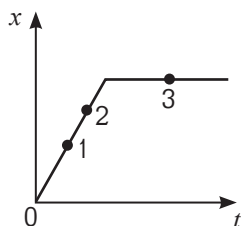
ა. თანაბრად

გ. არ მოძრაობს

ბ. აჩქარებულად

დ. არცერთი პასუხი არ არის სწორი

52. სურათზე გამოსახული სხეულის კოორდინატის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკის მიხედვით სხეულის სიჩქარე



ა.  $v_1 = v_2, v_3 = 0$

ბ.  $v_1 < v_2 = v_3$

გ.  $v_1 > v_2, v_3 = 0$

დ.  $v_1 > v_2 > v_3$

53. ერთი ავტომანქანის სიჩქარეა 30 მ/წმ, მეორის კი 108 კმ/სთ. მაშინ ერთსა და იმავე დროში გავლილ მანძილებს შორის შემდეგი დამოკიდებულება იქნება

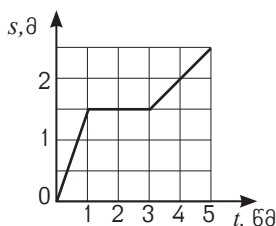
ა.  $s_1 > s_2$

გ.  $s_2 = s_1$

ბ.  $s_2 > s_1$

დ. მონაცემები არ არის საკმარისი

54. სურათზე გამოსახულია წრფივად მოძრავი სხეულის მიერ გავლილი მანძილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ 1 წმ-იდან 3 წმ-მდე სიჩქარე იქნება



ა. 3 მ/წმ

ბ. 2 მ/წმ

გ. 0 მ/წმ

დ. 1 მ/წმ



## სიჩქარეთა შეკრების წესი

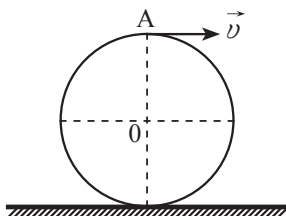
1. ერთმანეთისგან 100 კმ-ით დაშორებული ქალაქებიდან ორმა მანქანამ ერთდროულად დაიწყო მოძრაობა ერთმანეთის შემხვედრი მიმართულებით შესაბამისად 110 კმ/სთ და 25 მ/წმ სიჩქარით. მაშინ მანქანები ერთმანეთს შეხვდებიან

ა. 30 წთ-ში                      ბ. 74 წთ-ში                      გ. 37 წთ-ში                      დ. 54 წთ-ში

2. ნავის სიჩქარე ნაპირის მიმართ მდინარის დინების საწინააღმდეგოდ მოძრაობისას არის 10 მ/წმ. მდინარის დინების სიჩქარეა 4 მ/წმ. მაშინ ნავის სიჩქარე მდინარის მიმართ იქნება

ა. 5 მ/წმ                      ბ. 6 მ/წმ                      გ. 8 მ/წმ                      დ. 14 მ/წმ

3. ველოსიპედის სიჩქარე დედამიწის მიმართ არის 3 მ/წმ-ში. მაშინ ბორბლის A წერტილის სიჩქარე მიწის მიმართ იქნება



ა. 3 მ/წმ  
ბ.  $3\sqrt{2}$  მ/წმ  
გ. 6 მ/წმ  
დ. 0

4. მანქანის სიჩქარე დედამიწის მიმართ არის 36 კმ/სთ, ქარისა კი 4 მ/წმ. მაშინ ქარის სიჩქარის გეგმილი მანქანასთან დაკავშირებულ ათვლის სისტემაში, როცა ქარის მიმართულება ემთხვევა მანქანის მოძრაობის მიმართულებას, იქნება

ა. 14 მ/წმ                      ბ. 10 მ/წმ                      გ. -6 მ/წმ                      დ. -4 მ/წმ

5. მოცურავის სიჩქარე მდინარის მიმართ არის 1,2 მ/წმ, დინების სიჩქარეა 0,8 მ/წმ. მაშინ მოცურავის სიჩქარე მდინარის დინების მიმართულებით ცურვისას დედამიწის ათვლის სისტემაში იქნება

ა. 0,4 მ/წმ                      ბ. 1 მ/წმ                      გ. 2 მ/წმ                      დ. -0,4 მ/წმ

6. უქარო ამინდში თვითმფრინავის სიჩქარეა 900 კმ/სთ, შემხვედრი ქარის დროს არის 850 კმ/სთ. მაშინ ქარის სიჩქარის გეგმილია

ა. 50 მ/წმ                      ბ. -50 კმ/სთ                      გ. 5 მ/წმ                      დ. 2 მ/წმ

7. ნავის სიჩქარე მდინარის მიმართ 5 მ/წმ-ია, მდინარის დინების სიჩქარე დედამიწის მიმართ არის 3 მ/წმ. მაშინ ნავის სიჩქარე დედამიწის მიმართ დინების საპირისპირო მიმართულებით იქნება

ა. 8 მ/წმ                      ბ. 3 კმ/წმ                      გ. 5 მ/წმ                      დ. 2 მ/წმ

8. მეტროს ესკალატორი მოძრაობს 0,75 მ/წმ სიჩქარით. მგზავრი ესკალატორის მოძრაობის მიმართულებით მოძრაობს 0,25 მ/წმ სიჩქარით ესკალატორის მიმართ. მაშინ მგზავრი დედამიწის მიმართ 20 მ-ზე გადაადგილდება

- ა. 0,5 წმ-ში                      ბ. 20 წმ-ში                      გ. 0,3 წმ-ში                      დ. 0,4 წმ-ში

9. მატარებელი, რომლის სიგრძეა 630 მ და ექსპრესი, რომლის სიგრძეა 120 მ, მოძრაობენ პარალელურ რელსებზე. მათი სიჩქარე შესაბამისად არის 13,5 მ/წმ და 28,5 მ/წმ. მაშინ ექსპრესი მატარებელს გაასწრებს

- ა. 50 წმ-ში                      ბ. 40 წმ-ში                      გ. 30 წმ-ში                      დ. 20 წმ-ში

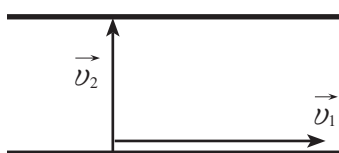
10. 2,4 მ სიგანის ვაგონი მოძრაობს 15 მ/წმ სიჩქარით. ტყვია, რომელიც მოძრაობს ვაგონის მოძრაობის მართობულად, ხვრეტს ვაგონის კედელს. კედლის ნახვრეტებს შორის წანაცვლება 6 სმ-ია. მაშინ ტყვიის სიჩქარე იქნება

- ა. 6 მ/წმ                      ბ. 600 მ/წმ                      გ. 500 მ/წმ                      დ. 1500 მ/წმ

11. მეტროს ესკალატორს მასზე მოძრავი მგზავრი ჩაჰყავს 1 წთ-ში. თუ მგზავრი ესკალატორის მიმართ სიჩქარეს 2-ჯერ გაზრდის, მაშინ იგი ჩავა 45 წმ-ში. რა დროში ჩაიყვანს ესკალატორი მასზე უძრავად მდგომ მგზავრს?

- ა. 50 წმ-ში                      ბ. 60 წმ-ში                      გ. 70 წმ-ში                      დ. 90 წმ-ში

12. მდინარის დინების სიჩქარეა  $v_1 = 5$  მ/წმ. ნავის სიჩქარე წყლის მიმართ  $v_2 = 4$  მ/წმ. მდინარეს სიგანეა  $l = 32$  მ. გადაცურვისას მდინარის მიერ ნავის დაცურების მანძილი იქნება



- ა. 8 მ  
ბ. 40 მ  
გ. 24 მ  
დ. 12 მ

13. ორი ავტომანქანა – წითელი და მწვანე მოძრაობს წრფივ ტრასაზე შესაბამისად  $v$  და  $-3v$  სიჩქარით. მაშინ მწვანე ავტომანქანის სიჩქარე წითელის მიმართ იქნება

- ა.  $v$                       ბ.  $-4v$                       გ.  $-2v$                       დ.  $4v$

14. წრფივ ტრასაზე ერთმანეთის შემხვედრი მიმართულებით მოძრაობს ტურისტი  $v$  და ავტობუსი  $10v$  სიჩქარით. რა სიჩქარით უნდა იმოძრაოს ტურისტის შესახვედრად ველოსიპედისტმა, რომ მისი სიჩქარის მოდული ორივეს მიმართ ერთნაირი იყოს?

- ა.  $4,5v$                       ბ.  $5,5v$                       გ.  $9v$                       დ.  $11v$



## წრფივი არათანაბარი მოძრაობა. საშუალო სიჩქარე

### 1. საშუალო სიჩქარე გამოითვლება ფორმულით

ა.  $v_{\text{საშ}} = \frac{s}{t}$

ბ.  $v_{\text{საშ}} = s \cdot t$

გ.  $v_{\text{საშ}} = \frac{t}{s}$

დ.  $v_{\text{საშ}} = \frac{t^2}{s}$

### 2. საშუალო სიჩქარით ახასიათებენ

ა. ნებისმიერ მოძრაობას

ბ. არათანაბარ მოძრაობას

გ. თანაბარ მოძრაობას

დ. მხოლოდ ბურთულის მოძრაობას დაჯახებიდან დაჯახებამდე

### 3. მანქანა, რომელიც 10 მ/წმ სიჩქარით თანაბრად მოძრაობდა გზის პირველი ნაწილი 5 წმ-ში გაიარა. მეორე ნაწილი კი იგივე სიჩქარით 10 წმ-ში. ხოლო გზის მესამე ნაწილზე თანაბრად, 15 მ/წმ სიჩქარით, მოძრაობას 15 წმ მოანდომა. მაშინ მანქანის საშუალო სიჩქარე იქნება

ა. 12 მ/წმ

ბ. 12,5 მ/წმ

გ. 13 მ/წმ

დ. 13,5 მ/წმ

### 4. კურდღელი 3 წთ-ში 3060 მეტრს გარბის. მაშინ კურდღლის საშუალო სიჩქარე იქნება

ა. 1 კმ/სთ

ბ. 17 მ/წმ

გ. 17 კმ/სთ

დ. 1,1 კმ/სთ

### 5. ტურისტმა 2 წუთში 160 მეტრი გაიარა, მომდევნო 2 წუთში – 180 მეტრი, შემდეგ 2 წუთში 200 მეტრი. მაშინ ტურისტის მოძრაობის საშუალო სიჩქარე იქნება

ა. 15 მ/წმ

ბ. 1,5 მ/წმ

გ. 90 მ/წმ

დ. 9 მ/წმ

### 6. სხეული პირველ 5 წმ-ში მოძრაობს თანაბრად 5 მ/წმ სიჩქარით, მეორე 5 წმ-ის განმავლობაში 8 მ/წმ-ით, ხოლო მესამე 5 წმ-ში 11 მ/წმ-ით. მაშინ სხეულის მოძრაობის საშუალო სიჩქარე იქნება

ა. 9 მ/წმ

ბ. 7 მ/წმ

გ. 8 მ/წმ

დ. 10 მ/წმ

### 7. მანქანამ გზის პირველი მეოთხედი გაიარა 60 კმ/სთ სიჩქარით. გზის დარჩენილი ნაწილი 20 კმ/სთ სიჩქარით. მაშინ მანქანის საშუალო სიჩქარე იქნება

ა. 24 კმ/სთ

ბ. 40 კმ/სთ

გ. 35 მ/წმ

დ. 35 კმ/სთ

### 8. ერთი პუნქტიდან მეორეში მგზავრობისას ავტობუსმა მგზავრობის დროის ნახევარი იმოძრავა 60 კმ/სთ მუდმივი სიჩქარით. როგორი სიჩქარით უნდა ემოძრავა მას დროის მეორე ნახევარში, თუ მთელ გზაზე მისი საშუალო სიჩქარე იყო 65 კმ/სთ-ში?

ა. 62 კმ/სთ

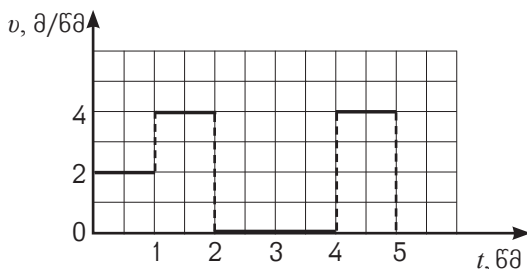
ბ. 64 კმ/სთ

გ. 70 კმ/სთ

დ. 75 კმ/სთ



9. გასავლელი გზის პირველი ნახევარი მგზავრმა გაიარა 54 კმ/სთ სიჩქარით. მეორე ნახევარი 72 კმ/სთ სიჩქარით. მაშინ მისი მოძრაობის საშუალო სიჩქარე მთელ გზაზე ტოლია  
 ა.  $\approx 15$  მ/წმ                      ბ.  $\approx 16$  მ/წმ                      გ.  $\approx 17$  მ/წმ                      დ.  $\approx 20$  მ/წმ
10. გზის  $1/3$  ნაწილი მანქანამ გაიარა 40 კმ/სთ სიჩქარით, მეორე მესამედი – 60 კმ/სთ და მესამე ნაწილი გაიარა 80 კმ/სთ სიჩქარით. მაშინ საშუალო სიჩქარე ტოლია  
 ა. 50 კმ/სთ                      ბ.  $\approx 54$  კმ/სთ                      გ.  $\approx 55$  კმ/სთ                      დ. 60 კმ/სთ
11. მოთხილამურემ 120 მ გაიარა 2 წუთში, შემდეგ 27 მ გაიარა 1,5 წთ-ში. მაშინ მისი საშუალო სიჩქარე მთელ გზაზე არის  
 ა. 0,5 მ/წმ                      ბ. 0,7 მ/წმ                      გ. 0,8 მ/წმ                      დ. 0,9 მ/წმ
12. მოგზაურმა 25 წუთში გაიარა 1,2 კმ, ნახევარი საათი დაისვენა და შემდეგ 800 მ გაიარა 5 წუთში. მაშინ მისი საშუალო სიჩქარე მთელ გზაზე არის  
 ა. 0,5 მ/წმ                      ბ.  $\approx 0,56$  მ/წმ                      გ.  $\approx 1$  მ/წმ                      დ.  $\approx 2$  მ/წმ
13. ადამიანმა გზის ნაწილი გაიარა 3 კმ/სთ სიჩქარით, რაზედაც დახარჯა მისი მოძრაობის დროის  $2/3$ , დროის დარჩენილი ნაწილი მან გაიარა 4,5 კმ/სთ სიჩქარით. მაშინ მისი საშუალო სიჩქარეა  
 ა. 2 კმ/სთ                      ბ. 3,5 კმ/სთ                      გ. 4 კმ/სთ                      დ. 5 კმ/სთ
14. მატარებლის სიჩქარე აღმართზე 30 კმ/სთ-ია, დაღმართზე – 90 კმ/სთ. დაღმართის სიგრძე 2-ჯერ მეტია აღმართის სიგრძეზე. მაშინ მისი საშუალო სიჩქარეა  
 ა. 50 კმ/სთ                      ბ. 54 კმ/სთ                      გ. 60 კმ/სთ                      დ. 70 კმ/სთ
15. სურათზე გამოსახული გრაფიკის მიხედვით სხეულის საშუალო სიჩქარე 0-დან 5 წმ-ში იქნება



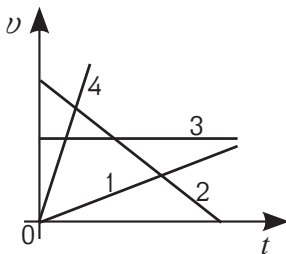
- ა. 1,8 მ/წმ  
 ბ. 2 მ/წმ  
 გ. 3 მ/წმ  
 დ. 0,3 მ/წმ





- ქვემოთ ჩამოთვლილი სხეულებიდან თანაბარჩქარეულად მოძრაობს
  - გაჩერებიდან დაძრული ავტობუსი
  - ხელიდან გაშვებული ბურთი
  - დაღმართიდან დაგორებული სხეული
  - ყველა ჩამოთვლილი სხეულები
- აჩქარების ფორმულაა
  - $\vec{a} = \frac{\vec{v} + \vec{v}_0}{t}$
  - $\vec{a} = \frac{\vec{s}}{t}$
  - $\vec{a} = \frac{\vec{v}_0 - \vec{v}}{t}$
  - $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$
- აჩქარების ერთეული SI სისტემაში არის
  - 1 კმ/სთ
  - 1 მ/წმ
  - 1 მ/წმ<sup>2</sup>
  - 1 კმ/სთ<sup>2</sup>
- სხეულის სიჩქარე 5 წმ-ში 72 კმ/სთ-დან 40 მ/წმ-დე შეიცვალა. მაშინ სხეულის აჩქარება იქნება
  - 2 მ/წმ<sup>2</sup>
  - 3 მ/წმ<sup>2</sup>
  - 4 მ/წმ<sup>2</sup>
  - 5 მ/წმ<sup>2</sup>
- ავტომანქანის სიჩქარე 10 წმ-ში გაიზარდა 10 მ/წმ-ით. მაშინ მისი აჩქარება იქნება
  - 1 მ/წმ<sup>2</sup>
  - 0,1 მ/წმ<sup>2</sup>
  - 10 მ/წმ<sup>2</sup>
  - 20 მ/წმ<sup>2</sup>
- რა აჩქარებით ამოძრავდა ბურთი, თუ უძრავი მდგომარეობიდან მისი სიჩქარე 1 წმ-ში 72 კმ/სთ გახდა?
  - 72 მ/წმ<sup>2</sup>
  - 0,20 მ/წმ<sup>2</sup>
  - 2 მ/წმ<sup>2</sup>
  - 20 მ/წმ<sup>2</sup>
- 0,2 მ/წმ<sup>2</sup> აჩქარებით მოძრავი ავტომანქანა რა დროში გაზრდის სიჩქარეს 10 მ/წმ-დან 20 მ/წმ-დე?
  - 0,02 წმ
  - 0,5 წმ
  - 5 წმ
  - 50 წმ
- ავტომანქანა ადგილიდან დაიძრა 3 მ/წმ<sup>2</sup> აჩქარებით. მაშინ 4 წმ-ის შემდეგ მისი სიჩქარე იქნება
  - 12 მ/წმ
  - 0,75 მ/წმ
  - 48 მ/წმ
  - 6 მ/წმ
- ველოსიპედისტი მოძრაობას იწყებს 4 მ/წმ სიჩქარით. რა სიჩქარეს შეიძენს იგი 20 წმ-ის შემდეგ, თუ მისი აჩქარებაა 0,3 მ/წმ<sup>2</sup>?
  - 20 მ/წმ
  - 15 მ/წმ
  - 10 მ/წმ
  - 25 მ/წმ
- რა სიჩქარე ექნება ველოსიპედისტს 20 წმ-ის შემდეგ, თუ ის მოძრაობს 0,3 მ/წმ<sup>2</sup> აჩქარებით და მისი საწყისი სიჩქარეა 0,3 მ/წმ?
  - 6 მ/წმ
  - 0,6 მ/წმ
  - 0,63 მ/წმ
  - 6,3 მ/წმ

11. ავტომანქანა ადგილიდან დაიძრა  $3 \text{ მ/წმ}^2$  აჩქარებით. რა მანძილს გაივლის იგი 20 წმ-ში?  
 ა. 300 მ                      ბ. 60 მ                      გ. 600 მ                      დ. 30 მ
12. რა აჩქარებით მოძრაობს დაღმართზე დაგორებული ვაგონი, თუ ის 5 წუთში 450 მ მანძილს გაივლის?  
 ა.  $0,01 \text{ მ/წმ}^2$                       ბ.  $10 \text{ მ/წმ}^2$                       გ.  $0,1 \text{ მ/წმ}^2$                       დ.  $1 \text{ მ/წმ}^2$
13. რა აჩქარებით უნდა იმოძრაოს მატარებელმა, რომ მისი სიჩქარე 36 კმ/სთ-დან 54 კმ/სთ-მდე გაიზარდოს 250 მ მანძილის გავლისას?  
 ა.  $5 \text{ მ/წმ}^2$                       ბ.  $0,5 \text{ მ/წმ}^2$                       გ.  $0,25 \text{ მ/წმ}^2$                       დ.  $5 \text{ მ/წმ}^2$
14. უძრაობის მდგომარეობიდან სხეულმა დაიწყო თანაბარაჩქარებული მოძრაობა და პირველ წამში გაიარა 2 მ. მაშინ 3 წმ-ში იგი გაივლიდა  
 ა. 6 მ                      ბ. 18 მ                      გ. 12 მ                      დ. 9 მ
15. უძრაობის მდგომარეობიდან სხეულმა დაიწყო თანაბარაჩქარებული მოძრაობა და პირველ წამში გაიარა 2 მ. მაშინ მე-7 წმ-ში იგი გაივლიდა  
 ა. 14 მ                      ბ. 26 მ                      გ. 54 მ                      დ. 98 მ
16. ნივთიერი წერტილის მოძრაობა აღინერება  $x = 3 - 4t^2$  განტოლებით. მაშინ აჩქარების გეგმილი იქნება  
 ა.  $4 \text{ მ/წმ}^2$                       ბ.  $-4 \text{ მ/წმ}^2$                       გ.  $-8 \text{ მ/წმ}^2$                       დ.  $8 \text{ მ/წმ}^2$
17. სხეული მოძრაობდა  $10 \text{ მ/წმ}$  სიჩქარით და 10 წმ-ში გაჩერდა. მაშინ მის მიერ გავლილი მანძილი იქნება  
 ა. 40 მ                      ბ. 20 მ                      გ. 30 მ                      დ. 50 მ
18. სურათზე გამოსახულია სხეულების სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკები. მაშინ



- ა. 1 და 4 გრაფიკები შეესაბამება თანაბარაჩქარებულ მოძრაობას, როცა  $a > 0$   
 ბ. მე-3 გრაფიკი შეესაბამება თანაბარ მოძრაობას  
 გ. მე-2 გრაფიკი შეესაბამება თანაბარაჩქარებულ მოძრაობას, როცა  $a < 0$   
 დ. ყველა მტკიცება მართებულია
19. სხეულის სიჩქარე მოძრაობის დაწყებიდან 3 წმ-ის შემდეგ იყო  $3 \text{ მ/წმ}$ . ამ მომენტიდან რა დროში იქნება სხეულის სიჩქარე  $15 \text{ მ/წმ}$ ?  
 ა. 3 წმ                      ბ. 9 წმ                      გ. 6 წმ                      დ. 12 წმ

20. სხეულის მოძრაობის განტოლებაა  $x = 6 - t + t^2$ . მაშინ სიჩქარის გეგმილის დროზე და მოკიდებულების განტოლება იქნება

- ა.  $v_x = -1 + 2t$       ბ.  $v_x = 1 + t$       გ.  $v_x = -1 + t$       დ.  $v_x = 6 - t$

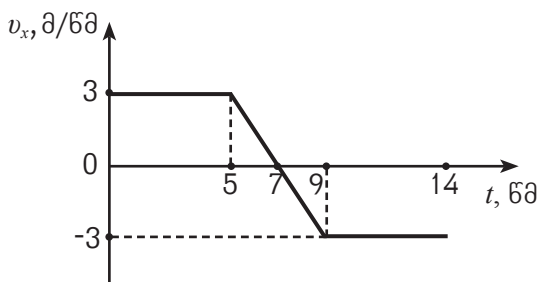
21. სხეულის სიჩქარე გაიზარდა 4-ჯერ, ხოლო მოძრაობის დრო შემცირდა 2-ჯერ. მაშინ სხეულის აჩქარება ( $v_0 = 0$ )

- ა. შემცირდება 2-ჯერ      ბ. გაიზარდა 8-ჯერ  
გ. გაიზარდა 6-ჯერ      დ. გაიზარდა 2-ჯერ

22. ორი სხეულის მოძრაობა გამოისახება განტოლებებით:  $x_1 = 14 - 3t + t^2$ ;  $x_2 = 10 - 6t + 2t^2$ . მაშინ ისინი ერთმანეთს შეხვდებიან

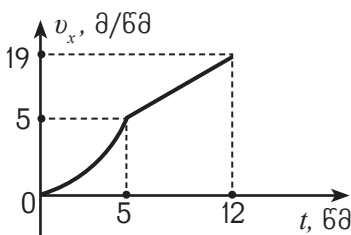
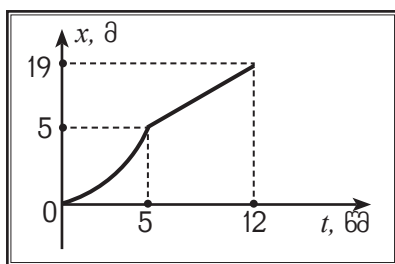
- ა. 2,4 წმ-ში      ბ. 16 წმ-ში      გ. 10 წმ-ში      დ. 4 წმ-ში

23. გრაფიკის მიხედვით, გადაადგილების მოდულის გეგმილი მოძრაობის დაწყებიდან 14 წმ-ში იქნება

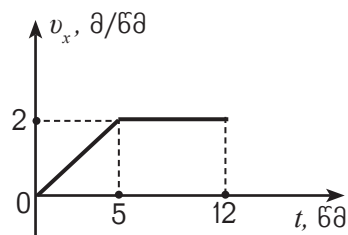


- ა. 9 მ  
ბ. 14 მ  
გ. 36 მ  
დ. 0 მ  
ე. 8 მ

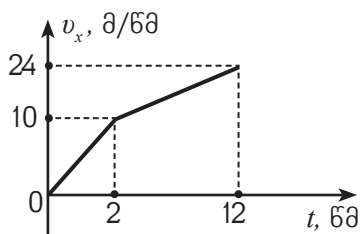
24. სურათზე გამოსახულია კოორდინატის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. საწყისი სიჩქარე ნულის ტოლია. მაშინ ქვემოთ მოყვანილი გრაფიკებიდან ყველაზე ზუსტად სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკს შეესაბამება



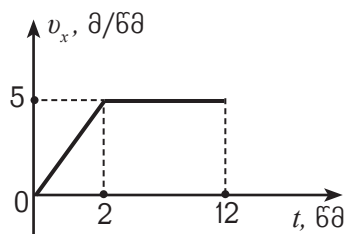
ა.



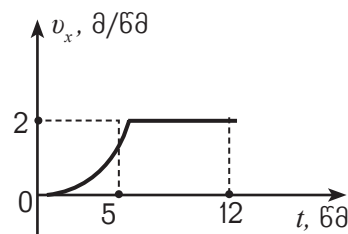
ბ.



გ.

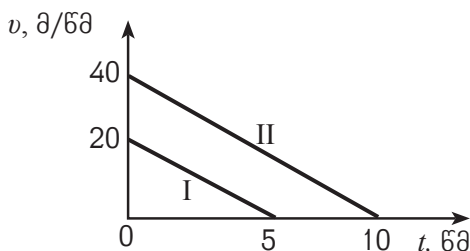


დ.



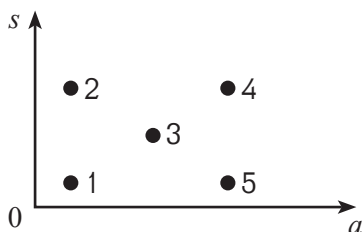
ე.

25. სურათზე გამოსახულია სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი ორი სხეულისათვის. მაშინ პირველი სხეულის მიერ გავლილი მანძილი მის გაჩერებამდე მეორესთან შედარებით იქნება



- ა. 4-ჯერ ნაკლები
- ბ. 4-ჯერ მეტი
- გ. 2-ჯერ ნაკლები
- დ. 2-ჯერ მეტი

26. დიაგრამაზე მოცემული წერტილები გამოსახავენ მოძრაობის 5 სხეულის გადაადგილების დამოკიდებულებას აჩქარებაზე, როცა საწყისი სიჩქარე ნულის ტოლია. მაშინ ყველაზე მეტი სიჩქარით იმოძრავენ სხეული, რომელსაც დიაგრამაზე შეესაბამება წერტილი



- ა. 1
- ბ. 2
- გ. 3
- დ. 4
- ე. 5

27. სხეული 2 წმ-ის განმავლობაში მოძრაობდა თანაბრად 4 მ/წმ სიჩქარით. შემდეგ 3 წმ-ის განმავლობაში – თანაბრაჩქარებულად 3 მ/წმ<sup>2</sup> აჩქარებით. რა მანძილს გაივლის სხეული მოძრაობის დაწყებიდან 3 წმ-ის განმავლობაში?

- ა. 8 მ
- ბ. 2,5 მ
- გ. 5,5 მ
- დ. 13,5 მ

28. მატარებელი 63 კმ მანძილს გადის 70 კმ/სთ სიჩქარით 1 სთ 10 წუთში. მაშინ დრო, რომელიც დაიხარჯა გაჩერებებზე, იქნება

- ა. 14 წთ
- ბ. 15 წთ
- გ. 16 წთ
- დ. 17 წთ

29. სხეული გორაკიდან ეშვება 0,2 მ/წმ<sup>2</sup> აჩქარებით. 340 მ მანძილის გავლის შემდეგ მისი სიჩქარე გახდა 19 მ/წმ. მაშინ მისი საწყისი სიჩქარე და მოძრაობის დრო იქნება

- ა. 20 მ/წმ; 10 წმ
- ბ. 15 მ/წმ; 20 წმ
- გ. 30 მ/წმ; 10 წმ
- დ. 40 მ/წმ; 25 წმ

30. მატარებელი, რომელმაც დაამუხრუჭა, მოძრაობდა 0,4 მ/წმ<sup>2</sup> აჩქარებით 25 წმ-ის განმავლობაში. მაშინ მისი სიჩქარე დამუხრუჭების მომენტში და სამუხრუჭე მანძილია

- ა. 10 მ/წმ; 125 მ
- ბ. 5 მ/წმ; 120 მ
- გ. 10 მ/წმ; 150 მ
- დ. 15 მ/წმ; 125 მ

31. თვითმფრინავის სიჩქარე აფრენის მომენტში არის 252 კმ/სთ-ში, ბეტონის ასაფრენი ბილიკის სიგრძე 700 მ-ია (მოძრაობა თანაბარჩქარეულია). მაშინ გარბენის დრო იქნება

- ა. 15 წმ                      ბ. 10 წმ                      გ. 20 წმ                      დ. 25 წმ

32. ნივთიერი წერტილის კოორდინატის დროზე დამოკიდებულება გამოისახება ფორმულით  $x = 5 - 2t + t^2$ . მაშინ  $v$  სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულება იქნება

- ა.  $v = -2 + 2t$                       ბ.  $v = 5 - 2t$                       გ.  $v = 5 + t^2$                       დ.  $v = 2 - 2t$

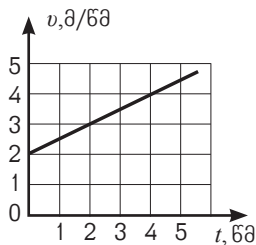
33. მატარებელი დამუხრუჭებისას გადის 500 მ მანძილს 0,4 მ/წმ<sup>2</sup> აჩქარებით. მაშინ მისი კოორდინატის დროზე დამოკიდებულება გამოისახება ფორმულით

- ა.  $x = 20t - 0,2t^2$                       გ.  $x = -10t - 0,2t^2$   
ბ.  $x = -20t - 0,4t^2$                       დ. პასუხისთვის მონაცემები არ არის საკმარისი

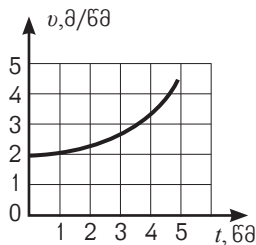
34. ლიფტი ადის 49 მეტრზე 14 წამის განმავლობაში. მაშინ ირკვევა, რომ მისი საწყისი სიჩქარე და აჩქარება ( $v_{0x} > 0$ ,  $a_x < 0$ ):

- ა. 7 მ/წმ; 0,5 მ/წმ<sup>2</sup>                      გ. 5 მ/წმ; 0,5 მ/წმ<sup>2</sup>  
ბ. 0,5 მ/წმ; 7 მ/წმ<sup>2</sup>                      დ. 7 მ/წმ; 1 მ/წმ<sup>2</sup>

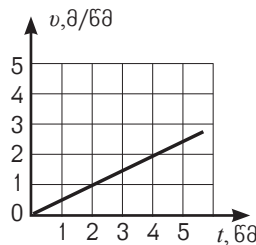
35. ნივთიერი წერტილის სიჩქარის გეგმილის დროზე დამოკიდებულებაა  $v = 2 + 0,5t$ . მაშინ მისი შესაბამისი გრაფიკია



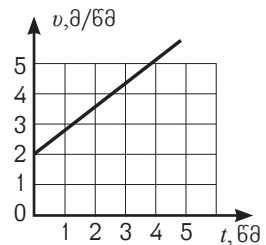
ა.



ბ.



გ.

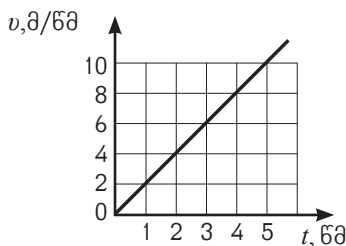


დ.

36. სხეული მოძრაობს თანაბარჩქარეულად და პირველ წამში გადის 2 მ მანძილს. მაშინ მე-10 წამში მის მიერ გავლილი მანძილი იქნება

- ა. 20 მ                      ბ. 200 მ                      გ. 38 მ                      დ. 40 მ

37. რისი ტოლია სხეულის მიერ გავლილი მანძილი იმ მომენტში, როცა მისი სიჩქარეა 10 მ/წმ?



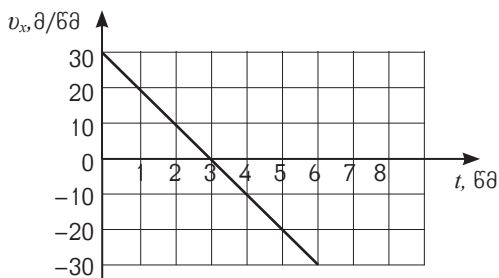
ა. 25 მ

ბ. 15 მ

გ. 10 მ

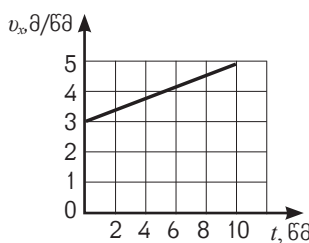
დ. 20 მ

38. გრაფიკზე მოცემულია ვერტიკალურად ზევით ასროლილი ისრის სიჩქარის დამოკიდებულება დროზე. მაშინ ისრის მაქსიმალურ სიმაღლეზე ასვლის დრო იქნება

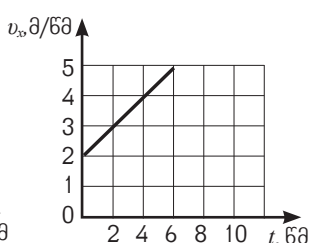


- ა. 1,5 წმ
- ბ. 3 წმ
- გ. 4,5 წმ
- დ. 6 წმ

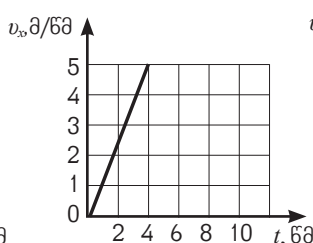
39. სურათზე მოცემული გრაფიკებიდან  $0,5 \text{ მ/წმ}^2$  აჩქარებას შეესაბამება



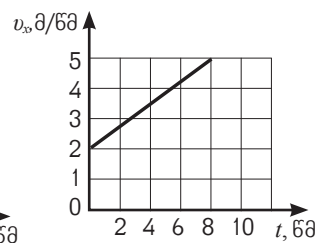
ა.



ბ.

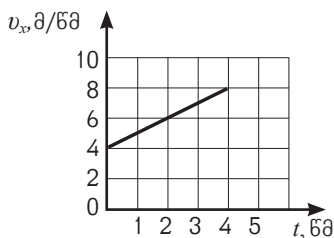


გ.



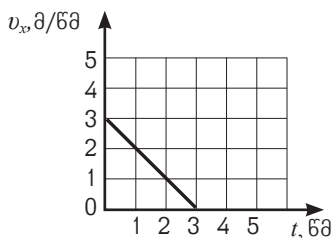
დ.

40. სურათზე გამოსახული გრაფიკის მიხედვით სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების განტოლებაა იქნება



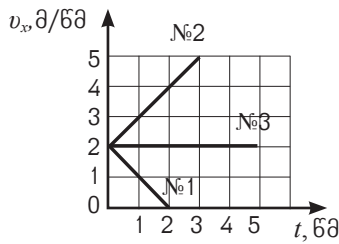
- ა.  $v = 4 + t$
- ბ.  $v = 4 - t$
- გ.  $v = -4 + t$
- დ.  $v = -4 - t$

41. მოცემული განტოლებებიდან: 1.  $v = 3 + t$  (მ/წმ), 2.  $v = 3 - t$  (მ/წმ), 3.  $v = 3 - 3t$  (მ/წმ), 4.  $v = -3 + t$  (მ/წმ) სურათზე გამოსახულ გრაფიკს შეესაბამება



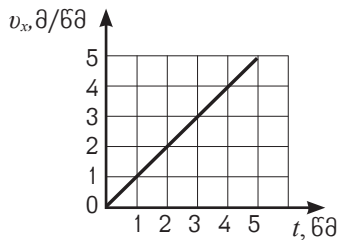
- ა. 1
- ბ. 2
- გ. 3
- დ. 4

42. მოცემული განტოლებებიდან: 1.  $v = 2 - t$  (მ/წმ), 2.  $v = 2 + t$  (მ/წმ), 3.  $v = 2$  (მ/წმ) სურათზე გამოსახულ გრაფიკებს შეესაბამება



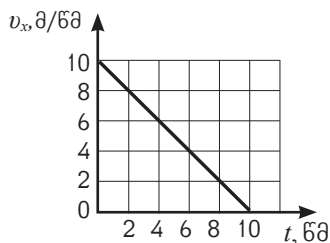
- ა. №1  $\rightarrow$  1, №2  $\rightarrow$  2, №3  $\rightarrow$  3
- ბ. №1  $\rightarrow$  2, №2  $\rightarrow$  1, №3  $\rightarrow$  3
- გ. №1  $\rightarrow$  3, №2  $\rightarrow$  2, №3  $\rightarrow$  1
- დ. დასკვნის გამოტანა შეუძლებელია

43. სურათზე გამოსახული გრაფიკის მიხედვით სხეულის აჩქარება იქნება



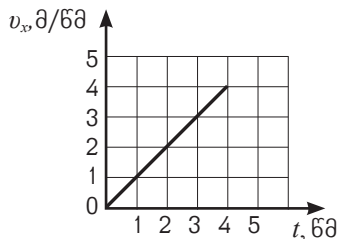
- ა. 1 მ/წმ<sup>2</sup>
- ბ. 2 მ/წმ<sup>2</sup>
- გ. 3 მ/წმ<sup>2</sup>
- დ. 4 მ/წმ<sup>2</sup>

44. სურათზე გამოსახული გრაფიკის მიხედვით სხეულის გადაადგილება 0-დან 10 წმ-მდე იქნება



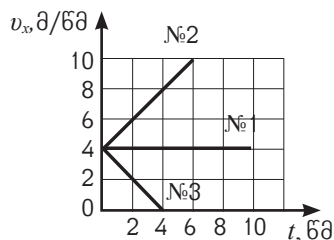
- ა. 10 მ
- ბ. 30 მ
- გ. 50 მ
- დ. 100 მ

45. სურათზე გამოსახულ გრაფიკს შეესაბამება განტოლება



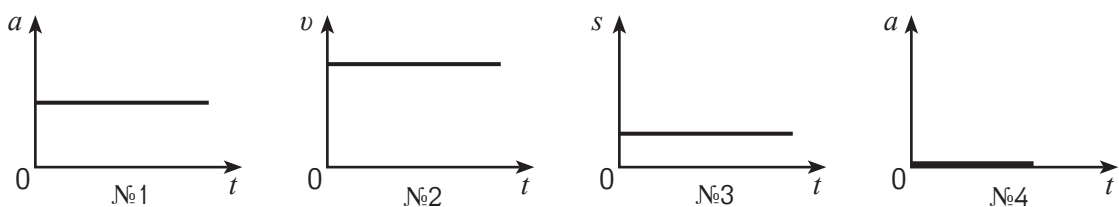
- ა.  $v = -t$
- ბ.  $v = 4 + t$
- გ.  $v = 3t$
- დ.  $v = t$

46.  $v = 4 + t$  განტოლებას სურათზე გამოსახული გრაფიკებიდან შეესაბამება



- ა. №1
- ბ. №2
- გ. №3
- დ. ყველა გრაფიკი

47. სურათზე გამოსახული გრაფიკებიდან თანაბარ მოძრაობას შეესაბამება



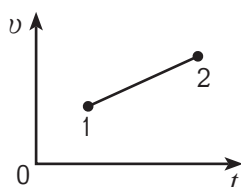
ა. №2, №3

ბ. №3, №4

გ. №1, №2

დ. №2, №4

48. სურათზე გამოსახულია სხეულის სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ აჩქარება მეტი იქნება წერტილში



ა. 1

ბ. 2

გ. ყველგან ერთნაირია

დ. დასკვნისათვის მონაცემები საკმარისი არ არის

49. სხეული, რომელიც მოძრაობს  $1 \text{ მ/წმ}^2$  აჩქარებით, დროის რომელიღაც მომენტში ჩაუვლის A წერტილს  $10 \text{ მ/წმ}$  სიჩქარით. მაშინ სხეული  $1 \text{ წმ}$ -ის წინ A წერტილიდან იქნებოდა მანძილზე, რომელიც ტოლია

ა. 8,5 მ

ბ. 7,5 მ

გ. 9,5 მ

დ. 6,5 მ

50. რა სიღრმისაა ხევი, თუ ქვის თავისუფალ ვარდნას 8 წმ დასჭირდა?

ა. 320 მ

ბ. 400 მ

გ. 32 მ

დ. 40 მ

51. ბურთი თავისუფლად ვარდება 20 მ სიმალიდან. მაშინ ბურთის ვარდნის დრო იქნება

ა. 1 წმ

ბ. 2 წმ

გ. 4 წმ

დ. 8 წმ

52. სხეული თავისუფლად ვარდება 45 მ სიმალიდან. მაშინ მისი გადაადგილება ვარდნის უკანასკნელ წამში იქნება

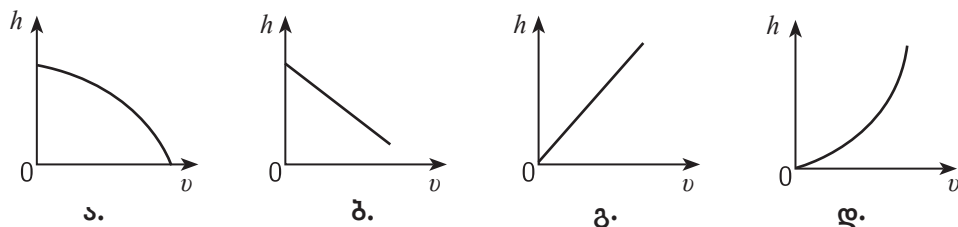
ა. 25 მ

ბ. 20 მ

გ. 15 მ

დ. 0,25 მ

53. გრაფიკებიდან რომელი გამოსახავს სწორად თავისუფლად ვარდნილი სხეულის დედა-მინის ზედაპირის მიმართ  $h$  სიმაღლის დამოკიდებულებას სხეულის  $v$  სიჩქარეზე?







1. სხეულის წრეწირზე თანაბრად მოძრაობისას ბრუნვის პერიოდი არის
  - ა. წრეწირზე მოძრაობის დრო
  - ბ. დრო, რომლის განმავლობაში სხეული ერთ სრულ ბრუნს ასრულებს
  - გ. დროის ერთეულში შესრულებული ბრუნთა რიცხვი
  - დ. არცერთი მტკიცება არ არის სწორი
2. წრეწირზე მბრუნავი სხეულის ბრუნვის პერიოდი ამავე სხეულის ბრუნვის სიხშირის
  - ა. ტოლია
  - ბ. უკუპროპორციულია
  - გ. პირდაპირპროპორციულია
  - დ. შებრუნებული სიდიდეა
3. ბრუნვის პერიოდსა და ბრუნვის სიხშირეს შორის შემდეგი დამოკიდებულებაა:
 

1.  $T = \nu$

2.  $T = \frac{1}{\nu}$

3.  $T = \frac{t}{\nu}$

4.  $T = \frac{t}{N}$

  - ა. 1, 4
  - ბ. 2, 3
  - გ. 2, 4
  - დ. 3, 4
4. სიხშირის ერთეულია
  - ა. 1 წმ
  - ბ. 1 ჰც
  - გ. 1/ჰც
  - დ. 1 მ/წმ
5. სხეული 100 წმ-ში ასრულებს 25 ბრუნს. მაშინ სხეულის ბრუნვის პერიოდი იქნება
  - ა. 4 წმ
  - ბ. 40 წმ
  - გ. 0,4 წმ
  - დ. 400 წმ
6. სხეული 100 წმ-ში ასრულებს 25 ბრუნს. მაშინ სხეულის ბრუნვის სიხშირე იქნება
  - ა. 25 ჰც
  - ბ. 0,25 ჰც
  - გ. 0,4 ჰც
  - დ. 0,25 წმ
7. ძრავა 1 წთ-ში ასრულებს 30 ბრუნს. მაშინ მისი ბრუნვის პერიოდი იქნება
  - ა. 0,2 წმ
  - ბ. 2 წმ
  - გ. 20 წმ
  - დ. 0,02
8. წრეწირზე მოძრაობისას სხეულის სიჩქარე მიმართულია
  - ა. რადიუსის გასწვრივ, ცენტრისკენ
  - ბ. მხეების გასწვრივ
  - გ. მხეების მართობულად
  - დ. რადიუსის გასწვრივ, ცენტრიდან
9. წრეწირზე თანაბრად მოძრაობისას სხეულის წირითი სიჩქარე გამოითვლება ფორმულით
 

ა.  $\frac{2\pi R}{T}$

ბ.  $\frac{a^2}{T}$

გ.  $aT$

დ.  $RT$

10. წრენირზე თანაბრად მოძრაობისას სხეულის კუთხური სიჩქარე გამოითვლება ფორმულით

- ა.  $\frac{\pi}{T}$       ბ.  $\frac{2\pi}{T}$       გ.  $\frac{\varphi}{T}$       დ.  $\frac{T}{2\pi}$

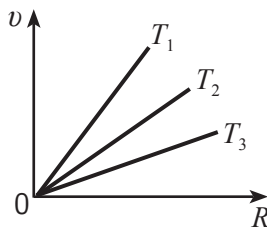
11. წრენირზე თანაბრად მოძრაობისას სხეულის აჩქარება გამოითვლება ფორმულით

- ა.  $\frac{v^2}{R}$       ბ.  $\frac{v}{R}$       გ.  $\frac{R}{v}$       დ.  $\frac{R}{v^2}$

12. წრენირზე თანაბრად მოძრაობისას სხეულის აჩქარება მიმართულია

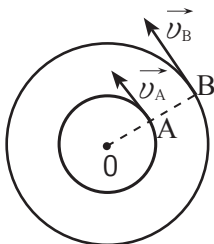
- ა. რადიუსის გასწვრივ, ცენტრისკენ      გ. მხების მართობულად  
ბ. მხების გასწვრივ      დ. რადიუსის გასწვრივ, ცენტრიდან

13. სურათზე გამოსახულია სამი სხეულის წირითი სიჩქარის დამოკიდებულება მათი ბრუნვის რადიუსზე. მაშინ თანაფარდობა მათი ბრუნვის პერიოდებს შორის იქნება



- ა.  $T_3 > T_2 > T_1$   
ბ.  $T_3 < T_2 < T_1$   
გ.  $T_3 > T_1 > T_2$   
დ.  $T_3 < T_1 < T_2$   
ე.  $T_3 = T_2 = T_1$

14. სურათზე გამოსახულია ორი A და B სხეულები, რომლებიც თანაბრად მოძრაობენ საერთო O ცენტრის გარშემო ისე, რომ მუდმივად ერთი წრფის გასწვრივ რჩებიან. მაშინ სამართლიანი იქნება შემდეგი თანაფარდობა



1.  $v_A > v_B$   
2.  $T_A = T_B$   
3.  $a_B < a_A$   
4.  $a_B > a_A$   
5.  $T_B > T_A$

ა. 1, 4

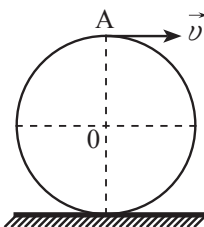
ბ. 2, 3

გ. 1, 2, 3

დ. 2, 4

ე. 1

15. მანქანა 20 მ/წმ სიჩქარით მოძრაობს. მაშინ მისი ბორბლის A კიდურა წერტილის სიჩქარის მოდული გზის მიმართ იქნება

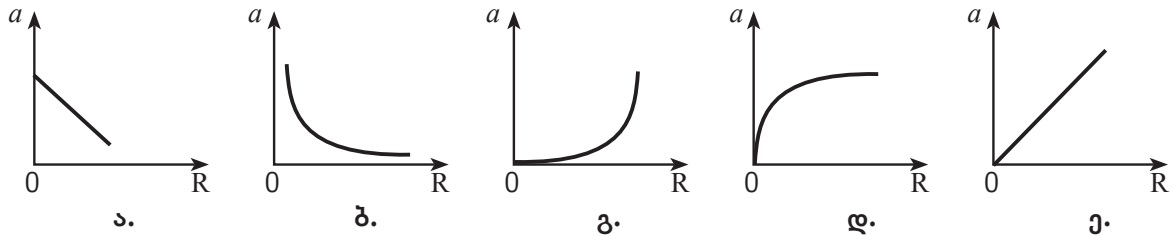


- ა. 20 მ/წმ  
ბ. -20 მ/წმ  
გ. 0 მ/წმ  
დ. 40 მ/წმ

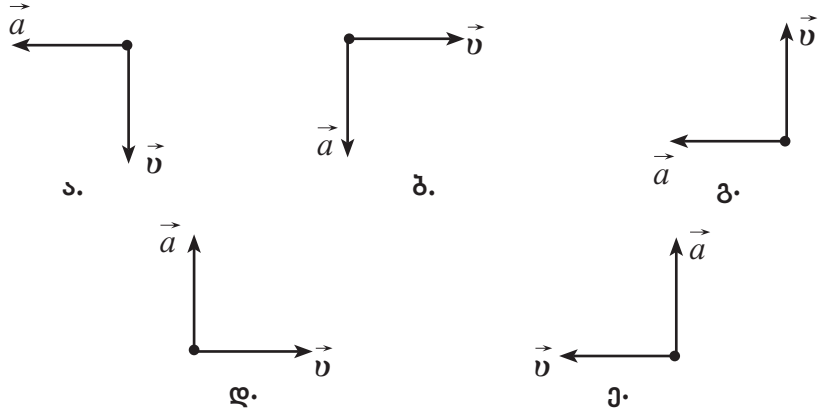
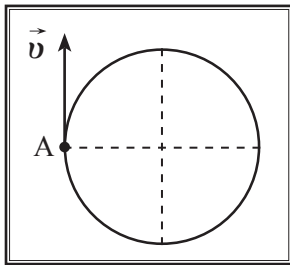
16. თანაბრად მბრუნავი ბორბლის ნებისმიერი წერტილი შემოწნოს წრეწირს

- ა. ბორბლის ღერძის მიმართ      გ. მძღოლის მიმართ  
ბ. გზის მიმართ      დ. არცერთი მტკიცება არ არის სწორი

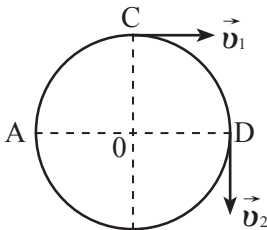
17. რომელი გრაფიკი შეესაბამება სხეულის წრეწირზე მოძრაობისას ცენტრისკენული აჩქარების დამოკიდებულებას წრეწირის რადიუსზე



18. სხეული  $v$  სიჩქარით თანაბრად მოძრაობს წრეწირზე. მაშინ ცენტრისკენული აჩქარებისა და სიჩქარის მიმართულება  $t = 5,75 T$  დროის შემდეგ იქნება



19. ორმა სხეულმა ერთდროულად დაიწყო მოძრაობა C და D წერტილებიდან და ერთდროულად მივიდნენ A წერტილში. მაშინ პირველი სხეულის ბრუნვის პერიოდის შეფარდება მეორე სხეულის ბრუნვის პერიოდთან იქნება



- ა.  $2/3$   
ბ.  $3/2$   
გ.  $1$   
დ.  $3/4$   
ე.  $4/3$

20. სხეული მოძრაობს წრეწირზე, რომლის დიამეტრია  $1,2$  მ. ბრუნვის პერიოდი არის  $2$  წმ. მაშინ ცენტრისკენული აჩქარება იქნება

- ა.  $5 \text{ მ/წმ}^2$       ბ.  $0,5 \text{ მ/წმ}^2$       გ.  $6 \text{ მ/წმ}^2$       დ.  $0,6 \text{ მ/წმ}^2$

21. სხეული მოძრაობს 60 სმ დიამეტრის წრეწირზე. ბრუნვის პერიოდი არის 0,05 წმ. მაშინ ამ სხეულის ცენტრისკენული აჩქარება იქნება

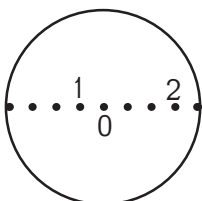
ა. 3000 მ/წმ<sup>2</sup>

ბ. 1500 მ/წმ<sup>2</sup>

გ. 4800 მ/წმ<sup>2</sup>

დ. 4500 მ/წმ<sup>2</sup>

22. წრეზე მოძრავი 1 წერტილის ბრუნვის ცენტრიდან დაშორებაა  $R$ , 2 წერტილისა –  $3R$ . მაშინ 1 და 2 წერტილების ცენტრისკენულ აჩქარებათა შეფარდება იქნება



ა. 3

ბ.  $1/3$

გ.  $1/9$

დ. 9

23. ქარის წისქვილის ფრთების ბრუნვის პერიოდი ტოლია 5 წმ-ის. მაშინ ბრუნვათა რიცხვი 1 სთ-ში იქნება

ა. 700

ბ. 720

გ. 740

დ. 760

24. დღე-ღამური ბრუნვისას  $60^\circ$  განედზე დედამიწის ზედაპირის წერტილების წირითი სიჩქარე ტოლია (დედამიწის რადიუსია 6400 კმ)

ა. 250 მ/წმ

ბ. 232 მ/წმ

გ. 300 მ/წმ

დ. 400 მ/წმ

25. მატარებლის სიჩქარეა 72 კმ/სთ-ში. ლოკომოტივის ბორბლის რადიუსი 1,2 მ. მაშინ ბორბლის მიერ ერთ წუთში შესრულებული ბრუნვათა რიცხვია

ა. 170 ბრ/წთ

ბ. 180 ბრ/წთ

გ. 159 ბრ/წთ

დ. 200 ბრ/წთ

26. ორი ნივთიერი წერტილი მოძრაობს წრეწირზე, რომელთა რადიუსები, შესაბამისად, არის 10 სმ და 30 სმ. წირითი სიჩქარე ერთნაირია. მაშინ მათი ცენტრისკენული აჩქარებების შეფარდებაა

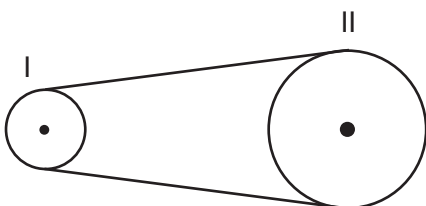
ა.  $1/3$

ბ.  $2/3$

გ.  $1/4$

დ. მონაცემები არ არის საკმარისი

27. სურათზე გამოსახულია ღვედით გადაბმული ორი ბორბალი. II ბორბლის ბრუნვის პერიოდი 2 წმ და რადიუსი 2-ჯერ მეტია I ბორბლის რადიუსზე. მაშინ I ბორბლის ბრუნვის პერიოდი იქნება



ა. 0,5 წმ

ბ. 1 წმ

გ. 2 წმ

დ. 4 წმ



## ნიუტონის კანონები

1. ძალის მოქმედების შედეგი დამოკიდებულია
  - ა. მოდების წერტილზე
  - ბ. მიმართულებაზე
  - გ. რიცხვით მნიშვნელობაზე
  - დ. ყველა ჩამოთვლილზე
2. ძალის მოქმედების შედეგად სხეული
  - ა. მხოლოდ იცვლის სიჩქარეს
  - ბ. მხოლოდ იცვლის ფორმას
  - გ. იცვლის ფორმასა და სიჩქარეს
  - დ. არც ფორმას და არც სიჩქარეს არ იცვლის
3. ძალა SI სისტემაში იზომება
  - ა. პასკალებში
  - ბ. კილოგრამებში
  - გ. ნიუტონებში
  - დ. ჯოულებში
4. სხეულზე მოქმედებს ერთი წრფის გასწვრივ ერთმხრივ მიმართული ორი 15 ნ და 45 ნ ძალა. მაშინ ძალთა ტოლქმედი იქნება
  - ა. 30 ნ და მიმართული იქნება მდგენელი ძალების საწინააღმდეგოდ
  - ბ. 60 ნ და მიმართული იქნება მდგენელი ძალების მხარეს
  - გ. 90 ნ და მიმართული იქნება მდგენელი ძალების მხარეს
  - დ. არცერთი პასუხი არ არის სწორი
5. სხეულზე მოქმედი ორი ძალა  $F_1 = 3$  ნ და  $F_2 = 4$  ნ ერთმანეთთან ქმნიან 90 გრადუსიან კუთხეს. მაშინ ტოლქმედი ძალა იქნება
  - ა. 7 ნ
  - ბ. 3 ნ
  - გ. 5 ნ
  - დ. 4 ნ
6. თუ სხეულზე ძალები არ მოქმედებს, ან სხეულზე მოქმედი ძალების ტოლქმედი ნულის ტოლია, მაშინ არსებობს ათვის სისტემები, რომელთა მიმართ სხეული უძრავია, ან მოძრაობს წრფივად და თანაბრად. ამ კანონს ეწოდება
  - ა. ენერგიის მუდმივობის კანონი
  - ბ. ნიუტონის პირველი კანონი
  - გ. ნიუტონის მეორე კანონი
  - დ. ნიუტონის მესამე კანონი

**7. მანქანასთან დაკავშირებულია ათვლის სისტემა. იგი ჩაითვლება ინერციულად, თუ მანქანა**

- ა. მოძრაობს წრფივად და თანაბრად გზის მონაკვეთზე
- ბ. მოძრაობს აჩქარებით გზის მონაკვეთზე
- გ. მოგორავს მთიდან
- დ. მოძრაობს მიხვეულ-მოხვეულ გზებზე

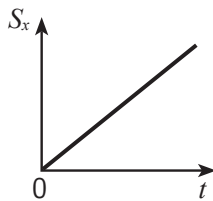
**8. მტკიცებულება, რომ მატერიალური წერტილი უძრავია, ან მოძრაობს წრფივად და თანაბრად, თუ მასზე სხვა სხეულები არ მოქმედებს ან მათი მოქმედება გაწონასწორებულია**

- ა. სამართლიანია ყველა შემთხვევაში
- ბ. სამართლიანია ათვლის ინერციული სისტემისათვის
- გ. სამართლიანია ათვლის არაინერციული სისტემისათვის
- დ. არცერთი სისტემისათვის არ არის სამართლიანი

**9. რომელია მეტად ინერტული**

- ა. მორბენალი, რომლის მასა 60 კგ-ია და 7 მ/წმ სიჩქარით გარბის
- ბ. მორბენალი, რომლის მასა 70 კგ-ია და წამოწოლილი ისვენებს
- გ. უძრავი 1 კგ მასის ბურთი
- დ. ვარდნილი 2 კგ მასის ბურთი

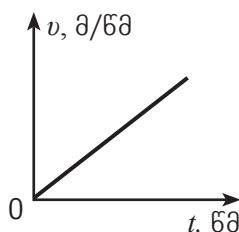
**10. სურათზე გამოსახულია სხეულის გადაადგილების გეგმილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ:**



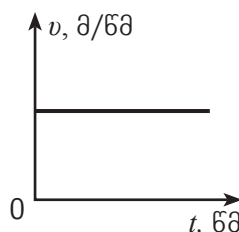
- 1. სხეული თანაბრად მოძრაობს
- 2. ტოლქმედი ძალა მუდმივია
- 3. ტოლქმედი ძალა ნულის ტოლია
- 4. აჩქარება მუდმივია და არ უდრის ნულს

- ა. მხოლოდ 1
- ბ. მხოლოდ 3
- გ. 1 და 3
- დ. 1, 2 და 4

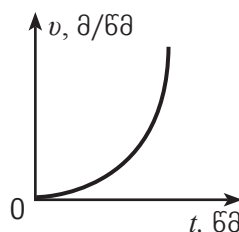
**11. სურათზე გამოსახული გრაფიკებიდან, რომელი გრაფიკი შეესაბამება სიტუაციას, როდესაც სხეულზე მოქმედი ტოლქმედი ძალა ნულის ტოლია?**



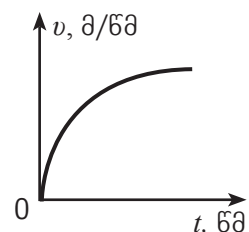
ა.



ბ.



გ.



დ.

12. ნიუტონის მეორე კანონი გამოისახება ფორმულით

ა.  $a = \frac{m}{F}$

ბ.  $a = Fm$

გ.  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

დ.  $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$

13. რომელი არ არის ძალის ერთეული?

ა. 1 ნ

ბ. 1 კგ·მ/წმ<sup>2</sup>

გ. 1 გ·სმ/წმ<sup>2</sup>

დ. 1 კგ·მ<sup>2</sup>/წმ

14. ძალის ერთეულს SI სისტემაში შეესაბამება

ა. 1 კგ·მ<sup>2</sup>/წმ<sup>2</sup>

ბ. 1 კგ·მ<sup>2</sup>/წმ

გ. 1 კგ·მ/წმ<sup>2</sup>

დ. 1 კგ<sup>2</sup>·მ/წმ<sup>2</sup>

15. სხეულის მექანიკური მოძრაობისას ერთნაირი მიმართულება აქვს შემდეგ ფიზიკურ სიდიდეებს

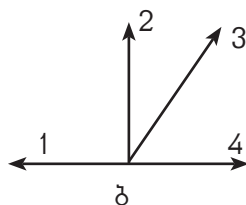
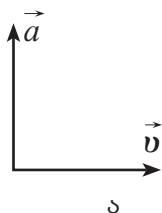
ა. ძალას და აჩქარებას

გ. ძალას და გადაადგილებას

ბ. ძალას და სიჩქარეს

დ. აჩქარებას და გადაადგილებას

16. (ა) სურათზე გამოსახულია სხეულის აჩქარებისა და სიჩქარის ვექტორები. მაშინ (ბ) სურათზე გამოსახული ვექტორებიდან სხეულზე მოქმედი ძალის ვექტორი იქნება



ა. 1

ბ. 2

გ. 3

დ. 4

17. 2 კგ სხეულზე მოქმედებს ძალები  $F_1 = 10$  ნ და  $F_2 = 6$  ნ, რომლებიც ერთმანეთთან ქმნიან 180 გრადუსიან კუთხეს. მაშინ სხეულის აჩქარება იქნება

ა. 2 მ/წმ<sup>2</sup>

ბ. 8 მ/წმ<sup>2</sup>

გ. 4 მ/წმ<sup>2</sup>

დ. 14 მ/წმ<sup>2</sup>

18. ავტომანქანა, რომლის მასა 1,5 ტონაა, დამუხრუჭებისას 0,1 მ/წმ<sup>2</sup> აჩქარებით მოძრაობს. მაშინ დამამუხრუჭებელი ძალა იქნება

ა. 0.15 ნ

ბ. 15 ნ

გ. 150 ნ

დ. 1 500 ნ

19. ურიკას, რომლის მასა 3 კგ-ია, უბიძგეს 6 ნ ძალით. მაშინ ურიკის აჩქარება იქნება

ა. 18 მ/წმ<sup>2</sup>

ბ. 1,6 მ/წმ<sup>2</sup>

გ. 2 მ/წმ<sup>2</sup>

დ. 0,5 მ/წმ<sup>2</sup>

20. სხეული, რომლის მასა 4 კგ-ია, 8 ნ ძალის მოქმედებით იმოძრაავს

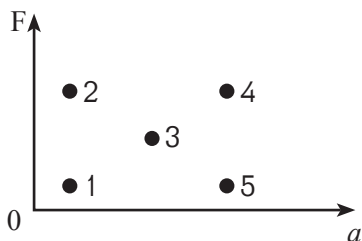
ა. თანაბრად 2 მ/წმ სიჩქარით

ბ. თანაბარაჩქარებულად 2 მ/წმ<sup>2</sup> აჩქარებით

გ. თანაბარაჩქარებულად 0,5 მ/წმ<sup>2</sup> აჩქარებით

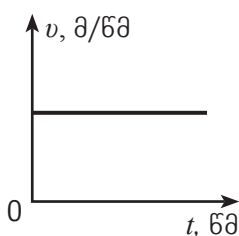
დ. თანაბრად 0,5 მ/წმ სიჩქარით

21. სურათზე გამოსახულია ხუთ სხეულზე მოქმედი ძალის აჩქარებაზე დამოკიდებულების დიაგრამა. მაშინ უმცირესი მასა ექნება სხეულს, რომელსაც დიაგრამაზე შეესაბამება წერტილი

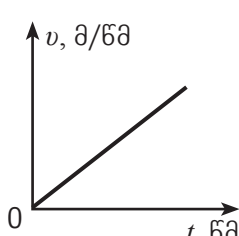


- ა. 1
- ბ. 2
- გ. 4
- დ. 5
- ე. 3

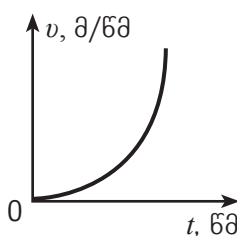
22. სურათებზე გამოსახული გრაფიკებიდან, რომელი გრაფიკი შეესაბამება სიტუაციას, როდესაც ტოლქმედი ძალა მუდმივია?



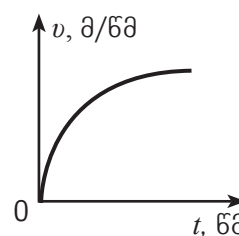
ა.



ბ.

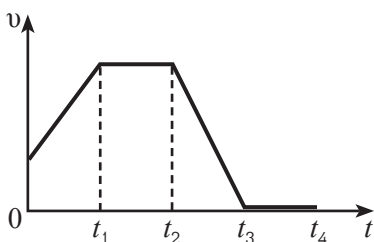


გ.



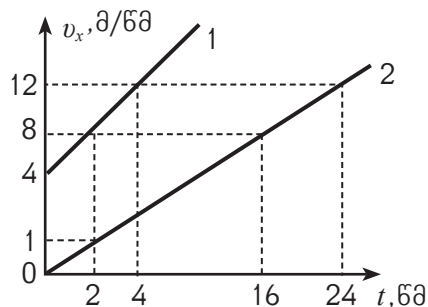
დ.

23. სურათზე გამოსახული სხეულის სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკის მიხედვით ამ სხეულთან დაკავშირებული ათვლის სისტემა არ იქნება ინერციული დროის შემდეგ შუალედებში



- ა.  $(0; t_1)$
- ბ.  $(t_1; t_2)$
- გ.  $(0; t_1)$  და  $(t_2; t_3)$
- დ.  $(t_1; t_2)$  და  $(t_3; t_4)$

24. სურათზე მოცემული გრაფიკი გამოსახავს ორი სხეულის სიჩქარის ცვლილებას დაჯახების შედეგად. მაშინ თანაფარდობა ამ სხეულის მასებს შორის იქნება



- ა. პირველი სხეულის მასა 4-ჯერ მეტია, ვიდრე მეორესი
- ბ. პირველი სხეულის მასა 4-ჯერ ნაკლებია, ვიდრე მეორესი
- გ. სხეულის მასები ერთნაირია
- დ. პირველი სხეულის მასა 8-ჯერ ნაკლებია, ვიდრე მეორესი



**25.** ათვლის ინერციულ სისტემაში  $F$  ძალა სხეულს ანიჭებს  $a$  აჩქარებას. როგორ უნდა შეიცვალოს სხეულის მასა, რომ ორჯერ ნაკლებმა ძალამ ოთხჯერ მეტი აჩქარება მიანიჭოს?

- ა.** უნდა დარჩეს უცვლელი                      **გ.** შემცირდეს 8-ჯერ  
**ბ.** შემცირდეს 2-ჯერ                            **დ.** გაიზარდოს 2-ჯერ

**26.** 5 კგ მასის სხეულის მოძრაობის განტოლებაა  $v_x = 2 - 4t$  (მ/წმ). მაშინ სხეულზე მოქმედი ძალის გეგმილი იქნება

- д. -20 6                      ж. 10 6                      з. -40 6                      и. 20 6

**27.** 2 კგ მასის სხეულის მოძრაობის განტოლებაა  $x = -2 + 3t - t^2$ . მაშინ ამ სხეულზე მოქმედი ძალის გეგმილი  $x$  ღერძზე იქნება

5. -2 6                      8. 4 6                      3. -4 6                      9. 2 6

**28.** 10 ნ ძალა სხეულს 5 მ/წმ<sup>2</sup> აჩქარებას ანიჭებს. მაშინ იგივე სხეულს 25 ნ ძალა მიანიჭებს აჩქარებას

5.  $25 \text{ g/60}^2$       6.  $4 \text{ g/60}^2$       7.  $50 \text{ g/60}^2$       8.  $12,5 \text{ g/60}^2$

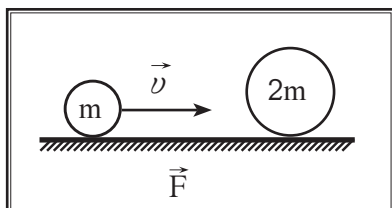
**29. ნიუტონის მესამე კანონი გამოისახება ფორმულით**

- ж.**  $F_1 = F_2$                       **з.**  $F_1 > F_2$                       **д.**  $F_1 < F_2$                       **е.**  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

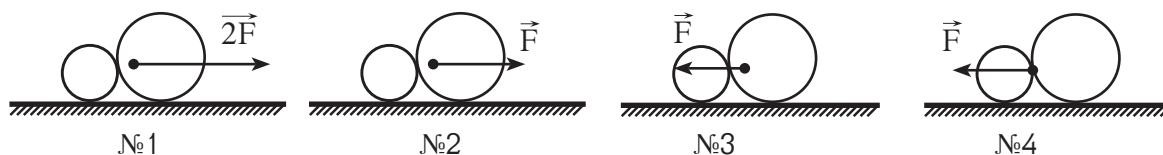
**30. ძალები ერთმანეთს აკომპესირებს, თუ**

- ა. ისინი სიდიდით ტოლია  
ბ. ისინი სიდიდით ტოლია მიმართულებით სანინაალმდეგო  
გ. ისინი სიდიდით ტოლია, მიმართულებით სანინაალმდეგო, ერთნაირი ბუნებისაა და მოდებულია ერთსა და იმავე სხეულზე  
დ. არცერთი მტკიცება არ არის სწორი

**31.**  $m$  მასის თანაბრად მოძრავი ბურთულა ეჯახება  $2m$  მასის უძრავ ბურთულას  $F$  ძალით. მაშინ მეორე ბურთულა პირველზე იმოქმედებს ძალით, რომელიც გამოხატულია



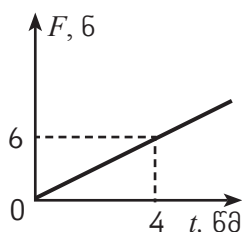
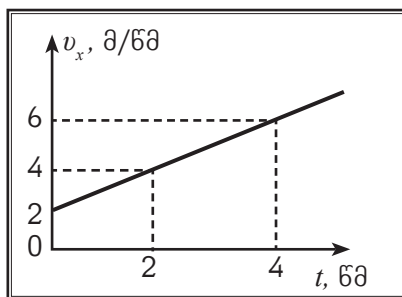
- ა.** პირველ სურათზე                      **გ.** მე-2 სურათზე  
**ბ.** მე-3 სურათზე                        **დ.** მე-4 სურათზე



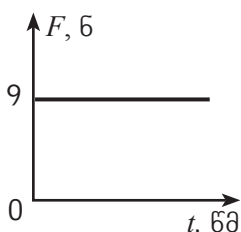
32. სხეულზე, რომელიც წრფივად და თანაბრად მოძრაობს, მოქმედებს 10 ნ ძალა. მაშინ მოძრაობის შემაფერხებელი ძალის მოდული იქნება

- ა. 10 ნ                      ბ. 20 ნ                      გ. -40 ნ                      დ. 40 ნ

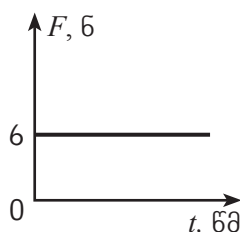
33. სურათზე გამოსახულია 6 კგ მასის სხეულის სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ ამ სხეულზე მოქმედი ძალის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი იქნება



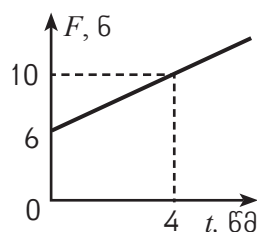
ა.



ბ.



გ.



დ.

34. რომელ ფიზიკურ სიდიდეს შესაბამეა გამოსახულება  $\frac{F t^2}{2s}$ , სადაც  $F$  – ძალაა,  $t$  – დრო,  $s$  – მანძილი?

- ა. გადაადგილება                      ბ. მასა                      გ. სიჩქარე                      დ. დრო

35. რომელ ფიზიკურ სიდიდეს შესაბამეა გამოსახულება  $\frac{2Fs}{v^2}$ , სადაც  $F$  – ძალაა,  $s$  – მანძილი,  $v$  – სიჩქარე?

- ა. გადაადგილება                      ბ. მასა                      გ. სიჩქარე                      დ. დრო

36. რომელ ფიზიკურ სიდიდეს შესაბამეა გამოსახულება  $\frac{2F}{m} t^2 s^2$ , სადაც  $F$  – ძალაა,  $t$  – დრო,  $s$  – მანძილი,  $m$  – მასა?

- ა. მასა                      ბ. პერიოდი                      გ. მოცულობა                      დ. სიხშირე

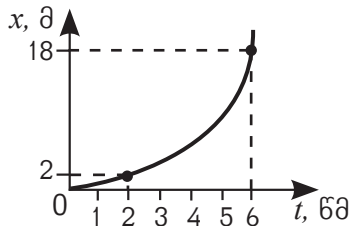
37. რომელ ფიზიკურ სიდიდეს შესაბამეა გამოსახულება  $\frac{sF^2}{2m^2 v^2}$ , სადაც  $F$  – ძალაა,  $v$  – სიჩქარე,  $s$  – მანძილი,  $m$  – მასა?

- ა. აჩქარება                      ბ. სიჩქარე                      გ. სიმკვრივე                      დ. მოცულობა

38. სხეულზე მოქმედი ძალა გაიზარდა 3-ჯერ, მასა კი შემცირდა 2-ჯერ. მაშინ აჩქარება

- ა. შემცირდება 1,5-ჯერ                      გ. იგივე დარჩება  
ბ. გაიზარდება 1,5-ჯერ                      დ. გაიზარდება 6-ჯერ

39. სურათზე გამოსახულია 3 კგ მასის სხეულის კოორდინატის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ ამ სხეულზე მოქმედი ძალის გეგმილი  $x$  ღერძზე იქნება



- ა. 2 ნ  
ბ. 2,25 ნ  
გ. 3 ნ  
დ. 3,5 ნ

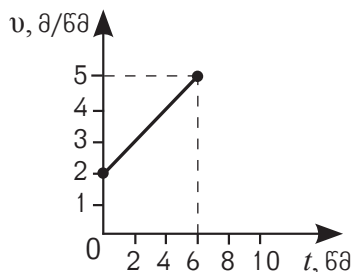
40. 5 კგ მასის სხეულის მოძრაობის განტოლებაა  $v_x = 2 - 2t$ . მაშინ მასზე მოქმედი ძალის გეგმილი  $x$  ღერძზე იქნება

- ა. 10 ნ                      ბ. -10 ნ                      გ. 5 ნ                      დ. 2 ნ

41. 5 კგ მასის თავდაპირველად უძრავ სხეულზე 3 ნმ-ის განმავლობაში მოქმედებდა ერთი მიმართულების 10 ნ ძალა, შემდეგ შეიცვალა ძალის მიმართულება და სხეულზე იმოქმედა საწინააღმდეგო მიმართულების 10 ნ ძალამ. ამოძრავებიდან 4 ნმ-ის შემდეგ სხეულის სიჩქარე იქნება

- ა. 2 მ/წმ                      ბ. 4 მ/წმ                      გ. 8 მ/წმ                      დ. 14 მ/წმ

42. 2 კგ მასის სხეულის სიჩქარის გრაფიკის მიხედვით სხეულზე მოქმედი ძალის სიდიდე იქნება

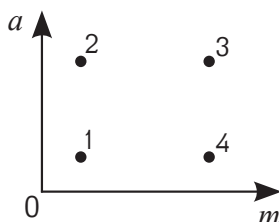


- ა. 10 ნ  
ბ. 5 ნ  
გ. 2 ნ  
დ. 1 ნ

43. 40 ნ ძალა სხეულს 0,5 მ/წმ<sup>2</sup> აჩქარებას ანიჭებს. მაშინ ძალა, რომელიც სხეულს 1 მ/წმ<sup>2</sup> აჩქარებას ანიჭებს, იქნება

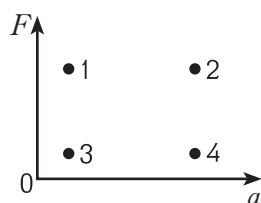
- ა. 20 ნ                      ბ. 60 ნ                      გ. 80 ნ                      დ. 100 ნ

44. დიაგრამაზე წერტილებით გამოსახულია სხეულის აჩქარების დამოკიდებულება მასაზე. მაშინ სხეულზე მოქმედ მაქსიმალურ ძალას შეესაბამება წერტილი



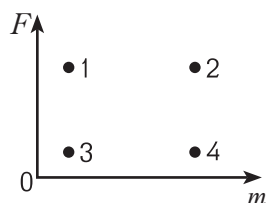
- ა. 1
- ბ. 2
- გ. 3
- დ. 4

45. დიაგრამაზე წერტილებით გამოსახულია სხვადასხვა მასის სხეულებზე მოქმედი ძალები და შესაბამისი აჩქარებები. მაშინ მაქსიმალური მასის სხეულს შეესაბამება წერტილი



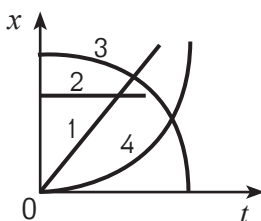
- ა. 1
- ბ. 2
- გ. 3
- დ. 4

46. დიაგრამაზე წერტილებით გამოსახულია ოთხ სხეულზე მოქმედი ძალა და შესაბამისი მასები. მაშინ მინიმალური აჩქარების მქონე სხეულს შეესაბამება წერტილი



- ა. 1
- ბ. 2
- გ. 3
- დ. 4

47. ამწეს სხეული ააქვს ზემოთ ისე, რომ მისი კოორდინატი დროის მიხედვით იცვლება სურათზე გამოსახული გრაფიკების მიხედვით. მაშინ სიტუაციას, როდესაც ტვირთის წონა მისი სიმძიმის ძალის ტოლია შეესაბამება გრაფიკი

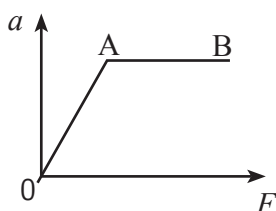


- ა. მხოლოდ 1
- ბ. მხოლოდ 4
- გ. 1 და 2
- დ. 3 და 4

48. უსაწყისო სიჩქარით მოძრავი სხეული, რომლის მასაა 500 გ, 5 წმ-ში 25 მ მანძილს გადის. მაშინ მასზე მოქმედი ძალა იქნება

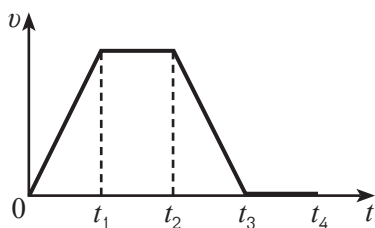
- ა. 1 ნ
- ბ. 5 ნ
- გ. 2 ნ
- დ. 50 ნ

49. სურათზე გამოსახულია სხეულის აჩქარების ძალაზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ



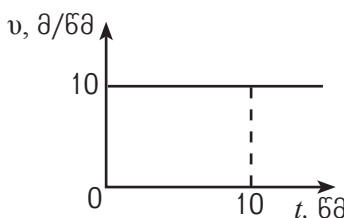
- ა. OA უბანზე მასა მუდმივია, AB უბანზე იცვლება
- ბ. OA უბანზე მასა იცვლება, AB უბანზე მუდმივია
- გ. სხეულის მასა OAB უბანზე არ იცვლება
- დ. მოცემული გრაფიკის მიხედვით მასა არ განისაზღვრება

50. სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკის მიხედვით სხეულზე მოქმედი ძალები აკომპენსირებენ ერთმანეთს დროის ინტერვალში



- ა.  $(0, t_3)$
- ბ.  $(0, t_1); (t_2, t_3)$
- გ.  $(t_1, t_2); (t_3, t_4)$
- დ.  $(0, t_4)$

51. 40 კგ მასის სხეული 40 ნ ძალის მოქმედებით მოძრაობს გრაფიკზე გამოსახული სიჩქარით. მაშინ ხახუნის კოეფიციენტი იქნება

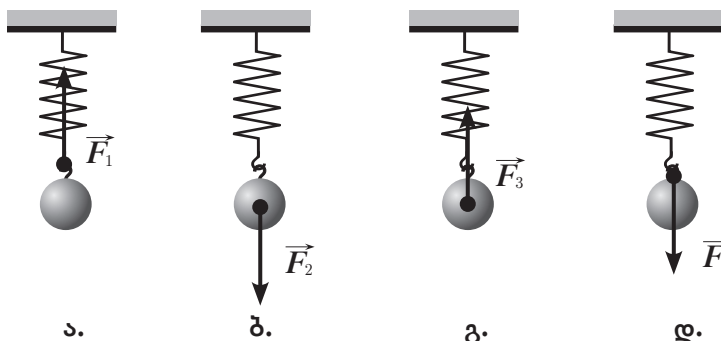
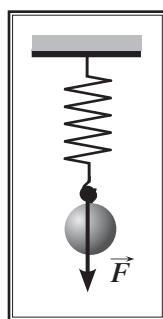


- ა. 0,01
- ბ. 0,1
- გ. 0,4
- დ. 0,04

52. 2 კგ და 4 კგ მასის ურიკების დაჯახებისას პირველი ურიკის აჩქარებაა 1 მ/წმ<sup>2</sup>. მაშინ მეორე ურიკის აჩქარება იქნება

- ა. 0,5 მ/წმ<sup>2</sup>
- ბ. 2 მ/წმ<sup>2</sup>
- გ. 1,5 მ/წმ<sup>2</sup>
- დ. 2,5 მ/წმ<sup>2</sup>

53. სურათზე გამოსახულია ბურთულის მიერ ზამბარაზე მოქმედი  $F$  ძალა. მაშინ ამ ძალის უკუქმედ ძალას გამოსახავს სურათი



# 4

## ქალაქი მექანიკაში



### სიმძიმის ძალა. მსოფლიო მიზიდულობის ძალა

- სხეულზე მოქმედი სიმძიმის ძალა გამოითვლება ფორმულით  
 ა.  $mg$                       ბ.  $ma$                       გ.  $\frac{m}{g}$                       დ.  $\frac{m}{a}$
- სხეულის მასა 50 კგ-ია. მაშინ მასზე მოქმედი სიმძიმის ძალა იქნება  
 ა. 50 ნ                      ბ. 500 ნ                      გ. 5 ნ                      დ. 0,5 ნ
- სხეული მოთავსებულია კოსმოსურ ხომალდში. მაშინ მასზე სიმძიმის ძალა  
 ა. არ მოქმედებს, რადგან სხეული უწონობაშია  
 ბ. მოქმედებს. დედამიწა ხომალდს ანიჭებს თავისუფალი ვარდნის აჩქარებას, ამიტომ მასში ყველა სხეული უწონობაშია  
 გ. სიმძიმის ძალა და სხეულის წონა უდრის ნულს  
 დ. არცერთი მტკიცებულება არ არის მართებული
- თავისუფალი ვარდნის აჩქარება დედამიწის ზედაპირზე გამოითვლება ფორმულით  
 ა.  $\frac{GM}{(R+h)^2}$                       ბ.  $\frac{GM}{R^2}$                       გ.  $\sqrt{\frac{GM}{R+h}}$                       დ.  $\sqrt{\frac{GM}{R}}$
- თუ სხეულზე მოქმედებს 19,5 ნ სიმძიმის ძალა, მაშინ სხეულის მასა იქნება ( $g=9,8 \text{ ნ/კგ}$ )  
 ა. 1,99 კგ                      ბ. 0,19 კგ                      გ. 19,9 კგ                      დ. 20 კგ
- სხეულზე 19,6 ნ ტოლი სიმძიმის ძალა მოქმედებს და იგი ვარდება ძირს თანაბრად. მაშინ მასზე მოქმედი წინააღმდეგობის ძალა იქნება  
 ა. 19,6 ნ                      ბ. 196 ნ                      გ. 1,96 ნ                      დ. 19 ნ
- დედამიწა თვითმფრინავს იზიდავს 250 კნ სიდიდის ძალით. მაშინ თვითმფრინავი დედამიწას იზიდავს ძალით, რომლის სიდიდეა  
 ა. 0 ნ                      ბ. 250 კნ                      გ. 500 კნ                      დ. არცერთი პასუხი არ არის სწორი
- კოსმოსური ხომალდი დედამიწიდან აფრენის შემდეგ მის ზედაპირს დასცილდა დედამიწის რადიუსზე 5-ჯერ მეტი მანძილით. მაშინ კოსმონავტზე მოქმედი მიზიდულობის ძალა შემცირდება  
 ა. 5-ჯერ                      ბ. 6-ჯერ                      გ. 25-ჯერ                      დ. 36-ჯერ

**9. მსოფლიო მიზიდულობის კანონი სამართლიანია**

- ა. სხეულებისათვის, რომელთა ზომები მათ შორის მანძილთან შედარებით მცირეა (ნივთიერი წერტილებისათვის)
- ბ. როცა ერთი სხეული ერთგვაროვანია და აქვს სფერული ფორმა
- გ. როცა ერთი სხეული სფერული ფორმისაა, რომლის მასა გაცილებით მეტია მეორე, ნებისმიერი ფორმის სხეულის მასაზე და ეს სხეული მოთავსებულია სფერული სხეულის ზედაპირთან ახლოს
- დ. ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი შემთხვევისათვის

**10. კოსმოსური ხომალდი, რომლის მასა 8 ტონაა, უახლოვდება 20 ტ მასის ორბიტალურ სადგურს 100 მ მანძილზე. მაშინ მათ მასათა ცენტრებს შორის მიზიდვის ძალა იქნება**

- ა.  $\approx 1 \cdot 10^{-6}$  ნ      ბ.  $\approx 1 \cdot 10^{-8}$  ნ      გ.  $\approx 1 \cdot 10^6$  ნ      დ.  $\approx 1 \cdot 10^8$  ნ

**11. მსოფლიო მიზიდულობის კანონი გამოისახება ფორმულით**

- ა.  $\vec{F} = m\vec{a}$       ბ.  $F = \mu N$       გ.  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$       დ.  $F_x = - kx$

**12. ურთიერთმოქმედი სხეულების მასების 2-ჯერ გაზრდის შედეგად მათ შორის მოქმედი მიზიდულობის ძალა**

- ა. გაიზრდება 2-ჯერ      გ. შემცირდება 4-ჯერ  
ბ. შემცირდება 2-ჯერ      დ. გაიზრდება 4-ჯერ

**13. ურთიერთმოქმედი სფერული ფორმის სხეულების ცენტრებს შორის მანძილის 3-ჯერ გაზრდისას გრავიტაციული მიზიდულობის ძალა**

- ა. გაიზრდება 3-ჯერ      გ. გაიზრდება 9-ჯერ  
ბ. შემცირდება 3-ჯერ      დ. შემცირდება 9-ჯერ

**14. ურთიერთმოქმედებისას ერთი სხეულის მასის 4-ჯერ გაზრდით და სხეულებს შორის მანძილის 2-ჯერ გაზრდით მსოფლიო მიზიდულობის ძალა მათ შორის**

- ა. გაიზრდება 2-ჯერ      გ. გაიზრდება 8-ჯერ  
ბ. შემცირდება 2-ჯერ      დ. არ შეიცვლება

**15. პლანეტის რადიუსი დედამიწის რადიუსის ტოლია, ხოლო მასა 3-ჯერ მეტი. მაშინ ამ პლანეტის ზედაპირზე თავისუფალი ვარდნის აჩქარება იქნება**

- ა.  $3,3 \text{ მ/წმ}^2$       ბ.  $10 \text{ მ/წმ}^2$       გ.  $30 \text{ მ/წმ}^2$       დ.  $90 \text{ მ/წმ}^2$

**16. როგორ შეიცვლება თავისუფალი ვარდნის აჩქარება სხეულის პლანეტის ზედაპირიდან ამ პლანეტის 2 რადიუსის ტოლ მანძილზე აწევისას**

- ა. შემცირდება 2-ჯერ      გ. შემცირდება 9-ჯერ  
ბ. შემცირდება 3-ჯერ      დ. გაიზრდება 9-ჯერ



17. კოსმოსური ხომალდი შორდება დედამიწას. მაშინ მიზიდულობის ძალა 4-ჯერ შემცირდება დედამიწის ზედაპირზე მიზიდულობის ძალასთან შედარებით მანძილზე

- ა.  $2R$       ბ.  $R\sqrt{2}$       გ.  $R$       დ.  $3R$

18. დედამიწის ზედაპირიდან რა სიმაღლეზე უნდა ავიდეს კოსმოსური ხომალდი, რომ მიზიდულობის ძალა 81-ჯერ შემცირდეს.

- ა.  $R$       ბ.  $0,8R$       გ.  $8R$       დ.  $80R$

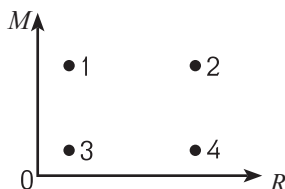
19. მარსის რადიუსი დაახლოებით 2-ჯერ ნაკლებია დედამიწის რადიუსზე, ხოლო მასა – 9-ჯერ ნაკლები. მაშინ თანაფარდობა დედამიწისა და მარსის ზედაპირზე მიზიდულობის ძალებს შორის იქნება

- ა. 225      ბ. 22,5      გ. 0,225      დ. 2,25

20. დედამიწისა და მთვარის ცენტრებს შორის მანძილი დედამიწის რადიუსზე 60-ჯერ მეტია, მთვარის მასა კი 81-ჯერ ნაკლებია დედამიწის მასაზე. დედამიწიდან მათი ცენტრების შემაერთებელი წრფის რომელ წერტილში იქნება სხეულზე მოქმედი მიზიდულობის ძალები ერთმანეთის ტოლი?

- ა.  $50R$       ბ.  $54R$       გ.  $40R$       დ.  $6R$

21. დიაგრამაზე წერტილებით გამოსახულია პლანეტების მასები და შესაბამისი რადიუსები. მაშინ უდიდეს თავისუფალი ვარდნის აჩქარებას შეესაბამება წერტილი



- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. 4

22. დედამიწის ზედაპირზე მყოფ კოსმონავტზე მოქმედებს 720 N სიმძიმის ძალა. რა მიზიდულობის ძალა იმოქმედებს იგივე კოსმონავტზე, რომელიც ზის დედამიწის გარშემო წრიულ ორბიტაზე მოძრავ კოსმოსურ ხომალდში? ხომალდი დედამიწის ცენტრიდან დედამიწის სამი რადიუსის ტოლ მანძილზეა.

- ა. 0      ბ. 240 N      გ. 180 N      დ. 80 N

23. დედამიწასა და მზეს შორის მიზიდულობის ძალა 22,5-ჯერ მეტია მზესა და მარსს შორის მიზიდულობის ძალაზე. რამდენჯერ მეტია მანძილი მარსსა და მზეს შორის, დედამიწასა და მზეს შორის მანძილთან შედარებით? დედამიწის მასა მარსის მასაზე 10-ჯერ მეტია.

- ა. 15      ბ. 1,5      გ. 150      დ. 0,15





## დრეკადობის ძალა

### 1. ჰუკის კანონი გამოისახება ფორმულით

ა.  $F_{\text{დრ}} = -kx$

ბ.  $F = kx$

გ.  $F = -\frac{k}{x}$

დ.  $F = \frac{x}{k}$

### 2. სიხისტის ერთეული SI სისტემაში არის

ა. 1 მ/წ

ბ. 1 წ/მ

გ. 1 წ/მ<sup>2</sup>

დ. 1 წ·მ

### 3. იპოვე მართებული მტკიცება

ა. ზამბარის სიხისტე პირდაპირპროპორციულია ზამბარაში აღძრული დრეკადობის ძალის

ბ. ზამბარაში აღძრული დრეკადობის ძალა პირდაპირპროპორციულია ზამბარის სიგრძის

გ. ზამბარის სიხისტე დამოკიდებულია მხოლოდ იმ ნივთიერების გვარობაზე, რომლისგანაც იგია დამზადებული

დ. ზამბარის სიხისტე დამოკიდებულია მოცემული ზამბარის გეომეტრიულ ზომებსა და ნივთიერების გვარობაზე, რომლისგანაც ზამბარაა დამზადებული

### 4. ზამბარა 4 წ ძალის მოქმედებით 0,02 მმ-ით დაიჭიმა. მაშინ ზამბარის სიხისტე იქნება

ა. 2 წ/მ

ბ. 0,5 წ/მ

გ. 0,02 წ/მ

დ. 200 წ/მ

### 5. ზამბარა, რომლის სიხისტე 100 წ/მ-ია, წაგრძელდა 2 სმ-ით. მაშინ ძალა, რომელმაც წაგრძელება გამოიწვია, იქნება

ა. 200 წ

ბ. 2 წ

გ. 50 წ

დ. 500 წ

### 6. ზამბარა 3 წ ძალის მოქმედებით 4 სმ-ით წაგრძელდა. მაშინ იგივე ზამბარის 6 სმ-ით წაგრძელებისათვის საჭირო ძალა იქნება

ა. 3,5 წ

ბ. 4 წ

გ. 4,5 წ

დ. 5 წ

### 7. როგორ შეიცვლება ზამბარის სიხისტე, თუ მის ბოლოებზე მოდებულ ძალებს შევამცირებთ ორჯერ

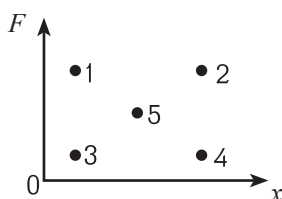
ა. შემცირდება 2-ჯერ

ბ. არ შეიცვლება

გ. გაიზრდება 2-ჯერ

დ. გაიზრდება 4-ჯერ

### 8. დიაგრამაზე წერტილებით გამოსახულია დრეკადობის ძალის დამოკიდებულება დეფორმაციის სიდიდეზე. მინიმალური სიხისტის ზამბარას შეესაბამება წერტილი



ა. 1

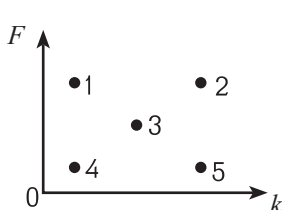
ბ. 2

გ. 3

დ. 4

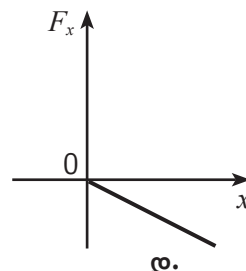
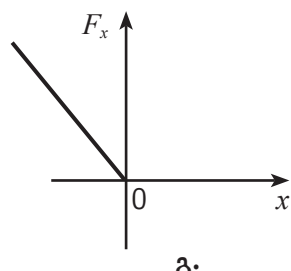
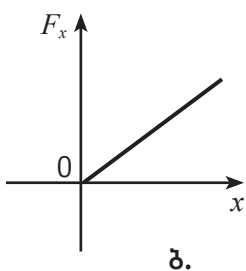
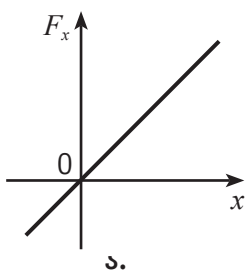
ე. 5

9. დიაგრამაზე წერტილებით გამოსახულია ხუთ ზამბარაში აღძრული დრეკადობის ძალის დამოკიდებულება მათ სიხისტეზე. მაშინ მაქსიმალური დეფორმაციის სიდიდის მქონე ზამბარას გამოსახავს წერტილი

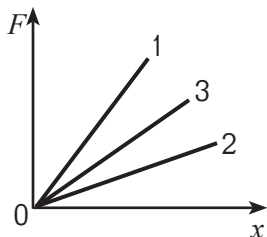


- ა. 1
- ბ. 2
- გ. 3
- დ. 4
- ე. 5

10. სურათზე გამოსახული გრაფიკებიდან დრეკადობის ძალის დეფორმაციის სიდიდეზე დამოკიდებულების გრაფიკი იქნება

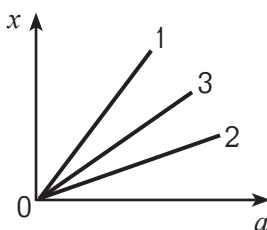


11. სურათზე გამოსახულია სამი სხვადასხვა სიხისტის ზამბარაში აღძრული დრეკადობის ძალის დამოკიდებულება აბსოლუტურ წაგრძელებაზე. მაშინ თანაფარდობა ზამბარის სიხისტეებს შორის იქნება



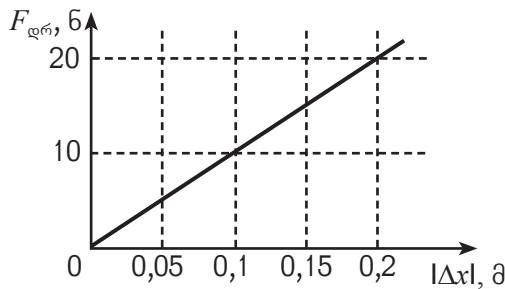
- ა.  $k_1 > k_2 > k_3$
- ბ.  $k_1 < k_2 < k_3$
- გ.  $k_1 > k_3 > k_2$
- დ.  $k_1 < k_3 < k_2$

12. ერთნაირი მასის სამი სხეული მოძრაობს დრეკადობის ძალის გავლენით. სურათზე გამოსახულია ზამბარების აბსოლუტური წაგრძელების მათ აჩქარებაზე დამოკიდებულების გრაფიკები. მაშინ თანაფარდობა ზამბარის სიხისტეებს შორის იქნება



- ა.  $k_1 > k_2 > k_3$
- ბ.  $k_1 > k_3 > k_2$
- გ.  $k_1 = k_2 = k_3$
- დ.  $k_1 < k_3 < k_2$

13. სურათზე გამოსახულია ზამბარის დეფორმაციისას აღძრული დრეკადობის ძალის დეფორმაციის სიდიდეზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ ამ ზამბარის სიხისტე იქნება

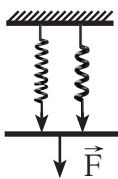


- ა. 0,02 ნ/მ
- ბ. 10 ნ/მ
- გ. 20 ნ/მ
- დ. 100 ნ/მ

14. 4 ნ ძალის მოქმედებით ერთი ზამბარა დაიჭიმა 4-სმ-ით, მეორე 6 სმ-ით. მაშინ მეორე ზამბარის სიხისტე არის

- ა. პირველზე მეტი
- ბ. ნაკლები პირველზე
- გ. ტოლი პირველის
- დ. პასუხის გაცემა შეუძლებელია

15. ერთი ზამბარის სიხისტეა 100 ნ/მ, მეორისა – 80 ნ/მ. მაშინ სურათზე გამოსახული სისტემის სიხისტე იქნება



- ა. 20 ნ/მ
- ბ. 180 ნ/მ
- გ. 90 ნ/მ
- დ. მონაცემები არ არის საკმარისი

16. ორი ერთნაირი ზამბარის ერთმანეთზე მიმდევრობით გადაბმისას სისტემის სიხისტე

- ა. იზრდება
- ბ. მცირდება
- გ. არ იცვლება
- დ. დამოკიდებულია ტვირთის მასაზე

17. ზამბარის სიხისტეა 400 ნ/მ. მაშინ ამ ზამბარის ორად გაყოფისას თითოეულის სიხისტე

- ა. არ შეიცვლება
- ბ. შემცირდება 2-ჯერ
- გ. გაიზრდება 2-ჯერ
- დ. შეუძლებელია გამოითვალოს

18. ერთი ზამბარის სიხისტეა 100 ნ/მ, მეორისა – 400 ნ/მ. მაშინ მათი მიმდევრობით შეერთებისას მიღებული სისტემის სიხისტე იქნება



- ა. 500 ნ/მ
- ბ. 300 ნ/მ
- გ. 200 ნ/მ
- დ. 80 ნ/მ



## ხახუნის ძალა

1. სრიალის ხახუნის ძალის მოდული გამოსახება ფორმულით

ა.  $\vec{F} = m\vec{a}$

ბ.  $F = \mu N$

გ.  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

დ.  $F_x = -kx$

2. ხახუნის ძალა არის

ა. ძალა, რომელიც აღიძვრება ერთი სხეულის მეორის ზედაპირზე მოძრაობისას, მოდებულია მოძრავ სხეულზე და მიმართულია ფარდობითი სიჩქარის საწინააღმდეგოდ

ბ. ძალა, რომლითაც სხეული დედამიწის მიზიდულობის გამო მოქმედებს საყრდენზე

გ. ძალა, რომელიც აღიძვრება სხეულის დეფორმაციისას და მიმართულია ნაწილაკების გადაადგილების საწინააღმდეგოდ

დ. ძალა, რომელიც აღიძვრება ერთი სხეულის მეორის ზედაპირზე მოძრაობისას, მოდებულია მოძრავ სხეულზე და მიმართულია მოძრაობის მიმართულებით

3. პარალელუპიპედის ფორმის ძელაკი სრიალებს ჰორიზონტალურ ზედაპირზე. მაშინ სრიალის ხახუნის ძალა არ არის დამოკიდებული

ა. ძელაკის ნივთიერების გვარობაზე

ბ. ძელაკის მასაზე

გ. შემხები ზედაპირების ფართობზე

დ. შემხები ზედაპირების დამუშავების ხარისხზე

4. თანაბრად მოძრავი სხეული 8 წ. ძალით მოქმედებს ჰორიზონტალურ ზედაპირზე. ხახუნის ძალა 2 წ-ია. მაშინ სრიალის ხახუნის კოეფიციენტი იქნება

ა. 0,16

ბ. 0,25

გ. 0,75

დ. 4

5. უძრაობის ხახუნის მაქსიმალურ ძალას, სრიალისა და გორვის ხახუნის ძალებს შორის არის შემდეგი თანაფარდობა

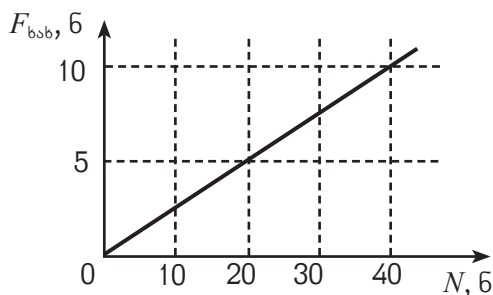
ა.  $F_{\text{უძრ. max}} < F_{\text{სრ.}} < F_{\text{გ.}}$

ბ.  $F_{\text{უძრ. max}} = F_{\text{სრ.}} = F_{\text{გ.}}$

გ.  $F_{\text{უძრ. max}} > F_{\text{სრ.}} > F_{\text{გ.}}$

დ.  $F_{\text{უძრ. max}} = F_{\text{სრ.}} > F_{\text{გ.}}$

6. სურათზე გამოსახული გრაფიკი ასახავს ხახუნის ძალის დამოკიდებულებას საყრდენის რეაქციის ძალაზე. მაშინ ხახუნის კოეფიციენტი იქნება



ა. 0,1

ბ. 0,2

გ. 0,25

დ. 0,5

7. თანაბრად მოძრავ სხეულზე მოქმედებს 40 ნ წევის ძალა. მაშინ ხახუნის ძალის მოდული იქნება

- ა. 80 ნ      ბ. 20 ნ      გ. -40 ნ      დ. 40 ნ

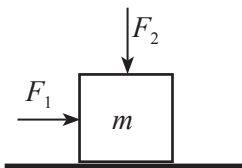
8. პარალელეპიპედის ფორმის ძელაკის ერთი წახნაგის ფართობი 2-ჯერ მეტია, ვიდრე მეორე წახნაგისა. მაშინ ძელაკის დიდი წახნაგის ნაცვლად მცირე წახნაგით ამოძრავებისას ხახუნის ძალა

- ა. არ შეიცვლება      გ. შემცირდება 2-ჯერ  
ბ. შემცირდება 2-ჯერ      დ. გაიზრდება 2-ჯერ

9. ავტობუსი მოძრაობს 12 მ/წმ სიჩქარით. ხახუნის კოეფიციენტი 0,4. მაშინ დამუხრუჭების შემდეგ ავტობუსი გაჩერდება

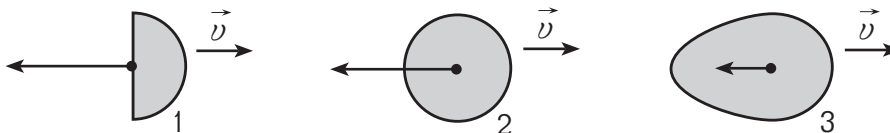
- ა. 1 წმ-ში      ბ. 2 წმ-ში      გ. 3 წმ-ში      დ. 4 წმ-ში

10. ძელაკი, რომლის მასა 2,5 კგ-ია, თანაბრად მისრიალებს ჰორიზონტალურ ზედაპირზე.  $F_1 = 10$  ნ-ს,  $F_2 = 15$  ნ-ს. რისი ტოლია ხახუნის კოეფიციენტი ძელაკსა და ზედაპირს შორის?



- ა. 1/4      გ. 2/3  
ბ. 2/5      დ. 18/25

11. სურათზე გამოსახული სხეულები მოძრაობენ სივრცეში ერთნაირი სიჩქარით. მაშინ ყველაზე მეტი წინააღმდეგობის ძალა მოქმედებს



- ა. პირველზე      გ. მესამეზე  
ბ. მეორეზე      დ. ყველაზე მოქმედებს ერთნაირი წინააღმდეგობის ძალა

12. 5 კგ მასის სხეული მოძრაობს 45 ნ ძალის მოქმედებით. სხეულსა და ზედაპირს შორის ხახუნის კოეფიციენტი 0,1. მაშინ სხეულის აჩქარება იქნება

- ა. 8 მ/წმ<sup>2</sup>      ბ. 4 მ/წმ<sup>2</sup>      გ. 9 მ/წმ<sup>2</sup>      დ. 0,8 მ/წმ<sup>2</sup>

13. ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მოძრავ 5 კგ მასის ძელაკზე 20 ნ სრიალის ხახუნის ძალა მოქმედებს. მაშინ ხახუნის კოეფიციენტის 4-ჯერ შემცირებისას იმავე სხეულისათვის სრიალის ხახუნის ძალა შემცირდება

- ა. 2-ჯერ      ბ. 10-ჯერ      გ. 5-ჯერ      დ. 4-ჯერ



1. სხეულის წონის ერთეულია

- ა. 1 კგ      ბ. 1 გ      გ. 1 გ      დ. 1 ლ

2. უძრავი სხეულის წონის ფორმულაა

- ა.  $\vec{P} = m\vec{g}$       ბ.  $P = ma$       გ.  $F = mg$       დ.  $F = ma$

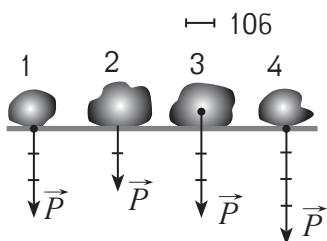
3. სხეულის მასა 70 კგ-ია. მაშინ მისი წონა იქნება

- ა. 70 კგ      ბ. 700 გ      გ. 70 გ      დ. 0,7 გ

4. ვედროში 2 ლ წყალი ასხია. მაშინ წყლის წონა იქნება

- ა. 10 გ      ბ. 20 გ      გ. 200 გ      დ. 100 გ

5. სურათზე გამოსახულია ქვები, რომელთა მასებია 4 კგ. მაშინ სხეულის წონა ყველაზე სწორად გამოსახული იქნება სურათზე



- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. 4

6. უწონობის მდგომარეობაში

- ა. სხეულის წონა უდრის ნულს      გ. სიმძიმის ძალა უდრის ნულს  
ბ. სხეულზე არ მოქმედებს არცერთი ძალა      დ. სხეულის მასა უდრის ნულს

7. ზევით, მუდმივი  $a$  აჩქარებით მოძრავ ლიფტის იატაკზე დევს  $m$  მასის სხეული. მაშინ ამ სხეულის წონა იქნება

- ა.  $mg$       ბ. 0      გ.  $m(g + a)$       დ.  $m(g - a)$

8. გოგონა, რომლის მასა 50 კგ-ია, ლიფტით ადის ზევით. ლიფტის სიჩქარე 5 ნმ-ში თანაბრად იცვლება 5 მ/წმ-დან 1 მ/წმ-მდე. მაშინ გოგონა იატაკზე მოქმედებს ძალით

- ა. 0 გ      ბ. 460 გ      გ. 500 გ      დ. 540 გ

9. კუბური ფორმის ფოლადის სხეული მოთავსებულია ლიფტის ჰორიზონტალურ იატაკზე. ლიფტი მოძრაობს ვერტიკალურად ზევით  $a = 2,5$  მ/წმ<sup>2</sup> აჩქარებით. კუბის წნევა იატაკზე 39 კპა-ია. მაშინ კუბის წიბოს სიგრძე იქნება

- ა.  $\approx 25$  სმ      ბ.  $\approx 30$  სმ      გ.  $\approx 40$  სმ      დ.  $\approx 50$  სმ

# 5

## მუდმივობის კანონები



### სხეულის იმპულსი

1. სხეულის იმპულსია

ა.  $m\vec{v}$

ბ.  $ma$

გ.  $\frac{mv^2}{2}$

დ.  $mgh$

2. სხეულის იმპულსის ერთეული SI სისტემაში არის

ა.  $1 \text{ კგ} \cdot \frac{\text{მ}}{\text{წმ}^2}$

ბ.  $1 \text{ კგ} \cdot \frac{\text{მ}}{\text{წმ}}$

გ.  $1 \text{ გ} \cdot \frac{\text{მ}}{\text{წმ}}$

დ.  $1 \text{ გ} \cdot \frac{\text{მ}}{\text{წმ}^2}$

3. თუ სხეულის სიჩქარე მცირდება 5-ჯერ, მაშინ მისი იმპულსი

ა. მცირდება 25-ჯერ

ბ. იზრდება  $\sqrt{5}$ -ჯერ

გ. მცირდება 5-ჯერ

დ. მცირდება  $5\sqrt{5}$ -ჯერ

4. სხეულის მასა 2-ჯერ გაიზარდა, სიჩქარე კი 4-ჯერ შემცირდა. მაშინ სხეულის იმპულსი

ა. გაიზარდა 2-ჯერ

ბ. არ შეიცვალა

გ. შემცირდა 2-ჯერ

დ. შემცირდა 4-ჯერ

5. 4 კგ მასის სხეული მოძრაობს 2 მ/წმ სიჩქარით. იგი ცენტრალურად და დრეკადად ეჯახება ასეთივე მასის უძრავ სხეულს. მაშინ

ა. ორივე სხეული უძრავი იქნება

ბ. პირველი სხეული გაჩერდება, ხოლო ადრე უძრავი კი დაიწყებს მოძრაობას 2 მ/წმ სიჩქარით პირველი სხეულის მოძრაობის მიმართულებით

გ. სხეულები იმოძრავენ ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებით 1 მ/წმ სიჩქარით

დ. არცერთი მტკიცება არ არის სწორი

6. რეაქტიული მოძრაობა არის გამოვლინება

ა. იმპულსის მუდმივობის კანონის

ბ. მსოფლიო მიზიდულობის კანონის

გ. ენერგიის მუდმივობის კანონის

დ. ჰუკის კანონის

7. ჰორიზონტალურ ზედაპირზე ხახუნის გარეშე მიგორავს ურიკა, რომელზეც დგას ბიჭი. ბიჭი ურიკიდან უკან გადახტა. მაშინ ურიკის სიჩქარე

ა. შემცირდება

ბ. გაიზრდება

გ. დარჩება იგივე

დ. პასუხი დამოკიდებულია ურიკისა და ბიჭის მასებზე



8. 60 კგ მასის ბიჭი გარბის 3 მ/წმ სიჩქარით და ახტება 2 მ/წმ სიჩქარით მოძრავ 40 კგ მასის ურიკას. მაშინ ბიჭი და ურიკა იმოძრავენ სიჩქარით

- ა. 1,6 მ/წმ      ბ. 0,6 მ/წმ      გ. 2,6 მ/წმ      დ. 2,8 მ/წმ

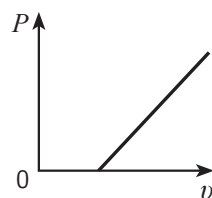
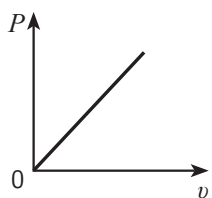
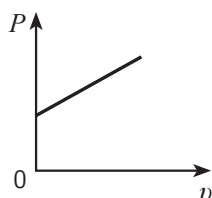
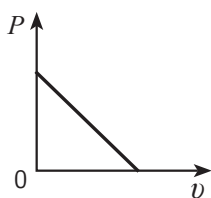
9. 2 კგ მასის სხეულის მოძრაობის განტოლებაა  $x = 2t^2$ . მაშინ სხეულის იმპულსი 2 წმ-ის შემდეგ იქნება

- ა. 24 კგ მ/წმ      ბ. 16 კგ მ/წმ      გ. 52 კგ მ/წმ      დ. 32 კგ მ/წმ

10. სატვირთო მანქანა, რომლის მასაა 4,5 ტ, მოძრაობს 20 მ/წმ სიჩქარით. მაშინ მისი იმპულსი იქნება

- ა. 90 000 კგ მ/წმ      ბ. 45 000 კგ მ/წმ      გ. 60 000 კგ მ/წმ      დ. 80 000 კგ მ/წმ

11. რომელი გრაფიკი გამოსახავს სწორად სხეულის იმპულსის დამოკიდებულებას სიჩქარეზე?



12. მანქანის იმპულსი  $10^5$  კგ მ/წმ-ია, მასა – 5 ტ. მაშინ მისი სიჩქარე იქნება

- ა. 10 მ/წმ      ბ. 15 მ/წმ      გ. 20 მ/წმ      დ. 25 მ/წმ

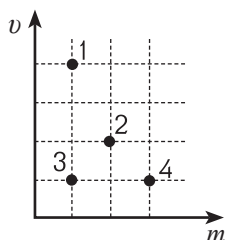
13. ვაგონი, რომლის მასაა 100 ტ და სიჩქარე 3 მ/წმ, ეჯახება 50 ტ მასის უძრავ ვაგონს, გადაეხმება და აგრძელებს მოძრაობას. მაშინ ვაგონების სიჩქარე გადაბმის შემდეგ იქნება

- ა. 4 მ/წმ      ბ. 5 მ/წმ      გ. 2 მ/წმ      დ. 3 მ/წმ

14. 75 კგ მასის ურიკა მიგორავს 2 მ/წმ სიჩქარით. ვერტიკალურად ზემოდან მასში იყრება ქვიშა, რომლის მასა 50 კგ-ია. მაშინ ურიკის სიჩქარე გახდება

- ა. 1 მ/წმ      ბ. 1,5 მ/წმ      გ. 1,2 მ/წმ      დ. 1,3 მ/წმ

15. დიაგრამაზე წერტილებით გამოსახულია ოთხი სხეულის მასები და სიჩქარეები. რომელ სხეულებს აქვთ ტოლი იმპულსები?



- ა. 1 და 3  
ბ. 1 და 2  
გ. 2 და 4  
დ. 3 და 4





## მექანიკური მუშაობა და სიმძლავრე

1. მექანიკური მუშაობა გამოითვლება ფორმულით
  - ა.  $A = mg$
  - ბ.  $A = Fs$
  - გ.  $A = \frac{F}{s}$
  - დ.  $A = mv$
2. მუშაობის ერთეული 1 ჯოული ტოლია
  - ა. 1 ნიუტონი • მეტრზე = 1 ნმ
  - ბ. 1 კილოგრამი • 1 მეტრზე = 1 კგმ
  - გ. 1 კილოგრამი • 1 მ/წმ = 1 კგმ/წმ
  - დ. 1 ნიუტონი • 1 მ/წმ = 1 ნმ/წმ
3. მექანიკური მუშაობა სრულდება, როდესაც
  - ა. ბურთულა მიგორავს გლუვ ჰორიზონტალურ მაგიდაზე
  - ბ. ქვა დევს მიწაზე
  - გ. ამწეს ზევით ააქვს ტვირთი
4. საღებავის ქილა, რომლის წონა 100 ნ-ია, ააქვთ მე-5 სართულზე. თითოეული სართულის სიმაღლე დაახლოებით 3 მ-ია. მაშინ შესრულებული მუშაობა იქნება
  - ა. 1,2 კჯ
  - ბ. 1500 კჯ
  - გ. 150 კჯ
  - დ. 15 ჯ
5. მებაღე ურიკას ეწევა 25 ნ ძალით 20 მ მანძილზე. მაშინ შესრულებული მუშაობა იქნება
  - ა. 45 ჯ
  - ბ. 50 კჯ
  - გ. 0,5 კჯ
  - დ. 1,4 კჯ
6. 160 კგ მასის ყუთზე მიმაგრებულ ბაგირს ჰორიზონტალურად მიმართული ძალით თანაბრად ეწევიან 5 მ მანძილზე, ხახუნის კოეფიციენტი 0,2. მაშინ შესრულებული მუშაობა იქნება
  - ა. 9600 ჯ
  - ბ. 800 ჯ
  - გ. 1600 ჯ
  - დ. 4000 ჯ
7. 5 კგ მასის სხეული ვარდება 15 მ სიმაღლიდან. მაშინ სიმძიმის ძალის მიერ შესრულებული მუშაობა იქნება
  - ა. 75 ჯ
  - ბ. 750 ჯ
  - გ. 1000 ჯ
  - დ. 1500 ჯ
8. 6 ნ წონის ტვირთი ააქვთ 2 მეტრზე. მაშინ შესრულებული მუშაობა იქნება
  - ა. -12 ჯ
  - ბ. 8 ჯ
  - გ. 12 ჯ
  - დ. 4 ჯ
9. 5 მ სიმაღლეზე ტვირთის ასაწევად საჭიროა 200 ჯ მუშაობა. მაშინ ტვირთის მასა იქნება
  - ა. 3 კგ
  - ბ. 8 კგ
  - გ. 12 კგ
  - დ. 4 კგ

10. 5 მეტრის სიმაღლის ჭიდან ამოაქვთ 10 კგ წყლით სავსე ვედრო. მაშინ შესრულებული მუშაობა იქნება

- ა. 50 ჯ                      ბ. 500 ჯ                      გ. 5 000 ჯ                      დ. 0,5 ჯ

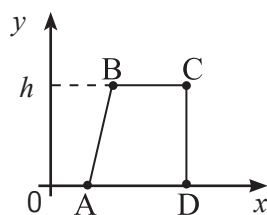
11. 120 კგ მასის სხეულის ვერტიკალურად ზევით თანაბრად გადაადგილებისას სრულდება 8400 ჯ მუშაობა. მაშინ გადაადგილება იქნება

- ა. 0,7 მ                      ბ. 7 მ                      გ. 3,5 მ                      დ. 0,35 მ

12. ამწეს 4 მ სიმაღლეზე ააქვს 1,5 ტ მასის ტვირთი. მაშინ შესრულებული მუშაობა იქნება

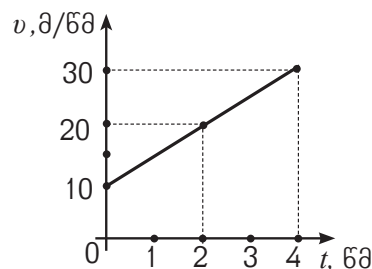
- ა. 60 კჯ                      ბ. 3750 კჯ                      გ. 6 კჯ                      დ. 37, 5 კჯ

13. სურათზე მოცემულია სხეულის მოძრაობის ტრაექტორიის გრაფიკი. მაშინ სიმძიმის ძალის მიერ შესრულებული მუშაობა ABCD ტრაექტორიის გასწვრივ იქნება



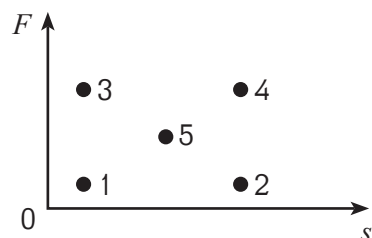
- ა. 0                      გ.  $mgh$   
ბ.  $2mgh$                       დ.  $-mgh$

14. სურათზე გამოსახულია 2 კგ მასის ჰორიზონტალურად მოძრავი სხეულის სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ სხეულზე 4 წამში შესრულებული მუშაობა იქნება



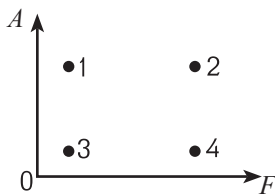
- ა. 8 ჯ                      გ. 800 ჯ  
ბ. 80 ჯ                      დ. მონაცემები არ არის საკმარისი

15. დიაგრამაზე მოცემული წერტილები გამოხატავს ხუთ სხეულზე მოქმედი ძალის გადაადგილებასთან კავშირს. მაშინ სხეულს, რომელიც ასრულებს მინიმალურ მუშაობას, შეესაბამება წერტილი



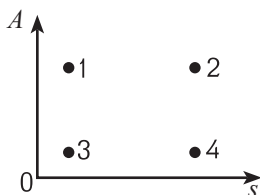
- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. 4  
ე. 5

16. დიაგრამაზე წერტილებით გამოსახულია ოთხი სხვადასხვა სხეულის მიერ შესრულებული მუშაობა და შესაბამისად სხეულებზე მოქმედი ძალები. მაშინ ყველაზე ნაკლები გადაადგილება შეუსრულებია სხეულს, რომელსაც შეესაბამება წერტილი



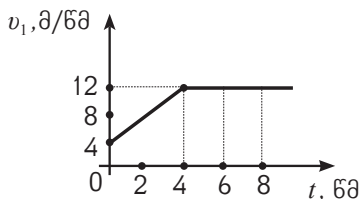
- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. 4

17. დიაგრამაზე წერტილებით გამოსახულია ოთხი სხვადასხვა სხეულის მიერ შესრულებული მუშაობა და შესაბამისად გავლილი მანძილები. მაშინ ყველაზე ნაკლები ძალის მიერ შესრულებულ მუშობას გამოხატავს წერტილი



- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. 4

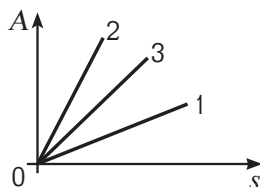
18. სურათზე გამოსახულია ჰორიზონტალურად მოძრავი 1 კგ მასის სხეულის სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ 8 წამში შესრულებული მუშაობა იქნება



- ა. 512 ჯ  
ბ. 128 ჯ

- გ. 112 ჯ  
დ. 64 ჯ

19. სურათზე გამოსახულია მუშაობის გადაადგილებაზე დამოკიდებულების გრაფიკი სამი სხვადასხვა სხეულისათვის. მაშინ ამ სხეულებზე მოდებულ ძალებს შორის შემდეგი თანაფარდობა იქნება



- ა.  $F_2 > F_3 > F_1$   
ბ.  $F_1 > F_2 > F_3$

- გ.  $F_2 > F_1 > F_3$   
დ.  $F_1 = F_2 = F_3$

20. 2 კგ მასის სხეულის სიჩქარე ძალის მოქმედებით იცვლება  $v = 6 + 4t$  (მ/წმ) ფორმულის მიხედვით. მაშინ ამ ძალის მიერ 2 წმ-ში შესრულებული მუშაობა იქნება

ა. 112 ჯ

ბ. 128 ჯ

გ. 64 ჯ

დ. 160 ჯ

**21. სიმძლავრე გამოითვლება ფორმულით**

ა.  $N = \frac{F \cdot s}{t}$

ბ.  $N = \frac{t}{F \cdot S}$

გ.  $N = \frac{F \cdot v}{t}$

დ.  $N = F \cdot S$

**22. სიმძლავრის ერთეული 1 ვატი ტოლია**

ა. 1 ჯოული • 1 წამი = 1 ჯ • წმ

ბ. 1 კილოგრამი • 1 მ/წმ = 1 კგ • მ/წმ

ბ. 1 ჯოული/1 წამი = 1 ჯ/წმ

დ. 1 ნიუტონი/1 მ/წმ = 1 ნ/მ/წმ

**23. ამწეს მექანიზმს 1 წუთის განმავლობაში 3 ტონა ტვირთი 25 მეტრ სიმაღლეზე ააქვს. მაშინ მისი სიმძლავრე იქნება**

ა. 12500 ვტ

ბ. 0,008 ვტ

გ. 50 ვტ

დ. 7500 ვტ

**24. მოძებნე ყველა მართებული მტკიცება:**

1. სიმძლავრე არის ფიზიკური სიდიდე, რომელიც გამოითვლება სხეულის მიერ შესრულებული მუშაობის ფარდობით იმ დროის შუალედთან, რომელშიც ეს მუშაობა შესრულდა
2. სიმძლავრის ერთეულებია 1 ჯოული და 1 ცხენის ძალა
3. სიმძლავრე დამოკიდებულია მექანიზმის წევის ძალასა და მოძრაობის სიჩქარეზე
4. მარგი ქმედების კოეფიციენტი ეწოდება სასარგებლო მუშაობის ფარდობას მექანიზმის მიერ შესრულებულ სრულ მუშაობასთან
5. თუ სისტემა ჩაკეტილი არ არის, მაშინ სხეულის სრული მექანიკური ენერგია მუდმივი სიდიდე არ იქნება

ა. 1, 2, 3

ბ. 2, 3, 5

გ. 1, 3, 4, 5

დ. 1, 4, 5

**25. 2 ტ მასის მანქანამ სიჩქარე 2 წთ-ში გაზარდა 72 კმ/სთ-დან 90 კმ/სთ-მდე. მაშინ ძრავის მიერ შესრულებული მუშაობა და სიმძლავრე იქნება**

ა. 225 კჯ; 1875 ვტ

ბ. 225 ჯ; 1,9 ვტ

ბ. 2916 ჯ; 1458 ვტ

დ. 2,9 კგ; 1,5 კვტ

**26. მანქანის, რომლის წევის ძალა 2,4 კნ-ია, 20 წთ-ში 30 კმ-ს გადის. მაშინ მანქანის მიერ განვითარებული სიმძლავრე იქნება**

ა. 40 კვტ

ბ. 36 კვტ

გ. 72 კვტ

დ. 60 კვტ

**27. ადამიანი ციგის წევისას 10 წუთში ასრულებს 42 კჯ მუშაობას. მაშინ მის მიერ განვითარებული სიმძლავრე იქნება**

ა. 4,2 კვტ

ბ. 420 კვტ

გ. 70 ვტ

დ. 700 კვტ

**28. 150 ვტ სიმძლავრის მიქსერის მიერ 4 წთ-ში შესრულებული მუშაობა იქნება**

ა. 36 კჯ

ბ. 600 კჯ

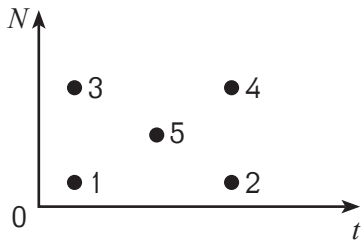
გ. 600 ჯ

დ. 3,6 კჯ

29. ელექტროხერხმა, რომლის სიმძლავრე 1600 ვტ-ია, შეასრულა 960 კჯ მუშაობა. მაშინ ხერხის მუშაობის დრო იქნება

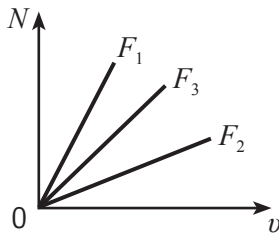
- ა. 5 წთ      ბ. 1 წთ      გ. 10 წთ      დ. 100 წთ

30. სურათზე მოცემულია ხუთი სხვადასხვა ძრავის მიერ განვითარებული სიმძლავრის დროზე დამოკიდებულების დიაგრამა. მაშინ ყველაზე მეტ მუშაობას ასრულებს ძრავა, რომელსაც შეესაბამება წერტილი



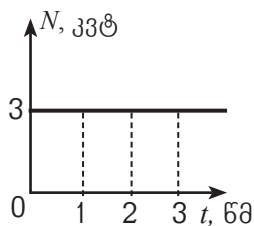
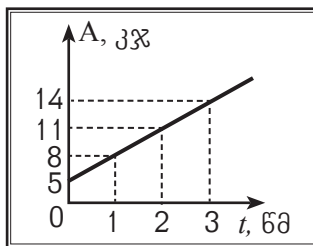
- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. 4  
ე. 5

31. სურათზე გამოსახულია სიმძლავრის სიჩქარეზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ ძალებს შორის თანაფარდობა იქნება

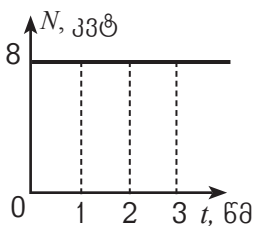


- ა.  $F_1 < F_2 < F_3$       ბ.  $F_1 > F_2 > F_3$   
გ.  $F_1 > F_3 > F_2$       დ.  $F_1 < F_3 < F_2$

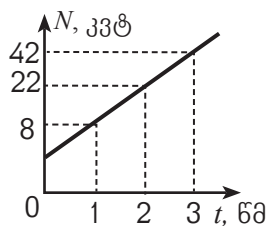
32. სურათზე გამოსახულია მუშაობის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ სიმძლავრის დროზე დამოკიდებულების შესაბამისი გრაფიკი იქნება



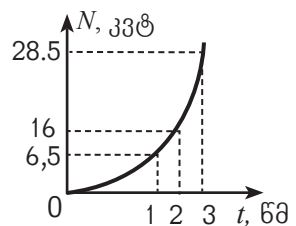
ა.



ბ.



გ.

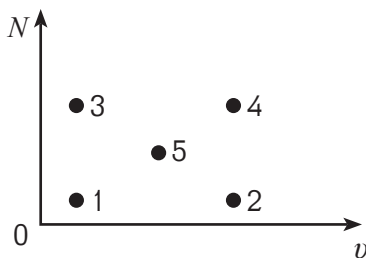


დ.

33. დანადგარი, რომლის სიმძლავრე 100 ვტ-ია, სხეულის ენერგიას 8 წმ-ში 40 ჯ-ით ცვლის. მაშინ ასეთი დანადგარის მარგი ქმედების კოეფიციენტი იქნება

- ა. 5%                      ბ. 10%                      გ. 50%                      დ. 60%

34. სურათზე მოცემულია ხუთი სხვადასხვა ძრავის სიმძლავრის სიჩქარეზე დამოკიდებულების დიაგრამა. მაშინ მაქსიმალურ წევის ძალის მქონე ძრავას შეესაბამება ნერტილი



- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. 4  
ე. 5

35. 72 კვტ სიმძლავრის ამწე 2 ტ მასის ტვირთს 1 მ/წმ სიჩქარით თანაბრად სწევს მაღლა. მაშინ მისი მარგი ქმედების კოეფიციენტი დაახლოებით იქნება

- ა. 27,7%                      ბ. 25%                      გ. 30%                      დ. 28%

36. დახრილ სიბრტყეზე ( $h = 3$  მ და  $l = 12$  მ) 120 ნ ძალის მოქმედებით ააქვთ 40 კგ მასის ტვირთი. მაშინ მქე იქნება

- ა. 89%                      ბ. 85%                      გ. 83%                      დ. 80%

37. მქე გამოთვლისას მოსწავლეებმა სხვადასხვა შედეგი მიიღეს: 85% (№1), 95% (№2), 102% (№3), 98% (№4). მაშინ არასწორადაა გამოთვლილი

- ა. №1                      ბ. №2                      გ. №3                      დ. №4

38. ფორმულას  $\frac{msv}{Nt}$ , სადაც  $m$  – მასაა,  $s$  – გადაადგილება,  $v$  – სიჩქარე,  $N$  – სიმძლავრე,  $t$  – დრო, შეესაბამება

- ა. სიჩქარე                      ბ. აჩქარება                      გ. სიმკვრივე                      დ. სიგრძე                      ე. დრო

39. ფორმულას  $\frac{N\eta t}{\rho s^4}$ , სადაც  $N$  – სიმძლავრე,  $\eta$  – მქე,  $\rho$  – სიმკვრივე,  $s$  – სიგრძე,  $t$  – დრო, შეესაბამება

- ა. სიჩქარე                      ბ. აჩქარება                      გ. სიმკვრივე                      დ. პერიოდი                      ე. მუშაობა



1. პოტენციური ენერგია გამოითვლება ფორმულით

ა.  $mgh$                       ბ.  $ma$                       გ.  $Fs$                       დ.  $\frac{mv^2}{2}$

2. სხეულის კინეტიკური ენერგიის გამოსათვლელი ფორმულაა

ა.  $mgh$                       ბ.  $ma$                       გ.  $FS$                       დ.  $\frac{mv^2}{2}$

3. მექანიკური ენერგიის ერთეულია

ა. 1 ჯოული                      ბ. 1 ნიუტონი                      გ. 1 ვატი                      დ. 1 კილოვატი

4. 4 კგ მასის სხეულის კოორდინატი დროში იცვლება  $x = -5 + 3t + t^2$  (მ) ფორმულის მიხედვით. მაშინ 2 წმ-ის შემდეგ ამ სხეულის კინეტიკური ენერგია იქნება

ა. 22 ჯ                      ბ. 98 ჯ                      გ. 49 ჯ                      დ. 196 ჯ

5. სხეულის მოძრაობა მოცემულია განტოლებით  $x = 15 + 2t + 2t^2$ . მაშინ 4 კგ მასის სხეულის კინეტიკური ენერგია 2 წმ-ის შემდეგ იქნება

ა. 24 ჯ                      ბ. 144 ჯ                      გ. 200 ჯ                      დ. 64 ჯ

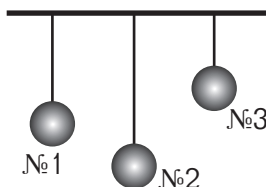
6. 200 გ მასის სხეული 10 მ სიმალიდან ჩამოვარდა და ქვიშაში 3 სმ სიღრმეზე ჩაეფლო. მაშინ პოტენციური ენერგიის ცვლილება იქნება

ა. 20,06 ჯ                      ბ. -20,6 ჯ                      გ. 20,6 ჯ                      დ. -2,06 ჯ

7. სხეული თავისუფლად ვარდება 10 მ სიმალიდან. მაშინ დედამიწიდან 4 მ-ზე სხეულის კინეტიკური ენერგია პოტენციურ ენერგიაზე

ა. 2-ჯერ მეტია                      გ. 1,5-ჯერ მეტია  
ბ. 2-ჯერ ნაკლებია                      დ. 1,5-ჯერ ნაკლებია

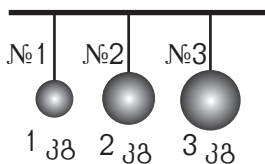
8. სურათზე გამოსახულია ერთნაირი მასის ბურთულები. მაშინ უმცირესი პოტენციური ენერგია აქვს



ა. №1  
ბ. №2  
გ. №3  
დ. ყველა ბურთულას ერთნაირი პოტენციური ენერგია ექნება



9. სხვადასხვა მასის ბურთულები დედამიწიდან ერთნაირ სიმაღლეზეა. მაშინ უდიდესი პოტენციური ენერგია ექნება



ა. №1

ბ. №2

გ. №3

დ. ყველა ბურთულას ერთნაირი პოტენციური ენერგია ექნება

10. ბურთი, რომლის მასა 350 გ-ია, მოთავსებულია 3 მ სიმაღლის სახლის სახურავზე. მაშინ დედამიწის მიმართ მისი პოტენციური ენერგია იქნება

ა. 0

ბ. 10,5 ჯ

გ. 105 ჯ

დ. 10,5 კჯ

11. ბურთულა, რომლის მასა 0,5 კგ-ია მოძრაობს ბალახზე 10 მ/წმ სიჩქარით. მაშინ მისი კინეტიკური ენერგია იქნება

ა. 5 ჯ

ბ. 50 ჯ

გ. 25 ჯ

დ. 1000 ჯ

12. სხეულს, რომლის კინეტიკური ენერგიაა 20 ჯ, შეუძლია შეასრულოს მაქსიმალური მუშაობა, რომელიც ტოლია

ა. 20 ჯ

ბ. 40 ჯ

გ. 10 ჯ

დ. 200 ჯ

13. სხეული, რომლის მასა 250 გ-ია, მოთავსებულია 1 მ სიმაღლის მაგიდაზე. მაშინ მისი კინეტიკური ენერგია იქნება

ა. 0

ბ. 250 ჯ

გ. 2,5 ჯ

დ. 25 ჯ

14. 1 კგ მასის ქვა აისროლეს ვერტიკალურად ზევით. ასროლის მომენტში მისი ენერგიაა 200 ჯ. რა მაქსიმალურ სიმაღლეს მიაღწევს ქვა?

ა. 20 მ

ბ. 200 მ

გ. 2 მ

დ. 10 მ

15. 30 კგ მასის ბიჭი ზის ველოსიპედზე, რომლის მასაა 5 კგ. ველოსიპედი მოძრაობს 2 მ/წმ სიჩქარით. რამდენით მეტია ბიჭის კინეტიკური ენერგია ველოსიპედის კინეტიკურ ენერგიაზე

ა. 100 ჯ-ით

ბ. 80 ჯ-ით

გ. 120 ჯ-ით

დ. 50 ჯ-ით

16. სხეული ვარდება 10 მ სიმაღლიდან. მაშინ მისი კინეტიკური და პოტენციური ენერგიები ერთმანეთის ტოლი იქნება (ნულოვანი დონეა დედამიწის ზედაპირი)

ა. დედამიწაზე დაცემის მომენტში

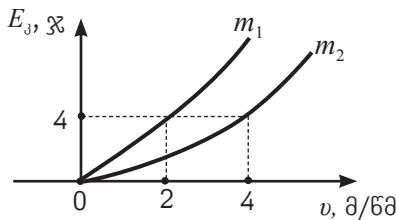
ბ. 5 მ-ზე

ბ.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  წმ-ში

დ. პასუხისათვის მონაცემები საკმარისი არ არის



17. სურათზე გამოსახულია კინეტიკური ენერგიის სიჩქარეზე დამოკიდებულების გრაფიკი ორი სხვადასხვა მასის სხეულისათვის. მაშინ კინეტიკური ენერგია სხეულისათვის, რომლის მასაა  $M = 3m_1 + 2m_2$  და რომელიც 2 მ/წმ სიჩქარით მოძრაობს იქნება



- ა. 28 ჯ  
ბ. 14 ჯ  
გ. 7 ჯ  
დ. 16 ჯ

18. ქვემოთ ჩამოთვლილ შემთხვევებში პოტენციური ენერგია რჩება მუდმივი დედამიწის მიმართ, ხოლო კინეტიკური ენერგია იცვლება

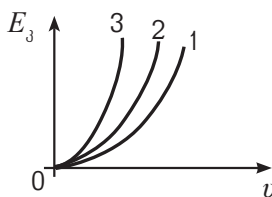
1. თუ სხეული მოძრაობს ვერტიკალურად ზევით
2. თუ სხეული თავისუფლად ვარდება
3. სხეულის ჰორიზონტალურად გასროლისას
4. თუ სხეული ჰორიზონტალური მიმართულებით აჩქარებულად მოძრაობს

- ა. 4      ბ. 3, 4      გ. 3, 2      დ. 1, 3, 4

19. სხეულების მასების შეფარდება ერთმანეთთან გამოისახება, როგორც  $m_1:m_2:m_3=1:2:3$ . რალაც მომენტისათვის ამ სხეულების სიჩქარეების თანაფარდობა იქნება  $v_1:v_2:v_3=3:2:1$ . მაშინ ამ სხეულების კინეტიკური ენერგიები დროის იმავე მომენტში შემდეგ თანაფარდობაშია

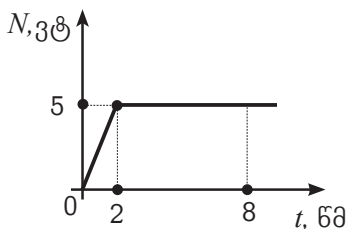
- ა.  $E_1 > E_2 > E_3$       ბ.  $E_1 < E_2 < E_3$       გ.  $E_1 > E_3 > E_2$       დ.  $E_1 < E_3 < E_2$

20. სურათზე გამოსახულია კინეტიკური ენერგიის სიჩქარეზე დამოკიდებულების გრაფიკი სამი სხვადასხვა მასის სხეულისათვის. მაშინ ამ სხეულების მასებს შორის შემდეგი თანაფარდობაა



- ა.  $m_1 > m_2 > m_3$       გ.  $m_1 < m_3 < m_2$   
ბ.  $m_3 > m_2 > m_1$       დ.  $m_3 < m_1 < m_2$

21. სურათზე გამოსახულია სიმძლავრის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ ამ სხეულის კინეტიკური ენერგიის ცვლილება 8 წმ-ში იქნება



- ა. 50 ჯ  
ბ. 10 ჯ  
გ. 35 ჯ  
დ. 30 ჯ

**22. მოძებნე ყველა მართებული მტკიცება:**

1. ჩაკეტილ სისტემაში სხეულის მიერ შესრულებული მუშაობა  $A = -(E_{პოტ2} - E_{პოტ1})$
  2. კინეტიკური ენერგია არის მოძრავი სხეულის ენერგია
  3. სხეულზე მოქმედი ძალის მუშაობა არ არის დამოკიდებული სხეულის კინეტიკური ენერგიის ცვლილებაზე
  4. ვარდნილ სხეულზე მოქმედი სიმძიმის ძალის მიერ შესრულებული მუშაობა  $A = mgh$
- ა. 1, 2, 3, 4      ბ. 1, 2, 4      გ. 2, 3, 4      დ. 2, 4

**23. მოძებნე ყველა მართებული მტკიცება:**

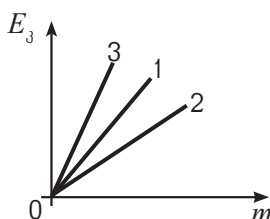
1. ენერგია არის ფიზიკური სიდიდე, რომელიც გამოსახავს მუშაობის შესრულების უნარს
  2. ენერგია და მუშაობა სხვადასხვა ერთეულებით იზომება
  3. პოტენციური ენერგია განისაზღვრება სხეულების ურთიერთმდებარეობით
  4. პოტენციური ენერგიის სიდიდე დამოკიდებულია ათვლის სხეულის შერჩევაზე
- ა. 1, 3      ბ. 2, 3, 4      გ. 1, 2, 3      დ. 1, 3, 4

**24. სხეულის პოტენციური ენერგია მისი იატაკიდან მაგიდაზე მოთავსებისას გაიზრდება**



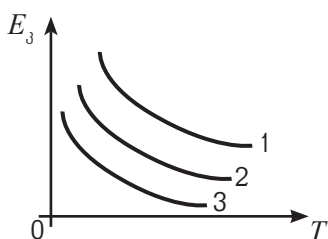
- ა. 80 ჯ-ით      გ. 8 ჯ-ით  
ბ. 0,8 ჯ-ით      დ. 10 ჯ-ით

**25. სურათზე მოცემულია სამი სხვადასხვა მასის სხეულის კინეტიკური ენერგიის მასაზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ ამ სხეულების სიჩქარეებს შორის თანაფარდობა იქნება**



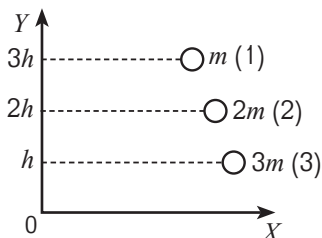
- ა.  $v_3 > v_1 > v_2$   
ბ.  $v_1 < v_2 < v_3$   
გ.  $v_3 < v_1 < v_2$   
დ.  $v_1 > v_2 > v_3$

**26. სურათზე გამოსახულია წრენირზე მოძრაობისას კინეტიკური ენერგიის პერიოდზე დამოკიდებულების გრაფიკი სამი ერთნაირი მასის სხეულისათვის, რომლებიც სხვადასხვა რადიუსის წრენირზე თანაბრად მოძრაობენ. მაშინ მათი მოძრაობის რადიუსებს შორის თანაფარდობა იქნება**



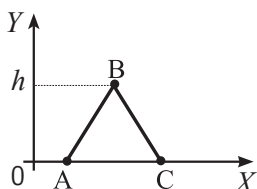
- ა.  $R_1 > R_3 > R_2$   
ბ.  $R_1 < R_2 < R_3$   
გ.  $R_1 > R_2 > R_3$   
დ.  $R_1 < R_3 < R_2$

27. სურათზე გამოსახულია სამი სხვადასხვა მასის სხეულის მდებარეობა. მაშინ მათ პოტენციურ ენერგიებს შორის თანაფარდობა იქნება



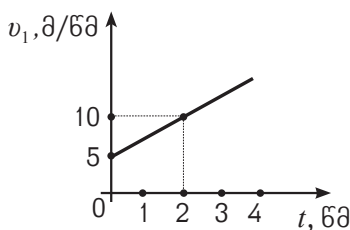
- ა.  $E_1 = E_3 > E_2$   
 ბ.  $E_1 = E_3 < E_2$   
 გ.  $E_1 = E_2 = E_3$   
 დ.  $E_1 > E_2 > E_3$

28. სურათზე მოცემულია სხეულის მოძრაობის ტრაექტორია. მაშინ სიმაღლის ძალის მიერ შესრულებული მუშაობა ABC ტრაექტორიის გასწვრივ იქნება



- ა.  $mgh$   
 ბ.  $-mgh$   
 გ. 0  
 დ.  $2mgh$

29. სურათზე გამოსახულია 1კგ მასის სხეულის მოძრაობის სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ ამ სხეულის მიერ 8 წმ-ში შესრულებული მუშაობა იქნება



- ა. 30000 ჯ      გ. 30 ჯ  
 ბ. 300 ჯ      დ. 3 ჯ

30. ორი სხეული უსაწყისო სიჩქარით თავისუფლად ვარდება დედამიწის ზედაპირზე ერთი და იმავე სიმაღლიდან. პირველის მასაა  $m$ , ხოლო მეორის –  $3m$ . რისი ტოლია პირველი და მეორე სხეულის სიჩქარეების ფარდობა დედამიწის ზედაპირთან?

- ა.  $1/3$       ბ. 1      გ. 3      დ. 0,3

31. ვერტიკალურად ზევით ასროლილი  $m$  მასის სხეულის მაქსიმალური ასვლის სიმაღლეა  $h$ . რისი ტოლია მისი კინეტიკური ენერგია  $3h/4$  სიმაღლეზე?

- ა.  $0,25mgh$       ბ.  $0,5mgh$       გ.  $0,75mgh$       დ.  $mgh$

32. სხეული აისროლეს დედამიწის ზედაპირიდან ვერტიკალურად ზევით  $v_0$  სიჩქარით. რა სიჩქარე ექნება სხეულს მაშინ, როდესაც მისი კინეტიკური ენერგია 3-ჯერ ნაკლებია პოტენციურ ენერგიაზე?

- ა.  $v_0/9$       ბ.  $v_0/4$       გ.  $v_0/2$       დ.  $2v_0/3$

33. სხეულის პოტენციური ენერგია 2 მ-ის სიმაღლეზე ხუთჯერ მეტია მის კინეტიკურ ენერგიაზე. მაშინ სხეულის მაქსიმალური ასვლის სიმაღლე იქნება

- ა. 15 მ      ბ. 7,5 მ      გ. 2,4 მ      დ. 44,8 მ      ე. 5 მ



## 1. ენერგია

- ა. არც წარმოიქმნება და არც ქრება, იგი ერთი სახიდან მეორეში გარდაიქმნება
- ბ. არ განსაზღვრავს მუშაობის შესრულების უნარს
- გ. ყველა ღია და ჩაკეტილი სისტემისათვის მუდმივი სიდიდეა
- დ. კინეტიკური და პოტენციური მუდმივად ურთიერთგარდაიქმნება, მაგრამ სხვა სახის ენერგიად არასოდეს გარდაიქმნება

## 2. ენერგიის შენახვისა და გარდაქმნის კანონი სრულდება

- ა. მხოლოდ მაშინ, როდესაც ვიხილავთ მექანიკურ მოვლენებს
- ბ. მხოლოდ მაშინ, როდესაც ვიხილავთ სითბურ მოვლენებს
- გ. მხოლოდ მაშინ, როდესაც ვიხილავთ ელექტრულ მოვლენებს
- დ. ბუნებაში მიმდინარე ნებისმიერი მოვლენების დროს

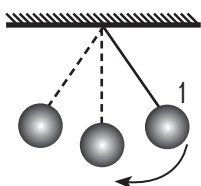
## 3. 10 მ/წმ სიჩქარით ზევით ასროლილი 2 კგ მასის სხეულის პოტენციური ენერგია ასვლის მაქსიმალურ სიმაღლეზე იქნება

- ა. 200 ჯ
- ბ. 100 ჯ
- გ. 20 ჯ
- დ. 50 ჯ

## 4. 10 კგ მასის სხეულის პოტენციური ენერგია რაღაც სიმაღლეზე არის 1000 ჯ. მაშინ სხეულის სიჩქარე დედამიწაზე ვარდნის მომენტში იქნება

- ა. 10 მ/წმ
- ბ.  $10\sqrt{2}$  მ/წმ
- გ.  $\sqrt{2}$  მ/წმ
- დ.  $5\sqrt{2}$  მ/წმ

## 5. ბურთულის რხევისას 1 წერტილში მისი პოტენციური ენერგიაა 2,5 ჯ. მაშინ $\frac{T}{2}$ დროის შუალედის შემდეგ მისი პოტენციური ენერგია იქნება

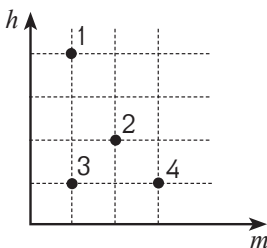


- ა. 0
- ბ. 2,5 ჯ
- გ. 1,25 ჯ
- დ. პასუხისათვის მონაცემები არ არის საკმარისი

## 6. 2 კგ მასის სხეული მოძრაობს წრფივად $x = 4 + t + t^2$ ფორმულის მიხედვით. მაშინ მისი კინეტიკური ენერგია 10 წმ-ის შემდეგ იქნება

- ა. 210 ჯ
- ბ. 441 ჯ
- გ. 200 ჯ
- დ. 400 ჯ

## 7. დიაგრამაზე გამოსახულია ოთხი სხეულის მასა და სიმაღლე დედამიწის ზედაპირიდან. რომელ სხეულებს აქვთ ტოლი პოტენციური ენერგიები დედამიწის ზედაპირის მიმართ?

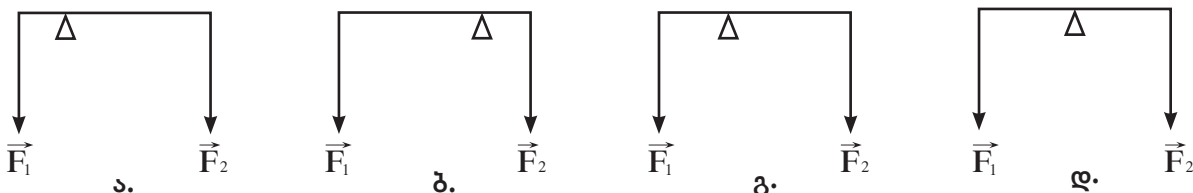


- ა. 1 და 2
- ბ. 1 და 3
- გ. 2 და 3
- დ. არცერთს

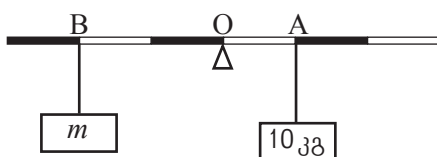


## მარტივი მექანიზმები

1. რომელი სურათი გამოხატავს სწორად ბერკეტის წონასწორობის პირობას?

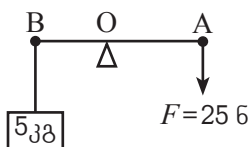


2. სურათზე გამოსახულია ბერკეტი წონასწორობაშია. მაშინ B წერტილზე ჩამოკიდებული ტვირთის მასა იქნება



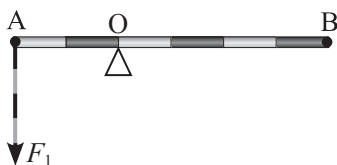
- ა. 10 კგ      გ. 30 კგ  
ბ. 20 კგ      დ. 5 კგ

3. სურათზე გამოსახული ბერკეტი წონასწორობაშია,  $OB = 20$  სმ. მაშინ ბერკეტის სიგრძე AB იქნება



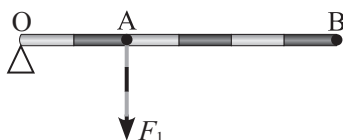
- ა. 40 სმ      გ. 60 სმ  
ბ. 50 სმ      დ. 70 სმ

4. სურათზე გამოსახული ბერკეტის A წერტილში მოდებულია  $F_1 = 4,5$  ნ ძალა. მაშინ ბერკეტის B წერტილში მოდებული გამანწონასწორებელი ძალის მოდული იქნება



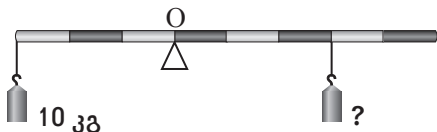
- ა. 2 ნ      გ. 2,25 ნ  
ბ. 4 ნ      დ. 3,25 ნ

5. ბერკეტის A წერტილში მოდებულია 6 ნ ძალა. მაშინ ბერკეტის გასაწონასწორებლად B წერტილში მოდებული ძალის მოდული იქნება



- ა. 1 ნ      გ. 24 ნ  
ბ. 2 ნ      დ. 12 ნ

6. გაწონასწორებულ ბერკეტზე დაკიდებული უცნობი ტვირთის მასა იქნება



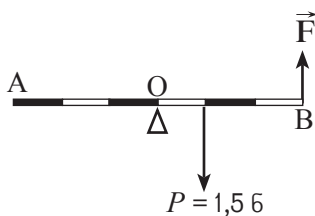
- ა. 5 კგ      გ. 8 კგ  
ბ. 6 კგ      დ. 10 კგ

7. ბერკეტის A წერტილში მოდებულია 3 ნ სიდიდის ძალა. მაშინ B წერტილში მოდებული გამაწონასწორებელი ძალის მოდული იქნება



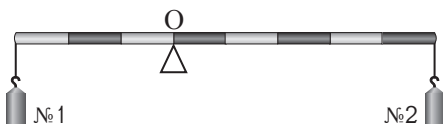
- ა. 1 ნ      გ. 10 ნ  
ბ. 9 ნ      დ. 18 ნ

8. ბერკეტი, რომლის სიგრძეა 60 სმ, წონასწორობაშია. მაშინ B წერტილში მოდებული ძალის მოდული იქნება



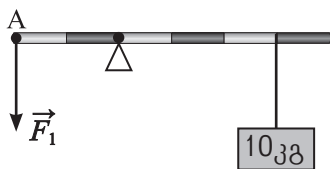
- ა. 0,6 ნ      გ. 0,7 ნ  
ბ. 0,5 ნ      დ. 2 ნ

9. გაწონასწორებულ ბერკეტზე დაკიდებული ტვირთების საერთო მასაა 24 კგ. მაშინ №2 ტვირთის მასა იქნება



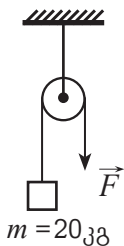
- ა. 15 კგ      გ. 9 კგ  
ბ. 5 კგ      დ. 3 კგ

10. სურათზე გამოსახულ ბერკეტზე A წერტილში მოდებული გამაწონასწორებელი ძალის მოდული იქნება



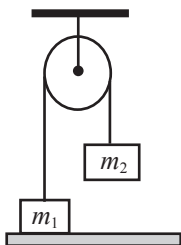
- ა. 150 ნ      გ. 90 ნ  
ბ. 50 ნ      დ. 30 ნ

11. უძრავ ჭოჭონაქზე დაკიდებულია 20 კგ მასის ტვირთი. მაშინ F ძალის მოდული იქნება



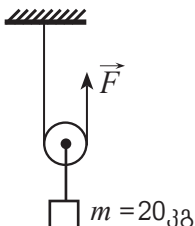
- ა. 20 ნ  
ბ. 200 ნ  
გ. 100 ნ  
დ. 10 ნ

12. სურათზე გამოსახული სხეულების მასებია  $m_1 = 8$  კგ და  $m_2 = 6$  კგ.  $m_1$  მასის სხეულის საყრდენთან შესხების ფართობი  $4$  სმ<sup>2</sup>-ია. მაშინ მისი წნევა საყრდენზე იქნება



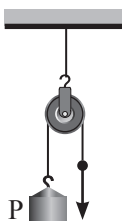
- ა. 5 პა
- ბ. 20 პა
- გ. 35 კპა
- დ. 50 კპა

13. მოძრავი ჭოჭონაქით ტვირთის ასანეევად საჭირო  $F$  ძალის მოდული იქნება



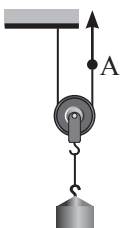
- ა. 200 ნ
- ბ. 100 ნ
- გ. 50 ნ
- დ. 20 ნ

14. თოკის თავისუფალი ბოლო დაეშვა  $20$  სმ-ზე. მაშინ  $P$  სხეული ავა



- ა. 10 სმ-ზე
- ბ. 5 სმ-ზე
- გ. 20 სმ-ზე
- დ. 40 სმ-ზე

15. ტვირთის მასაა  $50$  კგ. მაშინ თოკის  $A$  ბოლოზე მოდებული ძალის მოდული იქნება

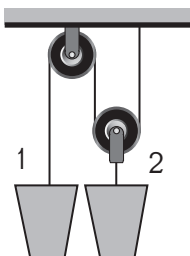


- ა. 100 ნ
- ბ. 250 ნ
- გ. 200 ნ
- დ. 150 ნ

16.  $10$  ნ სიმძიმის ძალის მქონე მოძრავი ჭოჭონაქით ააქვთ ტვირთი ისე, რომ თოკის თავისუფალ ბოლოზე მოდებული ძალის მოდულია  $120$  ნ. მაშინ ტვირთის მასა იქნება

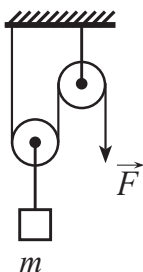
- ა. 12 კგ
- ბ. 24 კგ
- გ. 23 კგ
- დ. 13 კგ

17. სურათზე გამოსახულია უძრავი და მოძრავი ჭოჭონაქების სისტემა, რომლებზეც ჩამოკიდებული ორი ერთნაირი წყლიანი ვედრო წონასწორობაშია. მაშინ ვედროებში წყლის რაოდენობებს შორის შემდეგი თანაფარდობა იქნება



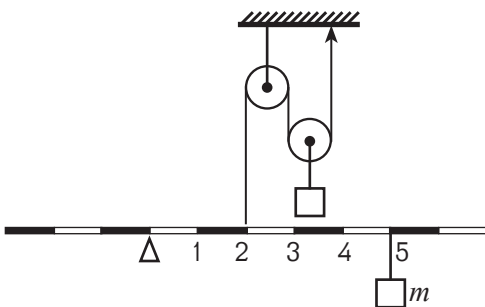
- ა.  $V_1 = V_2$
- ბ.  $V_1 > V_2$
- გ.  $V_1 < V_2$
- დ.  $V_1 = V_2/2$

18. სურათზე გამოსახული ტვირთის მასა  $m = 40$  კგ. მაშინ  $F$  ძალის მოდული იქნება



- ა. 400 ნ
- ბ. 300 ნ
- გ. 200 ნ
- დ. 100 ნ

19. ბერკეტის მასა 50 კგ-ია. მასზე დაკიდებული ტვირთის მასა 10 კგ. მაშინ ბერკეტის წონასწორობისას ჭოჭონაქზე დაკიდებული ტვირთის მასა იქნება (ჭოჭონაქების მასა და ხახუნი უგულებელყოფილია)



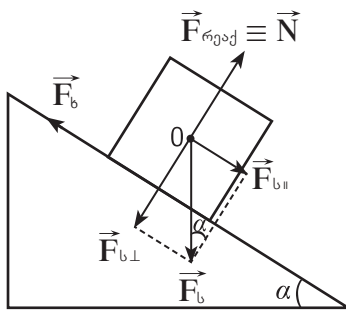
- ა. 50 კგ
- ბ. 5 კგ
- გ. 150 კგ
- დ. 100 კგ

20. დახრილ სიბრტყეზე სხეულის ქვემოთ მოძრაობისას, თუ ხახუნის ძალა უმნიშვნელოა, აჩქარება იქნება

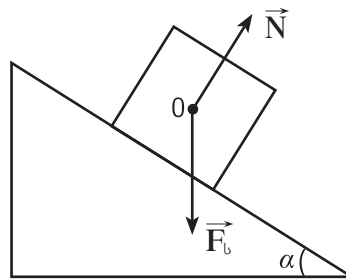
- ა.  $g$
- ბ.  $g \sin \alpha$
- გ.  $g \cos \alpha$
- დ.  $g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$



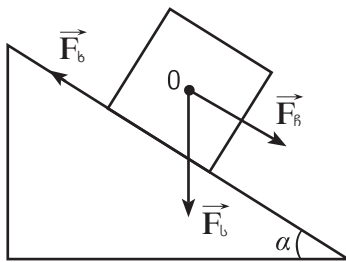
21. დახრილ სიბრტყეზე სხეულის მოძრაობისას მასზე მოქმედი ძალები ყველაზე ზუსტად გამოსახულია სურათზე ( $\vec{F}_{\text{ს}\parallel}$  – სიმძიმის ძალის ჰორიზონტალური მდგენელი,  $\vec{F}_{\text{ს}\perp}$  – სიმძიმის ძალის ვერტიკალური მდგენელი, „≡“ ნიშნავს იგივე ტოლობას).



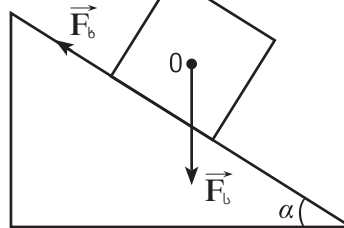
ა.



ბ.



გ.



დ.

22. დახრილი სიბრტყის გამოყენებით სხეულის ზემოთ ატანისას

ა. ვიგებთ მუშაობაში

ბ. ვიგებთ ძალაში იმდენჯერ, რამდენჯერაც დახრილი სიბრტყის სიგრძე მეტია მის სიმაღლეზე

გ. ვაგებთ ძალაში

დ. ვაგებთ მუშაობაში

23. დახრილ სიბრტყეზე სხეულის ქვემოთ მოძრაობისას, როდესაც ხახუნი უმნიშვნელო არ არის, ჩამომსრიალებელი ძალა ( $F_{\text{ს}\parallel}$ ) ტოლია

ა.  $mg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$

ბ.  $\mu mg \cos \alpha$

ბ.  $mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$

დ.  $m(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$

24. დახრილ სიბრტყეზე წვეის ძალით სხეულის ატანისას სხეულის აჩქარებაა

ა.  $g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$

ბ.  $\frac{F_{\text{წვევ}}}{m} - g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha$

ბ.  $g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$

დ.  $\frac{F_{\text{წვევ}}}{m} - g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha$

**25.** დახრილ სიბრტყეზე, რომლის დახრის კუთხეა  $\alpha$ , ძელაკი თანაბარი სიჩქარით სრიალებს. მაშინ ხახუნის კოეფიციენტი იქნება

- ა.  $\sin \alpha$                       ბ.  $\cos \alpha$                       გ.  $\operatorname{tg} \alpha$                       დ.  $\operatorname{ctg} \alpha$

**26.** დახრილ სიბრტყეზე, რომლის დახრილობის კუთხეა  $\alpha$ , უძრავად დევს  $m$  მასის ძელაკი. ხახუნის კოეფიციენტი  $\mu$ . მაშინ ხახუნის ძალის მოდული იქნება

- ა.  $\mu mg$                       ბ.  $\mu mg \cos \alpha$                       გ.  $mg \sin \alpha$                       დ.  $mg \cos \alpha$

**27.** დახრილ სიბრტყეზე, რომლის დახრილობის კუთხეა  $45^\circ$ , მოძრაობს ძელაკი ხახუნის გარეშე. მაშინ ძელაკის აჩქარება იქნება

- ა.  $5\sqrt{2} \text{ მ/წმ}^2$                       ბ.  $10\sqrt{2} \text{ მ/წმ}^2$                       გ.  $2\sqrt{2} \text{ მ/წმ}^2$                       დ.  $\sqrt{2} \text{ მ/წმ}^2$

**28.** სიბრტყის დახრილობის კუთხე  $30^\circ$ -ია, ხახუნის კოეფიციენტი  $\mu = 0,2$ . მაშინ ამ სიბრტყეზე მოძრავი ძელაკის აჩქარება იქნება

- ა.  $76,5 \text{ მ/წმ}^2$                       ბ.  $0,76 \text{ მ/წმ}^2$                       გ.  $76 \text{ მ/წმ}^2$                       დ.  $7,65 \text{ მ/წმ}^2$

**29.** 4 კგ მასის სხეული მოათავსეს  $30^\circ$ -ით დახრილ სიბრტყეზე. რა ძალით დააწევა სხეული სიბრტყეს?

- ა.  $15\sqrt{3} \text{ ნ}$                       ბ.  $10\sqrt{3} \text{ ნ}$                       გ.  $20\sqrt{3} \text{ ნ}$                       დ.  $5\sqrt{3} \text{ ნ}$

**30.** 2 კგ მასის სხეული მოათავსეს  $30^\circ$ -ით დახრილ გლუვ სიბრტყეზე. რა აჩქარება ექნება სხეულს?

- ა.  $10 \text{ მ/წმ}^2$                       ბ.  $5 \text{ მ/წმ}^2$                       გ.  $2 \text{ მ/წმ}^2$                       დ.  $1 \text{ მ/წმ}^2$

**31.** რა სიდიდის მინიმალური ძალით უნდა ვიმოქმედოთ  $30^\circ$ -ით დახრილ გლუვ სიბრტყეზე მოთავსებულ 6 კგ მასის სხეულზე, რომ იგი უძრავი იყოს?

- ა. 20 ნ                      ბ. 25 ნ                      გ. 30 ნ                      დ. 40 ნ

**32.** სიბრტყის მართობული რა სიდიდის ძალით უნდა ვიმოქმედოთ  $60^\circ$ -ით დახრილ გლუვ სიბრტყეზე მოთავსებულ 2 კგ მასის სხეულზე, რომ მისი სიბრტყეზე მოქმედების ძალა ორჯერ შემცირდეს?

- ა. 10 ნ                      ბ. 5 ნ                      გ. 2 ნ                      დ. 1 ნ

**33.**  $45^\circ$ -ით დახრილი სიბრტყის წვეროდან, რომლის სიმაღლეა 1 მ, სხეული იწყებს სრიალს. ხახუნის კოეფიციენტი  $\mu = 0,12$ . რა დროში ჩამოსრიალდება სხეული?

- ა. 3,5 წმ                      ბ. 3 წმ                      გ. 0,5 წმ                      დ. 1 წმ



## მექანიკური რხევები

1. რხევის სიხშირის ფორმულაა

ა.  $T = \frac{1}{\nu}$

ბ.  $\nu = \frac{1}{T}$

გ.  $\nu = \frac{t}{N}$

დ.  $\nu = \frac{\lambda}{t}$

2. რხევის პერიოდის ფორმულაა

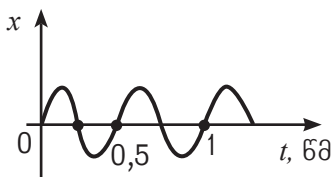
ა.  $\nu = \frac{N}{t}$

ბ.  $T = \frac{t}{N}$

გ.  $\nu = \frac{1}{T}$

დ.  $\nu = \lambda T$

3. სურათზე გამოსახულია მერხვეი სხეულის კოორდინატის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ სხეულის რხევის სიხშირე და პერიოდი იქნება:



ა. 2 ჰც; 0,5 წმ

ბ. 1 ჰც; 1 წმ

გ. 1 ჰც; 0,5 წმ

დ. 2 ჰც; 1 წმ

4. ქანქარამ 2 წამში 20 სრული რხევა შეასრულა. მაშინ თავისუფალი რხევის პერიოდი იქნება

ა. 0,01 წმ

ბ. 0,1 წმ

გ. 1 წმ

დ. 10 წმ

5. ქანქარა, რომლის რხევის სიხშირე 10 ჰერცია, 4 წამში შეასრულებს

ა. 2,5 რხევას

ბ. 40 რხევას

გ. 4 რხევას

დ. 0,4 რხევას

6. ქანქარას რხევის სიხშირე 2 ჰერცია, ამპლიტუდა კი 10 სმ. მაშინ ქანქარის მიერ 1 წამში გავლილი მანძილი იქნება

ა. 0,1 მ

ბ. 0,08 მ

გ. 0 მ

დ. 0,8 მ

7. ძაფზე დაკიდებული მცირე ზომის ბურთულა ასრულებს მექანიკურ რხევას. მაშინ ძაფის სიგრძის 4-ჯერ გაზრდისას მისი რხევის სიხშირე

ა. გაიზრდება 2-ჯერ

ბ. გაიზრდება 4-ჯერ

ბ. შემცირდება 2-ჯერ

დ. შემცირდება 4-ჯერ

8. ბიჭი საქანელაზე ქანაობისას 1 წთ-ში 60-ჯერ გადის წონასწორობის მდებარეობას. მაშინ მისი რხევის პერიოდი იქნება

ა. 2 წმ

ბ. 60 წმ

გ. 0,5 წმ

დ. 0,1 წმ

9. ძაფზე დაკიდებული მცირე ზომის ბურთულა ასრულებს თავისუფალ რხევას. თუ რხევის ამპლიტუდა გაიზრდება, მაშინ მისი რხევის პერიოდი

- ა. გაიზრდება 2-ჯერ                      გ. თითქმის არ შეიცვლება  
ბ. შემცირდება 2-ჯერ                  დ. გაიზრდება 4-ჯერ

10. ქანქარის თავისუფალი რხევის ამპლიტუდა 0,2 მ-ია. მაშინ 8 სრული რხევის შედეგად გავლილი მანძილი და გადაადგილება იქნება

- ა. 6,4 მ; 0 მ                      ბ. 0,8 მ; 1,6 მ                      გ. 0 მ; 1,6 მ                      დ. 0 მ; 6,4 მ

11.  $l$  სიგრძისა და  $m$  მასის მათემატიკური ქანქარას რხევის პერიოდი განისაზღვრება ფორმულით

- ა.  $2\pi\sqrt{gl}$                       ბ.  $\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$                       გ.  $2\pi\sqrt{\frac{m}{l}}$                       დ.  $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

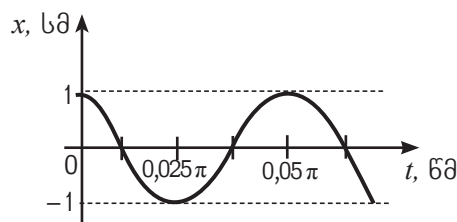
12. ზამბარიანი ქანქარის ტვირთის მასაა  $m$ , ზამბარის სიხისტეა  $k$ . ზამბარიანი ქანქარას რხევის პერიოდი განისაზღვრება ფორმულით

- ა.  $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$                       ბ.  $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$                       გ.  $2\pi\sqrt{\frac{m}{l}}$                       დ.  $2\pi\sqrt{mk}$

13. მათემატიკური ქანქარას რხევის პერიოდია 2 წმ. მაშინ მისი სიგრძეა

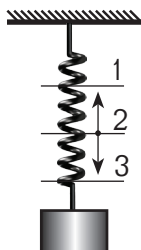
- ა. 10 მ                      ბ. 1 მ                      გ. 0,1 მ                      დ. 100 მ

14. სურათზე გამოსახულია ჰარმონიულად მერხვეი ზამბარიანი ქანქარის კოორდინატის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. ზამბარის სიხისტეა 80 ნ/მ. მაშინ ტვირთის მასა იქნება



- ა. 20 გ                      გ. 40 გ  
ბ. 25 გ                      დ. 50 გ

15. ზამბარაზე დაკიდებული ტვირთი ასრულებს რხევით მოძრაობას. მაშინ მისი სიჩქარე მინიმალური იქნება

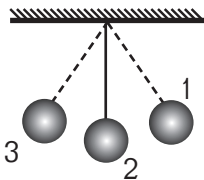


- ა. 1 წერტილში  
ბ. 1 და 3 წერტილებში  
გ. 2 წერტილში  
დ. ყველა წერტილში ერთნაირი იქნება

16. მათემატიკური ქანქარის თავისუფალი რხევისას მისი მაქსიმალური პოტენციური ენერგია ტოლია 5 ჯ-ის. მაშინ ქანქარის რხევის სრული ენერგია იქნება

- ა. 0 ჯ                      ბ. 2,5 ჯ                      გ. 5 ჯ                      დ. 10 ჯ

17. ძაფზე დაკიდებული ბურთულა ასრულებს რხევით მოძრაობას. მაშინ მისი სიჩქარე მაქსიმალური იქნება



- ა. 1 ნერტილში                      გ. 3 ნერტილში  
ბ. 2 ნერტილში                      დ. ყველა ნერტილში ერთნაირი იქნება

18. ზამბარიანი ქანქარის ტვირთის მასაა 0,1 კგ, ზამბარის სიხისტე 40 ნ/მ, ხოლო რხევის ამპლიტუდა 2 სმ. მაშინ ტვირთის სიჩქარე წონასწორობის მდებარეობის გავლისას იქნება

- ა. 0,1 მ/წმ                      ბ. 0,4 მ/წმ                      გ. 4 მ/წმ                      დ. 10 მ/წმ

19. ზამბარაზე დაკიდებული ტვირთი ასრულებს რხევებს, რომლის სიხშირეა 1 ჰც. ზამბარა გაჭრეს 9 ტოლ ნაწილად და ერთ-ერთზე დაამაგრეს ეს ტვირთი. მაშინ მიღებული ქანქარის რხევის სიხშირე იქნება

- ა. 2 ჰც                      ბ. 3 ჰც                      გ. 4 ჰც                      დ. 9 ჰც

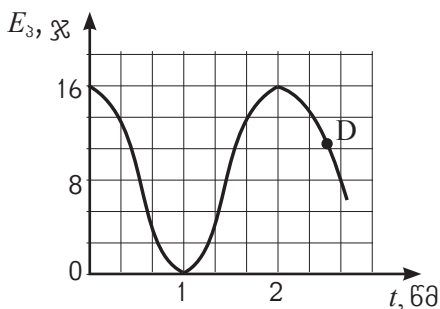
20. პირველი ქანქარა 20 წმ-ში 50 რხევას ასრულებს, მეორე ქანქარა კი 50 წმ-ში – 75 რხევას. რომელი ქანქარის სიგრძეა მეტი და რამდენჯერ?

- ა. მეორესი 2,8-ჯერ                      გ. პირველის 4-ჯერ  
ბ. მეორესი 2-ჯერ                      დ. ერთმანეთის ტოლია

21. პირველი მათემატიკური ქანქარა 50 რხევას ასრულებს, ხოლო მეორე იმავე დროში 20 რხევას. მაშინ სიგრძეებს შორის დამოკიდებულება იქნება

- ა. ორივეს სიგრძე ერთნაირია                      გ. მეორეს სიგრძე 2,5-ჯერ მეტია  
ბ. პირველის სიგრძე 6,25-ჯერ მეტია                      დ. მეორეს სიგრძე 6,25-ჯერ მეტია

22. სურათზე გამოსახულია მათემატიკური ქანქარის პოტენციური ენერგიის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ D წერტილის შესაბამის დროის მომენტში ქანქარის სრული მექანიკური ენერგია იქნება



- ა. 4 ჯ                      ბ. 12 ჯ  
გ. 16 ჯ                      დ. 20 ჯ



## 1. მექანიკური ტალღა განივია, თუ

- ა. ნაწილაკები ირხევიან ტალღის გავრცელების მიმართულებით
- ბ. ნაწილაკები ირხევიან ტალღის გავრცელების მართობულად
- გ. ნაწილაკები ტალღასთან ერთად ირხევიან
- დ. ტალღის გავრცელების მიმართულებით მერხევი ნაწილაკები არ მოძრაობენ

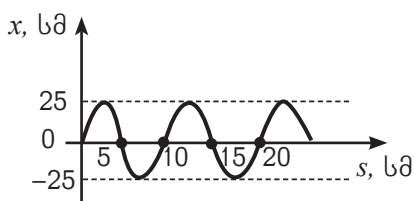
## 2. ტალღის სიგრძე არის

- ა. ტალღის გავლილი მანძილი პერიოდის ნახევარში
- ბ. ტალღის გავლილი მანძილი ერთ პერიოდში
- გ. ტალღის გავლილი მანძილი გარკვეულ დროში
- დ. ტალღის გავლილი მანძილი პერიოდის მეოთხედში

## 3. მექანიკური ტალღის პერიოდი არის

- ა. გარემოს ნაწილაკების ერთი სრული რხევის დრო
- ბ. გარემოს ნაწილაკების რხევათა რიცხვი დროის ერთეულში
- გ. მერხვე მეზობელ წერტილებს შორის მანძილი
- დ. რხევათა რიცხვის ტოლი

## 4. სურათზე გამოსახულია განივი ტალღის მერხევი წერტილების წანაცვლების დამოკიდებულება ტალღის გავრცელების მანძილზე. მაშინ 20 სრული რხევის განმავლობაში ეს ტალღა გავრცელდება



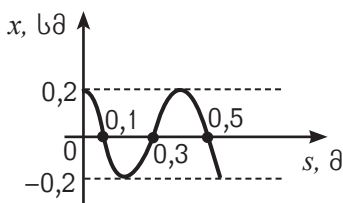
ა. 2,5 მ-ზე

ბ. 1 მ-ზე

გ. 200 მ-ზე

დ. 2 მ-ზე

## 5. სურათზე გამოსახულია განივი ტალღის მერხევი წერტილების წანაცვლების დამოკიდებულება მანძილზე, ტალღა 5 წმ-ში ვრცელდება 20 მ-ზე. მაშინ ტალღის სიხშირე იქნება



ა. 20 ჰც

ბ. 5 ჰც

გ. 10 ჰც

დ. 40 ჰც

**6. მექანიკური ტალღა გრძივია, თუ**

- ა. ნაწილაკები ირხევიან ტალღის გავრცელების მიმართულებით
- ბ. ნაწილაკები ირხევიან ტალღის გავრცელების მართობულად
- გ. ნაწილაკები ტალღასთან ერთად ირხევიან
- დ. ტალღის გავრცელების მიმართულებით მერხევი ნაწილაკები არ მოძრაობენ

**7. წყლის ზედაპირზე აღძრულ ტალღაში რხევას ასრულებს**

- ა. ტალღის პერიოდი
- ბ. წყლის ნაწილაკები
- გ. ტალღის სიგრძე
- დ. ტალღის ენერგია

**8. მექანიკურ ტალღაში ირხევა**

- ა. სიჩქარე
- ბ. გარემოს ნაწილაკები
- გ. ენერგია
- დ. აჩქარება

**9. ოკეანეში ტალღის სიგრძე დაახლოებით 270 მ-ია, პერიოდი კი 13,5 წმ. მაშინ ტალღის გავრცელების სიჩქარე იქნება**

- ა. 20 კმ/სთ
- ბ. 200 მ/წმ
- გ. 2 მ/წმ
- დ. 20 მ/წმ

**10. ტალღა, რომლის სიგრძე 3 მ-ია, ვრცელდება 12 სმ/წმ სიჩქარით. მაშინ ტალღის რხევის პერიოდი იქნება**

- ა. 0,025 წმ
- ბ. 25 წმ
- გ. 0,4 წმ
- დ. 0,04 წმ

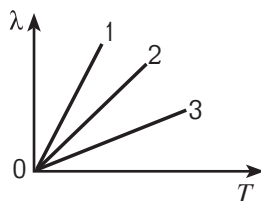
**11. ტალღა 60 სმ/წმ სიჩქარით ვრცელდება, მანძილი პირველ და მეოთხე ბურცობს შორის 0,36 მ-ია. მაშინ ტალღის პერიოდი იქნება**

- ა. 0,5 წმ
- ბ. 5 წმ
- გ. 0,2 წმ
- დ. 2 წმ

**12. ტალღის სიგრძე ერთი გარემოდან მეორეში გადასვლისას 2-ჯერ იზრდება. მაშინ რხევის სიხშირე**

- ა. არ შეიცვლება
- ბ. გაიზრდება 2-ჯერ
- გ. შემცირდება 2-ჯერ
- დ. შემცირდება 4-ჯერ

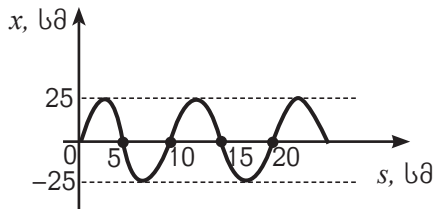
**13. სურათზე გამოსახულია გრძივი ტალღის სიგრძის დამოკიდებულება რხევის პერიოდზე სხვადასხვა გარემოში. მაშინ ქვემოთ მოცემულიდან სამართლიანი იქნება**



- ა. 1 – ჰაერი, 2 – წყალი, 3 – ფოლადი
- ბ. 1 – ჰაერი, 2 – ფოლადი, 3 – წყალი
- გ. 1 – ფოლადი, 2 – ჰაერი, 3 – წყალი
- დ. 1 – ფოლადი, 2 – წყალი, 3 – ჰაერი



14. სურათზე გამოსახულია განივი ტალღის მერხევი წერტილების წანაცვლების მანძილზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ 10 სრული რხევის განმავლობაში ტალღა გაივლის



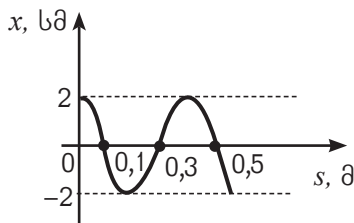
ა. 2,5 მ

ბ. 200 მ

ბ. 1 მ

დ. 2 მ

15. სურათზე გამოსახულია განივი ტალღის მერხევი წერტილების წანაცვლების დამოკიდებულება მანძილზე, ტალღა 10 წმ-ში ვრცელდება 20 მ-ზე. მაშინ ტალღის პერიოდი იქნება



ა. 0,05 წმ

ბ. 0,1 წმ

ბ. 0,2 წმ

დ. 0,025 წმ

16. უძრავმა დამკვირვებელმა შეამჩნია, რომ მის თვალწინ ტალღის 6-მა ქიმმა 30 წამში გაიარა. ამიტომ მან დაასკვნა რომ ტალღის რხევის პერიოდი უნდა იყოს

ა. 6 წმ

ბ. 5 წმ

გ. 1/6 წმ

დ. 1/5 წმ

17. ტალღა 4/3 წმ-ში გავრცელდა მანძილზე, რომელიც ტალღის სიგრძის ტოლია. მაშინ ასეთი ტალღის სიხშირე იქნება

ა. 3/4 ჰც

ბ. 4/3 ჰც

გ. 1/4 ჰც

დ. 3 ჰც

18. 10 სრული რხევა ვრცელდება 30 სმ-ზე. მაშინ ტალღის სიგრძე იქნება

ა. 10 სმ

ბ. 30 სმ

გ. 300 სმ

დ. 3 სმ

19. ტალღის სიგრძე ერთი გარემოდან მეორეში გადასვლისას 2-ჯერ იზრდება. მაშინ რხევის პერიოდი

ა. არ შეიცვლება

ბ. შემცირდება 2-ჯერ

ბ. გაიზრდება 2-ჯერ

დ. შემცირდება 4-ჯერ

20. ვიბრატორი ასხივებს 1 მგჰც სიხშირისა და 3 სმ სიგრძის ტალღებს. მაშინ ასეთი ტალღის მიერ 0,001 წმ-ში გავლილი მანძილი იქნება

ა.  $3 \cdot 10^{-2}$  კმ

ბ.  $3 \cdot 10^{-3}$  კმ

გ.  $3 \cdot 10^2$  კმ

დ. 30 კმ

21. მანძილი განივი ტალღის პირველ და მეოთხე ბურცობს შორის 12 მ-ია, რხევის პერიოდი კი 2 წმ. მაშინ ტალღის გავრცელების სიჩქარე იქნება

ა. 6 მ/წმ

ბ. 1,5 მ/წმ

გ. 1/6 მ/წმ

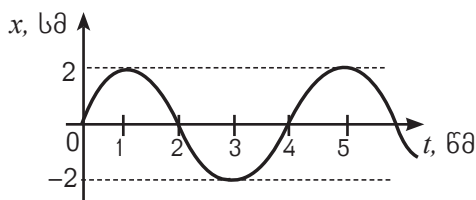
დ. 2 მ/წმ



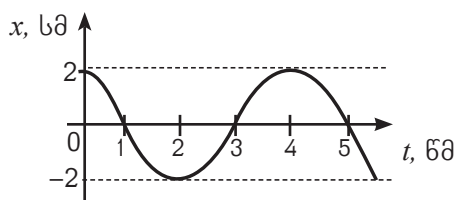
## 22. მექანიკური ტალღების გავრცელებისას

- ა. ხდება ნივთიერებისა და ენერგიის გადატანა
- ბ. ხდება ნივთიერების გადატანა, ენერგიისა კი არა
- გ. არ ხდება ნივთიერებისა და ენერგიის გადატანა
- დ. ხდება ენერგიის გადატანა, ხოლო ნივთიერებისა კი არა

## 23. სურათზე გამოსახულია ჰარმონიულად მერხვევი ორი სხეულის (ა და ბ) სიმძიმის ცენტრების კოორდინატის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. რა მანძილზე იმყოფებიან OX ღერძის გასწვრივ ა და ბ სხეულები 0 წმ მომენტში?



ა



ბ

- ა. 4 სმ
- ბ. 2 სმ
- გ. 0 სმ
- დ. -2 სმ

## 24. მოძებნე ყველა მართებული მტკიცება:

1. თუ სხეულის იძულებითი რხევის სიხშირე დაემთხვევა სხეულის საკუთარი რხევის სიხშირეს, მაშინ ამ უკანასკნელის რხევის ამპლიტუდა მკვეთრად გაიზრდება, ანუ მოხდება რეზონანსი
2. ბგერითი ტალღა განსაზღვრული სიჩქარით ვრცელდება
3. დიფრაქცია და ინტერფერენცია ტალღების დამახასიათებელი თვისებებია
4. ინფრაბგერის სიხშირე მეტია ულტრაბგერის სიხშირეზე

- ა. 1, 2, 3, 4
- ბ. 1, 3, 4
- გ. 2, 3, 4
- დ. 1, 2, 3

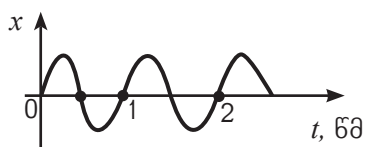
## 25. 3 მ სიგრძის ტალღა ვრცელდება 12 მ/წმ სიჩქარით. მაშინ ტალღის რხევის სიხშირე იქნება

- ა. 25 ჰც
- ბ. 40 ჰც
- გ. 36 ჰც
- დ. 4 ჰც

## 26. ტალღა 60 სმ/წმ სიჩქარით ვრცელდება. მანძილი პირველ და მეოთხე ბურცობს შორის 0,36 მ-ია. მაშინ ტალღის სიხშირე იქნება

- ა. 0,5 ჰც
- ბ. 5 ჰც
- გ. 0,2 ჰც
- დ. 2 ჰც

## 27. სურათზე გამოსახულია მერხვევი სხეულის კოორდინატის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ სხეულის რხევის სიხშირე და პერიოდი იქნება



ა. 2 ჰც და 0,5 წმ

ბ. 1 ჰც და 1 წმ

გ. 1 ჰც და 0,5 წმ

დ. 2 ჰც და 1 წმ

## 28. ქანქარის თავისუფალი რხევის ამპლიტუდა 0,3 მ-ია. მაშინ 10 სრული რხევის შედეგად გავლილი მანძილი იქნება

- ა. 12 სმ
- ბ. 6 მ
- გ. 12 მ
- დ. 1,2 მ



## ბგერითი ტალღა

### 1. ბგერითი ტალღა არის

- ა. განივი ტალღა
- ბ. გრძივი ტალღა
- გ. განივი და გრძივი ტალღა
- დ. სფერული ტალღა

### 2. ბგერით ტალღაში რხევას ასრულებს

- ა. ჰაერის ნაწილაკები
- ბ. გარემოს ნაწილაკები, რომელშიც ვრცელდება ტალღა
- გ. ტალღის პერიოდი
- დ. ტალღის სიხშირე

### 3. აკუსტიკური რხევებია

- ა. რხევები 20-დან 20 000 ჰერცამდე
- ბ. 20 000 ჰერცზე მაღალი სიხშირის
- გ. 20 ჰერცზე დაბალი სიხშირის
- დ. ნებისმიერი სიხშირის

### 4. მოძებნე ყველა მართებული მტკიცება:

- 1. ბგერა გარემოში გავრცელებული გრძივი ტალღაა
  - 2. ბგერა გარემოში გავრცელებული განივი ტალღაა
  - 3. ექო არის რაიმე წინააღმდეგობიდან არეკლილი ბგერითი ტალღა
  - 4. ბგერითი ტალღის სიხშირე, ანუ ბგერის ტონი დამოკიდებულია დამკვირვებლისა და ბგერის წყაროს ფარდობითი მოძრაობის სიჩქარეზე
- ა. 1, 3, 4      ბ. 1, 2, 4      გ. 1, 2, 3      დ. 2, 3, 4

### 5. ერთი გარემოდან მეორეში გადასვლისას ბგერა შეიძლება

- ა. აირეკლოს
- ბ. გარდატყდეს
- გ. შთაინთქას
- დ. აირეკლოს, შთაინთქას, გარდატყდეს და შემოუაროს წინააღმდეგობას

### 6. ბგერის ხმამაღლობა დამოკიდებულია

- ა. ბგერის სიხშირეზე
- ბ. ამპლიტუდაზე
- გ. გარემოზე, რომელშიც ბგერა ვრცელდება
- დ. ყველა ზემოთ ჩამოთვლილზე

### 7. ბგერის ტონის სიმაღლე დამოკიდებულია

- ა. ბგერის სიხშირეზე
- ბ. ამპლიტუდაზე
- გ. გარემოზე, რომელშიც ბგერა ვრცელდება
- დ. ბგერის ხმამაღლობაზე

8. ბგერის სიჩქარე ჰაერში 340 მ/წმ-ია, სიხშირე კი 200 ჰც. მაშინ ბგერის ტალღის სიგრძე იქნება

- ა. 1,7 მ      ბ. 0,6 მ      გ. 0,7 მ      დ. 17 მ

9. იპოვე არამართებული მტკიცებები:

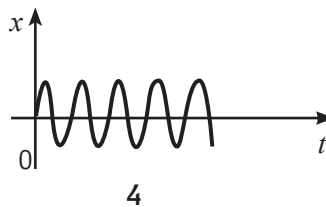
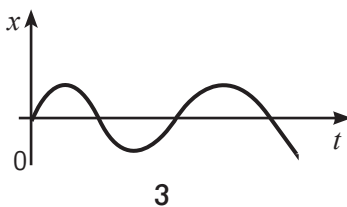
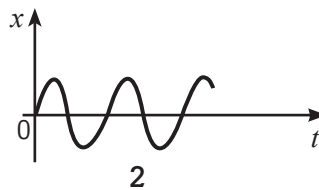
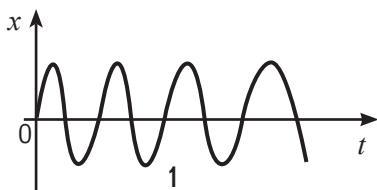
1. ბგერითი ტალღა განსაზღვრული სიჩქარით ვრცელდება
2. ბგერის სიჩქარე სითხეში მეტია ვიდრე აირში
3. ინფრაბგერის სიხშირე მეტია ულტრაბგერის სიხშირეზე
4. ბგერა ჰაერში მეტი სიჩქარით ვრცელდება, ვიდრე მყარ სხეულში

- ა. 3, 4      ბ. 1, 3      გ. 1, 4      დ. 2, 3

10. ულტრაბგერას, რომლის სიხშირე 60 კჰც-ია აგზავნიან 150 მ სიღრმის ზღვის ფსკერისაკენ. არეკლილი ბგერის რეგისტრაცია ხდება 0,2 წმ-ში. მაშინ ულტრაბგერის ტალღის სიგრძე იქნება

- ა. 0.0125 მ      ბ. 0,025 მ      გ. 12,5 მ      დ. 25 მ

11. სურათზე გამოსახულია ოთხი სხვადასხვა კამერტონის შტოს წანაცვლების დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ ყველაზე ხმამაღალ ბგერას და ყველაზე დაბალი ტონის ბგერას გამოსცემს კამერტონი



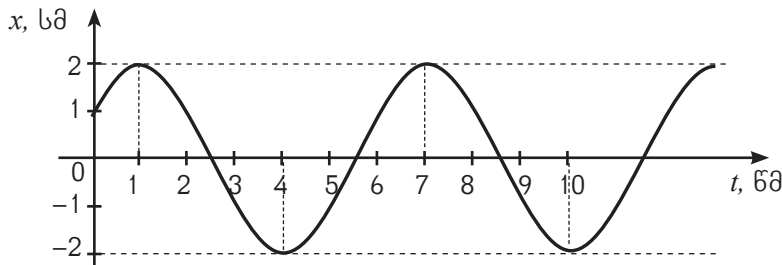
- ა. 1; 3  
ბ. 2; 3  
გ. 1; 4  
დ. 4; 3

12. იპოვე ყველა მართებული მტკიცება:

1. ბგერის სიჩქარე დამოკიდებულია გარემოს ტემპერატურაზე
2. ბგერითი ტალღა არის განივი
3. ბგერითი ტალღა არის გრძივი
4. ბგერის ხმამაღლობა არის აკუსტიკური ტალღის ენერგეტიკული მახასიათებელი
5. რაც უფრო მეტია ბგერითი ტალღის რხევის პერიოდი, მით მეტია ტონის სიმაღლე

- ა. 1, 2, 3      ბ. 2, 5      გ. 1, 3, 4      დ. 1, 3, 5

13. თუ ზამბარიანი ქანქარის კოორდინატის დროზე დამოკიდებულება გამოისახება ფორმულით  $x(t) = A \sin(2\pi \frac{t}{T} + \phi_0)$ , მაშინ სურათზე გამოსახული გრაფიკის მიხედვით პერიოდის  $T$  და ამპლიტუდის  $A$ -ს მნიშვნელობები იქნება



- ა.  $T = 7$  წმ;  $A = 2$  სმ  
 ბ.  $T = 4$  წმ;  $A = 4$  სმ  
 გ.  $T = 6$  წმ;  $A = 2$  სმ  
 დ.  $T = 9$  წმ;  $A = 4$  სმ

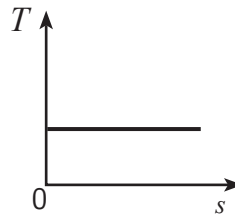
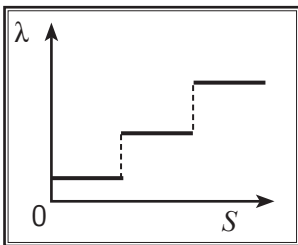
14. კამერტონის შტოს წანაცვლება წონასწორობის მიმართ 5 მმ-ია. ერთი რხევის შესრულებისას ტალღა გადის 20 სმ. მაშინ რხევის ამპლიტუდა იქნება

- ა. 5 მმ      ბ. 10 სმ      გ. 20 სმ      დ. 40 სმ

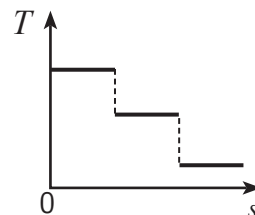
15. წელისგან დაცლილი ჭის სიღრმის გასაგებად ჩასძახეს და ექო 0,1 წმ-ში გაიგონეს (ბგერის სიჩქარე ჰაერში 340 მ/წმ-ია). მაშინ ჭის სიღრმე იქნება

- ა. 34 მ      ბ. 17 მ      გ. 85 მ      დ. 68 მ

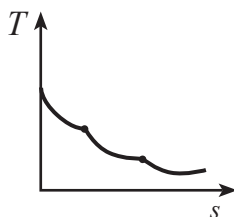
16. სურათზე გამოსახულია ერთი და იგივე ტალღის სიგრძის გავლილ მანძილზე დამოკიდებულების გრაფიკი სამი სხვადასხვა გარემოსათვის. მაშინ ამ ტალღისათვის პერიოდის გავლილ მანძილზე დამოკიდებულების შესაბამისი გრაფიკი იქნება



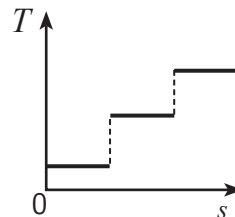
ა.



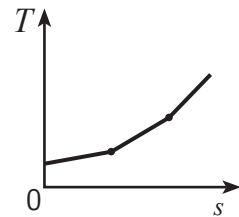
ბ.



გ.



დ.



ე.



### სინათლის გავრცელება ერთგვაროვან გარემოში

1. ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან სინათლის ბუნებრივი წყარო არის
  - ა. ნათურა
  - ბ. სანთელი
  - გ. მზე
  - დ. ტელევიზორის ეკრანი
2. სხეულის უკან ჩრდილის გაჩენა ადასტურებს
  - ა. სინათლის არეკვლას
  - ბ. სინათლის წრფივ გავრცელებას
  - გ. სრულ არეკვლას
  - დ. სინათლის გარდატეხას
3. გაუმჭვირვალე საგნის უკან იქმნება ერთი ჩრდილი, რომლის საზღვრები გამოკვეთილია მაშინ, როცა სინათლის წყარო
  - ა. არის ერთი და ზომით საგანზე გაცილებით დიდია
  - ბ. არის ერთი და ზომით საგანზე გაცილებით მცირეა
  - გ. ძლიერია და ზომას მნიშვნელობა არა აქვს
  - დ. სუსტია და ზომას მნიშვნელობა არა აქვს
4. სინათლე ნაკლები სიჩქარით ვრცელდება
  - ა. მინაში
  - ბ. ჰაერში
  - გ. წყალში
  - დ. ყველა გამჭვირვალე გარემოში
5. თუ გაუმჭვირვალე საგნის უკან იქმნება ჩრდილი და ნახევარჩრდილი, მაშინ სინათლის წყარო
  - ა. არის ერთი და ზომით საგანზე დიდია
  - ბ. არის ერთი და ზომით საგანზე მცირეა
  - გ. ძლიერია და ზომას მნიშვნელობა არა აქვს
  - დ. სუსტია და ზომას მნიშვნელობა არა აქვს
6. თუ სინათლე სარკულ ზედაპირზე ეცემა, მაშინ იგი
  - ა. აირეკლება იმ კუთხით რა კუთხითაც დაეცა
  - ბ. მთლიანად შთაინთქმება
  - გ. აირეკლება უფრო მეტი კუთხით ვიდრე დაეცა
  - დ. აირეკლება სხვადასხვა კუთხით
7. დაცემულ და არეკლილ სხივებს შორის კუთხეა  $44^\circ$ . მაშინ არეკვლის კუთხე იქნება
  - ა.  $44^\circ$
  - ბ.  $22^\circ$
  - გ.  $88^\circ$
  - დ.  $46^\circ$

**8. ბრტყელ სარკეში საგნის გამოსახულების ზომა**

- ა. მეტია სხეულის ზომაზე                      გ. ტოლია სხეულის ზომის  
ბ. ნაკლებია სხეულის ზომაზე              დ. დამოკიდებულია სარკემდე მანძილზე

**9. ბრტყელ სარკეზე სხივის დაცემის კუთხე არის  $10^\circ$ . დაცემის კუთხე ორჯერ გაიზრდა. მაშინ კუთხე დაცემულ და არეკლილ სხივებს შორის იქნება**

- ა.  $20^\circ$                       ბ.  $80^\circ$                       გ.  $40^\circ$                       დ.  $60^\circ$

**10. სხეული ბრტყელ სარკეს უახლოვდება 20 სმ/წმ სიჩქარით. მაშინ იგი თავის გამოსახულებას უახლოვდება შემდეგი სიჩქარით**

- ა. 40 სმ/წმ                      ბ. რჩება უძრვი                      გ. 20 სმ/წმ                      დ. 100 სმ/წმ

**11. ორი გარემოს გამყოფ საზღვარზე სინათლე**

- ა. აირეკლება                      გ. შთაინთქმება  
ბ. გარდატყდება                      დ. აირეკლება, გარდატყდება, შთაინთქმება

**12. პერისკოპში სხეულის გამოსახულება მიიღება**

- ა. სინათლის არეკვლის შედეგად  
ბ. სინათლის გარდატეხის შედეგად  
გ. სრული არეკვლის შედეგად  
დ. დამოკიდებულია პერისკოპის სახეობაზე. ხან არეკვლის და ხან გარდატეხის შედეგად

**13. სინათლის სხივი სარკის ჰორიზონტალურ ზედაპირთან ქმნის  $10^\circ$ -იან კუთხეს. მაშინ არეკვლის კუთხე იქნება**

- ა.  $20^\circ$                       ბ.  $40^\circ$                       გ.  $80^\circ$                       დ.  $60^\circ$

**14. სარკის წინ მდგომი ადამიანი შორდება მას 20 სმ-ით. მაშინ იგი თავის გამოსახულებას დაშორდება**

- ა. 20 სმ                      ბ. 10 სმ                      გ. 40 სმ                      დ. 15 სმ

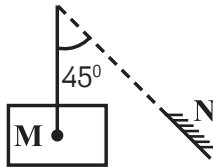
**15. ბრტყელ სარკეზე სხივის დაცემის კუთხე არის  $20^\circ$ . მაშინ დაცემის კუთხის ორჯერ გაზრდის შემთხვევაში დაცემულ და არეკლილ სხივებს შორის კუთხე იქნება**

- ა.  $20^\circ$                       ბ.  $80^\circ$                       გ.  $60^\circ$                       დ.  $40^\circ$

**16. სარკის წინ მდგომი ადამიანი უახლოვდება სარკეს 20 სმ-ით. მაშინ იგი თავის გამოსახულებას მიუახლოვდება**

- ა. 20 სმ-ით                      ბ. 10 სმ-ით                      გ. 40 სმ-ით                      დ. 15 სმ-ით

17. M მძლოლი, რომელსაც უნდა მანქანის უკან დახევა, უყურებს N ბრტყელ სარკეს. მაშინ იგი ფეხით მოსიარულეთაგან (1. 2. 3.) ვერ დაინახავს



ა. მხოლოდ 1  
ბ. მხოლოდ 2

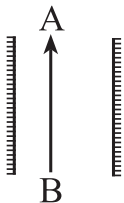
გ. 1, 2, 3  
დ. მხოლოდ 3

1 •  
2 • • 3

18. ბრტყელ სარკეზე ჰორიზონტალურად დაცემული სხივი ვერტიკალურად ირეკლება. მაშინ კუთხე, რომელსაც სარკე ვერტიკალურ წრფესთან შეადგენს, იქნება

ა.  $30^\circ$       ბ.  $45^\circ$       გ.  $60^\circ$       დ. შეუძლებელია განსაზღვრა

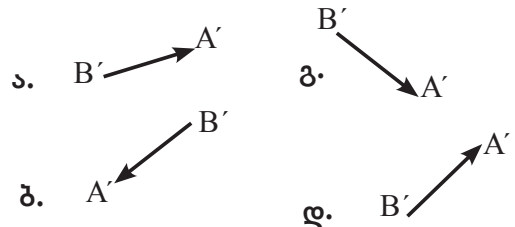
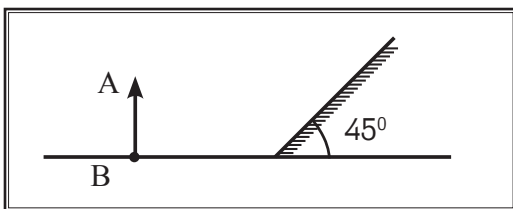
19. ორ, ერთმანეთის პარალელურ ბრტყელ სარკეს შორის მოთავსებულია საგანი, რომელიც ერთ-ერთი სარკიდან დაშორებულია 2 მ-ით. ამ საგნის უახლოეს გამოსახულებებს შორის მანძილი 10 მ-ია. მაშინ სარკეები ერთმანეთისაგან დაშორებული იქნება



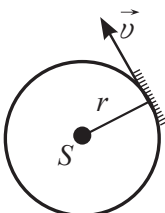
ა. 5 მ  
ბ. 4 მ

გ. 8 მ  
დ. 6 მ

20. სურათზე გამოსახულია ბრტყელი სარკე და AB საგანი. მაშინ AB საგნის გამოსახულებას სარკეში შეესაბამება



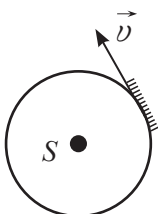
21. ბრტყელი სარკე ბრუნავს სინათლის წყაროს გარშემო 2 მ/წმ სიჩქარით. მაშინ სინათლის წყაროს მიმართ მისი გამოსახულების ბრუნვის სიჩქარე იქნება



ა. 2 მ/წმ  
ბ. 4 მ/წმ

გ. 8 მ/წმ  
დ. 1 მ/წმ

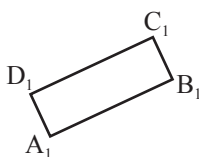
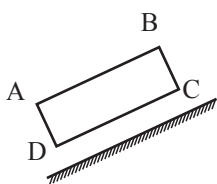
22. ბრტყელი სარკე, რომელიც უძრავი სინათლის წყაროდან 1,5 მეტრითაა დაშორებული, ბრუნავს მის გარშემო 2 მ/წმ სიჩქარით. მაშინ სინათლის წყაროს მიმართ მისი გამოსახულების ბრუნვის პერიოდი იქნება



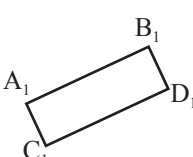
ა. 2 წმ  
ბ. 4,71 წმ

გ. 8 წმ  
დ. 3 წმ

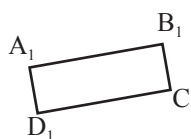
23. სურათზე გამოსახულია ABCD საგანი, რომელიც ბრტყელი სარკის წინ არის მოთავსებული. მაშინ ამ სხეულის გამოსახულება იქნება



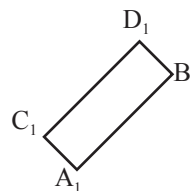
ა.



ბ.

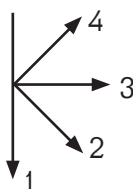
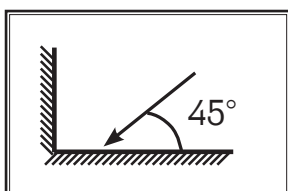


გ.



დ.

24. ორი ბრტყელი სარკე ერთმანეთთან  $90^\circ$ -იან კუთხეს ქმნის. სინათლის სხივი, რომელიც ეცემა პირველ სარკეს, მეორე სარკიდან ირეკლება. მაშინ მეორე სარკიდან არეკლილი სხივის მიმართულება იქნება



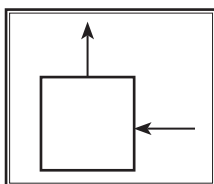
ა. 1  
ბ. 2

გ. 3  
დ. 4

25. თუ სინათლე ეცემა მქრქალ ზედაპირს, მაშინ იგი

- ა. აირეკლება უფრო ნაკლები კუთხით ვიდრე დაეცა
- ბ. მთლიანად შთაინთქმევა
- გ. აირეკლება უფრო მეტი კუთხით ვიდრე დაეცა
- დ. აირეკლება სხვადასხვა კუთხით, დიფუზურად

26. ყუთში მოთავსებულია ბრტყელი სარკე. მას ხვდება ჰორიზონტალური სხივი და არეკვლის შემდეგ გამოდის ყუთიდან  $90^\circ$ -ით მობრუნებული. მაშინ სარკე ორიენტირებული იქნება ისე, როგორც



ა. |

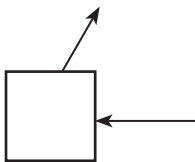
ბ. —

გ. \

დ. /

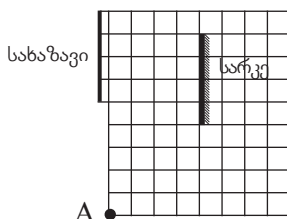


27. ყუთში მოთავსებულია ბრტყელი სარკე. მას ხედება ჰორიზონტალური სხივი და არეკვლის შემდეგ გამოდის  $120^\circ$ -ით მობრუნებული. რამდენ გრადუსიან კუთხეს ქმნის სარკის ამრეკლი ზედაპირი ჰორიზონტთან?



- ა.  $105^\circ$
- ბ.  $120^\circ$
- გ.  $135^\circ$
- დ.  $150^\circ$

28. სარკეში სახაზავის გამოსახულების სიგრძის რა ნაწილს ხედავს A წერტილში მყოფი დამკვირვებელი?



- ა. ვერ ხედავს
- ბ. 0,25 ნაწილს
- გ. 0,75 ნაწილს
- დ. მთლიანად ხედავს სახაზავს

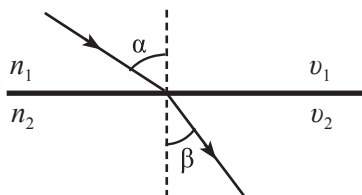
29. უძრავი ბრტყელი სარკის სიბრტყის მართობისადმი  $30^\circ$  კუთხით მოძრაობს სინათლის წერტილოვანი წყარო 2 მ/წმ სიჩქარით. რა ფარდობითი სიჩქარით იმოძრავენ გამოსახულება სინათლის წყაროს მიმართ?

- ა.  $\frac{2}{3}\sqrt{3}$
- ბ. 4მ/წმ
- გ.  $2\sqrt{3}$
- დ.  $\sqrt{3}$

30. სინათლე ვრცელდება ჰაერიდან წყალში. მაშინ თანაფარდობა დაცემის  $\alpha$  და გარდატეხის  $\beta$  კუთხეს შორის იქნება

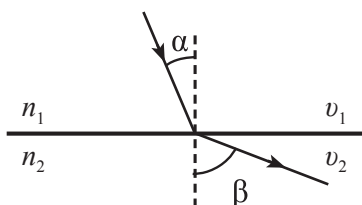
- ა.  $\alpha > \beta$
- ბ.  $\alpha < \beta$
- გ.  $\alpha = \beta$
- დ.  $\beta$  შეიძლება იყოს ნებისმიერი

31. სურათზე გამოსახულია სინათლის სხივის გავრცელება ერთი გამჭვირვალე გარემოდან მეორეში. მაშინ გარემოს გარდატეხის მაჩვენებლებსა და მათში სინათლის გავრცელების სიჩქარეებს შორის თანაფარდობა იქნება



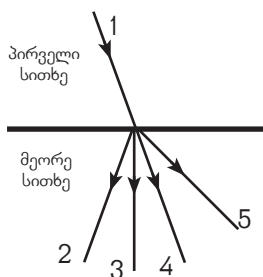
- ა.  $n_1 > n_2$ ;  $v_1 > v_2$
- ბ.  $n_1 < n_2$ ;  $v_1 > v_2$
- გ.  $n_1 > n_2$ ;  $v_1 < v_2$
- დ.  $n_1 < n_2$ ;  $v_1 = v_2$

32. სურათზე გამოსახულია სინათლის სხივის გავრცელება ერთი გამჭვირვალე გარემოდან მეორეში. მაშინ გარემოს გარდატეხის მაჩვენებლებსა და მათში სინათლის გავრცელების სიჩქარეებს შორის თანაფარდობა იქნება



- ა.  $n_1 > n_2$ ;  $v_1 < v_2$
- ბ.  $n_1 > n_2$ ;  $v_1 > v_2$
- გ.  $n_1 < n_2$ ;  $v_1 > v_2$
- დ.  $n_1 < n_2$ ;  $v_1 < v_2$

- 33.** სინათლის პირველი (1) სხივი ეცემა ორი სითხის საზღვარს. პირველი სითხის გარდატეხის მაჩვენებელი მეორე სითხის გარდატეხის მაჩვენებელზე მეტია. მაშინ მეორე სითხეში გარდატეხილ სინათლეს გამოსახავს სხივი



- ა. 2
- ბ. 3
- გ. 4
- დ. 5

- 34.** შემკრებ ლინზას ეცემა ფოკუსში გამავალი სხივები. მაშინ გარდატეხის შემდეგ სხივები მიმართული იქნება

- ა. მთავარი ოპტიკური ღერძის პარალელურად
- ბ. მთავარი ოპტიკური ღერძის ვერტიკალურად
- გ. ოპტიკური ცენტრისაკენ
- დ. ფოკალური სიბრტყისაკენ

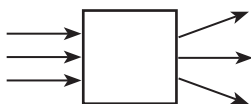
- 35.** შემკრებ ლინზას ეცემა მთავარი ოპტიკური ღერძის პარალელური სხივთა კონა. მაშინ გარდატეხის შემდეგ სხივები შეიკრიბება

- ა. ფოკუსში
- ბ. ოპტიკურ ცენტრში
- გ. ორმაგ ფოკუსში
- დ. ფოკალური სიბრტყის ნებისმიერ წერტილში

- 36.** საგანი მოთავსებულია შემკრებ ლინზასა და ფოკუსს შორის. მაშინ მიღებული გამოსახულება იქნება

- ა. ნამდვილი, შემცირებული და შებრუნებული
- ბ. ნამდვილი, გადიდებული და შებრუნებული
- გ. წარმოსახვითი, შემცირებული და პირდაპირი
- დ. წარმოსახვითი, გადიდებული და პირდაპირი

- 37.** სურათზე გამოსახულ „შავ ყუთს“ ეცემა პარალელურ სხივთა კონა, რომელიც მასში მოთავსებულ ობიექტში გავლის შემდეგ იცვლის მიმართულებას. მაშინ ყუთში მოთავსებული იქნება



- ა. სამკუთხა პრიზმა
- ბ. შემკრები ლინზა
- გ. გამბნევი ლინზა
- დ. ბრტყელი სარკე

- 38.** საგანი შემკრები ლინზის ორმაგ ფოკუსს გარეთაა. მაშინ მისი გამოსახულება

- ა. ფოკუსსა და ორმაგ ფოკუსს შორისაა. შემცირებულია, შებრუნებულია და ნამდვილი
- ბ. ორმაგ ფოკუსის გარეთაა. შემცირებულია, შებრუნებულია და ნამდვილი
- გ. ფოკუსსა და ორმაგ ფოკუსს შორისაა. შემცირებულია, შებრუნებულია და წარმოსახვითი
- დ. არ მიიღება

**39. თხელი ორმხრივ ამოზნექილი ლინზა მოათავსეს წყალში. მაშინ ეს ლინზა იქნება**

- ა. შემკრები
- ბ. გამზნევი
- გ. არ ცვლის სხივთა სვლას
- დ. ან გამზნევი, ან შემკრები დამოკიდებულია სხივის დაცემის კუთხეზე

**40. საგანი მოთავსებულია გამზნევ ლინზასა და მის ფოკუსს შორის. მაშინ მიღებული გამოსახულება იქნება**

- ა. წარმოსახვითი, შემცირებული და შებრუნებული
- ბ. წარმოსახვითი, გადიდებული და პირდაპირი
- გ. წარმოსახვითი, შემცირებული და პირდაპირი
- დ. ნამდვილი, შემცირებული და პირდაპირი

**41. ლინზის ოპტიკური ძალა იზომება**

- ა. დიოპტრობით
- ბ. მეტრობით
- გ. სანტიმეტრობით
- დ. განზომილება არა აქვს

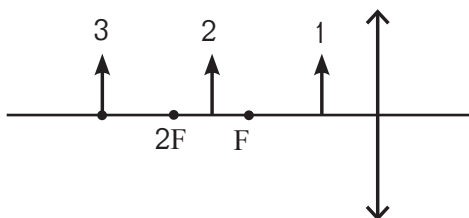
**42. შემკრები ლინზით მიიღეს მნათი წერტილის გამოსახულება. საგანსა და ლინზას შორის მანძილი 0,5 მ-ია, ხოლო გამოსახულებასა და ლინზას შორის მანძილი კი 2 მ-ია. მაშინ ლინზის ოპტიკური ძალა იქნება**

- ა. 0,4 დპტრ
- ბ. 0,67 დპტრ
- გ. 2 დპტრ
- დ. 2,5 დპტრ

**43. ოპტიკური ღერძის პარალელურად დაცემული სხივები ლინზაში გასვლის შემდეგ იკრიბება მთავარ ოპტიკურ ღერძზე, ლინზის ცენტრიდან 20 სმ-ზე. მაშინ ლინზის ფოკუსური მანძილი იქნება**

- ა. უსასრულოდ შორს
- ბ. 40 სმ
- გ. 20 სმ
- დ. 10 სმ

**44. სურათზე მოცემულია შემკრები ლინზა და მის წინ მდებარე სამი საგანი: 1, 2, 3. მაშინ ამ საგნებიდან წარმოსახვითი გამოსახულება ექნება**



- ა. არცერთს
- ბ. სამივეს
- გ. 1
- დ. 1, 2

**45. ლინზა მოთავსებულია საგანსა და მისი გამოსახულების შუაში. მანძილი საგანსა და გამოსახულებას შორის 40 სმ-ია. მაშინ ლინზის ოპტიკური ძალა იქნება**

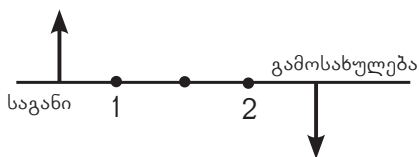
- ა. 20 დპტრ
- ბ. 10 დპტრ
- გ. 0,2 დპტრ
- დ. 0,1 დპტრ

46. ორი შემკრები ლინზა განლაგებულია ერთმანეთის პარალელურად ისე, რომ მათი მთავარი ოპტიკური ღერძები ერთმანეთს ემთხვევა. პირველი ლინზის ოპტიკური ძალა 1 დპტრ-ია, მეორესი კი 5 დპტრ. სხივები, რომლებიც ეცემა პირველ ლინზას გარდატეხის შემდეგ, გაივლის მეორე ლინზაში და მეორე ლინზიდან გამოდის თავდაპირველი მიმართულების პარალელურად. მაშინ ლინზებს შორის მანძილი იქნება

- ა. 1,2 მ      ბ. 1,25 მ      გ. 2 მ      დ. 5 მ

47. სურათზე მოცემულია საგანი და მისი გამოსახულება ლინზაში. აქედან ვასკვნით, რომ

- ა. ლინზა შემკრებია, 1 და 2 წერტილებში ლინზის ფოკუსებია  
 ბ. ლინზა შემკრებია, 1 წერტილში არის ლინზის ცენტრი, 2-ში ფოკუსი  
 გ. ლინზა გამბნევი, 2 წერტილში არის ლინზის ცენტრი, 1-ში ფოკუსი  
 დ. ლინზა გამბნევი, 1 წერტილში არის ლინზის ცენტრი, 2-ში ფოკუსი



48. სურათზე მოცემულია საგანი და მისი გამოსახულება ლინზაში. აქედან ვასკვნით, რომ

- ა. ლინზა შემკრებია, 1 და 2 წერტილებში ლინზის ფოკუსებია  
 ბ. ლინზა შემკრებია, 1 წერტილში არის ლინზის ცენტრი, 2-ში ფოკუსი  
 გ. ლინზა გამბნევი, 1 და 2 წერტილში არის ლინზის ფოკუსი  
 დ. ლინზა გამბნევი, 1 წერტილში არის ლინზის ცენტრი, 2-ში ფოკუსი



49. საგანი მოთავსებულია ლინზის წინ. გამოსახულება საგანზე სამჯერ მეტი ზომისაა. მანძილი საგანსა და გამოსახულებას შორის 2 მეტრია. მაშინ ლინზის ოპტიკური ძალა იქნება

- ა. 2/3 დპტრ      ბ. -2/3 დპტრ      გ. 4/3 დპტრ      დ. 8/3 დპტრ

50. იპოვე ყველა მართებული მტკიცება

- ლინზის ოპტიკური ძალა ლინზის ფოკუსური მანძილის ტოლია
- ლინზის ოპტიკური ძალა ლინზის ფოკუსური მანძილის შებრუნებული სიდიდეა
- თხელი ლინზის ფორმულაა,  $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$  სადაც  $F$  – ფოკუსური მანძილია,  $d$  – მანძილი ლინზიდან საგანამდე,  $f$  – მანძილი ლინზიდან გამოსახულებამდე
- გარემოს გარდატეხის აბსოლუტური მაჩვენებელია  $n = \frac{v}{c}$ , სადაც  $c$  – სინათლის სიჩქარეა ვაკუუმში, ხოლო  $v$  – სინათლის სიჩქარე გარემოში

- ა. 1, 2, 3      ბ. 2, 3, 4      გ. 2, 3      დ. 1

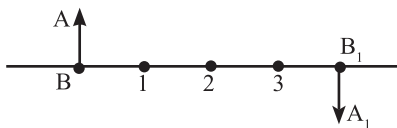
**51. იპოვე ყველა არამართებული მტკიცება:**

1. გამბნევე ლინზაში სხეულის გამოსახულება ზოგჯერ წარმოსახვითია, პირდაპირი და შემცირებული
2. თვალი შორსმხედველია, თუ ბროლში გავლილი სხივები ბადურის წინ იკრიბება
3. გარემოს გარდატეხის მაჩვენებელი არ არის დამოკიდებული მასში სინათლის სიჩქარეზე
4. ორმხრივ ამოზნექილი მინის ლინზა ჰაერში ყოველთვის შემკრებია

ა. ყველა მტკიცება არა მართებულია      ბ. 1, 2, 3      გ. 3, 4      დ. 1, 2

**52. სურათზე გამოსახულია ლინზის მთავარი ოპტიკური ღერძი, საგანი AB და მისი გამოსახულება  $A_1B_1$ . მაშინ**

1. ლინზა გამბნევეა და ერთ-ერთი ფოკუსი 2 წერტილშია
2. ლინზა შემკრებია და ერთ-ერთი ფოკუსი 3 წერტილშია
3. ლინზა შემკრებია და ერთ-ერთი ფოკუსი 2 წერტილშია
4. ლინზა გამბნევეა და ერთ-ერთი ფოკუსი 1 წერტილშია



ა. 1      გ. 3  
ბ. 2      დ. 4.

**53. ლინზა, რომლის ოპტიკური ძალა 0,2 დპტრ-ია, მოთავსებულია საგანსა და მისი გამოსახულების შუაში. მაშინ მანძილი ლინზიდან გამოსახულებამდე იქნება**

ა. 20 მ      ბ. 10 მ      გ. 40 მ      დ. 15 მ

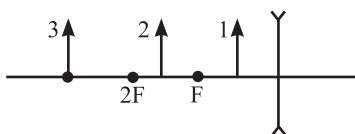
**54. გამბნევი ლინზით მიიღეს მნათი წერტილის გამოსახულება. საგნამდე მანძილი  $d = 2,5$  მ-ია, გამოსახულებამდე  $f = 1$  მ. მაშინ ლინზის ოპტიკური ძალა იქნება**

ა. 0,6 დპტრ      ბ. -0,6 დპტრ      გ. 0,4 დპტრ      დ. -0,4 დპტრ

**55. ოპტიკური ღერძის პარალელურად დაცემული სხივები ლინზაში გასვლის შემდეგ იკრიბება მთავარ ოპტიკურ ღერძზე, ლინზის ცენტრიდან 15 სმ-ზე. მაშინ მისი ფოკუსური მანძილი იქნება**

ა. უსასრულოდ შორს      გ. 25 სმ  
ბ. განსაზღვრა არ შეიძლება      დ. 15 სმ

**56. სურათზე მოცემულია გამბნევი ლინზა და მის წინ მდებარე სამი საგანი: 1, 2, 3. მაშინ ამ საგნებიდან ნამდვილი გამოსახულება ექნება**



ა. არცერთს      გ. 1  
ბ. სამივეს      დ. 1, 2

57. ლინზა მოთავსებულია საგანსა და გამოსახულების შუაში. მანძილი საგანსა და გამოსახულებას შორის 20 სმ-ია. მაშინ ლინზის ოპტიკური ძალა იქნება

- ა. 0,2 დპტრ      ბ. 10 დპტრ      გ. 20 დპტრ      დ. 0,1 დპტრ

58. ორი ლინზა განლაგებულია ერთმანეთის პარალელურად ისე, რომ მათი მთავარი ოპტიკური ღერძები ერთმანეთს ემთხვევა. პირველი ლინზის ოპტიკური ძალა 1 დპტრ-ია, მეორესი კი 4 დპტრ. სხივები, რომელებიც ეცემა პირველ ლინზას გარდატეხის შემდეგ გაივლის მეორე ლინზაში და მეორე ლინზიდან გამოდის თავდაპირველი მიმართულების პარალელურად. მაშინ ლინზებს შორის მანძილი იქნება

- ა. 1,2 მ      ბ. 1,25 მ      გ. 2 მ      დ. 4 მ

59. სხეული, რომელიც მოთავსებულია ლინზის წინ, იძლევა მასზე ორჯერ მეტი ზომის გამოსახულებას. მანძილი საგანსა და გამოსახულებას შორის 4 მეტრია. მაშინ ლინზის ოპტიკური ძალა იქნება:

- ა.  $2/3$  დპტრ      ბ.  $-2/3$  დპტრ      გ.  $4/3$  დპტრ      დ.  $9/8$  დპტრ

60. სათვალეს აწერია +2. მაშინ ასეთ სათვალეს იყენებენ

- ა. ახლომხედველები და მისი სიმრუდის რადიუსი 2 მ-ია  
ბ. შორსმხედველები და მისი სიმრუდის რადიუსი 2 მ-ია  
გ. შორსმხედველები და მისი ფოკუსური მანძილი 2 მ-ია  
დ. შორსმხედველები და ოპტიკური ძალა 2 დიოპტრია

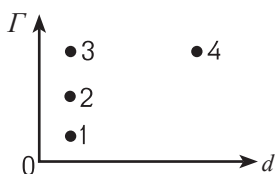
61. ორი ლინზა, რომელთა ოპტიკური ძალები +4 დიოპტრი და -2 დიოპტრია, ერთმანეთზე მოათავსეს. მაშინ ასეთი სისტემის ოპტიკური ძალა იქნება

- ა. +6 დპტრ      ბ. -8 დპტრ      გ. +2 დპტრ      დ. -2 დპტრ

62. შემკრები ლინზის ფოკუსური მანძილია  $F$ . ლინზიდან რა მანძილზე უნდა მოვათავსოთ საგანი, რომ მივიღოთ 4-ჯერ გადიდებული ნამდვილი გამოსახულება

- ა.  $\frac{4}{3}F$       ბ.  $\frac{5}{4}F$       გ.  $\frac{1}{2}F$       დ.  $\frac{4}{5}F$

63. დიაგრამაზე წერტილებით გამოსახულია შემკრები ლინზის გამადიდებლობის დამოკიდებულება ლინზიდან საგნამდე მანძილზე. მაშინ მინიმალურ მანძილს ლინზიდან გამოსახულებამდე შეესაბამება წერტილი



- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. 4

64. დაალაგე ყვითელი, წითელი და იისფერი სინათლე მინაში მათი გარდატეხის მაჩვენებლის ზრდის მიხედვით

- ა. წითელი, ყვითელი, იისფერი      გ. იისფერი, წითელი, ყვითელი  
ბ. ყვითელი, წითელი, იისფერი      დ. იისფერი, ყვითელი, წითელი



**1. ცივი და ცხელი წყლის მოლეკულები ერთმანეთისგან განსხვავდებიან**

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| ა. ზომით               | გ. ფერით              |
| ბ. ატომების რაოდენობით | დ. მოძრაობის სიჩქარით |

**2. ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან სითბური მოვლენა არის**

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| ა. იატაკზე წიგნის ვარდნა | გ. მანქანის მოძრაობა |
| ბ. თოვლის დნობა          | დ. წყალში ბანაობა    |

**3. სითბური მოძრაობა არის**

- ა. სხეულის მოძრაობა, როდესაც ის თბება
- ბ. სხეულის შემადგენელი ნაწილაკების განუწყვეტელი ქაოსური მოძრაობა
- გ. მაღალ ტემპერატურაზე სხეულში მოლეკულების მოძრაობა

**4. სხეულის ტემპერატურა დამოკიდებულია**

- ა. მის შინაგან აგებულებაზე
- ბ. ნივთიერების სიმკვრივეზე
- გ. მოლეკულის მასასა და სიჩქარეზე
- დ. მხოლოდ მოლეკულების რაოდენობაზე

**5. მოლეკულებს შორის მიზიდულობის არსებობას ქვემოთ ჩამოთვლილი მოვლენებიდან ამტკიცებს**

- |                     |                                    |
|---------------------|------------------------------------|
| ა. დიფუზია          | გ. მყარი სხეულის არსებობა ბუნებაში |
| ბ. ბროუნის მოძრაობა | დ. კონდენსაცია                     |

**6. მოლეკულებს შორის ურთიერთქმედების ძალები**

- ა. მოქმედებენ ნებისმიერ მანძილზე
- ბ. არის მხოლოდ მიზიდვის ძალები
- გ. ელექტროსტატიკური ბუნებისაა
- დ. არის მხოლოდ განზიდვის ძალები



### 1. აბსოლუტური ტემპერატურა:

1. არის ტემპერატურა, რომელიც ახასიათებს თერმოდინამიკურ სისტემას სითბური წონასწორობის დროს
2. აითვლება კელვინის სკალაზე
3. არის ტემპერატურა, რომლის ერთეულია  $1K$
4. ტემპერატურა, რომელსაც ცელსიუსის სკალაზე შეესაბამება  $-273^{\circ}C$

ა. 1, 2, 4                                      გ. 1, 3, 4  
ბ. 1, 2, 3                                      დ. 1, 2, 3, 4

### 2. აბსოლუტური ნულის მახლობელი ტემპერატურებისათვის

- ა. სამართლიანია იდეალური აირის კანონები
- ბ. არ არის სამართლიანია იდეალური აირის კანონები
- გ. სამართლიანია კლაპეირონ-მენდელეევის განტოლება
- დ. იდეალური აირს გააჩნია წნევა და მოცულობა

### 3. კელვინის სკალაზე $T$ ტემპერატურის სიდიდე ცელსიუსის სკალაზე $t$ ტემპერატურის მიხედვით გამოითვლება ფორმულით

ა.  $T = t + 273$                                       გ.  $T = 273 - t$   
ბ.  $T = t - 273$                                       დ.  $t = T - 273$

### 4. ყინულის დნობის ტემპერატურა აბსოლუტური ტემპერატურის სკალით იქნება

ა.  $0K$                       ბ.  $300K$                       გ.  $273K$                       დ.  $197K$

### 5. წყლის დუღილის ტემპერატურას კელვინის სკალაზე შეესაბამება

ა.  $100K$                       ბ.  $200K$                       გ.  $300K$                       დ.  $373K$

### 6. სპირტის გამყარების ტემპერატურა ცელსიუსის სკალაზე არის $-114^{\circ}C$ . მაშინ ამ ტემპერატურას კელვინის სკალაზე შეესაბამება

ა.  $114K$                       ბ.  $214K$                       გ.  $159K$                       დ.  $387K$

### 7. ალუმინის დნობის ტემპერატურა არის $660^{\circ}C$ . მაშინ აბსოლუტური ტემპერატურის სკალაზე მისი დნობის ტემპერატურა იქნება

ა.  $660K$                       ბ.  $760K$                       გ.  $860K$                       დ.  $933K$

### 8. სხეული გაათბეს $50^{\circ}C$ -ით. ტემპერატურის ნაზრდი კელვინებში არის

ა.  $-173K$                       ბ.  $50K$                       გ.  $223K$                       დ.  $123K$





## იდეალური აირი

1. იდეალური აირის მდგომარეობის განტოლებაა

ა.  $pV = \frac{m}{M}RT$       ბ.  $pV = const$       გ.  $p = \frac{m}{M}RT$       დ.  $V = \frac{m}{M}RT$

2. SI სისტემაში მოლური მასის ერთეულია

ა. 1 მოლი      ბ. 1 კგ · მოლი      გ. 1 კგ/მოლი      დ. 1 კგ/მ<sup>3</sup>

3. მოლეკულების რაოდენობა ნივთიერებაში გამოისახება ფორმულით

ა.  $N = \frac{m}{M}N_A$       ბ.  $N = N_A$       გ.  $N = \frac{\nu}{N_A}$       დ.  $N = \frac{1}{3}N_A$

4. ნივთიერების  $M$  მოლური მასა  $M_{\text{გ}}$  ფარდობითი მოლური მასით გამოისახება ფორმულით

ა.  $M = M_{\text{გ}} \cdot 10^{-3} \frac{\text{კგ}}{\text{მოლი}}$       ბ.  $M = \frac{M_{\text{გ}}}{10^{-3}} \frac{\text{კგ}}{\text{მოლი}}$   
 გ.  $M = M_{\text{გ}} \cdot 10^3 \frac{\text{კგ}}{\text{მოლი}}$       დ.  $M = M_{\text{გ}} \cdot 10^2 \frac{\text{კგ}}{\text{მოლი}}$

5. თუ სხეული შეიცავს  $N$  მოლეკულას, მაშინ მასში ნივთიერების რაოდენობა იქნება ( $N_A$  – ავოგადროს რიცხვია)

ა.  $\nu = \frac{N}{N_A}$  მოლი      ბ.  $\nu = N_A \cdot N$  მოლი  
 გ.  $\nu = \frac{N_A}{N}$  მოლი      დ. მონაცემები საკმარისი არ არის

6. თუ სხეულის მასაა  $m$  და ამ სხეულის შემადგენელი ნივთიერების მოლური მასა –  $M$ , მაშინ ამ სხეულში ნივთიერების რაოდენობა

ა.  $\nu = \frac{M}{m}$       ბ.  $\nu = N_A \cdot N$   
 გ.  $\nu = \frac{m}{M}$       დ. მონაცემები საკმარისი არ არის

7.  $V$ – მოცულობის,  $T$ – ტემპერატურის და  $V$  მოცულობაში  $N$  მოლეკულების რაოდენობის დროს, აირის წნევა ტოლია ( $k$  – ბოლცმანის მუდმივაა)

ა.  $p = \frac{N}{V}kT$       ბ.  $p = kT$       გ.  $p = \frac{V}{N}kT$       დ.  $p = \frac{kT}{NV}$

8. 1 მ<sup>3</sup> მოცულობის აირში მოლეკულების რიცხვია  $10^{26}$ . მაშინ  $300K$  ტემპერატურაზე აირის წნევა იქნება

ა.  $4,14 \cdot 10^5$  პა      ბ.  $4,14 \cdot 10^{-5}$  პა      გ.  $4,14$  პა      დ.  $10^5$  პა

9. აირის ატომების საშუალო კინეტიკური ენერგიაა  $6 \cdot 10^{-21}$  ჯ. მაშინ  $2,5 \cdot 10^{25} \text{ მ}^{-3}$  კონცენტრაციის აირის წნევა იქნება

- ა.  $10^5$  პა                      ბ.  $10^4$  პა                      გ.  $2,5 \cdot 10^5$  პა                      დ.  $2,5 \cdot 10^{-5}$  პა

10. აირის ტემპერატურა  $1000^\circ\text{C}$ -დან შემცირდა  $500^\circ\text{C}$ -მდე. მაშინ ამ აირის მოლეკულის საშუალო კინეტიკური ენერგია

- ა. შემცირდება 2-ჯერ                      გ. გაიზრდება 2-ჯერ  
ბ. არ შეიცვლება                      დ. შემცირდება 1,6-ჯერ

11. 2 კგ წყალბადის აირის ( $\text{H}_2$ ) ნივთიერების რაოდენობაა

- ა. 10 მოლი                      ბ. 100 მოლი                      გ. 1000 მოლი                      დ. 1 მოლი

12. წყალბადის აირის ( $\text{H}_2$ ) მოლური მასაა

- ა. 0,001 კგ/მოლი                      ბ. 0,002 კგ/მოლი                      გ. 0,003 კგ/მოლი                      დ. 0,004 კგ/მოლი

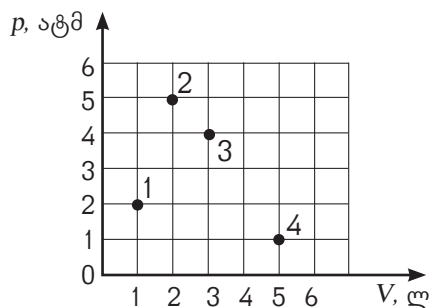
13. ჭურჭელში მოთავსებული აირის წნევაა  $p$ , ხოლო ტემპერატურა კი –  $T$ . მაშინ აირის კონცენტრაცია იქნება

- ა.  $n = kT$                       ბ.  $n = \frac{p}{kT}$                       გ.  $n = pkT$                       დ.  $n = \frac{kT}{p}$

14. იზობარული პროცესის დროს იდეალური აირის კონცენტრაცია შემცირდა ორჯერ. მაშინ მოლეკულის საშუალო კინეტიკური ენერგია

- ა. გაიზრდება 2-ჯერ                      გ. არ შეიცვლება  
ბ. შემცირდება 2-ჯერ                      დ. გაიზრდება 4-ჯერ

15. დიაგრამაზე წერტილებით გამოსახულია მოცემული მასის იდეალური აირის ოთხი მდგომარეობა. მაშინ აირს მაქსიმალური შინაგანი ენერგიით შეესაბამება წერტილი



- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. 4



1. უცვლელი ტემპერატურის პირობებში მოცემული მასის აირის შეკუმშვისას აირის წნევა
  - ა. უცვლელია
  - ბ. იზრდება
  - გ. მცირდება
  - დ. იცვლება აირის მასაზე დამოკიდებულებით
2. იზოქორული პროცესისას აირის მოცემული მასისათვის ტემპერატურის გაზრდისას წნევა
  - ა. მცირდება
  - ბ. იზრდება
  - გ. არ იცვლება
  - დ. დამოკიდებულია აირის მასაზე
3. იზოთერმული პროცესისას მოცემული მასის აირისათვის სამართლიანია ფორმულა
  - ა.  $\frac{p}{V} = \text{const}$
  - ბ.  $pV = \text{const}$
  - გ.  $\frac{p}{V} = T$
  - დ.  $\frac{V}{p} = T$
4. იზობარული პროცესისას აირის მოცემული მასისათვის ტემპერატურის გაზრდისას მოცულობა
  - ა. მცირდება
  - ბ. იზრდება
  - გ. არ იცვლება
  - დ. დამოკიდებულია აირის მასაზე
5. იზოქორული პროცესისას სამართლიანია
  - ა.  $T = \text{const}$
  - ბ.  $p = \text{const}$
  - გ.  $V = \text{const}$
  - დ.  $pV = \text{const}$
6. აირის ადიაბატური გაფართოებისას აირის ტემპერატურა
  - ა. იზრდება
  - ბ. მცირდება
  - გ. არ იცვლება
  - დ. დამოკიდებულია აირის გვარობაზე
7. იდეალური აირი პირველი მდგომარეობიდან გადავიდა მეორეში ისე, რომ მისი წნევა გაიზარდა 2-ჯერ, მოცულობა კი შემცირდა 2-ჯერ. მაშინ მისი აბსოლუტური ტემპერატურა
  - ა. შემცირდა 2-ჯერ
  - ბ. გაიზარდა ორჯერ
  - გ. არ შეცვლილა
  - დ. გაიზარდა 4-ჯერ
8. იდეალური აირის მოცულობა 3-ჯერ გაზარდეს ისე, რომ მისი ტემპერატურა უცვლელი დარჩა. მაშინ მისი წნევა
  - ა. შემცირდება 3-ჯერ
  - ბ. გაიზრდება 2-ჯერ
  - გ. შემცირდება 3/2-ჯერ
  - დ. გაიზრდება 4-ჯერ
9. იდეალური აირის მოცულობის 3-ჯერ შემცირებისას მისი წნევა (მუდმივი ტემპერატურის დროს)
  - ა. გაიზრდება 3-ჯერ
  - ბ. შემცირდება 3-ჯერ
  - გ. გაიზრდება 9-ჯერ
  - დ. არ შეიცვლება

10. მოცემული მასის იდეალური აირის ტემპერატურა  $20^{\circ}\text{C}$ -ია. მისი წნევის 2-ჯერ გაზრდისას ტემპერატურა გახდება

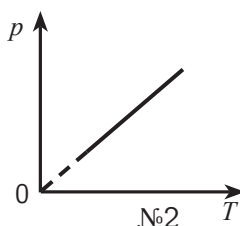
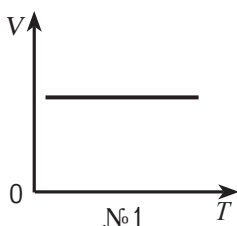
ა.  $40^{\circ}\text{C}$

ბ.  $586\text{K}$

გ.  $400\text{K}$

დ.  $273\text{K}$

11. №1 და №2 გრაფიკებზე გამოსახული პროცესებია



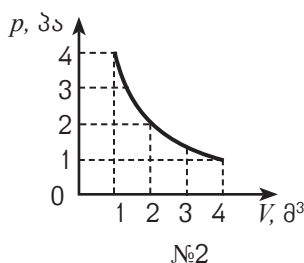
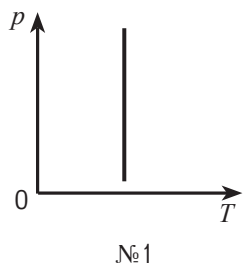
ა. №1 – იზოქორული, №2 – იზობარული

ბ. №1 – იზობარული, №2 – იზოქორული

გ. №1 და №2 – იზოქორული

დ. №1 – იზოქორული, №2 – იზოთერმული

12. №1 და №2 გრაფიკებზე გამოსახული პროცესებია



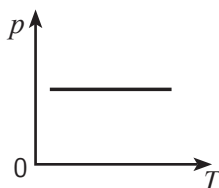
ა. №1 – იზოთერმული, №2 – იზობარული

ბ. №1 და №2 – იზოთერმული

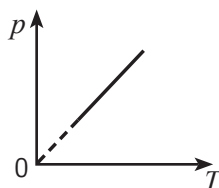
გ. №1 – იზობარული, №2 – იზოქორული

დ. №1 – იზოქორული, №2 – იზოთერმული

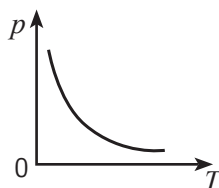
13. სურათზე გამოსახულია 1 მოლი იდეალური აირის წნევის ტემპერატურაზე დამოკიდებულების გრაფიკები. მაშინ იზოქორულ პროცესს შეესაბამება



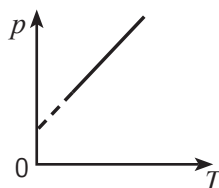
ა.



ბ.

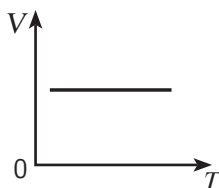


გ.

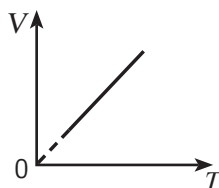


დ.

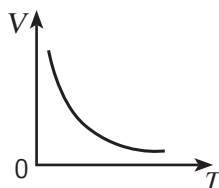
14. სურათზე გამოსახულია 1 მოლი იდეალური აირის მოცულობის ტემპერატურაზე დამოკიდებულების გრაფიკები. მაშინ იზობარულ პროცესს შეესაბამება



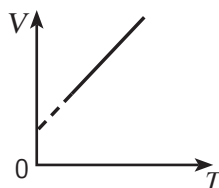
ა.



ბ.

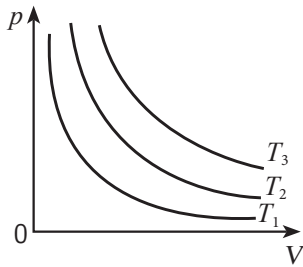


გ.



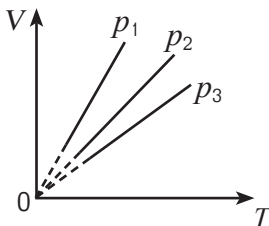
დ.

15. სურათზე გამოსახულია სამი იზოთერმა ( $T_1 = \text{const}$ ,  $T_2 = \text{const}$ ,  $T_3 = \text{const}$ ). მაშინ მათ ტემპერატურებს შორის შემდეგი თანაფარდობა იქნება



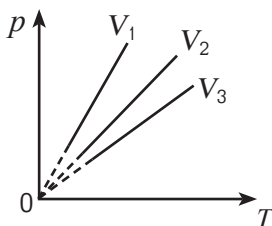
- ა.  $T_1 > T_2 > T_3$
- ბ.  $T_1 = T_2 = T_3$
- გ.  $T_1 < T_2 < T_3$
- დ.  $T_1 = T_2 > T_3$

16. სურათზე გამოსახულია სამი იზობარა ( $p_1 = \text{const}$ ,  $p_2 = \text{const}$ ,  $p_3 = \text{const}$ ). მაშინ მათ წნევებს შორის შემდეგი თანაფარდობა იქნება



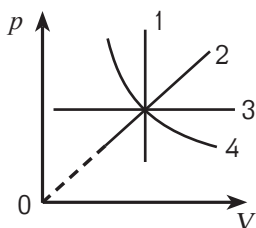
- ა.  $p_1 = p_2 = p_3$
- ბ.  $p_1 < p_2 < p_3$
- გ.  $p_1 = p_2 > p_3$
- დ.  $p_1 > p_2 > p_3$

17. სურათზე გამოსახულია მოცემული მასის იდეალური აირის სამი იზოქორა ( $V_1 = \text{const}$ ,  $V_2 = \text{const}$ ,  $V_3 = \text{const}$ ). მაშინ მათ მოცულობებს შორის შემდეგი თანაფარდობა იქნება



- ა.  $V_1 = V_2 = V_3$
- ბ.  $V_1 < V_2 < V_3$
- გ.  $V_1 < V_2 < V_3$
- დ.  $V_1 > V_2 > V_3$

18. სურათზე გამოსახულია მოცემული მასის იდეალური აირის მდგომარეობის ცვლილების გრაფიკები. მაშინ 1 გრაფიკი გამოსახავს

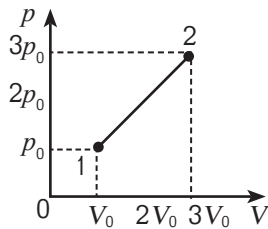


- ა. ადიაბატას
- ბ. იზოთერმას
- გ. იზობარას
- დ. იზოქორას

19. იზოთერმული პროცესისას მოცემული მასის იდეალური აირის წნევა გაიზარდა 4-ჯერ. მაშინ მისი ნაწილაკების კონცენტრაცია

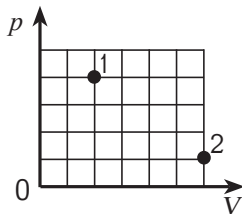
- ა. შემცირდა 2-ჯერ
- ბ. გაიზარდა 2-ჯერ
- გ. გაიზარდა 4-ჯერ
- დ. შემცირდა 40-ჯერ

20. დიაგრამაზე გამოსახულია პროცესი, როდესაც მოცემული მასის აირი 1 მდგომარეობიდან მე-2-ში გადავიდა. თუ 1 მდგომარეობაში ტემპერატურაა  $100K$ , მაშინ 2 მდგომარეობაში ტემპერატურა იქნება



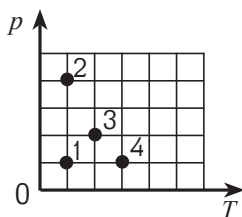
- ა.  $100K$
- ბ.  $300K$
- გ.  $600K$
- დ.  $900K$

21. დიაგრამაზე 1 და 2 წერტილები გამოსახავენ ერთნაირი მასის ჰაერის თერმოდინამიკურ მდგომარეობას. მაშინ დამოკიდებულება მათ შესაბამის ტემპერატურებს შორის იქნება



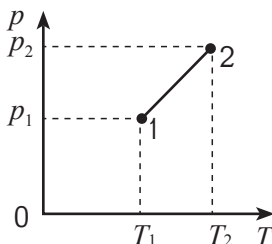
- ა.  $T_2 = 0,5T_1$
- ბ.  $T_2 = 0,75T_1$
- გ.  $T_2 = 1,33T_1$
- დ.  $T_2 = 1,5T_1$

22.  $pT$  დიაგრამაზე წერტილებით გამოსახულია მოცემული მასის იდეალური აირის ოთხი მდგომარეობა. რომელი წერტილები შეესაბამება აირის ორ მდგომარეობას ტოლი მოცულობით?



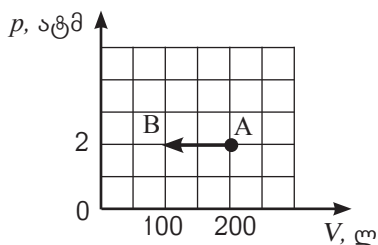
- ა. 1 და 3
- ბ. 2 და 3
- გ. 1 და 4
- დ. 2 და 4

23. სურათზე გამოსახულია მოცემული მასის იდეალური აირის გათბობისას წნევის ტემპერატურაზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ ასეთ შემთხვევაში აირის მოცულობა



- ა. არ იცვლება
- ბ. იზრდება
- გ. მცირდება
- დ. საჭიროა ვიცოდეთ აირის მასა

24. გრაფიკზე გამოსახულია იდეალური აირის A მდგომარეობიდან B-ში გადასვლის პროცესი. მაშინ B მდგომარეობაში აირის აბსოლუტური ტემპერატურა

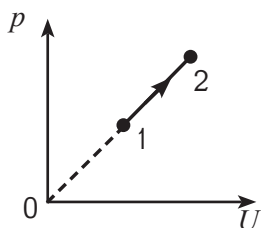


- ა. 2-ჯერ მეტია, ვიდრე A მდგომარეობაში
- ბ. 2-ჯერ ნაკლებია, ვიდრე A მდგომარეობაში
- გ. 4-ჯერ მეტია, ვიდრე A მდგომარეობაში
- დ. ტოლია აირის ტემპერატურის A მდგომარეობაში

25. იდეალური აირი, რომლის წნევაა  $4 \cdot 10^5$  პა და ტემპერატურა 300K, მოთავსებულია დგუშით დახუფულ ცილინდრულ ჭურჭელში. როგორ უნდა შეიცვალოს აირის მოცულობა ტემპერატურის შეუცვლელად, რომ წნევა გაიზარდოს  $0,8 \cdot 10^6$  პა-მდე?

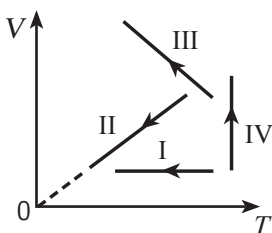
- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| ა. გაიზარდოს 2-ჯერ | გ. შემცირდეს 2-ჯერ |
| ბ. გაიზარდოს 4-ჯერ | დ. შემცირდეს 4-ჯერ |

26. გრაფიკი გამოსახავს წნევის დამოკიდებულებას შინაგან ენერგიაზე ერთატომიანი იდეალური აირისათვის, რომელიც 1-დან 2 მდგომარეობაში გადადის. მაშინ გადასვლის პროცესი არის



- ა. იზოთერმული
- ბ. იზოქორული
- გ. იზობარული
- დ. ადიაბატური

27. სურათზე გამოსახულია მოცემული მასის იდეალური აირის მდგომარეობის ცვლილების გრაფიკები ოთხი სხვადასხვა პროცესისათვის. მაშინ იზოქორულ გაციების პროცესს შეესაბამება

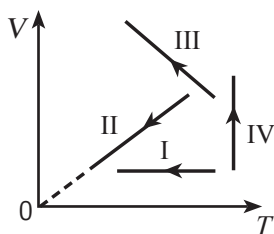


- ა. I
- ბ. II
- გ. III
- დ. IV

28.  $27^\circ\text{C}$ -ზე აირის მოცულობაა 6 ლ. მაშინ  $77^\circ\text{C}$ -ზე წნევის შეუცვლელად აირის მიერ დაკავებული მოცულობა იქნება

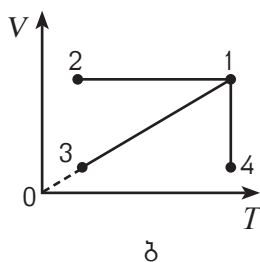
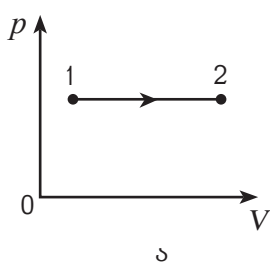
- |        |        |        |         |
|--------|--------|--------|---------|
| ა. 6 ლ | ბ. 7 ლ | გ. 8 ლ | დ. 10 ლ |
|--------|--------|--------|---------|

29. სურათზე გამოსახულია მოცემული მასის იდეალური აირის მდგომარეობის ცვლილების გრაფიკები ოთხი სხვადასხვა პროცესისათვის. მაშინ იზობარულ გაციების პროცესს შეესაბამება



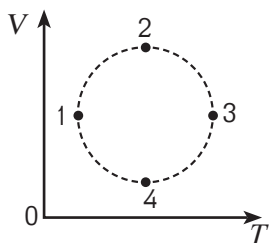
- ა. I
- ბ. II
- გ. III
- დ. IV

30. (ა) სურათზე გამოსახულია მოცემული მასის იდეალური აირის წნევის მოცულობაზე დამოკიდებულების გრაფიკი 1-დან 2 მდგომარეობაში გადასვლისას. მაშინ (ბ) გრაფიკზე ამ პროცესს შეესაბამება



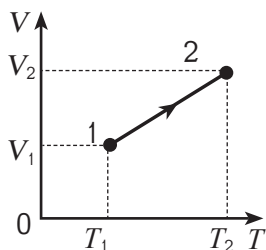
- ა. 1 → 2
- ბ. 3 → 1
- გ. 1 → 3
- დ. 1 → 4

31. VT დიაგრამაზე წერტილებით გამოსახულია 1 მოლი იდეალური აირის მდგომარეობის ცვლილების პროცესი. მაშინ იდეალური აირის მდგომარეობას უდიდესი წნევით შეესაბამება წერტილი



- ა. 1
- ბ. 2
- გ. 3
- დ. 4

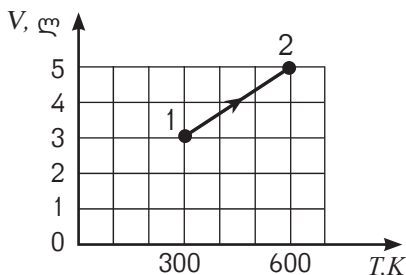
32. სურათზე მოცემული გრაფიკის მიხედვით აირის წნევის ცვლილება 1 მდგომარეობიდან 2-ში გადასვლისას იქნება



- ა.  $p_2 - p_1 > 0$
- ბ.  $p_2 - p_1 < 0$
- გ.  $p_2 - p_1 = 0$
- დ. წნევის ცვლილების დადგენა შეუძლებელია

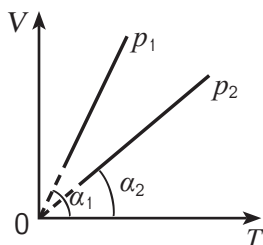


33. სურათზე მოცემულია ნორმალური ატმოსფერული წნევისას აირის მდგომარეობის ცვლილების გრაფიკი 1-დან 2 მდგომარეობაში გადასვლისას. მაშინ 2 წერტილში აირის წნევა იქნება



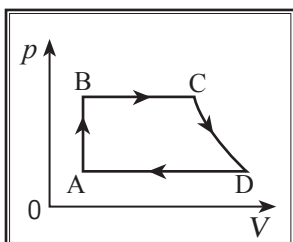
- ა.  $10^5$  პა
- ბ.  $2 \cdot 10^5$  პა
- გ.  $1,2 \cdot 10^5$  პა
- დ.  $3 \cdot 10^5$  პა

34. სურათზე გამოსახულია ერთი და იმავე მასის იდეალური აირის იზობარები.  $\alpha_1 = 60^\circ$ ,  $\alpha_2 = 45^\circ$ . მაშინ მათი წნევების  $p_1/p_2$  შეფარდება იქნება

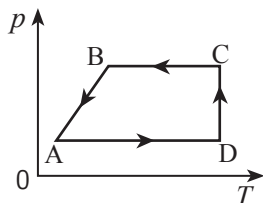


- ა. 1
- ბ.  $1/3$
- გ.  $\sqrt{3}$
- დ.  $1/\sqrt{3}$

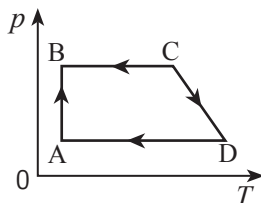
35. სურათზე გამოსახულია აირის მდგომარეობის ცვლილების ჩაკეტილი ციკლი. CD მონაკვეთი შეესაბამება იზოთერმას. მაშინ ამ დიაგრამის



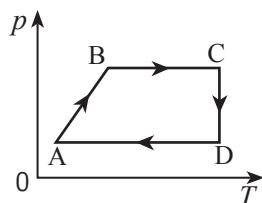
I. შესაბამისი დიაგრამა  $pT$  კოორდინატებით იქნება



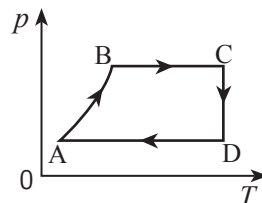
ა.



ბ.

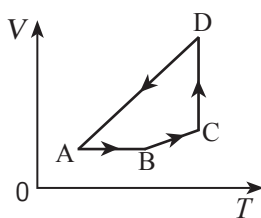


გ.

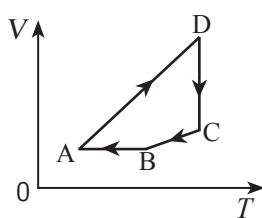


დ.

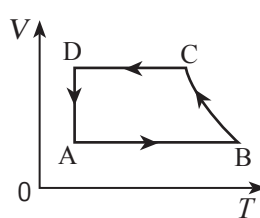
## II. შესაბამისი დიაგრამა $VT$ კოორდინატებით იქნება



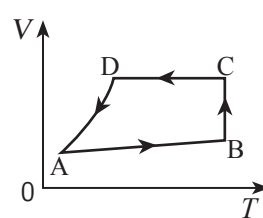
ა.



ბ.

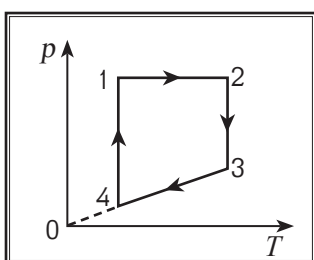


გ.

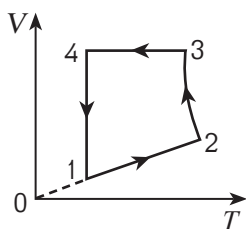


დ.

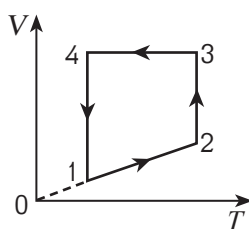
**36.** სურათზე გამოსახულია იდეალური აირის წნევის ტემპერატურაზე დამოკიდებულების დიაგრამა. მაშინ მაშინ ამ დიაგრამის



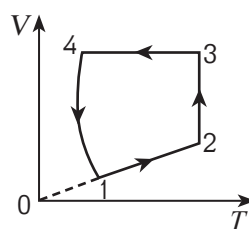
## I. შესაბამისი დიაგრამა $VT$ კოორდინატებით იქნება



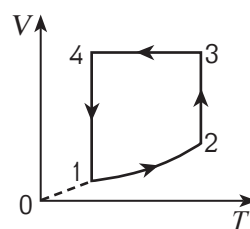
ა.



ბ.

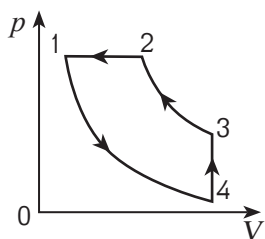


გ.

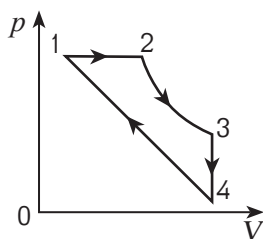


დ.

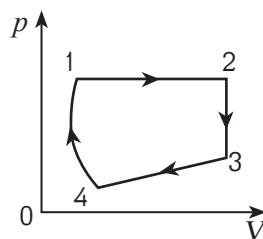
## II. შესაბამისი დიაგრამა $pV$ კოორდინატებით იქნება



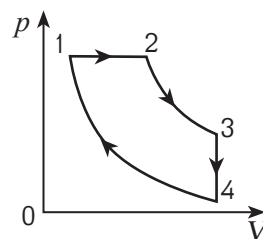
ა.



ბ.



გ.



დ.



### 1. შინაგანი ენერგია არის

1. ენერგია, რომელიც დამოკიდებულია სხეულის ტემპერატურაზე, რადგან სხეულის ტემპერატურა განპირობებულია სხეულის შემადგენელი ნაწილაკების მოძრაობის ინტენსივობით
2. ენერგია, რომელიც განისაზღვრება მხოლოდ სხეულის შემადგენელი ნაწილაკების ურთიერთქმედებით
3. ენერგია, რომელიც განისაზღვრება მხოლოდ სხეულის შემადგენელი ნაწილაკების მოძრაობით
4. სხეულების შემადგენელი ნაწილაკების ქაოსური მოძრაობის კინეტიკური და მათი ურთიერთქმედების პოტენციური ენერგიების ჯამის ტოლი

ა. 1, 4

ბ. 1, 2, 3

გ. 2, 3, 4

დ. 4

### 2. სხეულის შინაგანი ენერგია შეიძლება შეიცვალოს

1. მხოლოდ სითბოს გადაცემისას
2. მხოლოდ მუშაობის შესრულებისას
3. ნივთიერების გადასვლისას ერთი აგრეგატული მდგომარეობიდან მეორეში
4. ან მუშაობის შესრულებით, ან სითბოს გადაცემით ან ორივეთი ერთად

ა. 3, 4

ბ. 1, 3, 4

გ. 2, 3, 4

დ. 3

### 3. ნივთიერების გადატანა ხდება

- ა. თბოგამტარობის დროს
- ბ. კონვექციის და თბოგამტარობის დროს
- გ. კონვექციისა და გამოსხივებისას
- დ. მხოლოდ კონვექციის დროს

### 4. იპოვე ყველა მართებული მტკიცება

1. ვარვარების ნათურის დაკიდების ადგილის გარშემო ჭერის ფერის შეცვლა გამოწვეულია იმით, რომ ჰაერის კონვექციურ ნაკადებს მიაქვთ მტვრის ნაწილაკები, რომლებიც ჭერზე დაეფინება
2. ნივთიერების გადატანა ხდება მხოლოდ კონვექციისას
3. ნივთიერების კუთრი სითბოტევადობა დამოკიდებულია ნივთიერების სიმკვრივეზე

ა. 1, 2, 3

ბ. 1, 2

გ. 2, 3

დ. 1, 3

5. ორ ერთნაირ ჭურჭელში, რომელშიც ერთნაირი ტემპერატურის წყალი ასხია, მოათავსეს ერთი და იგივე ტემპერატურის ბურთულები. ჭურჭელში ერთნაირი თერმომეტრების მოთავსების შემდეგ მათ განსხვავებული ტემპერატურა აჩვენეს. მაშინ

1. ბურთულები დამზადებულია სხვადასხვა ნივთიერებისაგან
2. ბურთულების მასები სხვადასხვაა
3. წყლის მასა ჭურჭლებში სხვადასხვაა

ა. 1                      ბ. 2                      გ. 3                      დ. 1, 2, 3

6. წყლის კუთრი სითბოტევადობაა  $4200 \text{ ჯ/კგ}^{\circ}\text{C}$ . მაშინ

- ა. 1 კგ წყლის  $1^{\circ}\text{C}$ -ით გასათბობად საჭიროა  $4200 \text{ ჯ/კგ}^{\circ}\text{C}$  სითბოს რაოდენობა
- ბ.  $4200 \text{ კგ}$  წყლის  $1^{\circ}\text{C}$ -ით გასათბობად საჭიროა  $1 \text{ ჯ}$  სითბოს რაოდენობა
- გ. 1 კგ წყლის  $1^{\circ}\text{C}$ -ით გასათბობად საჭიროა  $4200 \text{ ჯ}$  სითბოს რაოდენობა
- დ. წყლის  $1^{\circ}\text{C}$ -ით გასათბობად საჭიროა  $4200 \text{ ჯ}$  სითბოს რაოდენობა

7. სხეულის გათბობისათვის საჭირო სითბოს რაოდენობის გამოსათვლელი ფორმულაა

ა.  $Q = cm(t_2 - t_1)$                       ბ.  $Q = qm$                       გ.  $P = mg$

8. კუთრი სითბოტევადობის ერთეულია

ა.  $1 \text{ ჯ}$                       ბ.  $1 \text{ ჯ/კგ}$                       გ.  $1 \text{ კგ/ჯ}$                       დ.  $1 \text{ ჯ/კგ} \cdot \text{გრად}$

9. წვის კუთრი სითბოს ერთეულია

ა.  $1 \text{ ჯ}$                       ბ.  $1 \text{ ჯ/კგ}$                       გ.  $1 \text{ კგ/ჯ}$                       დ.  $1 \text{ ჯ/კგ} \cdot \text{გრად}$

10. ერთი და იმავე მასის ტორფისა და მშრალი ხის სრული დაწვისას გამოიყოფა

- ა. მეტი სითბოს რაოდენობა ტორფის დაწვისას
- ბ. მეტი სითბოს რაოდენობა მშრალი ხის დაწვისას
- გ. ტოლი სითბოს რაოდენობა
- დ. სითბოს რაოდენობა, რომლის გამოთვლა ამ მონაცემით შეუძლებელია

11.  $10 \text{ გ}$  სპილენძის  $15^{\circ}$ -ით გასათბობად საჭირო სითბოს რაოდენობაა

ა.  $600 \text{ ჯ}$                       ბ.  $570 \text{ ჯ}$                       გ.  $60\,000 \text{ ჯ}$                       დ.  $57 \text{ ჯ}$

12.  $15 \text{ კგ}$  ქვანახშირისა და  $200 \text{ გ}$  ნავთის სრული დაწვისას გამოყოფილ სითბოს რაოდენობებს შორის სხვაობა ტოლია

ა.  $0 \text{ ჯ}$                       ბ.  $39,58 \cdot 10^7 \text{ ჯ}$                       გ.  $40,50 \cdot 10^7 \text{ ჯ}$                       დ.  $1 \cdot 10^7 \text{ ჯ}$

13.  $10 \text{ კგ}$  ბუნებრივი აირისა და  $5 \text{ კგ}$  ბენზინის სრული დაწვისას გამოყოფილი სითბოს რაოდენობების შეფარდება იქნება

ა.  $0$                       ბ.  $1$                       გ.  $1,9$                       დ. გამოთვლა შეუძლებელია

14.  $0,25 \text{ მ}^3$  ნავთის დაწვისას გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა იქნება

ა.  $92 \cdot 10^8 \text{ ჯ}$                       ბ.  $92 \cdot 10^7 \text{ ჯ}$                       გ.  $92 \cdot 10^6 \text{ ჯ}$                       დ.  $10^8 \text{ ჯ}$

**15.** 50 სმ<sup>3</sup> მოცულობის სპირტისა და იგივე მოცულობის ბენზინის სრული წვისას გამოყოფილი სითბოს რაოდენობებს შორის შემდეგი თანაფარდობაა

- ა.  $Q_{\text{ბენზ}} = 1,5 Q_{\text{სპ}}$                       ბ.  $Q_{\text{ბენზ}} = Q_{\text{სპ}}$   
 გ.  $Q_{\text{ბენზ}} < Q_{\text{სპ}}$                       დ. გამოთვლა შეუძლებელია

**16.** 1 მ<sup>3</sup> მოცულობის წყალბადის დაწვისას გამოყოფილი სითბოს რაოდენობაა

- ა.  $1,08 \cdot 10^7$  ჯ                      ბ.  $10^7$  ჯ                      გ.  $10^6$  ჯ                      დ.  $2 \cdot 10^8$  ჯ

**17.** 3 კგ დენტის წვისას გამოიყო 11400 კჯ სითბოს რაოდენობა. მაშინ დენტის წვის კუთრი სითბო იქნება

- ა.  $0,38 \cdot 10^7$  ჯ/კგ                      ბ.  $10^7$  ჯ/კგ                      გ.  $10^8$  ჯ/კგ                      დ.  $38 \cdot 10^7$  ჯ/კგ

**18.** წყლის გასათბობად დაიხარჯა 20 ტ ბუნებრივი აირი. მაშინ იმავე მასის წყლის გასათბობად დაიხარჯება ნავთი, რომლის მასაა

- ა. 19 ტ                      ბ. 0,19 ტ                      გ. 19 კგ                      დ. 1,9 ტ

**19.** 10 გ მასის ნავთის სრული წვისას 22 კგ მასის წყალს გადაეცა გამოყოფილი სითბოს რაოდენობის 50%. მაშინ წყლის ტემპერატურა შეიცვლება

- ა. 25°-ით                      ბ. 0, 25°-ით                      გ. 2, 48°-ით                      დ. გამოთვლა შეუძლებელია

**20.** 8 კგ მასის მშრალი შეშის წვის შედეგად გამოიყო  $8 \cdot 10^7$  ჯ სითბო. მაშინ შეშის წვის კუთრი სითბო იქნება

- ა.  $10^8 \frac{\text{ჯ}}{\text{კგ}}$                       ბ.  $4 \cdot 10^7 \frac{\text{ჯ}}{\text{კგ}}$                       გ.  $1 \cdot 10^7 \frac{\text{ჯ}}{\text{კგ}}$                       დ.  $8 \cdot 10^7 \frac{\text{ჯ}}{\text{კგ}}$

**21.** სითბური ბალანსის განტოლებაა

- ა.  $Q = qm$                       ბ.  $Q = cm(t_2 - t_1)$                       გ.  $Q_{\text{გაც}} = Q_{\text{მიღ}}$                       დ.  $Q = p\Delta V$

**22.** ვერცხლის 900°-ით გაცივებისას გამოიყო 2250 ჯ სითბო. მაშინ ვერცხლის მასა იქნება

- ა. 20 გ                      ბ. 100 გ                      გ. 10 გ                      დ. 5 გ

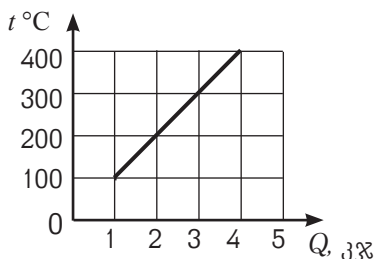
**23.** 100 გ სპილენძი 20°C-დან 40°C-მდე გაათბეს. მაშინ დახარჯული სითბოს რაოდენობა იქნება ( $c_{\text{სპ}} = 380$  ჯ/კგ·გრად)

- ა. 760 ჯ                      ბ. 76 ჯ                      გ. 0,76 ჯ                      დ. 7600 ჯ

**24.** 10°C-იანი 5 ლ წყლის ასადულებლად საჭირო ნავთის მასა იქნება ( $q = 4,6 \cdot 10^7$  ჯ/კგ,  $c_{\text{წყ}} = 4200$  ჯ/კგ·გრად, სითბური დანაკარგები უგულებელყოფილია)

- ა. 4 კგ                      ბ. 4 გ                      გ. 40 გ                      დ. 44 კგ

25. სურათზე გამოსახულია 100 გ მასის სხეულის ტემპერატურის მიღებულ სითბოზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ ამ სხეულის კუთრი სითბოტევადობა იქნება



- ა. 100 ჯ/კგ·გრად  
ბ. 200 ჯ/კგ·გრად  
გ. 1000 ჯ/კგ·გრად  
დ. 10 ჯ/კგ·გრად

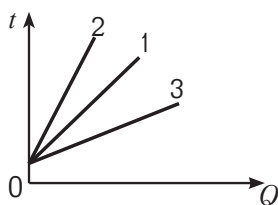
26. 2 ლ წყალს, რომლის ტემპერატურაა 50°C, შეურიეს 4 კგ 20°C-იანი წყალი. მაშინ ნარევის ტემპერატურა იქნება

- ა. 20°C      ბ. 15°C      გ. 17,5°C      დ. 30°C

27. 0,5 კგ მასის სპილენძის ჭურჭელში ჩაასხეს 10°C ტემპერატურის 1 ლ წყალი. შემდეგ მასში მოათავსეს 200 გ გახურებული ალუმინის ბურთულა და გაზომეს წყლის ტემპერატურა. იგი აღმოჩნდა 30°C ტოლი. მაშინ გახურებული ალუმინის ბურთულის საწყისი ტემპერატურა ყოფილა ( $c_{\text{სპ}} = 380$  ჯ/კგ·გრად,  $c_{\text{ალ}} = 920$  ჯ/კგ·გრად,  $c_{\text{წყ}} = 4200$  ჯ/კგ·გრად)

- ა. 1000°C      ბ. 5000°C      გ. 507°C      დ. 300°C

28. სურათზე გამოსახულია სამი ერთნაირი კუთრი სითბოტევადობის მქონე სხეულის ტემპერატურის მათზე გადაცემული სითბოს რაოდენობაზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ ამ სხეულების მასებს შორის თანაფარდობა იქნება

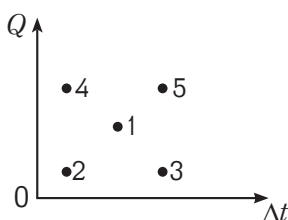


- ა.  $m_2 > m_1 > m_3$       გ.  $m_1 > m_2 > m_3$   
ბ.  $m_3 > m_1 > m_2$       დ.  $m_3 > m_2 > m_1$

29. ჭურჭელში ჩაასხეს 9°C-იანი 5 ლ წყალი. რამდენი ლიტრი მდულარე წყალი უნდა ჩაასხან მასში, რომ მიიღონ 30°C-იანი წყალი

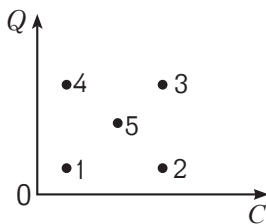
- ა. 0,5 ლ      ბ. 0,75 ლ      გ. 1 ლ      დ. 1,5 ლ

30. სურათზე გამოსახულია ერთი და იგივე ნივთიერების სხეულების მიერ მიღებული სითბოს რაოდენობის ტემპერატურის ცვლილებაზე დამოკიდებულების დიაგრამა. მაშინ მაქსიმალური მასის სხეულს შეესაბამება წერტილი



- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. 4  
ე. 5

31. სურათზე გამოსახულია სხეულზე გადაცემული სითბოს რაოდენობის კუთრ სითბოტევადობაზე დამოკიდებულების დიაგრამა. თუ სხეულებს ერთსა და იმავე ტემპერატურამდე ათბობენ, მაშინ მაქსიმალური მასის სხეულს შეესაბამება წერტილი



- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. 4  
ე. 5

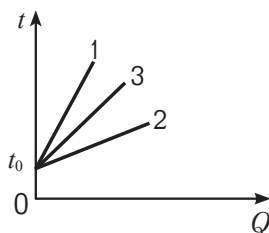
32. აირს გადასცეს 200 ჯ სითბო და გარეშე ძალებმა შეასრულეს მასზე 600 ჯ მუშაობა. მაშინ შინაგანი ენერგიის ცვლილება იქნება

- ა. 200 ჯ      ბ. 400 ჯ      გ. 800 ჯ      დ. 600 ჯ

33. 200 გ ალუმინის სხეული  $20^{\circ}\text{C}$ -დან  $30^{\circ}\text{C}$ -მდე გაათბეს. მაშინ დახარჯული სითბოს რაოდენობა იქნება (ალუმინის კუთრი სითბოტევადობაა  $920 \text{ ჯ/კგ} \cdot \text{გრად}$ )

- ა. 1840 ჯ      ბ. 9100 ჯ      გ. 9100 კჯ      დ. 45500 ჯ

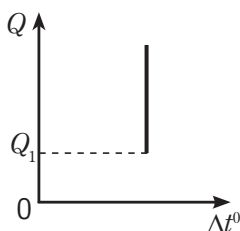
34. სურათზე გამოსახულია სამი ერთნაირი მასის სხეულის ტემპერატურის დამოკიდებულების გრაფიკი მათზე გადაცემული სითბოს რაოდენობაზე. მაშინ ამ სხეულების კუთრ სითბოტევადობათა შორის თანაფარდობა იქნება



- ა.  $c_1 > c_2 > c_3$       ბ.  $c_2 > c_3 > c_1$   
გ.  $c_3 < c_1 < c_2$       დ.  $c_1 < c_3 < c_1$

35. სურათზე გამოსახულია  $m$  მასის სხეულის მიერ მიღებული სითბოს რაოდენობის დამოკიდებულება ტემპერატურის ცვლილებაზე. მაშინ ეს გრაფიკი გამოხატავს

- მდგომარეობას სხეულის დნობის შემდეგ
- მდგომარეობას სხეულის გამყარების შემდეგ
- მდგომარეობას, როდესაც სხეული გადადის ერთ-ერთ აგრეგატულ მდგომარეობაში
- ამ გრაფიკით არავითარი დასკვნის გამოტანა არ შეიძლება



- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. 4

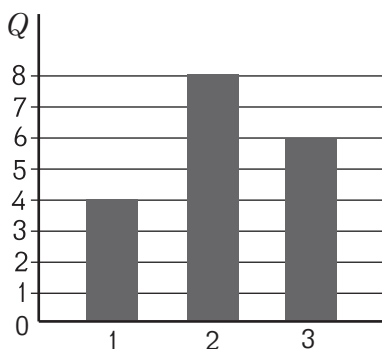
36. 2 ლ წყალს, რომლის ტემპერატურაა  $50^{\circ}\text{C}$ , შეურიეს 2 კგ  $20^{\circ}\text{C}$ -იანი წყალი. მაშინ ნარევის ტემპერატურა იქნება

- ა.  $20^{\circ}\text{C}$       ბ.  $35^{\circ}\text{C}$       გ.  $25^{\circ}\text{C}$       დ.  $30^{\circ}\text{C}$

37. 0,5 კგ მასის სპილენძის ჭურჭელში ჩაასხეს  $10^{\circ}\text{C}$ -იანი 2 ლ წყალი და დაადგეს ასადულებლად. მაშინ წყლის ასადულებლად დახარჯული ბუნებრივი აირის მასა დაახლოებით იქნება: ( $c_{\text{სპ}} = 380 \text{ ჯ/კგ} \cdot \text{გრად}$ ,  $q = 4,4 \cdot 10^7 \text{ ჯ/კგ}$ )

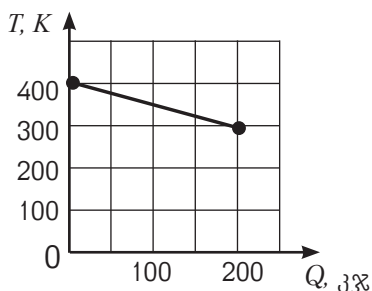
- ა. 170 გ      ბ. 17 გ      გ. 1,7 კგ      დ. 1,7 გ

38. დიაგრამაზე მოცემულია სამ სხვადასხვა ერთნაირი მასის სხეულზე გადაცემული სითბოს რაოდენობა, რომელთა ტემპერატურის ნაზრდი ერთნაირია. მაშინ მათ კუთროსითბოტევადობებს შორის შემდეგი თანაფარდობა იქნება



- ა.  $c_1 = 2 c_3$   
 ბ.  $c_1 = 0,5 c_3$   
 გ.  $c_1 = 2 c_2$   
 დ.  $c_1 = 0,5 c_2$

39. სურათზე გამოსახულია გრაფიკი მყარი სხეულის ტემპერატურის დამოკიდებულებისა გაცემულ სითბოს რაოდენობაზე. სხეულის მასაა 4 კგ. მაშინ მისი კუთრი სითბოტევადობა იქნება



- ა.  $0,125 \text{ ჯ/კგ} \cdot \text{K}$   
 ბ.  $0,25 \text{ ჯ/კგ} \cdot \text{K}$   
 გ.  $500 \text{ ჯ/კგ} \cdot \text{K}$   
 დ.  $4000 \text{ ჯ/კგ} \cdot \text{K}$

40. 100 გ მასის სპილენძის სხეულის ტემპერატურა  $20^{\circ}\text{C}$ -დან  $60^{\circ}\text{C}$ -მდე შეიცვალა. მაშინ შინაგანი ენერგიის ცვლილება იქნება

- ა. 760 ჯ      ბ. 1520 ჯ      გ. 3040 ჯ      დ. 2280 ჯ





1. დახურული ცილინდრი, რომლის სიგრძე 0,5 მ-ია, გაყოფილია ორ ტოლ ნაწილად სითბოგაუმტარი დეგუშით. ორივე ნაწილში ერთი და იგივე აირია, რომელთა მასები ერთმანეთის ტოლია. ტემპერატურა  $T = 200 \text{ K}$ . ცილინდრის ერთ-ერთ ნაწილში ტემპერატურამ მოიმატა  $300 \text{ K}$ -მდე. მაშინ დეგუში გადაადგილდა

ა. 0,1 მ-ით      ბ. 0,125 მ-ით      გ. 0,02 მ-ით      დ. 0,25 მ-ით      ე. 0,03 მ-ით

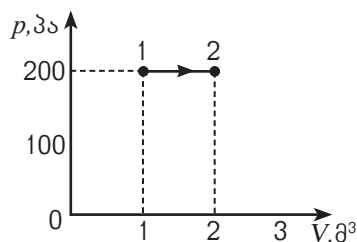
2. რომელი პროცესის დროს ასრულებს აირი მექანიკურ მუშაობას მასზე გადაცემული სითბოს რაოდენობის ხარჯზე, როცა მისი შინაგანი ენერგია არ იცვლება?

ა. ადიებატური პროცესისას      გ. იზოქორული პროცესისას  
ბ. იზოთერმული პროცესისას      დ. იზობარული პროცესისას

3. აირზე შესრულდა  $A$  მუშაობა გარეშე ძალების მიერ და გადაეცა სითბოს რაოდენობა. მაშინ მისი შინაგანი ენერგიის ცვლილება იქნება

ა.  $\Delta U = A$       ბ.  $\Delta U = Q$       გ.  $\Delta U = A + Q$       დ.  $\Delta U = Q - A$

4. სურათზე გამოსახულია  $pV$  დიაგრამა, რომლის დროს იდეალური აირი 1 მდგომარეობიდან გადადის 2 მდგომარეობაში. მაშინ შესრულებული მუშაობა იქნება

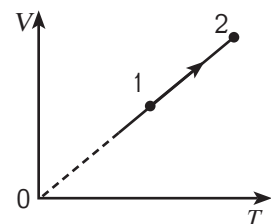


ა. აირის მიერ 200 ჯ  
ბ. აირის მიერ 400 ჯ  
გ. გარე ძალების მიერ აირზე 200 ჯ  
დ. გარე ძალების მიერ 400 ჯ

5. აირის მუშაობა გეომეტრიულად გამოისახება გრაფიკით, რომელიც აგებულია

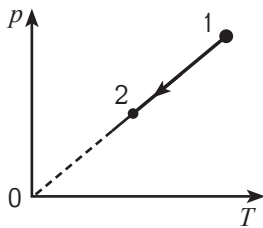
ა.  $pT$  კოორდინატთა სისტემაში      გ.  $VT$  კოორდინატთა სისტემაში  
ბ.  $pV$  კოორდინატთა სისტემაში      დ.  $QT$  კოორდინატთა სისტემაში

6. მოცემული მასის იდეალური აირის წნევა 1 მდგომარეობიდან 2 მდგომარეობაში გადასვლისას



ა. არ იცვლება  
ბ. იზრდება  
გ. მცირდება  
დ. დამოკიდებულია აირის მასაზე

7. მოცემული მასის იდეალური აირის მოცულობა 1-დან 2 მდგომარეობაში გადასვლისას

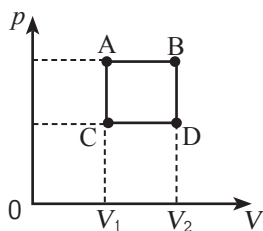


- ა. მცირდებაა
- ბ. იზრდება
- გ. არ იცვლება
- დ. დამოკიდებულია აირის მასაზე

8. სითბური მანქანა ერთი ციკლის განმავლობაში სახურებლისაგან 100 ჯ სითბოს იღებს და 75 ჯ-ს გადასცემს მაცივარს. მაშინ მანქანის მქკ ტოლია

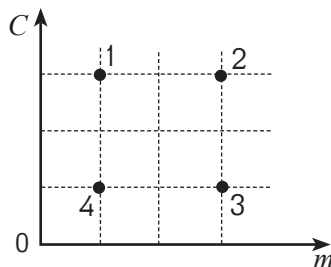
- ა. 75%
- ბ. 33%
- გ. 25%
- დ. 100%

9.  $pV$  დიაგრამის მიხედვით ფიგურის ფართობს რიცხობრივად გამოსახავს



- ა. აირის მუშაობას ერთი ციკლის განმავლობაში
- ბ. აირის მუშაობას მისი გაფართოებისას
- გ. გარე ძალების მუშაობას აირის შეკუმშვისას
- დ. სითბოს რაოდენობას, რომელიც გადაეცა მაცივარს

10. დიაგრამაზე გამოსახულია ოთხი სხეულის  $C$  სითბოტევადობა და  $m$  მასა. მაშინ ტოლი კუთრისითბოტევადობა ექნებათ სხეულებს, რომელთაც შეესაბამებათ წერტილები



- ა. 1 და 3
- ბ. 2 და 4
- გ. 1 და 2; აგრეთვე 3 და 4
- დ. 1 და 4; აგრეთვე 2 და 3

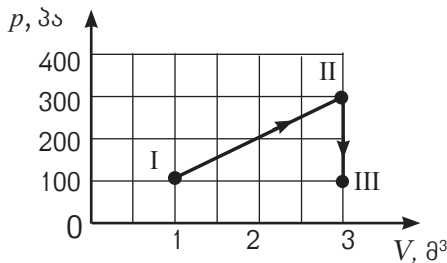
11. ალუმინისა და რკინის ერთნაირი მასის ცილინდრებს ერთნაირი რაოდენობის სითბო მიანიჭეს. გამოიანგარიშე ამ ცილინდრების ტემპერატურათა ცვლილების შეფარდება, თუ რკინის სითბოტევადობაა 460 ჯ/კგ·გრად, ალუმისა – 900 ჯ/კგ·გრად.

- ა. 1
- ბ. 0,5
- გ. 0,7
- დ. 1,4

12. აირი შეკუმშეს, რისთვისაც შეასრულეს 38 ჯ მუშაობა და გადასცეს აირს 238 ჯ სითბოს რაოდენობა. მაშინ მისი შინაგანი ენერგია

- ა. გაიზრდება 200 ჯ-ით
- ბ. შემცირდება 200 ჯ-ით
- გ. შემცირდება 276 ჯ-ით
- დ. გაიზრდება 276 ჯ-ით

13. დიაგრამაზე მოცემულია ერთატომიანი იდეალური აირის წნევისა და მოცულობის ცვლილება. სითბოს რა რაოდენობა მიიღო ან გასცა აირმა I-დან III მდგომარეობაში გადასვლისას?



- ა. 400 ჯ
- ბ. 700 ჯ
- გ. 350 ჯ
- დ. 200 ჯ

14. იდეალურმა აირმა შეასრულა 300 ჯ მუშაობა და შედეგად აირის შინაგანი ენერგია გაიზარდა 300 ჯ-ით. სითბოს რა რაოდენობა გასცა ან მიიღო აირმა ამ პროცესში?

- ა. გასცა 600 ჯ
- ბ. გასცა 300 ჯ
- გ. მიიღო 600 ჯ
- დ. მიიღო 300 ჯ

15. იდეალურმა აირმა შეასრულა 300 ჯ მუშაობა და მისი შინაგანი ენერგია შემცირდა 300 ჯ-ით. მაშინ აირმა ამ პროცესში სითბო

- ა. გასცა 600 ჯ
- ბ. გასცა 300 ჯ
- გ. მიიღო 300 ჯ
- დ. არც გასცა და არც მიიღო

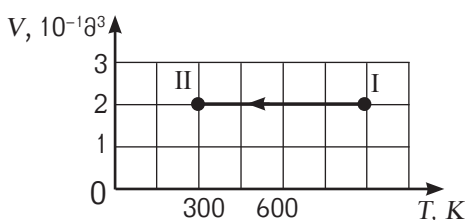
16. ჭურჭელში მასის შეუცვლელად აირი შეკუმშეს, რისთვისაც შეასრულეს 30 ჯ მუშაობა. აირის შინაგანი ენერგია ამ დროს გაიზარდა 25 ჯ-ით. შედეგად აირმა

- ა. მიიღო გარემოდან 5 ჯ სითბოს რაოდენობა
- ბ. გარემოს გადასცა 5 ჯ სითბოს რაოდენობა
- გ. მიიღო გარემოდან 55 ჯ სითბოს რაოდენობა
- დ. გარემოს გადასცა 55 ჯ სითბოს რაოდენობა

17. გარე ძალების მიერ აირზე შესრულებული მუშაობა 300 ჯ-ია, რის შედეგად აირის შინაგანი ენერგია გაიზარდა 500 ჯ-ით. ამ პროცესში აირმა

- ა. გასცა 100 ჯ სითბოს რაოდენობა
- ბ. მიიღო 200 ჯ სითბოს რაოდენობა
- გ. გასცა 400 ჯ სითბოს რაოდენობა
- დ. მიიღო 400 ჯ სითბოს რაოდენობა

18. გრაფიკზე გამოსახულია უცვლელი მასის აირის მდგომარეობის ცვლილება I-დან II მდგომარეობაში. ამ პროცესისას აირის მიერ გაცემული სითბოს რაოდენობაა 3 კჯ. შედეგად აირის შინაგანი ენერგია შემცირდა



- ა. 1,2 კჯ-ით
- ბ. 1,8 კჯ-ით
- გ. 2,4 კჯ-ით
- დ. 3 კჯ-ით



## 1. სხეულის დნობისას ქვემოთ ჩამოთვლილ სიდიდეთაგან იცვლება

- ა. ტემპერატურა                      გ. მოლეკულის ზომა  
ბ. მასა                                  დ. მანძილი მოლეკულებს შორის

## 2. იპოვე არამართებული მტკიცება

- ა. დნობისას ნივთიერება მყარი მდგომარეობიდან თხევად მდგომარეობაში გადადის  
ბ. დნობის პროცესში ნივთიერების ტემპერატურა იზრდება  
გ. დნობის პროცესში ნივთიერების ტემპერატურა არ იცვლება  
დ. ერთი და იმავე ნივთიერების დნობისა და კრისტალიზაციის ტემპერატურა ერთი და იგივეა

## 3. დნობის კუთრი სითბო გამოითვლება ფორმულით

ა.  $\lambda = \frac{Q}{m}$                       ბ.  $c = \frac{Q}{m(t_2 - t_1)}$                       გ.  $Q = qm$                       დ.  $\lambda = \frac{m}{Q}$

## 4. დნობის კუთრი სითბოს ერთეულია

- ა. ჯ                      ბ. ჯ/კგ                      გ. კგ/ჯ                      დ. ჯ/კგ · გრად

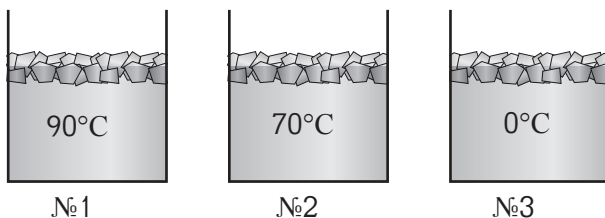
## 5. ფოლადის დნობის ტემპერატურა 1500°C-ია. მაშინ მისი კრისტალიზაციის ტემპერატურა იქნება

- ა. 1500°C                                              გ. 1 500°C-ზე მეტზე  
ბ. საკმაოდ მაღალ ტემპერატურაზე                      დ. 1500°C ნაკლებზე

## 6. ჭურჭელში, რომელშიც ასხია გამდნარი ალუმინი, ჩააგდეს თუთიისა და რკინის პატარა სხეულები. მაშინ დადნება ( $t_{\text{ალ}} = 2467^\circ\text{C}$ , $t_{\text{თ}} = 906^\circ\text{C}$ , $t_{\text{რკ}} = 2750^\circ\text{C}$ )

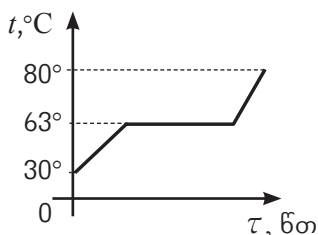
- ა. თუთია                      ბ. რკინა                      გ. არცერთი                      დ. ორივე

## 7. სურათზე გამოსახული ჭურჭლებიდან რომელში არ დადნება მცირე რაოდენობის ყინული



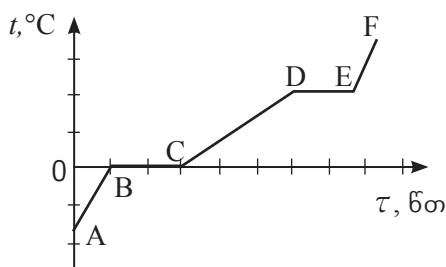
- ა. №1 ჭურჭელში  
ბ. №2 ჭურჭელში  
გ. №3 ჭურჭელში  
დ. ასეთი ჭურჭელი არ არის მოცემული

8. გრაფიკის მიხედვით კალიუმის დნობის ტემპერატურა არის



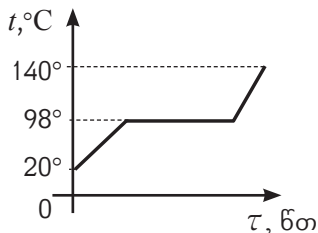
- ა. 30°
- ბ. 63°
- გ. 80°
- დ. მოცემული გრაფიკით ვერ დავადგენთ

9. სურათზე გამოსახულია ყინულის გათბობისას ტემპერატურის დროზე ( $\tau$ ) დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ ყინულის დნობის პროცესს გრაფიკზე შეესაბამება შემდეგი უბანი



- ა. AB
- ბ. BC
- გ. DE
- დ. EF

10. გრაფიკის მიხედვით ნატრიუმის დნობის ტემპერატურა არის

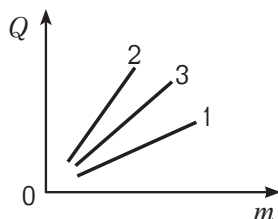


- ა. 20°
- ბ. 98°
- გ. 140°
- დ. მოცემული გრაფიკით ვერ დავადგენთ

11.  $-10^{\circ}\text{C}$ -იანი 2 კგ ყინული 20 წთ-ში გაადნეს. მაშინ სახურებლის სიმძლავრე იქნება ( $\lambda = 334 \cdot 10^3$  ჯ/კგ,  $c = 2100$  ჯ/კგ·გრად)

- ა. 355 ვტ
- ბ. 591,6 ვტ
- გ. 3550 ვტ
- დ. 0,591 ვტ

12. სურათზე მოცემულია სამი სხეულის გასადნობად საჭირო სითბოს რაოდენობის მათ მასაზე დამოკიდებულების გრაფიკები. მაშინ ამ სხეულების დნობის კუთრ სითბოებს შორის თანაფარდობა იქნება



- ა.  $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$
- ბ.  $\lambda_2 < \lambda_1 < \lambda_3$
- გ.  $\lambda_2 > \lambda_3 > \lambda_1$
- დ.  $\lambda_3 > \lambda_2 > \lambda_1$



## 1. აორთქლების სისწრაფე დამოკიდებულია

- ა. მხოლოდ ნივთიერების გვარობაზე
- ბ. ტემპერატურაზე
- გ. ასაორთქლებელი ნივთიერების ზედაპირის ფართობზე
- დ. ყველა ზემოთ ჩამოთვლილ ფაქტორებზე

## 2. ორთქლადქცევის კუთრი სითბოს გამომსახველი ფორმულაა

ა.  $\lambda = \frac{Q}{m}$       ბ.  $c = \frac{Q}{m(t_2 - t_1)}$       გ.  $Q = qm$       დ.  $L = \frac{Q}{m}$

## 3. ორთქლადქცევის კუთრი სითბოს ერთეულია

- ა. 1 ჯ      ბ. 1 ჯ/კგ      გ. 1 კგ/ჯ      დ. 1 ჯ/კგ · გრად

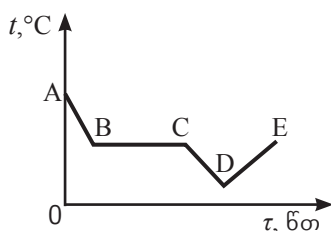
## 4. 500 გ ეთერის ტემპერატურა 0°C-ია. მაშინ მის ასადულებლად საჭირო სითბოს რაოდენობაა ( $t_{\text{დუღ}} = 35^\circ\text{C}$ , $c = 2350$ ჯ/კგ · გრად)

- ა.  $2,4 \cdot 10^6$  ჯ      ბ.  $4,1 \cdot 10^4$  ჯ      გ.  $4,8 \cdot 10^5$  ჯ      დ.  $2,4 \cdot 10^5$  ჯ

## 5. წყალი, რომლის მასა 30 კგ და საწყისი ტემპერატურა 20°C-ია, აადუღეს და 5 კგ ააორთქლეს. მაშინ დახარჯული სითბოს რაოდენობა იქნება ( $c = 4200$ ჯ/კგ · გრად, $L = 2,3 \cdot 10^6$ ჯ/კგ)

- ა.  $21,6 \cdot 10^4$  ჯ      ბ.  $216 \cdot 10^4$  ჯ      გ.  $21,6 \cdot 10^6$  ჯ      დ.  $216 \cdot 10^6$  ჯ

## 6. სპირტი იმყოფებოდა აიროვან მდგომარეობაში. იგი ჯერ გააცივეს, შემდეგ კი გაათბეს. სურათზე გამოსახულია სპირტის ტემპერატურის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ სპირტის კონდენსაციის პროცესს გრაფიკზე შეესაბამება შემდეგი უბანი



- ა. AB
- ბ. BC
- გ. CD
- დ. DE

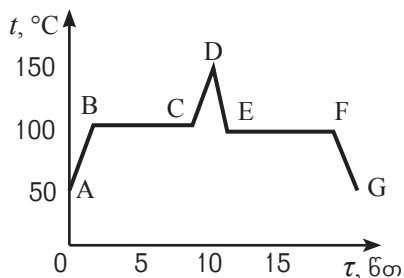
## 7. 5 ლ დუდილის ტემპერატურის მქონე სპირტი ორთქლად გადაიქცა. მაშინ დახარჯული სითბოს რაოდენობა იქნება ( $\rho = 800$ კგ/მ<sup>3</sup>, $L = 850 \cdot 10^3$ ჯ/კგ)

- ა. 3400 კჯ      ბ. 34 ჯ      გ. 340 ჯ      დ. 3400 ჯ

## 8. 20°C ტემპერატურის 20 ლ წყალი აადუღეს. მაშინ ამისთვის საჭირო ნავთის მასა იქნება ( $q = 4,6 \cdot 10^7$ ჯ/კგ, $c_{\text{წყ}} = 4200$ ჯ/კგ · გრად)

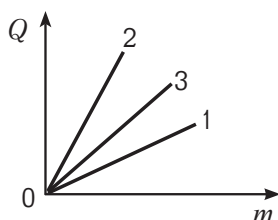
- ა. 146 კგ      ბ. 146 გ      გ. 1,46 გ      დ. 1,46 კგ

9. სურათზე გამოსახულია წყლის ტემპერატურის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ დუღილის პროცესს გრაფიკზე შეესაბამება შემდეგი უბანი



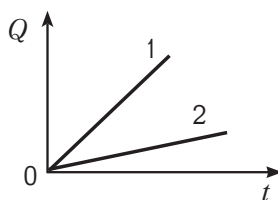
- ა. AB
- ბ. BC
- გ. EF
- დ. FG

10. სურათზე გამოსახულია სხვადასხვა ნივთიერების ორთქლადქცევისას დახარჯული სითბოს რაოდენობის მასაზე დამოკიდებულების გრაფიკები. მაშინ შეიძლება დავასკვნათ



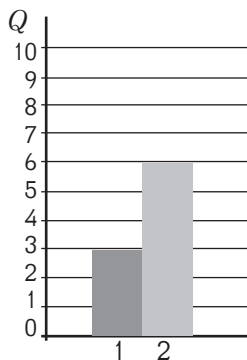
- ა.  $L_2 < L_3 < L_1$
- ბ.  $L_2 > L_3 > L_1$
- გ.  $L_1 > L_3 > L_2$
- დ.  $L_3 > L_2 > L_1$

11. ფოლადის ქვაბში აცხელებენ წყალს. სურათზე მოცემულია სითბოს რაოდენობის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი ქვაბისთვის (1) და წყლისთვის (2). სითბოს დანაკარგი გარემოში უგულებელყოფილია. მაშინ ქვაბის მასა



- ა. მეტია წყლის მასაზე
- ბ. ნაკლებია წყლის მასაზე
- გ. წყლის მასის ტოლია
- დ. შეიძლება იყოს მეტი ან ნაკლები წყლის მასაზე

12. დიაგრამა გამოსახავს იმ სითბოს რაოდენობებს, რომელიც საჭიროა გადავცეთ ტოლი მასის ნივთიერებებს, რომ ისინი თხევადი მდგომარეობიდან გადავიდნენ აიროვანში. მათი საწყისი ტემპერატურა არის დუღილის ტემპერატურა. მაშინ თანაფარდობა ნივთიერებების ორთქლადქცევის კუთრ სითბოებს შორის იქნება



- ა.  $L_1 = 0,5L_2$
- ბ.  $L_1 = L_2$
- გ.  $L_1 = 1,5L_2$
- დ.  $L_1 = 2L_2$





## ელექტრული ურთიერთქმედება

1. სურათზე გამოსახულ სფეროს შეახეს დამუხტული ღერო. მაშინ სფერო დაიმუხტება



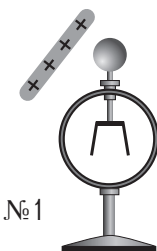
- ა. დადებითად
- ბ. უარყოფითად
- გ. განიმუხტება
- დ. ხან დადებითად, ხან უარყოფითად

2. სურათზე გამოსახულ სფეროს მიუახლოვეს დამუხტული ღერო. მაშინ სფერო დაიმუხტება



- ა. მთლიანად უარყოფითად
- ბ. მთლიანად დადებითად
- გ. ღეროსთან ახლოს დადებითად, შორს უარყოფითად
- დ. ღეროს უახლოეს მხარეს უარყოფითად, შორს დადებითად

3. დაუმუხტავ ელექტროსკოპს (№1) პირველ შემთხვევაში მიუახლოვეს დადებითად დამუხტული ღერო, მეორე შემთხვევაში დაუმუხტავ ელექტროსკოპს (№2) შეახეს დადებითად დამუხტული ღერო. მაშინ ელექტროსკოპები შესაბამისად დაიმუხტება



№1



№2

- ა. №1 დადებითად, №2 უარყოფითად
- ბ. №1 და №2 უარყოფითად
- გ. №1 და №2 დადებითად
- დ. №1 უარყოფითად, №2 დადებითად

4. კულონის კანონის გამომსახველი ფორმულაა

$$ა. F = k \frac{q}{R^2}$$

$$ბ. F = k \frac{|q_1||q_2|}{R^2}$$

$$გ. q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n = const$$

$$დ. F = \frac{q_1 q_2}{Er^2}$$

5. მუხტის მუდმივობის კანონის თანახმად

$$ა. F = k \frac{q}{R^2}$$

$$ბ. F = k \frac{q_1 q_2}{R^2}$$

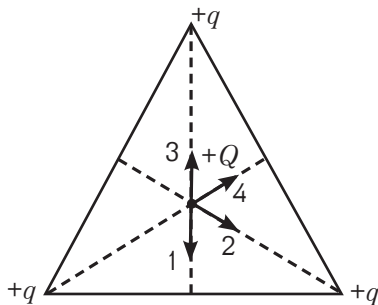
$$გ. q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n = const$$

$$დ. F = \frac{q_1 q_2}{Er^2}$$



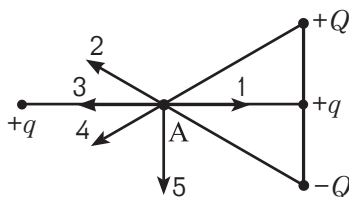
6. წერტილოვან მუხტებს შორის მანძილი ორჯერ გაიზარდა. მაშინ ურთიერთქმედების ძალა
- ა. გაიზარდა 2-ჯერ                      გ. გაიზარდა 4-ჯერ  
ბ. შემცირდა 2-ჯერ                      დ. შემცირდა 4-ჯერ
7. ორი მცირე ზომის დამუხტული ბურთულა ურთიერთქმედებს 0,16 ძალით. თითოეული ბურთულის მუხტი გაზარდეს 2-ჯერ ისე, რომ მათ შორის მანძილი უცვლელი რჩება. მაშინ კულონური ურთიერთქმედების ძალა იქნება
- ა. 0,16                      ბ. 0,26                      გ. 0,46                      დ. 0,056
8. ორი ლითონის ბურთულა, რომელთა მუხტები შესაბამისად 10 მკვ და -6 მკვ-ია, შეახვს ერთმანეთს და შემდეგ კვლავ დააცილეს. მაშინ თითოეული ბურთულის მუხტი იქნება
- ა. +10 მკვ და -6 მკვ                      გ. +4 მკვ და 0 მკვ  
ბ. -6 მკვ და +10 მკვ                      დ. +2 მკვ და +2 მკვ
9. ორი ბურთულა, რომელთა მუხტები შესაბამისად +17 ნკ და +3 ნკ-ია, ერთმანეთს შეახვს და შემდეგ კვლავ დააცილეს. მაშინ თითოეული ბურთულის მუხტი იქნება
- ა. +20 ნკ და +20 ნკ                      გ. +10 ნკ და +10 ნკ  
ბ. +17 ნკ და +3 ნკ                      დ. 0 და 0
10. ორი ერთნაირი მოცულობის ბურთულის მუხტი შესაბამისად არის -6 მკვ და 10 მკვ. ბურთულები შეახვს ერთმანეთს და შემდეგ დააშორეს 2-ჯერ მეტი მანძილით პირვანდელთან შედარებით. მაშინ მათ შორის ურთიერთქმედების ძალა
- ა. შემცირდა 60-ჯერ                      გ. შემცირდა 30-ჯერ  
ბ. გაიზარდა 60-ჯერ                      დ. გაიზარდა 30-ჯერ
11. 1 მკვ და 10 ნკ მუხტების ურთიერთქმედების ძალა ვაკუუმში 9 მნ-ია. მაშინ მუხტებს შორის მანძილი იქნება
- ა. 1 სმ                      ბ. 10 სმ                      გ. 100 სმ                      დ. 0,1 სმ
12. ორი დადებითი წერტილოვანი  $q_1$  და  $q_2$  უძრავი მუხტი ურთიერთქმედებს 4,5 ნ ძალით.  $q_2 = 5 q_1$ . მათ შორის მანძილი 0,2 სმ-ია. მაშინ  $q_1$  მუხტის სიდიდე იქნება
- ა. 0,2 მკვ                      ბ. 0,02 მკვ                      გ. 2 მკვ                      დ. 20 მკვ
13. ორი წერტილოვანი  $q_1$  და  $q_2$  უძრავი მუხტი ურთიერთქმედებს 4,5 ნ ძალით.  $q_2 = 5 q_1$ . მათ შორის მანძილი 0,2 სმ-ია. მაშინ  $q_2$  მუხტის სიდიდე იქნება
- ა. 1 მკვ                      ბ. 0,1 მკვ                      გ. 0,01 მკვ                      დ. 0,001 მკვ
14. ორ წერტილოვან ერთნაირ სახელიან მუხტს შორის ურთიერთქმედების ძალა 2 მნ-ია, მათ შორის მანძილი კი 3 მმ. ამ მუხტების ჯამი შეადგენს -3 ნკ. მაშინ ამ მუხტების სიდიდე იქნება
- ა. 1 ნკ, 2 ნკ                      ბ. 2 ნკ, -5 ნკ                      გ. -16 ნკ, -2 ნკ                      დ. 1 ნკ, -4 ნკ

15. წერტილოვანი  $q$  და  $4q$  ერთნაირი ნიშნის მუხტი ერთმანეთისაგან  $r$  მანძილით არის დაშორებული. მუხტები ერთმანეთს შეახეს და შემდეგ დააშორეს. მაშინ მუხტების ურთიერთქმედების ძალა არ შეიცვლება, თუ მუხტები დაშორებული იქნება მანძილით
- ა.  $1,5r$                       ბ.  $1,25r$                       გ.  $1,2r$                       დ.  $1,3r$
16. ბურთულას, რომლის მუხტია  $-1,6$  ნკ, შეახეს მისივე ზომის გამტარი დაუმუხტავი ბურთულა. მაშინ დამუხტული ბურთულიდან დაუმუხტავზე გადასული ელექტრონების რაოდენობა იქნება
- ა.  $5 \cdot 10^{10}$                       ბ.  $5 \cdot 10^9$                       გ.  $5 \cdot 10^8$                       დ.  $5 \cdot 10^{11}$
17. ბურთულას, რომლის მუხტია  $3,2$  ნკ, შეახეს მისივე ზომის გამტარი ბურთულა. მაშინ დამუხტული ბურთულიდან დაუმუხტავზე გადასული ელექტრონების რაოდენობა იქნება
- ა.  $10^5$                       ბ.  $0,5 \cdot 10^{10}$                       გ.  $10^{10}$                       დ.  $1,6 \cdot 10^{19}$
18. ვაკუუმში მოთავსებული ორი წერტილოვანი მუხტი. რაღაც ძალით ურთიერთქმედებს ერთმანეთთან. ეს მუხტები გადაიტანეს გამოხდილ წყალში, რომლის დიელექტრიკული შეღწევადობაა 81. მანძილი მუხტებს შორის გახდა  $0,2$  მ, ხოლო ურთიერთქმედების ძალა შემცირდა 4-ჯერ. მაშინ მუხტებს შორის თავდაპირველი მანძილი ყოფილა
- ა.  $90$  მ                      ბ.  $0,9$  მ                      გ.  $0,8$  მ                      დ.  $0,6$  მ
19. სურათზე მოცემულია ტოლგვერდა სამკუთხედი, რომლის წვეროებში მოთავსებულია ერთნაირი წერტილოვანი მუხტები. მაშინ სამკუთხედის ცენტრში მოთავსებულ  $+Q$  მუხტზე მოქმედი ძალების ტოლქმედი იქნება



- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. 4  
ე.  $F = 0$

20. სურათზე გამოსახულია  $+Q$  და  $-Q$  მუხტები, რომლებიც ტოლგვერდა სამკუთხედის წვეროებშია მოთავსებული. A წერტილში არის დადებითი მუხტი, რომლის სიმეტრიულად მოთავსებული არის  $+q$  მუხტები. მაშინ A მუხტზე მოქმედი ძალების ტოლქმედის მიმართულება იქნება



- ა. 1  
ბ. 2  
გ. 3  
დ. 4  
ე. 5



- ნერტილოვანი ელექტრული მუხტი  $q_2$  იმყოფება  $q_1$  ნერტილოვანი ელექტრული მუხტის ველში. მაშინ  $q_1$  მუხტის მიერ შექმნილი ელექტრული ველის დაძაბულობა იმ ნერტილში, სადაც იმყოფება  $q_2$  მუხტი, დამოკიდებულია
  - მხოლოდ  $q_2$  მუხტზე
  - მხოლოდ  $q_1$  მუხტზე
  - $q_2$  მუხტის სიდიდესა და მანძილზე  $q_1$  და  $q_2$  მუხტებს შორის
  - $q_1$  მუხტის სიდიდესა და მანძილზე  $q_1$  და  $q_2$  მუხტებს შორის
- ელექტრული ველის დაძაბულობის გამომსახველი ფორმულაა
 

$1. E = k \frac{q}{r}$   
ა. 1, 2

$2. E = \frac{F}{q_0}$   
ბ. 2, 4

$3. E = \frac{q_0}{F}$   
გ. 3, 4

$4. E = k \frac{q}{r^2}$   
დ. 1, 3
- ელექტრული ველი ერთგვაროვანია, თუ
  - იგი შექმნილია ერთი ნიშნის მქონე ელექტრული მუხტებით
  - იგი შექმნილია თანაბარი რაოდენობის დადებითი და უარყოფითი მუხტებით
  - ველის ყოველ ნერტილში ელექტრული ველის დაძაბულობის ვექტორს აქვს ერთნაირი მოდული და მიმართულება
  - ველის ყოველ ნერტილში ელექტრული ველის დაძაბულობის ვექტორს აქვს ან ერთნაირი მოდული, ან ერთნაირი მიმართულება
- ნერტილოვანი მუხტიდან 5 სმ-ის დაშორებით ველის დაძაბულობა 40 ვ/მ-ია. მაშინ 10 სმ-ის დაშორებით დაძაბულობა იქნება
 

ა. 10 ვ/მ
ბ. 0,1 ვ/მ
გ. 0,01 ვ/მ
დ. 100 ვ/მ
- ნერტილოვანი მუხტიდან 10 სმ-ის დაშორებით ველის დაძაბულობა 10 ვ/მ-ია. მაშინ 5 სმ-ის დაშორებით დაძაბულობა იქნება
 

ა. 4 ვ/მ
ბ. 40 ვ/მ
გ. 0,4 ვ/მ
დ. 0,04 ვ/მ
- 18 ნკ ნერტილოვანი მუხტი ქმნის ელექტრულ ველს. მაშინ 72 ვ/მ ელექტრული ველის დაძაბულობა იქნება ნერტილში, რომელიც ვაკუუმში მუხტიდან დაშორებულია
 

ა. 15 მ-ით
ბ. 0,15 მ-ით
გ. 1,5 მ-ით
დ. 0,015 მ-ით
- ველის შემქმნელი ნერტილოვანი მუხტიდან მანძილი ორჯერ გაიზარდა. მაშინ დაძაბულობა ველის ამ ნერტილში
 

ა. გაიზარდება 2-ჯერ
ბ. გაიზარდება 4-ჯერ

ბ. შემცირდება 2-ჯერ
დ. შემცირდება 4-ჯერ

8. ჰაერში მუხტების ურთიერთქმედების ძალა 21 მნ-ია. მაშინ ნავთში მათი ურთიერთქმედების ძალა იქნება ( $\epsilon_{\text{ნავთ}} = 2,1$ )

ა. იგივე, არ შეიცვლება

ბ. 2,1 მნ

გ. 10 მნ

დ. 100 მნ

9. ნავთში მუხტების ურთიერთქმედების ძალა 10 მნ-ია. მაშინ ჰაერში მათი ურთიერთქმედების ძალა იქნება ( $\epsilon_{\text{ნავთ}} = 2,1$ )

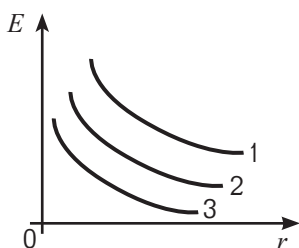
ა. იგივე, არ შეიცვლება

ბ. 2,1 მნ

გ. 21 მნ

დ. 100 მნ

10. სურათზე გამოსახულია სამი სხვადასხვა წერტილოვანი მუხტის ველის დაძაბულობის მანძილზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ მუხტებს შორის თანაფარდობა იქნება



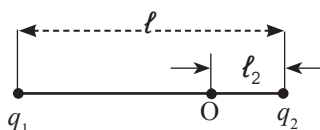
ა.  $q_1 > q_2 > q_3$

ბ.  $q_3 > q_2 > q_1$

გ.  $q_1 > q_3 > q_2$

დ.  $q_3 > q_1 > q_2$

11. სურათზე მოცემულია ორი ერთნაირნიშნის წერტილოვანი მუხტი, რომელთა შორის მანძილი  $\ell = 12$  სმ. O წერტილში, რომელიც  $q_2$  მუხტიდან დაშორებულია  $\ell_2 = 3$  სმ მანძილით, მუხტების მიერ შექმნილი ველის დაძაბულობის ტოლქმედი ნულის ტოლია. მაშინ ამ ველების შემქმნელი მუხტების მოდულებს შორის შემდეგი თანაფარდობა იქნება



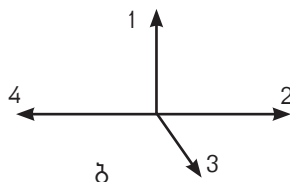
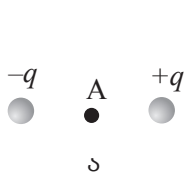
ა.  $|q_1| = 3 |q_2|$

ბ.  $|q_1| = 9 |q_2|$

გ.  $|q_2| = 3 |q_1|$

დ.  $|q_2| = 9 |q_1|$

12. (ა) სურათზე გამოსახულია ორი  $-q$  და  $+q$  წერტილოვანი უძრავი მუხტის ურთიერთგანლაგება. რომელი ვექტორის მიმართულებას დაემთხვევა (სურ. ბ) ელექტრული ველის დაძაბულობის მიმართულება A წერტილში?



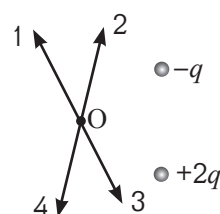
ა. 1

ბ. 2

გ. 3

დ. 4

13. სურათზე გამოსახულია  $-q$  და  $+2q$  უძრავი მუხტი. მაშინ ამ მუხტებიდან თანაბრად დაშორებულ O წერტილში ველის დაძაბულობის ვექტორი მიმართული იქნება ისე, როგორც



ა. 1

ბ. 2

გ. 3

დ. 4



### 1. იპოვე არამართებული მტკიცება

- ა. ელექტრულ ველში მუხტის ერთი წერტილიდან მეორეში გადაადგილებისას ველის მიერ შესრულებული მუშაობა არ არის დამოკიდებული მუხტის მოძრაობის ტრაექტორიაზე
- ბ. ელექტრული ველის ძალწირების მართობულად მუხტის გადატანისას შესრულებული მუშაობა ნულის ტოლია
- გ. ერთგვაროვან ელექტროსტატიკურ ველში მუხტების ურთიერთქმედების პოტენციური ენერგია არ არის დამოკიდებული მათ ურთიერთმდებარეობაზე
- დ. ორი სხვადასხვა ნიშნიანი წერტილოვანი მუხტის ურთიერთქმედების პოტენციური ენერგია უარყოფითი სიდიდეა

### 2. იპოვე ელექტროსტატიკური ველის მუშაობის გამოსათვლელი ყველა ფორმულა:

1.  $A = qEd$                       2.  $A = q(\varphi_1 - \varphi_2)$                       3.  $A = qU$                       4.  $A = Ed$

- ა. 1, 2, 3                      ბ. 1, 2, 4                      გ. 3, 4                      დ. 2, 4

### 3. კავშირი ელექტრული ველის დაძაბულობასა და პოტენციალთა სხვაობას შორის გამომთვლება ფორმულით

ა.  $E = \frac{U}{d}$                       ბ.  $E = qU$                       გ.  $E = \frac{d}{U}$                       დ.  $E = Ud$

### 4. დადებითად დამუხტული სხეული მოძრაობს ელექტრული ველის ძალწირების მიმართულებით. მაშინ ველის მიერ შესრულებული მუშაობა

- ა. დადებითია                      გ. 0-ის ტოლია
- ბ. უარყოფითია                      დ. განსაზღვრა შეუძლებელია

### 5. 220 ვ ძაბვის ელექტრულ ველში 0,2 კ მუხტის გადაადგილებისას შესრულებული მუშაობა იქნება

- ა. 4,4 ჯ                      ბ. 44 ჯ                      გ. 110 ჯ                      დ. 11 ჯ

### 6. ელექტროსტატიკური ველის რომელიღაც A წერტილში პოტენციალი 4 ვ-ია, B წერტილში კი -8 ვ. მაშინ 2 ნკ მუხტის B-დან A წერტილში გადაადგილებისათვის ველის მიერ შესრულებული მუშაობა იქნება

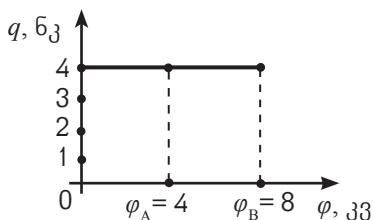
- ა. 24 ნჯ                      ბ. -24 ნჯ                      გ. 8 ჯ                      დ. -8 ჯ

### 7. იპოვე წერტილოვანი მუხტის პოტენციალის გამოსათვლელი ყველა ფორმულა

1.  $\varphi = \frac{W}{q}$                       2.  $\varphi = k \frac{q}{r}$                       3.  $\varphi = Ed$                       4.  $\varphi = qEd$

- ა. 1, 2, 3                      ბ. 1, 2, 4                      გ. 2, 4                      დ. 1, 4

8. მუხტი ველში გადაადგილდება ისე, რომ მისი სიდიდე არ იცვლება. მაშინ გრაფიკის მონაცემების საფუძველზე ველის მუშაობა მუხტის A წერტილიდან B-ში გადაადგილებისას იქნება



- ა. 16 მკჯ                      გ. 12 მკჯ  
ბ. -16 მკჯ                    დ. 8 მკჯ

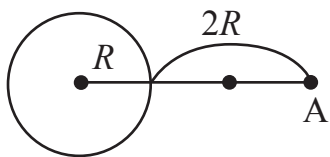
9. ელექტრულ ველს ქმნის თანაბრად დამუხტული სფერო. სფეროს ზედაპირიდან მისი რადიუსის ტოლ მანძილზე დაძაბულობა 120 ვ/მ-ია, ხოლო ამ წერტილის პოტენციალია 48 ვ. მაშინ სფეროს რადიუსი იქნება

- ა. 40 სმ                      ბ. 20 სმ                      გ. 10 სმ                      დ. 2 სმ

10. თანაბრად დამუხტული  $R$  რადიუსიანი სფეროს პოტენციალი 30 ვ-ია. მაშინ პოტენციალი წერტილში, რომელიც სფეროს ზედაპირიდან დაშორებულია  $2R$ -ის ტოლ მანძილზე, იქნება

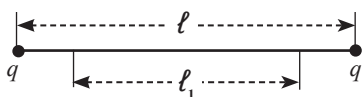
- ა. 30 ვ                      ბ. 15 ვ                      გ. 10 ვ                      დ. 60 ვ

11. 2 მკ მუხტი უსასრულობიდან გადმოაქვთ და ათავსებენ მას A წერტილში, რომელიც სფეროს რადიუსზე ორჯერ მეტი მანძილითაა დაშორებული სფეროდან. ამ სფეროს პოტენციალი 36 კვ-ია. მაშინ შესრულებული მუშაობა იქნება



- ა. 24 მჯ                      გ. -36 მჯ  
ბ. 36 მჯ                      დ. 24 ჯ

12. ორ წერტილოვან მუხტს შორის მანძილი  $\ell = 4$  სმ-დან შემცირდა  $\ell_1 = 3$  სმ-მდე. თითოეულის მუხტი 4 მკკ-ია. მაშინ ამ მუხტებზე შესრულებული მუშაობა იქნება



- ა. 14,4 ჯ                      გ. -1,2 ჯ  
ბ. 1,2 ჯ                      დ. 2,4 ჯ

13. ერთგვაროვანი ელექტროსტატიკური ველის ძალწირზე O და C წერტილებს შორის პოტენციალთა სხვაობა 20 ვოლტია, O და A წერტილებს შორის კი 4 ვოლტი,  $OA = 3$  სმ. მაშინ მანძილი A და C წერტილებს შორის იქნება



- ა. 9 მ                      გ. 0,12 მ  
ბ. 12 მ                      დ. 0,09 მ



14. თანაბრად დამუხტული  $R$  რადიუსიანი სფეროს ზედაპირის პოტენციალი 30 ვ-ია. მაშინ პოტენციალი ნერტილში, რომელიც სფეროს ზედაპირიდან დაშორებულია მისი რადიუსის ტოლ მანძილზე, იქნება

ა. 30 ვ                      ბ. 60 ვ                      გ. 15 ვ                      დ. 45 ვ

15. ერთგვაროვანი ელექტროსტატიკური ველის ძალწირზე  $O$  და  $C$  ნერტილებს შორის პოტენციალთა სხვაობა 40 ვოლტია,  $O$  და  $A$  ნერტილებს შორის კი 4 ვოლტი,  $OA = 6$  სმ. მაშინ მანძილი  $A$  და  $C$  ნერტილებს შორის იქნება



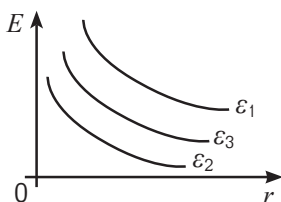
ა. 9 მ                      გ. 0,54 მ  
ბ. 42 მ                      დ. 0,09 მ

16. უსასრულო ბრტყელი სიბრტყე თანაბრად არის დამუხტული და თავის გარშემო ქმნის 2 კვ/მ დაძაბულობას,  $A$  ნერტილი სიბრტყიდან დაშორებულია 3 სმ-ზე,  $B$  ნერტილი – 7 სმ-ზე. მაშინ  $A$  და  $B$  ნერტილებს შორის პოტენციალთა სხვაობა იქნება



ა. 80 ვ                      გ. 200 ვ  
ბ. -80 ვ                      დ. -200 ვ

17. სურათზე გამოსახულია ნერტილოვანი მუხტის მიერ შექმნილი ელექტრული ველის დაძაბულობის დამოკიდებულება ამ მუხტიდან მანძილზე სხვადასხვა გარემოსათვის. მაშინ დიელექტრიკულ შეღწევადობებს შორის თანაფარდობა იქნება

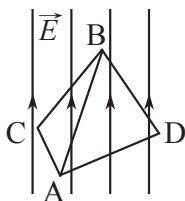


ა.  $\epsilon_1 > \epsilon_3 > \epsilon_2$   
ბ.  $\epsilon_1 < \epsilon_3 < \epsilon_2$   
გ.  $\epsilon_1 > \epsilon_2 > \epsilon_3$   
დ.  $\epsilon_1 < \epsilon_2 < \epsilon_3$

18. ელექტროსტატიკური ველის რომელიღაც  $A$  ნერტილში პოტენციალი 8 ვოლტია,  $B$  ნერტილში კი -12 ვოლტი. მაშინ 4 ნკ მუხტის  $B$ -დან  $A$  ნერტილში გადაადგილებისათვის ველის მიერ შესრულებული მუშაობა იქნება

ა. 80 ნჯ                      ბ. -80 ნჯ                      გ. 16 ნჯ                      დ. -16 ნჯ

19. სურათზე გამოსახული  $q$  მუხტი ერთგვაროვან ელექტროსტატიკურ ველში  $A$  ნერტილიდან  $B$  ნერტილში სხვადასხვა ტრაექტორიით გადაადგილდება. მაშინ ელექტრული ველი უდიდეს მუშაობას შეასრულებს



ა.  $AB$  ტრაექტორიაზე მოძრაობისას  
ბ.  $ACB$  ტრაექტორიაზე მოძრაობისას  
გ.  $ADB$  ტრაექტორიაზე მოძრაობისას  
დ. ყველა ტრაექტორიაზე მუშაობა ერთნაირია



### 1. ელექტროტევადობა გამოისახება ფორმულით

ა.  $C = \frac{U}{q}$       ბ.  $C = \frac{q}{U}$       გ.  $C = \frac{I}{U}$       დ.  $C = qU$

### 2. ბრტყელი კონდენსატორის ელექტრო ტევადობის ფორმულაა

ა.  $C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$       ბ.  $C = \frac{4\pi k d}{\epsilon S}$       გ.  $C = \frac{4\pi d}{k \epsilon S}$       დ.  $C = \frac{4\pi \epsilon S}{k d}$

### 3. ელექტროტევადობის ერთეულია

ა. 1 ვოლტი      ბ. 1 ვატი      გ. 1 ამპერი      დ. 1 ფარადი

### 4. იპოვე მართებული მტკიცება

- ა. ბრტყელი კონდენსატორის შემონაფენებს შორის გარემოს შეცვლა არ მოქმედებს მის ელექტროტევადობაზე
- ბ. კონდენსატორი არ არის მუხტის დამგროვებელი ხელსაწყო
- გ. ბრტყელი კონდენსატორის ელექტროტევადობა დამოკიდებულია კონდენსატორის გეომეტრიულ ზომებზე
- დ. ელექტრული ველის ენერგია არ არის დამოკიდებული კონდენსატორის ელექტროტევადობაზე

### 5. თუ ბრტყელი კონდენსატორის შემონაფენებს შორის მანძილი 2-ჯერ გაიზარდა, მაშინ მისი ელექტროტევადობა

- ა. გაიზარდება 4-ჯერ      გ. შემცირდება 2-ჯერ
- ბ. შემცირდება 4-ჯერ      დ. არ შეიცვლება

### 6. ბრტყელი კონდენსატორის თითოეული ფირფიტის ფართობი და ასევე ფირფიტებს შორის მანძილი შეამცირეს 2-ჯერ. მაშინ კონდენსატორის ელექტროტევადობა

- ა. გაიზარდება 2-ჯერ      გ. გაიზარდება 4-ჯერ
- ბ. შემცირდება 2-ჯერ      დ. არ შეიცვლება

### 7. სხვადასხვა ნიშნით დამუხტულ ორ პარალელურ ფირფიტას შორის მანძილი ორჯერ გაზარდეს. მაშინ ფირფიტებს შორის არსებული ელექტრული ველის ენერგია

- ა. გაიზარდება 4-ჯერ      გ. შემცირდება 4-ჯერ
- ბ. გაიზარდება 2-ჯერ      დ. შემცირდება 2-ჯერ

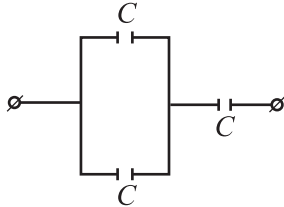


8. სურათზე გამოსახული კონდენსატორები შეერთებულია ბატარეასთან, რომლის მომჭერებზე ძაბვა 150 ვ-ია. მაშინ  $C$  ტევადობის კონდენსატორზე ძაბვა იქნება



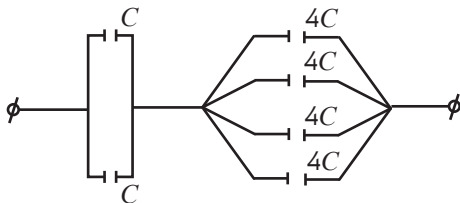
- ა. 100 ვ      გ. 60 ვ  
ბ. 50 ვ      დ. არ შეიძლება განსაზღვრა

9. სურათზე გამოსახულია კონდენსატორების შეერთება. მაშინ სრული ტევადობა იქნება



- ა.  $\frac{3}{2}C$       გ.  $2C$   
ბ.  $\frac{2}{3}C$       დ.  $3C$

10. სურათზე გამოსახულია კონდენსატორების შეერთება. მაშინ კონდენსატორების სისტემის ელექტროტევადობა იქნება



- ა.  $18C$       გ.  $16/9C$   
ბ.  $9/16C$       დ.  $14C$

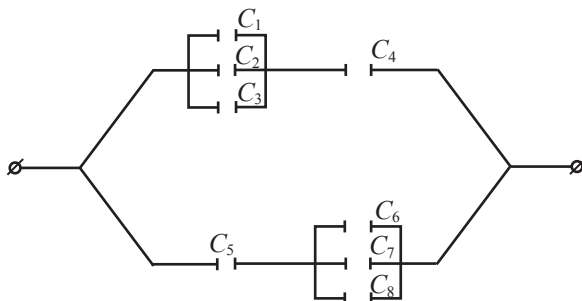
11. ბრტყელი, ჰაერიანი კონდენსატორის ფირფიტებს შორის ძაბვა გაზარდეს 3-ჯერ. მაშინ კონდენსატორის ენერგია

- ა. გაიზარდება 3-ჯერ      გ. შემცირდება 3-ჯერ  
ბ. გაიზარდება 9-ჯერ      დ. შემცირდება 9-ჯერ

12. სხვადასხვა ნიშნით დამუხტულ ორ პარალელურ ფირფიტას შორის მანძილი ორჯერ შეამცირეს. მაშინ ფირფიტებს შორის არსებული ელექტრული ველის ენერგია

- ა. გაიზარდება 4-ჯერ      გ. შემცირდება 4-ჯერ  
ბ. გაიზარდება 2-ჯერ      დ. შემცირდება 2-ჯერ

13. სურათზე გამოსახულია კონდენსატორების შეერთება. მაშინ კონდენსატორების სისტემის ელექტროტევადობა იქნება ( $C_1 = C_2 = C_3 = C_6 = C_7 = C_8 = 2$  პფ,  $C_4 = C_5 = 6$  პფ)



- ა. 0,33 პფ      გ. 12 პფ  
ბ. 6 პფ      დ. 1,5 პფ

# 10 ელექტრული დენი

## 1. იპოვე ყველა მართებული მტკიცება:

- ელექტრული დენი არის დამუხტული ნაწილაკების მოწესრიგებული მოძრაობა ნებისმიერ გარემოში
- გამტარში დენის გავლისას დამუხტული ნაწილაკები გამტარის ერთი ბოლოდან მეორეში სინათლის სიჩქარით გადაადგილდებიან
- დენის ძალა რიცხობრივად გამტარის განივკვეთში დროის ერთეულში გასული მუხტის სიდიდის ტოლია
- დენის ძალა შეიძლება გაიზომოს ვოლტმეტრით, ამპერმეტრით და სხვა ნებისმიერი ხელსაწყოთი

ა. 1, 2, 3

ბ. 2, 3, 4

გ. 1, 3

დ. 2, 4

## 2. დენის ძალა გამოითვლება ფორმულით

ა.  $I = \frac{q}{t}$

ბ.  $I = \frac{U}{t}$

გ.  $I = \frac{q^3}{r}$

დ.  $I = \frac{q_1 q_2}{r^2}$

## 3. გამტარში 1 ა დენი გადიოდა 10 წმ-ის განმავლობაში. მაშინ გამტარის განივკვეთში გასული მუხტის სიდიდე ამ დროში იქნება

ა. 10 კ

ბ. 1 კ

გ. 5 კ

დ. 2,5 კ

## 4. გამტარში 4 წთ-ში 120 კ მუხტი გადის. მაშინ დენის ძალა იქნება

ა. 30 ა

ბ. 5 ა

გ. 0,5 ა

დ. 3 ა

## 5. გამტარში გამავალი დენის ძალა 4 წმ-ის განმავლობაში 4 ა-ია. მაშინ გამტარის განივკვეთში გასული მუხტის სიდიდე ამ დროში იქნება

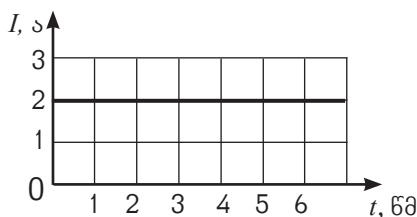
ა. 2 კ

ბ. 6 კ

გ. 8 კ

დ. 16 კ

## 6. სურათზე გამოსახული გრაფიკის მიხედვით გამტარის განივკვეთში 6 წმ-ში გასული მუხტის სიდიდე იქნება



ა. 2 კ

ბ. 12 კ

გ. 6 კ

დ. 1,2 კ



1. ძაბვა გამოითვლება ფორმულით

ა.  $I = \frac{q}{t}$

ბ.  $U = \frac{A}{q}$

გ.  $N = \frac{A}{t}$

დ.  $U = \frac{q}{A}$

2. ძაბვის ერთეულია

ა. 1 ამპერი

ბ. 1 ვოლტი

გ. 1 ვოლტი

დ. 1 ომი

3. ომის კანონის გამომსახველი ფორმულაა

ა.  $I = \frac{q}{t}$

ბ.  $I = \frac{U}{R}$

გ.  $U = \frac{A}{q}$

დ.  $N = \frac{A}{t}$

4. წრედის უბანზე 0,2 კ მუხტის გადაადგილებისას შესრულდა 3 ჯ მუშაობა. მაშინ ძაბვა ამ უბანზე იქნება

ა. 0,6 ვ

ბ. 15 ვ

გ. 1,5 ჯ

დ. 0,07 ვ

5. გამტარის ბოლოებზე ძაბვა 4-ჯერ გაიზარდა. მაშინ

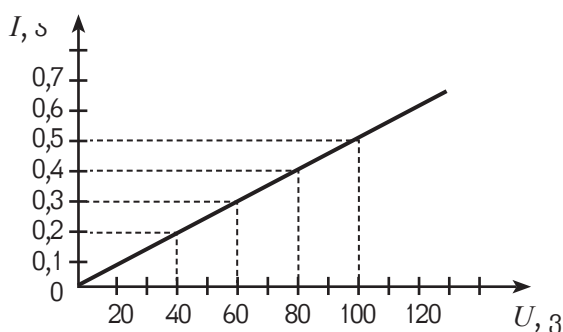
ა. დენის ძალა გაიზარდა 4-ჯერ, წინააღობა კი არ შეიცვლება

ბ. დენის ძალა და წინააღობა გაიზარდა 4-ჯერ

გ. დენის ძალა არ შეიცვლება წინააღობა კი შემცირდება 4-ჯერ

დ. დენის ძალა გაიზარდა 2-ჯერ, წინააღობა კი შემცირდა 4-ჯერ

6. სურათზე გამოსახულია დენის ძალის დამოკიდებულება გამტარის ბოლოებზე არსებულ ძაბვაზე. მაშინ გამტარის წინააღობა იქნება



ა. 20 ომი

ბ. 200 ომი

გ. 2 კომი

დ. 2 ომი

7. გამტარის წინააღობა 70 ომია, დენის ძალა 6 მა-ია. მაშინ ძაბვა გამტარის ბოლოებზე იქნება

ა. 420 ვ

ბ. 4,2 ვ

გ. 42 ვ

დ. 0,42 ვ

8. გამტარის ბოლოებზე ძაბვა 220 ვ-ია, გამტარში გადის 5 ა დენი. მაშინ გამტარის წინააღობა იქნება

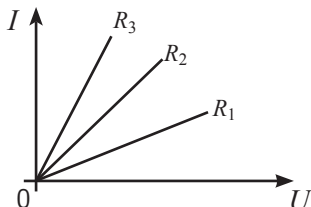
ა. 4,4 ომი

ბ. 440 ომი

გ. 0,4 ომი

დ. 44 ომი

9. გრაფიკზე გამოსახულია სამი სხვადასხვა გამტარის ვოლტ-ამპერული მახასიათებელი. მაშინ ამ გამტარების წინააღობებს შორის შემდეგი თანაფარდობა იქნება



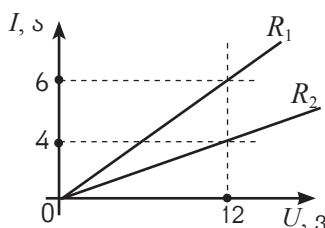
ა.  $R_3 > R_2 > R_1$

ბ.  $R_2 < R_3 < R_1$

გ.  $R_3 < R_2 < R_1$

დ.  $R_2 < R_3 < R_1$

10. სურათზე გამოსახულია ორი გამტარის ვოლტ-ამპერული მახასიათებელი, რომლებიც შეერთებულია მიმდევრობით და ჩართულია მუდმივი 0,6 ვ ძაბვის ქსელში. მაშინ წრედში დენის ძალა იქნება



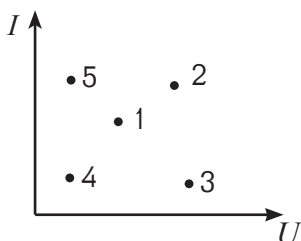
ა. 0,6 ა

ბ. 12 ა

გ. 0,12 ა

დ. 6 ა

11. დიაგრამაზე მოცემული წერტილები გამოსახვენ ხუთ გამტარში გამავალ დენის ძალებსა და შესაბამის ძაბვებს. მაშინ ყველაზე დიდი წინააღობა ექნება გამტარს, რომელსაც შეესაბამება წერტილი



ა. 1

ბ. 2

გ. 3

დ. 4

ე. 5

12. წრედში ჩამრთველი სქემატურად აღინიშნება



ა.



ბ.



გ.

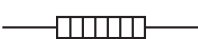


დ.

13. წრედში ელექტრული ზარი სქემატურად აღინიშნება



ა.



ბ.



გ.



დ.

14. წრედში მუდმივი დენის წყარო სქემატურად აღინიშნება



ა.



ბ.

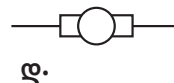
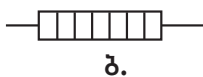
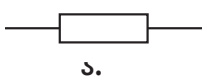


გ.

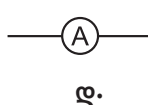
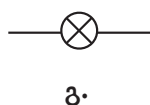
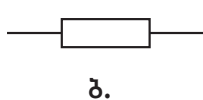
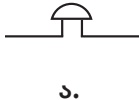


დ.

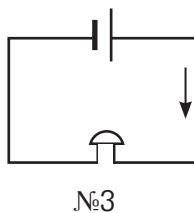
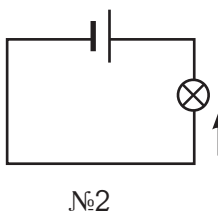
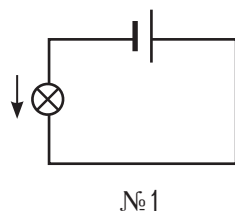
15. წრედში სახურებელი ელემენტი სქემატურად აღინიშნება



16. წრედში ელექტრული ნათურა სქემატურად აღინიშნება

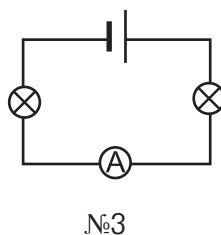
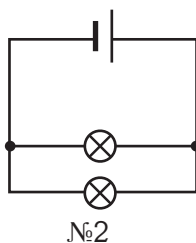
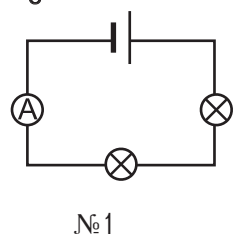


17. სურათზე გამოსახულ სქემაზე დენის მიმართულებას სწორად გამოსახავს



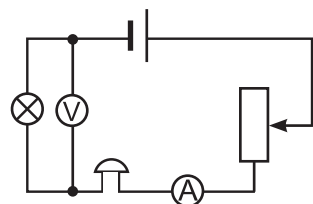
- ა. №1
- ბ. №2
- გ. №3
- დ. არცერთი

18. სურათზე გამოსახული რომელი სქემა გამოხატავს ნათურების პარალელურ შეერთებას?



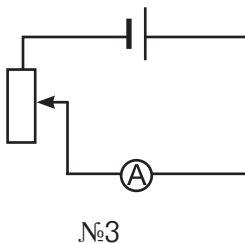
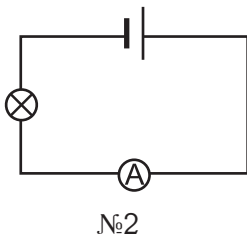
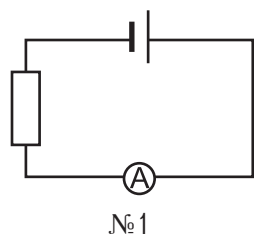
- ა. №1
- ბ. №2
- გ. №3
- დ. არცერთი

19. სურათზე გამოსახულ სქემის მიხედვით რომელ ხელსაწყოზე ზომავს ვოლტმეტრი ძაბვას?



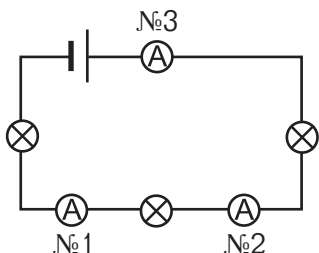
- ა. ნათურაზე
- ბ. რეოსტატზე
- გ. ზარზე
- დ. ზარსა და რეოსტატზე

20. სურათზე გამოსახულ რომელი სქემის მიხედვით ზომავს ამპერმეტრი დენის ძალას რეოსტატზე?



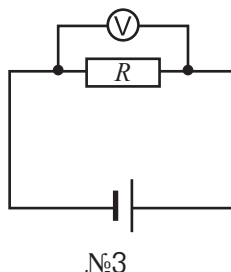
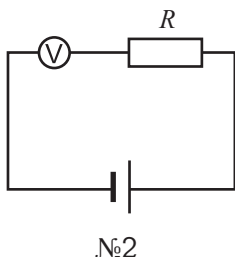
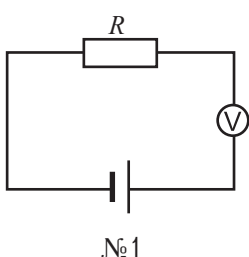
- ა. №1
- ბ. №2
- გ. №3
- დ. არცერთი

21. სურათზე გამოსახული №1, №2 და №3 ამპერმეტრებიდან რომელი ამპერმეტრი გაზომავს დენს უფრო ზუსტად?



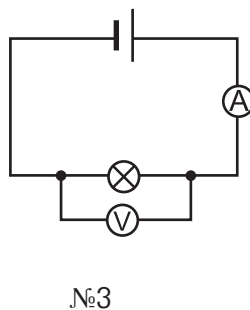
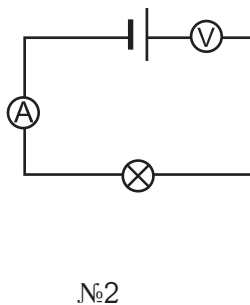
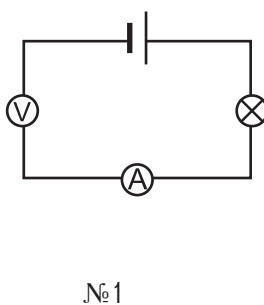
- ა. №1
- ბ. №2
- გ. სამივე ერთნაირად
- დ. დამოკიდებულია სად იქნება ჩართული ამპერმეტრი

22. სურათზე გამოსახული სქემებიდან ვოლტმეტრი სწორად არის ჩართული



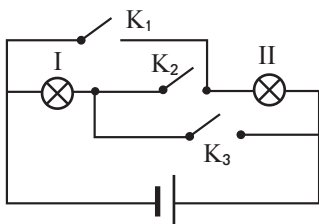
- ა. №1
- ბ. №2
- გ. №3
- დ. არცერთი

23. სურათზე გამოსახული სქემებიდან ელექტრომზომი ხელსაწყოები სწორად არის ჩართული



- ა. №1
- ბ. №2
- გ. №3
- დ. არცერთი

24. სურათზე გამოსახული სქემის მიხედვით  $K_2$  ჩამრთველის ჩართვისას აინთება



- ა. მხოლოდ I ნათურა
- ბ. მხოლოდ II ნათურა
- გ. ორივე ნათურა
- დ. არცერთი ნათურა არ აინთება



## გამტარების პარალელური და მიმდევრობითი შეერთება

1. გამტარის წინააღობის გამოსათვლელი ფორმულაა

ა.  $R = \frac{U}{\ell}$

ბ.  $R = \rho \frac{\ell}{S}$

გ.  $U = \frac{A}{q}$

დ.  $I = \frac{Q}{t}$

2. ალუმინის გამტარის სიგრძე 100 მ-ია, ხოლო განივკვეთის ფართობი 2,8 მმ<sup>2</sup>. მაშინ მისი წინააღობა იქნება ( $\rho = 2,8 \cdot 10^{-2} \frac{\text{ომი} \cdot \text{მმ}^2}{\text{მ}}$ )

ა. 1 ომი

ბ. 1,8 ომი

გ. 28 ომი

დ. 10 ომი

3. სპილენძის გამტარის სიგრძე 500 მ-ია, განივკვეთის ფართობი 0,1 მმ<sup>2</sup>, ხოლო წინააღობა 85 ომი. მაშინ მისი კუთრი წინააღობა იქნება

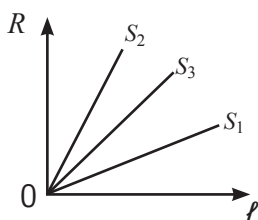
ა.  $0,017 \frac{\text{ომი} \cdot \text{მმ}^2}{\text{მ}}$

ბ.  $0,0017 \frac{\text{ომი} \cdot \text{მმ}^2}{\text{მ}}$

გ.  $0,17 \frac{\text{ომი} \cdot \text{მმ}^2}{\text{მ}}$

დ.  $1,7 \frac{\text{ომი} \cdot \text{მმ}^2}{\text{მ}}$

4. გრაფიკზე გამოსახულია ერთი და იგივე კუთრი წინააღობის სამი სხვადასხვა გამტარის წინააღობის გამტარის სიგრძეზე დამოკიდებულების გრაფიკი. მაშინ გამტარების განივკვეთის ფართობებს შორის შემდეგი თანაფარდობა იქნება



ა.  $S_2 < S_3 < S_1$

ბ.  $S_2 < S_1 < S_3$

გ.  $S_2 > S_3 > S_1$

დ.  $S_1 < S_3 < S_2$

5. წრედის უბანზე ორი გამტარის პარალელური შეერთებისას წრედის სრული წინააღობა გამოითვლება ფორმულით

ა.  $R = R_1 + R_2$

ბ.  $R = R_1 - R_2$

გ.  $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

დ.  $R = R_1 \cdot R_2$

6. წრედის უბანზე ორი გამტარის მიმდევრობით შეერთებისას წრედის სრული წინააღობა გამოითვლება ფორმულით

ა.  $R = R_1 + R_2$

ბ.  $R = R_1 - R_2$

გ.  $R = R_2 - R_1$

დ.  $R = R_1 \cdot R_2$

7. წრედის უბანზე ორი გამტარის მიმდევრობით შეერთებისას წრედის სრული ძაბვა გამოითვლება ფორმულით

ა.  $U = U_1 = U_2$

ბ.  $U = U_1 + U_2$

გ.  $U = U_1 - U_2$

დ.  $U = U_1 \cdot U_2$

8. წრედის უბანზე ორი გამტარის პარალელური შეერთებისას წრედის სრული ძაბვა იქნება

- ა.  $U = U_1 = U_2$       ბ.  $U = U_1 + U_2$       გ.  $U = U_1 - U_2$       დ.  $U = U_1 \cdot U_2$

9. წრედში მიმდევრობით შეერთებულია 8 რეზისტორი. თითოეულის წინააღობა 3 ომი. მაშინ წრედის სრული წინააღობა იქნება

- ა. 16 ომი      ბ. 3 ომი      გ. 8 ომი      დ. 24 ომი

10. წრედში პარალელურად შეერთებულია 21 რეზისტორი. თითოეულის წინააღობა 3 ომი. მაშინ წრედის სრული წინააღობა იქნება

- ა. 3 ომი      ბ.  $1/7$  ომი      გ. 7 ომი      დ. 63 ომი

11. ორი გამტარი შეერთებულია მიმდევრობით. პირველის წინააღობა 27 ომი, საერთო წინააღობა 68 ომი. მაშინ მეორე გამტარის წინააღობა იქნება

- ა. 95 ომი      ბ. 41 ომი      გ. 4,1 ომი      დ. 9,5 ომი

12. გამტარი, რომლის წინააღობა 27 ომი, შეაერთეს მეორე გამტართან პარალელურად და საერთო წინააღობა გახდა 18 ომი. მაშინ მეორე გამტარის წინააღობა იქნება

- ა. 50 ომი      ბ. 52 ომი      გ. 54 ომი      დ. 56 ომი

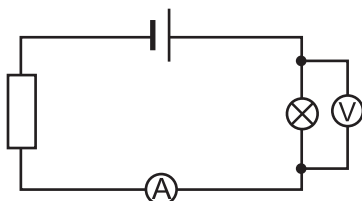
13. ორი პარალელურად შეერთებული რეზისტორის საერთო წინააღობა 20 ომი. თუ ერთ-ერთის წინააღობა არის 30 ომი, მაშინ მეორის წინააღობა იქნება

- ა. 0,6 ომი      ბ. 60 ომი      გ. 6 ომი      დ. 600 ომი

14. პარალელურად შეერთებული სამი რეზისტორის წინააღობები შესაბამისად არის 1 ომი, 2 ომი და 4 ომი. მაშინ უბნის სრული წინააღობა იქნება

- ა.  $1/7$  ომი      ბ.  $4/7$  ომი      გ.  $7/4$  ომი      დ. 4 ომი

15. სქემაზე გამოსახულ წრედში ძაბვა 12 ვ-ია. თუ წრედში დენის ძალა 0,8 ა-ია, ხოლო ნათურაზე ძაბვა 4 ვ, მაშინ რეზისტორის წინააღობა იქნება



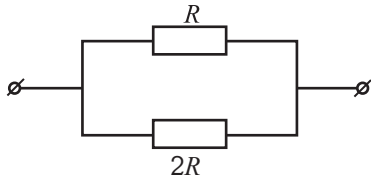
- ა. 15 ომი  
ბ. 5 ომი  
გ. 10 ომი  
დ. 20 ომი



16. ორი ტოლი წინაღობის რეზისტორი შეერთეს ჯერ მიმდევრობით, შემდეგ კი პარალელურად. მაშინ მათი წინაღობების ფარდობა  $R_{\text{მიმ}}/R_{\text{პარალ}}$  იქნება

- ა.  $1/4$                       ბ.  $1/2$                       გ.  $2$                       დ.  $4$

17. სქემაზე  $R$  წინაღობის გამტარში დენის ძალაა  $I$ . მაშინ სრული დენის ძალა იქნება

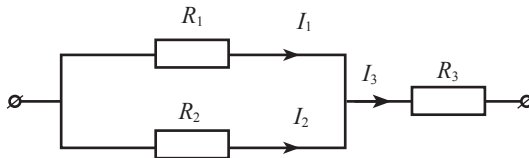


- ა.  $0,25I$                       გ.  $1,5I$   
ბ.  $0,5I$                       დ.  $2I$

18. ელექტრული წრედი შედგება ოთხი ერთნაირი რეზისტორისაგან, თითოეულის წინაღობა 4 ომი. ორი მათგანი შეერთებულია პარალელურად, დანარჩენი ორი კი მიმდევრობით. მაშინ წრედის საერთო წინაღობა იქნება

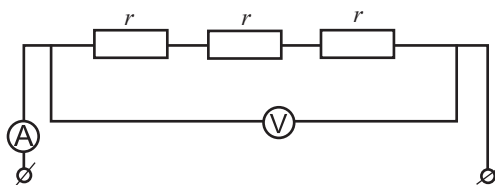
- ა. 4 ომი                      ბ. 10 ომი                      გ. 2 ომი                      დ. 8 ომი

19. თუ სამი ერთნაირი წინაღობის გამტარი შეერთებულია სურათზე გამოსახული სქემის მიხედვით, მაშინ მათში გამავალ დენის ძალებს შორის იქნება შემდეგი თანაფარდობა



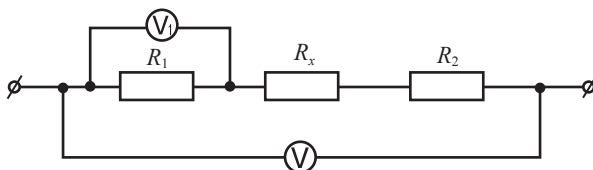
- ა.  $I_1 = I_2 = I_3$                       გ.  $I_3 = I_1 > I_2$   
ბ.  $I_1 = I_2 > I_3$                       დ.  $I_3 > I_1 = I_2$

20. სურათზე გამოსახულ წრედის სქემაზე თითოეული გამტარის წინაღობა 5 ომი, ძაბვა  $U = 15$  ვ. მაშინ ამპერმეტრის ჩვენება იქნება



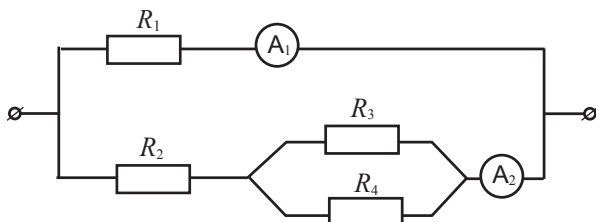
- ა. 15 ა  
ბ. 1 ა  
გ. 1,5 ა  
დ. 0,15 ა

21. სურათზე გამოსახულ წრედში  $V_1$  ვოლტმეტრი უჩვენებს 20 ვ, ხოლო  $V_2$  ვოლტმეტრი კი 60 ვ-ს. შესაბამისად წინაღობები  $R_1 = 40$  ომი,  $R_2 = 8$  ომი. მაშინ  $R_x$  იქნება



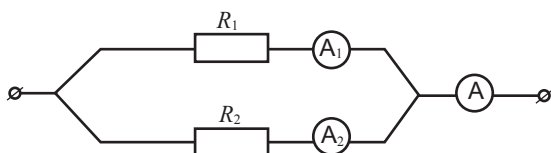
- ა. 36 ომი  
ბ. 24 ომი  
გ. 72 ომი  
დ. 48 ომი

22. სურათზე გამოსახულია ელექტრული წრედის სქემა. გამტარის წინააღობები შესაბამისად ტოლია  $R_1 = 10$  ომი,  $R_2 = 40$  ომი,  $R_3 = R_4 = 20$  ომი.  $A_1$  ამპერმეტრის ჩვენებაა 2 ა. მაშინ  $A_2$  ამპერმეტრის ჩვენება იქნება



- ა. 2 ა
- ბ. 1 ა
- გ. 4 ა
- დ. 0,4 ა

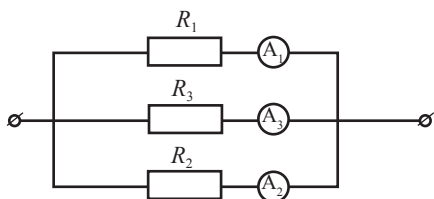
23. სურათზე გამოსახულია ორი გამტარის შეერთების სქემა, სადაც  $R_2 = 2$  ომს,  $A_2$  ამპერმეტრის ჩვენებაა 30 ა, ხოლო  $A$  ამპერმეტრისა კი 50 ა. მაშინ  $R_1$  წინააღობა და  $A_1$  ამპერმეტრის ჩვენება შესაბამისად იქნება



- ა. 3 ომი; 20 ა
- ბ. 20 ომი; 3 ა

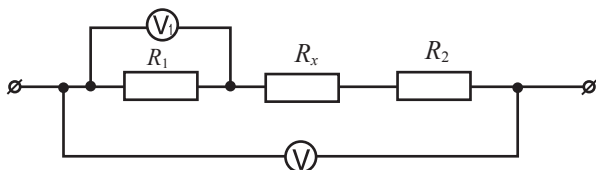
- გ. 0,3 ომი; 2 ა
- დ. 3 ომი; 2 ა

24. სქემაზე მოცემული ამპერმეტრების ჩვენებებს შორის შემდეგი თანაფარდობაა:  $I_1 > I_3 > I_2$ . მაშინ გამტარების წინააღობებს შორის შემდეგი თანაფარდობა იქნება



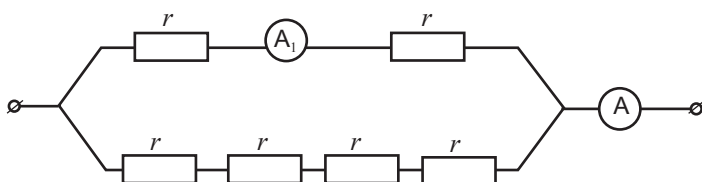
- ა.  $R_1 = R_2 = R_3$
- ბ.  $R_1 > R_2 > R_3$
- გ.  $R_1 < R_3 < R_2$
- დ.  $R_1 < R_2 < R_3$

25. სურათზე გამოსახულ წრედში  $V_1$  ვოლტმეტრი უჩვენებს 40 ვ-ს, ხოლო  $V$  ვოლტმეტრი 80 ვ-ს. წინააღობები შესაბამისად  $R_1 = 20$  ომი და  $R_2 = 10$  ომია. მაშინ  $R_x$  იქნება



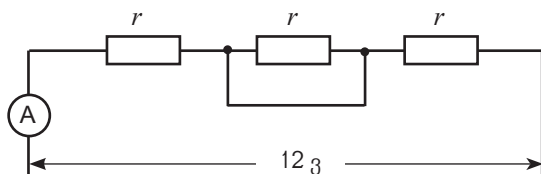
- ა. 24 ომი
- ბ. 72 ომი
- გ. 10 ომი
- დ. 100 ომი

26. სურათზე გამოსახულია ელექტრული წრედის სქემა. თუ  $A_1$  ამპერმეტრის ჩვენება 2 ამპერია მაშინ  $A$  ამპერმეტრი უჩვენებს



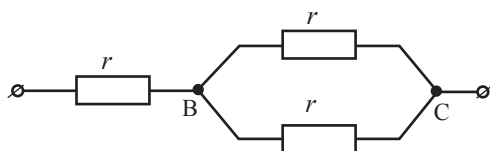
- ა. 4 ა
- ბ. 1 ა
- გ. 6 ა
- დ. 3 ა

27. სურათზე გამოსახულია სამი გამტარის შეერთების სქემა. თითოეულის წინააღობა 3 ომია. (რომელთაგან ერთ-ერთი მოკლედ შეაერთეს). მაშინ ამპერმეტრის ჩვენება იქნება



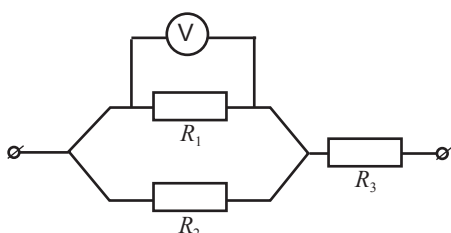
- ა. 12 ა  
ბ. 1 ა  
გ. 2 ა  
დ. 1,5 ა

28. სურათზე გამოსახულია სამი გამტარის შეერთების სქემა. BC უბნის წინააღობა 6 ომია. მაშინ ყველა გამტარის საერთო წინააღობა იქნება



- ა. 12 ომი  
ბ. 6 ომი  
გ. 18 ომი  
დ. 20 ომი

29. სურათზე გამოსახულია ელექტრული წრედის სქემა. ვოლტმეტრის ჩვენება 24 ვ-ია. მაშინ  $R_3$ -ზე ძაბვა იქნება ( $R_1 = R_3 = 4$  ომი,  $R_2 = 8$  ომი)

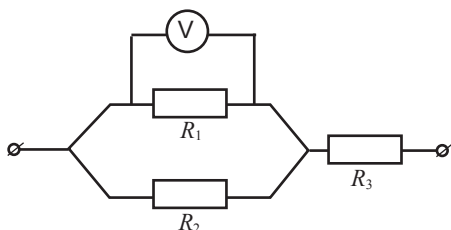


- ა. 48 ვ  
ბ. 24 ვ  
გ. 36 ვ  
დ. 56 ვ

30. გამტარი, რომლის წინააღობა 81 ომია, დაჭრეს ტოლ ნაწილებად და ეს ნაწილები პარალელურად შეაერთეს. მთელი წრედის წინააღობა გახდა 1 ომი. მაშინ გამტარი დაუჭრიათ შემდეგი რაოდენობის ნაწილად

- ა. 3                      ბ. 6                      გ. 9                      დ. 27

31. სურათზე გამოსახულია ელექტრული წრედის სქემა. ვოლტმეტრის ჩვენება 16 ვ-ია. მაშინ  $R_3$ -ზე ძაბვის ვარდნა იქნება ( $R_1 = R_2 = 4$  ომი,  $R_3 = 6$  ომი)

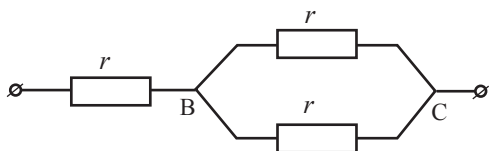


- ა. 48 ვ  
ბ. 24 ვ  
გ. 36 ვ  
დ. 56 ვ

32. გამტარი, რომლის წინაღობა 36 ომია დაჭრეს ტოლ ნაწილებად და ეს ნაწილები შეაერთეს პარალელურად. მთელი წრედის წინაღობა გახდა 1 ომი. მაშინ გამტარი დაუჭრიათ შემდეგი რაოდენობის ნაწილად

- ა. 4                      ბ. 5                      გ. 6                      დ. 36

33. სურათზე გამოსახულია სამი ერთნაირი წინაღობის მქონე გამტარის შეერთების სქემა. BC უბნის წინაღობა 12 ომია. მაშინ წრედის საერთო წინაღობა იქნება

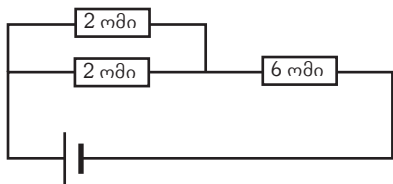


- ა. 24 ომი  
ბ. 36 ომი  
გ. 30 ომი  
დ. 32 ომი

34. 40 სანტიმეტრის სიგრძის ლითონის გამტარი, რომელიც არ არის იზოლაციით დაფარული, დაჭრეს 4 ნაწილად და ბოლოებით გადაახვეს. მაშინ გამტარის წინაღობა

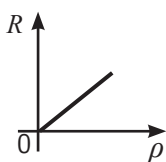
- ა. გაიზარდა 4-ჯერ                      გ. არ შეიცვლება  
ბ. შემცირდა 4-ჯერ                      დ. შემცირდება 16-ჯერ

35. ნახაზზე გამოსახულ წრედში 2 ომი წინაღობის გამტარში დენის ძალის შეფარდება 6 ომი წინაღობის გამტარში დენის ძალასთან ტოლია

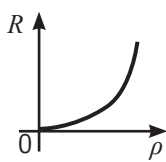


- ა.  $\frac{1}{6}$                       ბ.  $\frac{1}{2}$                       გ.  $\frac{1}{3}$                       დ. 3

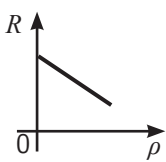
36. მოცემული გრაფიკებიდან გამტარის წინაღობის დამოკიდებულებას კუთრ წინაღობასა და განივკვეთის ფართობზე შეესაბამება



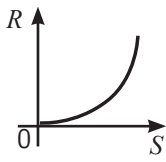
I



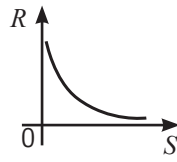
II



III



IV



V

- ა. II, IV                      ბ. III, V                      გ. I, V                      დ. I, IV



## დენის მუშაობა

1. წრედის უბანზე ელექტრული დენის მუშაობა გამოითვლება ფორმულით
  - ა.  $U = IR$
  - ბ.  $Q = It$
  - გ.  $A = IUt$
  - დ.  $A = Fs$
2. ელექტრული დენის მუშაობის ერთეულია
  - ა. ჯოული;  $1\text{ჯ} = 1\text{ვ}\cdot\text{ა}\cdot\text{წმ}$
  - ბ. ჯოული;  $1\text{ჯ} = 1\text{ვ}\cdot\text{ა}\cdot\text{წთ}$
  - გ. ჯოული;  $1\text{ჯ} = 1\text{ვ}\cdot\text{კ}\cdot\text{წმ}$
  - დ. ჯოული;  $1\text{ჯ} = 1\text{ვ}\cdot\text{ა}\cdot\text{სთ}$
3. წრედის უბანზე ელექტრული დენის სიმძლავრე გამოითვლება ფორმულით
  - ა.  $U = IR$
  - ბ.  $Q = It$
  - გ.  $A = Uq$
  - დ.  $P = UI$
4. სიმძლავრის ერთეული ვატი ტოლია
  - ა.  $1\text{ვტ} = 1\text{ვ}\cdot\text{კ}$
  - ბ.  $1\text{ვტ} = 1\text{ვ}\cdot\text{წმ}$
  - გ.  $1\text{ვტ} = 1\text{ვ}\cdot\text{ა}$
  - დ.  $1\text{ვტ} = 1\text{ვ}\cdot\text{ჯ}$
5. წრედში დენის ძალა 0,7 ა-ია, დაბვა ამ უბანზე 50 ვ-ია. მაშინ 10 წთ-ში დენის მიერ შესრულებული მუშაობა იქნება
  - ა. 21 კჯ
  - ბ. 350 ჯ
  - გ. 350 კჯ
  - დ. 2100 ჯ
6. წრედის უბანზე დენის ძალა 1 წუთის განმავლობაში 240 ჯ მუშაობას ასრულებს. მაშინ დენის ძალა ამ უბანზე 80 ვ დაბვისას იქნება
  - ა. 0,005 ა
  - ბ. 3 ა
  - გ. 0,05 ა
  - დ. 0,3 ა
7. წრედის უბანზე დენის 0,5 წთ დინებისას, როცა დენის ძალა 0,1 ა-ია, შესრულდა 60 ჯ მუშაობა. მაშინ ამ უბანზე დაბვა იქნება
  - ა. 120ვ
  - ბ. 20ვ
  - გ. 12 ვ
  - დ. 200 ვ
8. 500 ვტ სიმძლავრის ელექტროქურის სპირალში გამოიყო 690 ჯ სითბო. მაშინ ელექტროქურა ჩართული იყო
  - ა. 23 წმ
  - ბ. 23 წთ
  - გ. 0,23 წთ
  - დ. 1,38 წმ
9. ელექტროქურის სპირალში, რომელიც დენის წყაროსთანაა შეერთებული 1,5 საათში გაიარა 17 კკ მუხტმა. სპირალის წინაღობა 70 ომია. მაშინ ამ დროს გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა დაახლოებით იქნება
  - ა. 4300 კჯ
  - ბ. 3402 კჯ
  - გ. 4500 კჯ
  - დ. 5400 კჯ
10. სათამაშო ელექტრომატარებლის ძრავის სიმძლავრე 18 ვტ-ია. მაშინ 2 ა დენის გავლისას ძრავაზე მოდებული დაბვა იქნება
  - ა. 36 ვ
  - ბ. 9 ვ
  - გ. 18 ვ
  - დ. 2 ვ

11. ვარვარების ნათურები, რომლებიც გათვალისწინებული არის 220 ვ-ზე, ჩართეს წრედში მიმდევრობით. მაშინ ნათურების ვარვარება

- ა. გაიზრდება                      გ. არ შეიცვლება
- ბ. შემცირდება                  დ. დამოკიდებულია პირობებზე

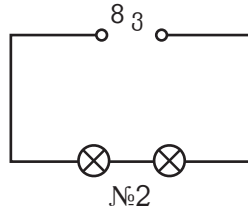
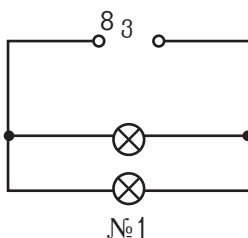
12. ორ ნათურას ერთნაირი სიმძლავრე აქვს. ერთი გათვალისწინებულია 220 ვ-ზე, მეორე კი 110 ვ-ზე. მაშინ ნათურებში გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა ერთსა და იმავე დროში იქნება (თუ ჩავრთავთ 100 ვ წყაროსთან)

- ა. პირველ ნათურაში 2-ჯერ მეტი, ვიდრე მეორეში
- ბ. მეორეში 4-ჯერ მეტი, ვიდრე პირველში
- გ. ერთნაირი
- დ. პირველ ნათურაში 2-ჯერ ნაკლები, ვიდრე მეორეში

13. ორი ელექტროქურა, რომელთა წინააღობები 60 და 24 ომია, ჩართულია ელექტროქსელში. მაშინ მათ მიერ მოხმარებულ სიმძლავრეებს შორის შემდეგი თანაფარდობა იქნება

- ა.  $P_2 = 2,5 P_1$                       ბ.  $P_1 = 2,5 P_2$                       გ.  $P_2 = 0,25 P_1$                       დ.  $P_1 = 0,25 P_2$

14. სურათზე გამოსახულია ორი ერთნაირი ნათურების შეერთების სქემა. მაშინ დენის სიმძლავრე რომელ სქემაზე გამოსახულ წრედში იქნება ნაკლები და რამდენჯერ?



- ა. №1-ზე, 2-ჯერ ნაკლები
- ბ. №2-ზე, 4-ჯერ ნაკლები
- გ. სიმძლავრე ერთნაირია

15. ელექტროგამახურებლის ხვიაში  $t$  დროში გადის მუდმივი დენი და გამოიყოფა  $Q$  სითბოს რაოდენობა. ხვიის წინააღობა უცვლელია. თუ ხვიაში გამავალი დენი და  $t$  დრო 2-ჯერ გაიზრდება, მაშინ გამახურებელში გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა იქნება

- ა.  $Q$                       ბ.  $4Q$                       გ.  $8Q$                       დ.  $Q/2$

16. რამდენჯერ შეიცვლება რეზისტორზე სითბოს გამოყოფის სიმძლავრე, თუ ძაბვა მასზე 3-ჯერ შემცირდა?

- ა. შემცირდება 3-ჯერ                      გ. გაიზრდება 9-ჯერ
- ბ. შემცირდება 9-ჯერ                      დ. არ შეიცვლება

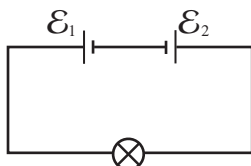
17. ოთახი ნათდება ქალით, რომელიც შეიცავს ოთხ პარალელურად შეერთებულ ნათურას. ელექტროენერგიის დანახარჯი ერთ საათში  $Q$ -ს ტოლია. როგორი იქნება ელექტროენერგიის დანახარჯი ერთ საათში, თუ ბინაში კიდევ ჩართავენ პარალელურად შეერთებულ ასეთივე ოთხ ნათურას?

- ა.  $4Q$                       ბ.  $Q$                       გ.  $Q/2$                       დ.  $2Q$



## სრული ელექტრული წრედი

- 200 ომი წინააღობის გამტარში დენის გავლისას 1 წუთში 12 კჯ სითბო გამოიყოფა. დენის წყაროს შიგა წინააღობა 1 ომია. მაშინ დენის წყაროს ელექტრომამოძრავებელი ძალა იქნება  
 ა. 201 ვ                      ბ. 101 ვ                      გ. 51 ვ                      დ. 41 ვ
- დენის წყარო, რომლის ემძ 6 ვ-ია, მოკლე ჩართვისას 3 ა მაქსიმალურ დენს იძლევა. მაშინ 10 ომი წინააღობის ჩართვისას 2 წთ-ში გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა იქნება  
 ა. 300 კჯ                      ბ. 0,3 კჯ                      გ. 30 კჯ                      დ. 3 კჯ
- იპოვე ყველა მართებული მტკიცება სრული წრედისათვის ომის კანონის შესახებ
  - ომის კანონი სრული წრედისათვის იგივეა, რაც ომის კანონი წრედის უბნისათვის
  - ომის კანონის თანახმად  $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$ , სადაც  $\mathcal{E}$  დენის წყაროს ელექტრომამოძრავებელი ძალაა,  $R + r$  კი – სრული წრედის წინააღობა
  - დენის წყაროს ელექტრომამოძრავებელი ძალის ერთეული არის ვატი
  - დენის წყაროს ელექტრომამოძრავებელი ძალა დადებითია, თუ გარე ძალების მოქმედებით დადებითი მუხტი უარყოფითი პოლუსიდან დადებითისაკენ გადაადგილდება (წყაროს შიგნით)
 ა. 1, 2                      ბ. 3, 4                      გ. 1, 2, 3, 4                      დ. 2, 4
- დენის წყარო, რომლის ემძ 8 ვ-ია, მოკლე ჩართვისას 4 ა მაქსიმალურ დენს იძლევა. მაშინ 78 ომი წინააღობის მიერთებისას მასში 2 წთ-ში გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა იქნება  
 ა. 936 ჯ                      ბ. 93,6 ჯ                      გ. 9.36 ჯ                      დ. 0,936 ჯ
- გალვანური ელემენტები, რომელთა ემძ არის  $\mathcal{E}_1 = 4,5$  ვ და  $\mathcal{E}_2 = 1,5$  ვ, შეერთებულია ნათურასთან. ელემენტების შიგა წინააღობა  $r_1 = 1,5$  ომი,  $r_2 = 0,5$  ომი. მაშინ ბატარეის ემძ და სრული შიგა წინააღობა იქნება



- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| ა. 3 ვ; 2 ომი   | გ. 6 ვ; 20 ომი   |
| ბ. 3 ვ; 0,2 ომი | დ. 6 ვ; 0,02 ომი |

- $R$  წინააღობის რეზისტორი შეერთებულია მუდმივი დენის წყაროსთან, რომლის ემძ  $\mathcal{E}$ -ია და შიგა წინააღობა უმნიშვნელოა. თუ ამ რეზისტორს შეერთებენ სხვა დენის წყაროსთან ისეთივე ემ ძალით, რომლის შიგა წინააღობაა  $r = R/2$ , მაშინ რეზისტორზე გამოყოფილი სიმძლავრე  
 ა. შემცირდება 2,25-ჯერ                      გ. გაიზრდება 4-ჯერ  
 ბ. შემცირდება 4-ჯერ                      დ. არ შეიცვლება





ა. კათოდზე                      გ. ორივე ელექტროდზე  
ბ. ანოდზე                        დ. ხან ანოდზე, ხან კათოდზე

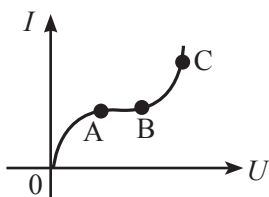
5.  $m = Ikt$       6.  $k = mIt$       7.  $I = mkt$       8.  $t = mIk$

ა. ძირითადად ელექტრონებით  
ბ. იონებით  
გ. ძირითადად ხვრელებით  
დ. ელექტრონებითა და ხვრელებით

- ლითონის გამტარში დენი გამონვეულია თავისუფალი ელექტრონების მიმართული მოძრაობით
- ტემპერატურის გაზრდით ლითონის გამტარის წინააღობა მცირდება
- ელექტროლიტებში დენი გამონვეულია ელექტრონებისა და დადებითი იონების მოძრაობით
- ელექტროლიზის დროს გამოყოფილი ნივთიერების მასა დამოკიდებულია მხოლოდ დენის ძალაზე
- აირებში დენი განპირობებულია ელექტრონების, დადებითი და უარყოფითი იონების მიმართული მოძრაობით

**д.** 1, 2, 3                  **ж.** 2, 3, 4                  **з.** 3, 4, 5                  **и.** 1, 4, 5

1. გრაფიკის OA მონაკვეთი შეესაბამება აირის არათავისთავად განმუხტვას
2. გრაფიკის AB მონაკვეთის შესაბამის დაბეჭდვებზე წარმოქმნილი ელექტრონების რიცხვი აღემატება ანოდასთან მიღწეული იონების რიცხვს
3. BC მონაკვეთის შესაბამის დაბეჭდვებზე წარმოქმნილი ელექტრონებისა და იონების რიცხვი საკამრისია აირის ნეიტრალური ატომების იონიზაციისათვის



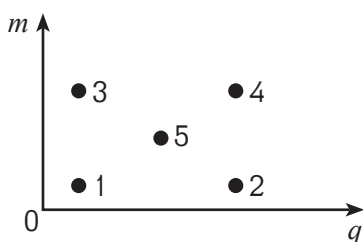
ა. მხოლოდ 1  
ბ. მხოლოდ 2  
გ. მხოლოდ 3  
დ. 1, 3



**6. ნახევარგამტარებში ტემპერატურის გაზრდით ელექტრული წინააღობა**

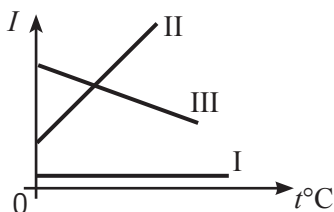
- ა. იზრდება, რადგან ელექტრონების მოძრაობის საშუალო სიჩქარე იზრდება
- ბ. იზრდება, რადგან კრისტალური მესერის კვანძებში მყოფი დადებითი იონების რხევის ამპლიტუდა იზრდება
- გ. მცირდება, რადგან ელექტრული მუხტების თავისუფალი მატარებლების კონცენტრაცია იზრდება
- დ. იზრდება, რადგან ელექტრული მუხტების თავისუფალი მატარებლების კონცენტრაცია იზრდება და ხელს უშლის ელექტრული დენის დინებას

**7. დიაგრამაზე მოცემულია ელექტროდზე გამოყოფილი ნივთიერების მასის დამოკიდებულება ელექტროლიტში გამავალი მუხტის სიდიდეზე. მაშინ ყველაზე მცირე ელექტროქიმიური ეკვივალენტის მქონე ელექტროლიტს შეესაბამება წერტილი**



- ა. 1
- ბ. 2
- გ. 3
- დ. 4
- ე. 5

**8. გრაფიკზე გამოსახულია სამი სხვადასხვა ნივთიერების გამტარისათვის დენის ძალის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე ერთი და იმავე ძაბვის დროს. მაშინ თითოეული გრაფიკის შესაბამისი ნივთიერება იქნება**



- ა. I – ლითონი, II – დიელექტრიკი, III – ნახევარგამტარი
- ბ. I – დიელექტრიკი, II – ელექტროლიტი ან ნახევარგამტარი, III – ლითონი
- გ. I – ნახევარგამტარი, II – ლითონი, III – დიელექტრიკი
- დ. ამ გრაფიკით შეუძლებელია დასკვნის გაკეთება

**9. ელექტროლიტურ აბაზანაში, რომელშიც გადიოდა 2 ა დენი, ნაკეთობის მონიკელებისას მასზე დაილექა 0,8 გ ნიკელის შრე. მაშინ მონიკელებისათვის საჭირო დრო იქნება (ნიკელის ელექტროქიმიური ეკვივალენტია  $0,3 \cdot 10^{-6}$  კგ/კ)**

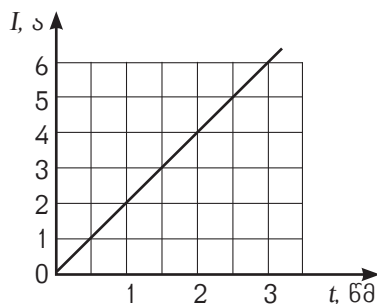
- ა. 5 წთ
- ბ. 50 წმ
- გ. 45 წთ
- დ. 22,2 წთ

**10. გოგირდმჟავას ხსნარის ელექტროლიზისათვის საჭიროა 37 ვტ სიმძლავრე. თუ 500 წთ-ში გამოიყო 0,3 გ წყალბადი, მაშინ ელექტროლიტის წინააღობა იქნება (წყალბადის ელექტროქიმიური ეკვივალენტია  $10^{-8}$  კგ/კ)**

- ა. 37 ომი
- ბ. 23 ომი
- გ. 15 ომი
- დ. 42 ომი

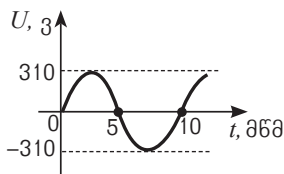


1. ცვლადი დენის წრედის უბანზე დენის ძალის მოქმედი მნიშვნელობა 5 ა-ია. მაშინ დენის ძალის ამპლიტუდა იქნება  
 ა. 5 ა                      ბ. 10 ა                      გ.  $5\sqrt{2}$  ა                      დ.  $\frac{5}{\sqrt{2}}$  ა
2. ცვლადი დენის წრედის უბანზე ძაბვის მოქმედი მნიშვნელობაა 220 ვ. მაშინ ამავე უბანზე ძაბვის ამპლიტუდა იქნება  
 ა. 220 ვ                      ბ.  $220\sqrt{2}$  ვ                      გ.  $\frac{220}{\sqrt{2}}$  ვ                      დ. 110 ვ
3. ტრანსფორმატორი, რომელიც ჩართულია 220 ვ ძაბვის ქსელში, ამაღლებს ძაბვას 660 ვ-მდე. მაშინ ტრანსფორმაციის კოეფიციენტი იქნება  
 ა. 1/2                      ბ. 1/3                      გ. 3                      დ. 2
4. ტრანსფორმატორი, რომელიც ჩართულია 220 ვ ძაბვის ქსელში, ამაღლებს ძაბვას 660 ვ-მდე. პირველადი კოჭა 840 ხვიას შეიცავს. მაშინ მეორეულ კოჭაში ხვიათა რაოდენობა იქნება  
 ა. 2000                      ბ. 2200                      გ. 2520                      დ. 6600
5. სურათზე გამოსახულია კოჭაში გამავალი დენის ძალის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. კოჭას ინდუქტიურობაა 10 მჰნ. მაშინ კოჭაში დაგროვილი მაგნიტური ველის ენერგია  $t = 3$  წმ-ისათვის იქნება

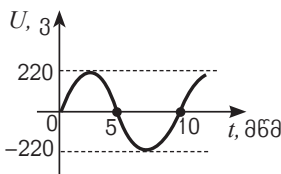


- ა. 180 მჯ
- ბ. 45 მჯ
- გ. 30 მჯ
- დ. 15 მჯ

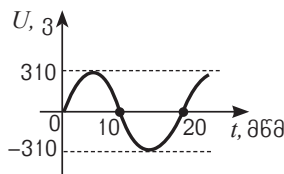
6. ქვემოთ მოცემული ძაბვის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკებიდან ცვლად ძაბვას, რომლის სიხშირე 50 ჰც-ია, შეესაბამება (ძაბვის მოქმედი მნიშვნელობაა  $(220 \pm 2)$  ვ)



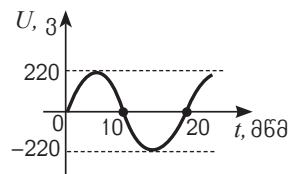
ა.



ბ.



გ.



დ.

# სნობარი

## 1. მექანიკა. კინემატიკის საფუძვლები

### მექანიკური მოძრაობა



**მოძრაობა** – მატერიის უზოგადესი თვისებაა.

**მექანიკური მოძრაობა** – დროის განმავლობაში სხეულის მდებარეობის ცვლილებაა სივრცეში სხვა სხეულის მიმართ.

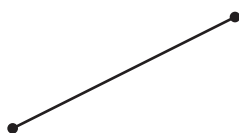
**ტრაექტორია** – წარმოსახვითი წირი, რომელსაც მოძრაობისას აღწერს ნივთიერი წერტილი.

**გავლილი მანძილი  $l$**  – ტრაექტორიის სიგრძე დროის რაიმე შუალედში. სკალარული სიდიდე.

**გადაადგილება  $\vec{s}$**  – ვექტორული სიდიდე, რომელიც სხეულის საწყის მდებარეობას აერთებს მის საბოლოოსთან.

ტრაექტორიის ფორმის მიხედვით მოძრაობა შეიძლება იყოს:

წრფივი ( $l = |\vec{s}| \equiv s$ )



მრუდწირული ( $l \neq |\vec{s}|$ )



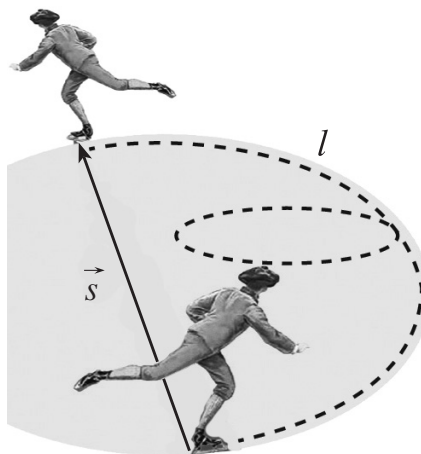
**ტრაექტორიის ფორმა** დამოკიდებულია ათვლის სისტემის არჩევაზე, ე. ი. ფარდობითია.

**ათვლის სხეული** – სხეული, რომლის მიმართაც განიხილება მოცემული სხეულის მდებარეობა ან მდებარეობის ცვლილება სივრცეში.

**ნივთიერი წერტილი** – სხეული, რომლის ზომები მოცემულ პირობებში შეიძლება უგულებელვყოთ.

**სივრცე** – სამგანზომილებიანია: ერთგვარი, უწყვეტი და უსასრულო.

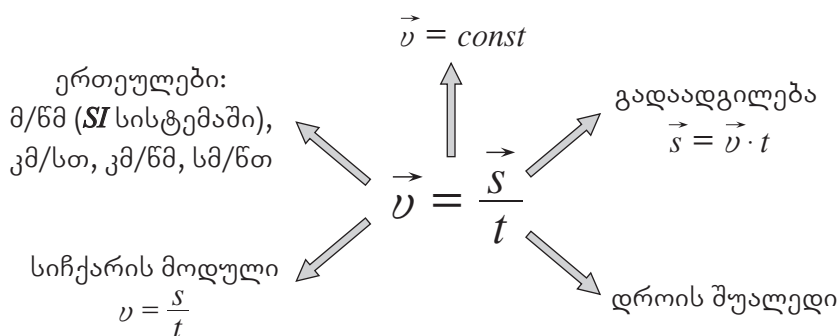
**ათვლის სისტემა** – ათვლის სხეული, მასთან დაკავშირებული კოორდინატთა ღერძები და დროის საზომი ხელსაწყო.



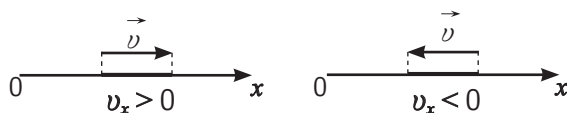
**წრფივი თანაბარი მოძრაობა** – სხეული დროის ნებისმიერ ტოლ შუალედში ტოლ გადაადგილებას ასრულებს.

**სიჩქარე** – ვექტორული სიდიდე, რომლითაც ხასიათდება მოძრაობის სისწრაფე.

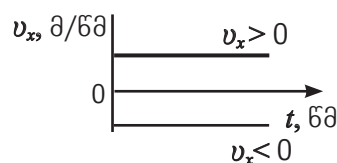
**წრფივი თანაბარი მოძრაობისას სიჩქარე** მუდმივი სიდიდეა.



**სიჩქარის გეგმილი ღერძზე**



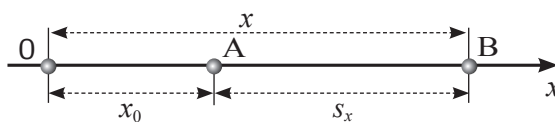
**სიჩქარის გეგმილის გრაფიკი**



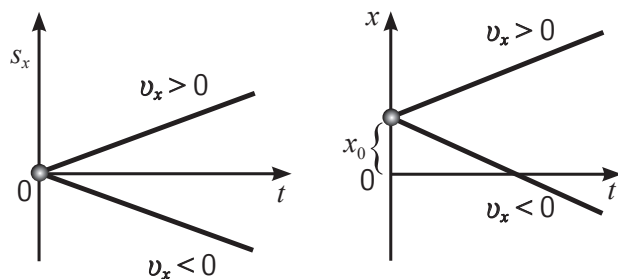
**გადაადგილების გეგმილი**

$$s_x = x - x_0$$

$$x = x_0 + s_x ; \quad x = x_0 + v_x t$$



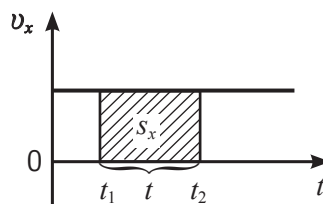
**გადაადგილების გეგმილის და კოორდინატის გრაფიკები**



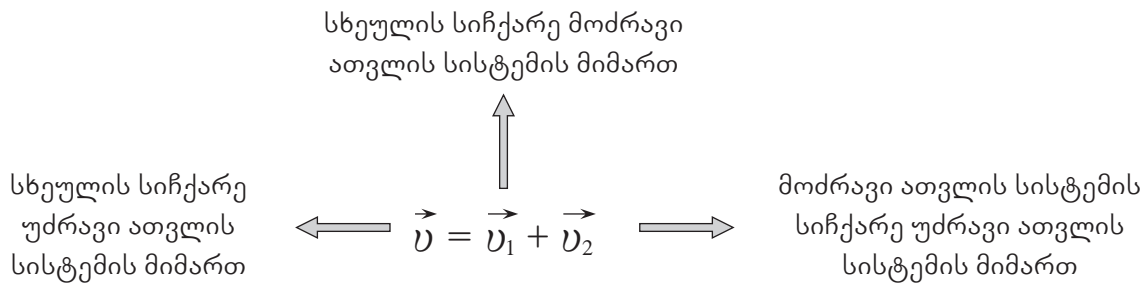
**გადაადგილების მოდული**

$$s = v \cdot t$$

გადაადგილების გამოანგარიშება  
სიჩქარის გრაფიკიდან



**სიჩქარეთა შეკრების წესი** – სხეულის სიჩქარე უძრავი ათვლის სისტემის მიმართ ტოლია მოძრავი ათვლის სისტემის მიმართ სხეულის სიჩქარისა და მოძრავი სისტემის უძრავი სისტემის მიმართ სიჩქარის გეომეტრიული ჯამისა.



სხეულის გადაადგილება და სიჩქარე სხვადასხვა ათვლის სისტემაში განსხვავებული სიდიდეებია ანუ სიჩქარე და გადაადგილება ფარდობითია.

## წრფივი არათანაბარი მოძრაობა

**არათანაბარი მოძრაობა** – მოძრაობა, როდესაც სხეული დროის ნებისმიერ ტოლ შუალედებში სხვადასხვა გადაადგილებებს ასრულებს.

არათანაბარი  
მოძრაობის  
საშუალო სიჩქარე

$\overleftarrow{\quad} \quad \vec{v}_{\text{საშ}} = \frac{\vec{s}_1 + \vec{s}_2 + \vec{s}_3 + \dots + \vec{s}_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} = \frac{\vec{s}}{t}$

გადაადგილება  
მოცემულ  
უბანზე

მოცემულ უბანზე  
მოძრაობის  
შესაბამისი დროის  
შუალედი

**გადაადგილება არათანაბარი მოძრაობისას:**  $\vec{s} = \vec{v}_{\text{საშ}} t$ ,  $l = s = v_{\text{საშ}} t$  (წრფეზე ერთი მიმართულებით მოძრაობისას).

**მყისი სიჩქარე** – სიჩქარე დროის მოცემულ მომენტში ან ტრაექტორიის მოცემულ წერტილში.

**ჩქარება** – სიჩქარის ცვლილების სისწრაფის მახასიათებელი ვექტორული სიდიდე.

**წრფივი თანაბარჩქარებული მოძრაობა** – მოძრაობა მუდმივი ჩქარებით ( $\vec{a} = \text{const}$ ).

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t} = \frac{\Delta \vec{v}}{t}$$

აჩქარება  $\swarrow$   $\nwarrow$   $\nearrow$  სიჩქარის ცვლილება  
 ერთეული SI სისტემაში  $\searrow$  დროის შუალედი  
 მ/წმ<sup>2</sup>

$$\begin{array}{ccccc} & a > 0 & & a < 0 & \\ \overrightarrow{v_0} & \xrightarrow{\quad} & \overrightarrow{a} & \xrightarrow{\quad} & \overleftarrow{a} \\ & & \text{ახ} & & \\ & & \xrightarrow{\quad} & & \end{array}$$

სიჩქარე  $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$ . გეგმილი ღერძზე  $v_x = v_{0x} + a_x t$ ,  $a_x > 0$  ან  $a_x < 0$

გადაადგილება  $\vec{s} = \vec{v}_{\text{საშ}} t = \vec{v}_0 \cdot t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$ ;  $v_{\text{საშ}x} = \frac{v_{0x} + v_x}{2}$ .

გადაადგილების გეგმილი ღერძზე 
$$s = \begin{cases} v_0 \cdot t + \frac{at^2}{2}, & a_x > 0 \text{ თანაბარჩქარებული (თუ } v_{0x} > 0) \\ v_0 \cdot t - \frac{at^2}{2}, & a_x < 0 \text{ თანაბარშენელებული (თუ } v_{0x} > 0) \end{cases}$$

$$s_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

**კოორდინატი:**

$$x = x_0 + s_x = x_0 + v_{0x} \cdot t + \frac{at^2}{2}, \quad a_x > 0$$

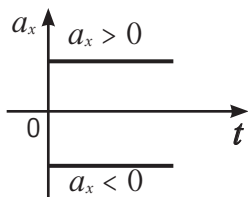
$$x = x_0 + s_x = x_0 + v_{0x} \cdot t - \frac{at^2}{2}, \quad a_x < 0$$

საჭირო ფორმულები

$$s_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$$

$$v = \sqrt{2as}, \text{ როცა } v_{0x} = 0$$

## აჩქარების გეგმილის გრაფიკი



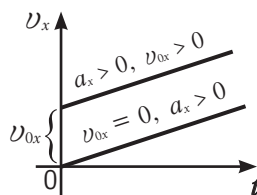
სამუხრუჭო დრო და მანძილი ხახუნის კოეფიციენტის გათვალისწინებით:

$$t_{\delta} = \frac{v_0}{\mu g} \quad s_{\delta} = \frac{v_0^2}{2\mu g}$$

$$t_{\delta} = \frac{mv_0}{F_b} \quad s_{\delta} = \frac{mv_0^2}{2F_b}$$

## სიჩქარის გეგმილის გრაფიკები:

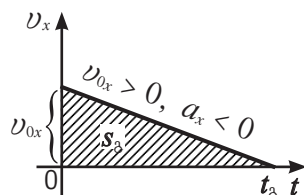
თანაბარაჩქარებული



$$\begin{cases} a_x = a = const \\ v = v_0 + at \\ s = v_0 t + \frac{at^2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{თუ } v_0 = 0 \\ v = at \\ s = \frac{at^2}{2} \end{cases}$$

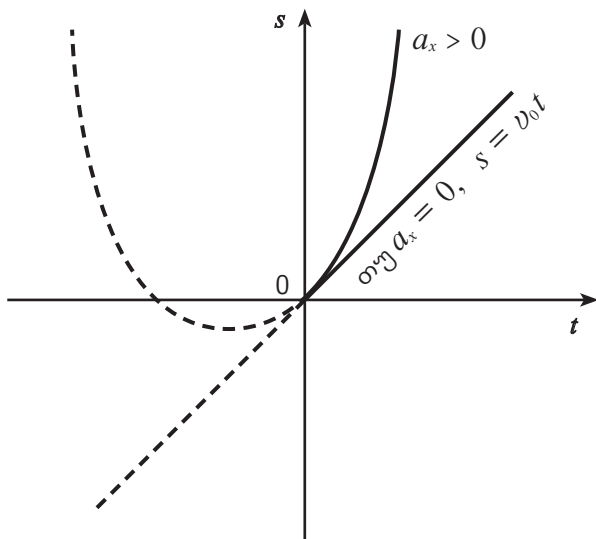
თანაბარშენელებული



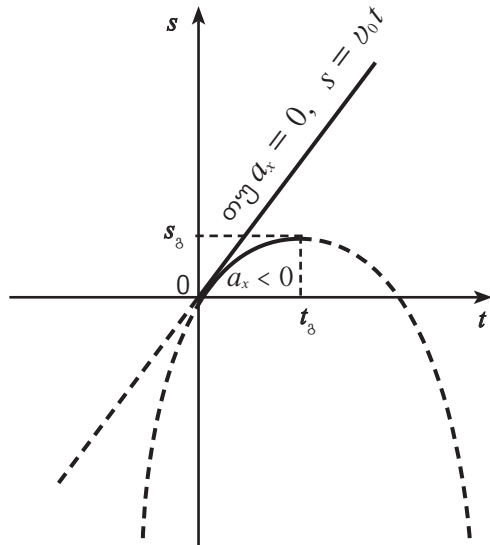
$$\begin{cases} a_x = -a = const \\ v = v_0 - at \\ s = v_0 t - \frac{at^2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{თუ } v = 0 \text{ (გაჩერება)} \\ t_{\delta} = \frac{v_0}{a} \\ s_{\delta} = \frac{v_0}{2} t_{\delta} = \frac{v_0^2}{2a} \end{cases}$$

## გადაადგილების მოდულის გრაფიკი პარაბოლის ნაწილია



თანაბარაჩქარებული



თანაბარშენელებული

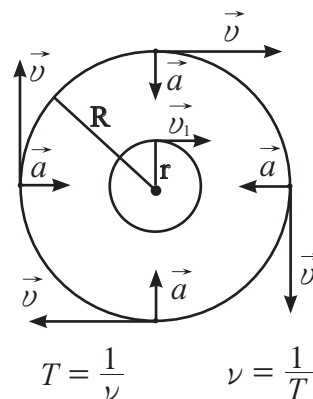
**წრეწირზე თანაბარი მოძრაობა** – წირითი სიჩქარის მო-  
დული წრეწირის ყოველ წერტილში ერთნაირია, მიმართულე-  
ბა კი იცვლება.

**პერიოდი** – ერთი სრული ბრუნვის დრო ( $T$ ). ერთეული – წმ  
( $SI$  სისტემაში).

$$T = \frac{t}{N}, \quad t - \text{დრო}, \quad N - \text{ბრუნთა რიცხვი } t \text{ დროში}$$

**სიხშირე** – დროის ერთეულში შესრულებულ ბრუნთა  
რიცხვი ( $\nu$  – ნიუ). ერთეული  $SI$  სისტემაში  $1\text{წმ}^{-1} = 1$  ჰერცი (ჰც).

$$\nu = \frac{N}{t}$$



$$\nu = \frac{2\pi R}{T}$$

წირითი სიჩქარე  
წრეწირის რადიუსი  
ერთეული  $SI$  სისტემაში  
მ/წმ  
ბრუნვის პერიოდი

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

კუთხური სიჩქარე  
ერთეული  $SI$  სისტემაში  
რად/წმ  
კუთხე ერთი სრული ბრუნვისას  
ბრუნვის პერიოდი

საჭირო ფორმულები

$$\begin{aligned} \nu &= 2\pi R \nu & \nu &= \omega R \\ \omega &= 2\pi \nu & a &= \omega^2 R \end{aligned}$$

**ცენტრისკენული აჩქარება** – მიმართულია წრეწირის ცენტრისკენ.

$$a = \frac{v^2}{R} \Rightarrow a = \frac{4\pi^2 R}{T^2} = 4\pi^2 \nu^2 R = \omega^2 R$$

ცენტრისკენული აჩქარება  
წრეწირის რადიუსი  
ერთეული  $SI$  სისტემაში  
მ/წმ<sup>2</sup>  
წრეწირის რადიუსი



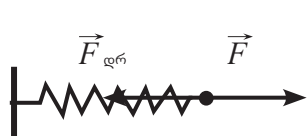
## 2. ურთიერთქმედება მექანიკაში

### ძალა

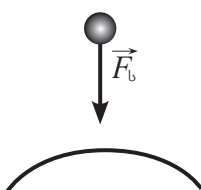
**ძალა** – სხეულთა ურთიერთქმედების მახასიათებელია. ძალის მოქმედების შედეგად სხეული იცვლის სიჩქარეს.

**ძალთა ტოლქმედი** – ისეთი ერთი ძალა, რომელიც სხეულზე ისევე მოქმედებს, როგორც რამდენიმე ძალა ერთად – სხეულზე მოქმედ ძალთა ვექტორული ჯამი.

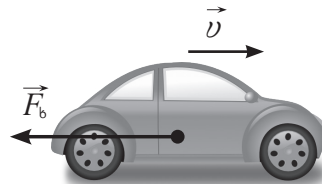
**ძალის არსებითი ნიშნები** – მოდული, მიმართულება, მოდების წერტილი.



დრეკადობის ძალა

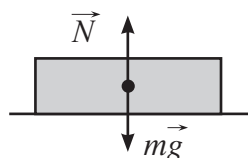


სიმძიმის ძალა



ხახუნის ძალა

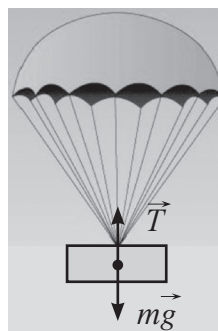
### ნიუტონის I კანონი



დედამიწა –  
საყრდენი



დედამიწა –  
თოკი



დედამიწა –  
ჰაერი

მოქმედებები კომპენსირებულია,  $\vec{v} = 0$

მოქმედებები კომპენსირებულია,  $\vec{v} = const$

$$\vec{F}_{ტოლქ} = 0, \quad \vec{v} = const$$

ათვლის ინერციული  
სისტემა

ვარსკვლავები

სისტემები, რომლებიც ამ  
სისტემის მიმართ მოძრაობენ  
წრფივად და თანაბრად

დედამიწა

არსებობს ათვლის ისეთი სისტემები, რომელთა მიმართ სხეული, რომელიც გადატანით მოძრაობას ასრულებს, ინარჩუნებს მუდმივ სიჩქარეს, თუ მასზე სხვა სხეულები არ მოქმედებენ ან სხვა სხეულების მოქმედება კომპენსირებულია.

**ინერცია** – სხეულის მიერ სიჩქარის შენარჩუნების მოვლენა (როდესაც  $\vec{F}_{ტოლქ} = 0$ ).

## ნიუტონის II კანონი

სხეულზე მოქმედი ძალა ტოლია მასისა და იმ აჩქარების ნამრავლისა, რომელსაც ეს ძალა ანიჭებს სხეულს.

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

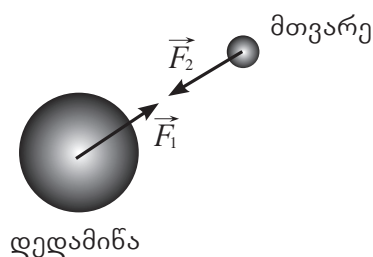
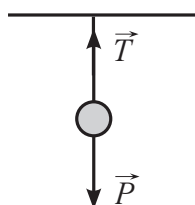
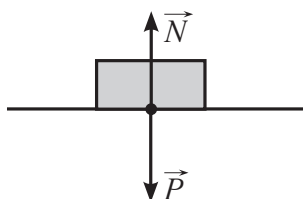
ძალა

ძალის ერთეული  
SI სისტემაში  
 $1 \text{ N} = 1 \text{ კგ} \cdot \text{მ/წმ}^2$

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

$$m = \frac{F}{a}$$

## ნიუტონის III კანონი

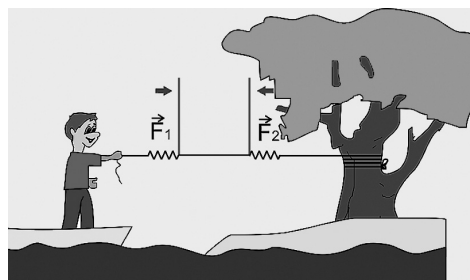
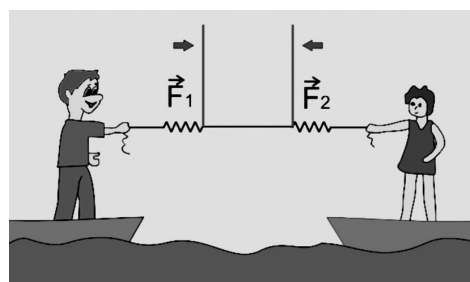


სხეულები ერთმანეთზე მოქმედებენ მოდულით ტოლი და მიმართულებით საწინააღმდეგო ძალებით.

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

ნიუტონის III კანონის თავისებურებები:

- სამართლიანია ძალთა წყვილისათვის
- ძალები ერთი წრფის გასწვრივია მიმართული
- ძალები ერთი და იგივე ბუნებისაა
- ძალები არ აწონასწორებენ ერთმანეთს
- სამართლიანია ყველა ბუნების ძალებისათვის



**სიმძიმის ცენტრი** – წერტილი, რომელზეც მოდებულია ამ სხეულის შემადგენელ ყველა ნაწილაკზე მოქმედი სიმძიმის ძალების ტოლქმედი ძალა.

ერთგვაროვანი სხეულის სიმძიმის ცენტრი მის გეომეტრიულ ცენტრშია.

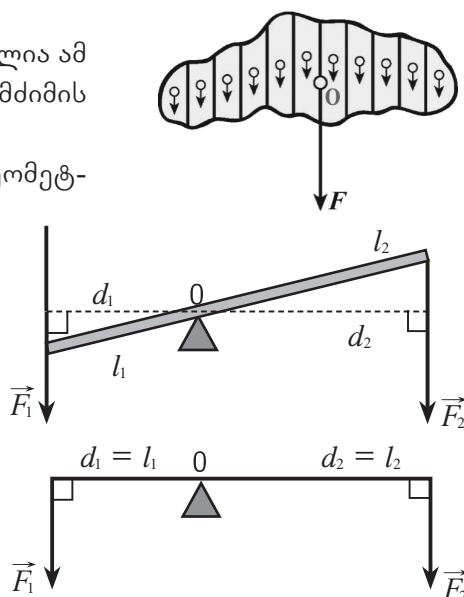
ძალის მომენტი

ძალა

$$M = F \cdot d$$

ერთეული  
SI სისტემაში  
 $\text{ნ} \cdot \text{მ}$

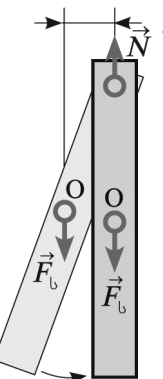
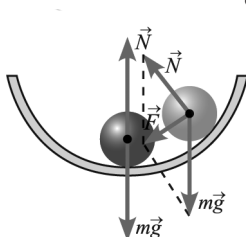
ძალის მხარი



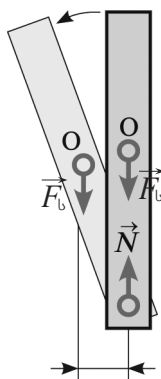
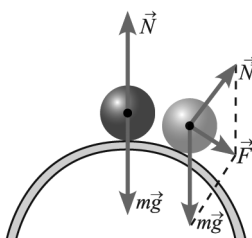
$M > 0$ , თუ ძალის მოქმედებით ბრუნვა საათის ისრის მოძრაობის მიმართულებითაა,  
 $M < 0$ , თუ ბრუნვა საათის ისრის მოძრაობის საწინააღმდეგოდაა.

**წონასწორობის პირობა:** მოდულით  $|M_1| = |M_2| \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$

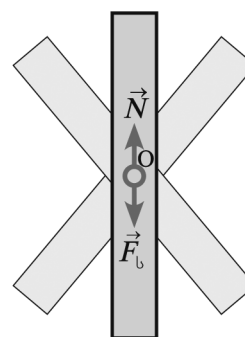
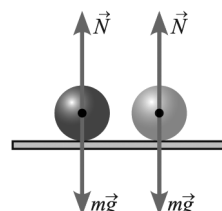
**წონასწორობის სახეები:**



**მდგრადი**  
სიმძიმის ცენტრი  
ინაცვლებს ზევით



**არამდგრადი**  
სიმძიმის ცენტრი  
ინაცვლებს ქვევით



**განუზრჩეველი**  
სიმძიმის ცენტრის მდებარეობა რჩება ერთ დონეზე

### 3. ძალეზი მექანიკაში

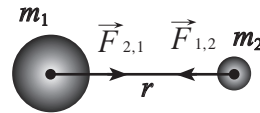
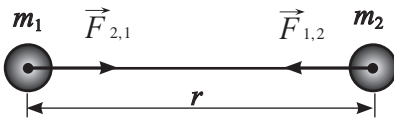
#### მსოფლიო მიზიდულობის ძალა

##### ფაქტები:

- მიქცევა, მოქცევა
- სხეულების ვარდნა დედამიწაზე
- პლანეტების მოძრაობა მზის გარშემო
- მთვარის მოძრაობა დედამიწის გარშემო

##### სამართლიანობის საზღვრები:

- ნივთიერი წერტილებისთვის
- სფერული ფორმის სხეულებისთვის.
- დიდი რადიუსის სფეროსა და მცირე ზომის სხეულისათვის



მსოფლიო მიზიდულობის ძალა  
(ზემოთ აღნიშნულ შემთხვევებში)

სხეულთა მასები

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

გრავიტაციული მუდმივა  
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ ნ} \cdot \text{მ}^2 / \text{კგ}^2$

მანძილი სხეულებს შორის

ორ სხეულს შორის ურთიერთმიზიდულობის ძალის მოდული პროპორციულია ამ სხეულების მასების ნამრავლის და უკუპროპორციულია მათ შორის მანძილის კვადრატის.

#### სიმძიმის ძალა

სიმძიმის ძალა

თავისუფალი ვარდნის აჩქარება  
(დედამიწის ზედაპირის მახლობლად)

$$\vec{F}_b = G \frac{Mm}{r^2}$$

$$\vec{F}_b = m\vec{g}$$

$$g_h = G \frac{M}{r^2} = G \frac{M}{(R+h)^2} \equiv G \frac{M}{R^2 [1 + (h/R)]^2}$$

(დედამიწის ზედაპირიდან  $h$  სიმაღლეზე)

$g$  – თავისუფალი ვარდნის აჩქარება დამოკიდებულია:

- დედამიწიდან სიმაღლეზე
- დედამიწის ქერქის წიაღისეულზე
- დედამიწის განედზე
- დედამიწის ფორმაზე

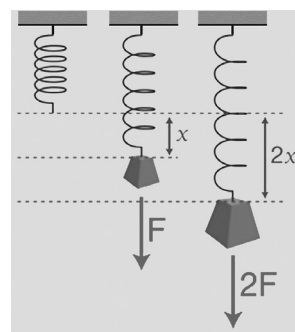
დედამიწის ზედაპირის მახლობლად  $g = G \frac{M}{R^2} \approx 9,8 \text{ მ/წმ}^2 \approx 10 \text{ მ/წმ}^2$

დედამიწის რადიუსი  $R \approx 6400 \text{ კმ}$ , მასა  $M = \frac{gR^2}{G} \approx 6 \cdot 10^{24} \text{ კგ}$

## დრეკადობის ძალა

**დრეკადობის ძალა** – დეფორმაციის შედეგად აღძრული ძალა.

**ჰუკის კანონი** – სხეულის დეფორმაციისას აღძრული დრეკადობის ძალა პირდაპირპროპორციულია დეფორმაციის სიდიდის და მიმართულია მადეფორმირებელი ძალის საწინააღმდეგოდ.



დრეკადობის ძალა

სიხისტე  
 $n/m$

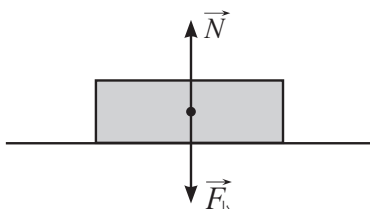
ერთეული  
 $SI$  სისტემაში  $n$

$$(F_{\text{დრ}})_x = -kx$$

დეფორმაციის სიდიდე  
(წონასწორობიდან წანაცვლება)

**დრეკადობის ძალები:**

- $\vec{N}$  – საყრდენის რეაქციის ძალა, მიმართულია ზედაპირის მართობულად.
- $\vec{P}$  – სხეულის წონა, საყრდენზე მართობულად მოქმედი ძალა.



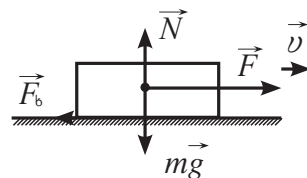
- $\vec{T}$  – თოკის დაჭიმულობის ძალა



## ხახუნის ძალა

**ხახუნის ძალა** – ერთი სხეულის მეორის ზედაპირზე მოძრაობისას აღძრული ძალა, რომელიც მიმართულია მოძრაობის ფარდობითი სიჩქარის საწინააღმდეგოდ.

ხახუნის მიზეზებია ზედაპირის დამუშავების ხარისხი და მოლეკულებს შორის ურთიერთქმედება

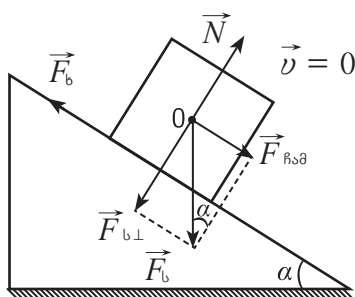


ხახუნის ძალა

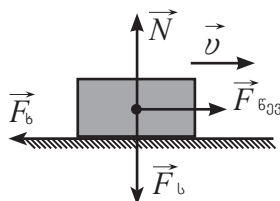
$$F = \mu N$$

საყრდენის რეაქციის ძალა

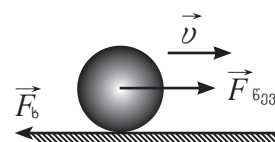
ხახუნის კოეფიციენტი  $\mu = \frac{F}{N}$



უძრაობის ხახუნი  
 $F_{\text{მკეს}} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$



სრიალის ხახუნი  
 $F_{\text{ხახ}} = \mu N$



გორვის ხახუნი  
 $F_{\text{გორ, ხახ.}} < F_{\text{სრ. ხახ.}}$

## სხეულის წონა

**სხეულის წონა** არის ძალა, რომელითაც სხეული დედამიწის მიზიდულობის გამო აწევა საყრდენს ან ჭიმავს საკიდელს.

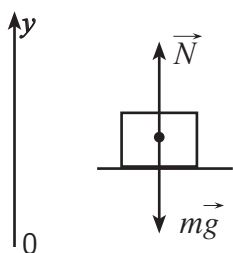
წონის ერთეულია ნიუტონი.

**სხეულის წონა** – სიმძიმის ძალის მოქმედებით აღძრული მოდულით საყრდენის რეაქციის ან თოკის დაჭიმულობის ძალის ტოლი. მოდებული საყრდენზე ან საკიდელზე და მიმართული სიმძიმის ძალის მიმართულებით.

$$\vec{P} = -\vec{N} \text{ (ნიუტონის III კანონით)}$$

$$P = N \text{ (მოდულით)}$$

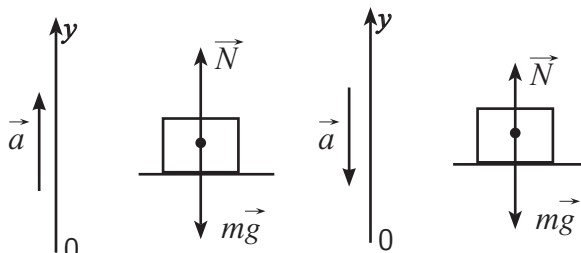
**სხეულის წონა სხვადასხვა პირობებში:**



$$\vec{N} = -\vec{mg}$$

$$N = mg \quad P = mg$$

თუ საყრდენი (საკიდელი) უძრავია ან მოძრაობს წრფივად და თანაბრად

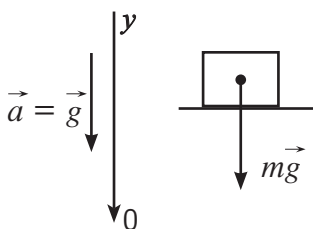


$$ma = mg + N$$

$$P = m(g + a)$$

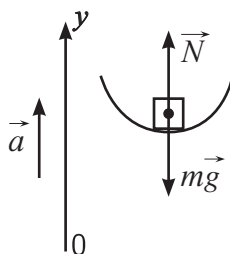
$$P = m(g - a)$$

თუ საყრდენი (საკიდელი) მოძრაობს აჩქარებულად ზევით ან ქვევით

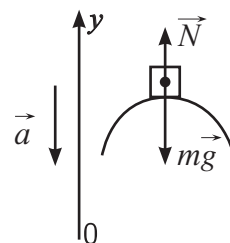


$$\text{თუ } a = g, P = 0$$

სხეული უწონობის მდგომარეობაშია



$$P = m\left(g + \frac{v^2}{R}\right)$$



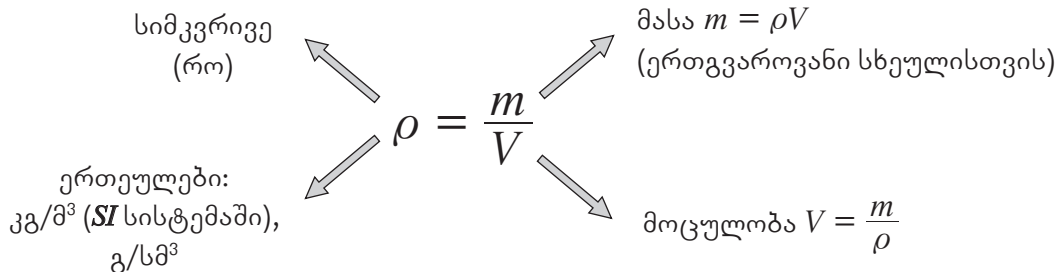
$$P = m\left(g - \frac{v^2}{R}\right)$$

თუ სხეული მოძრაობს წრეწირზე

## 4. ჰიდროსტატიკა და აეროსტატიკა

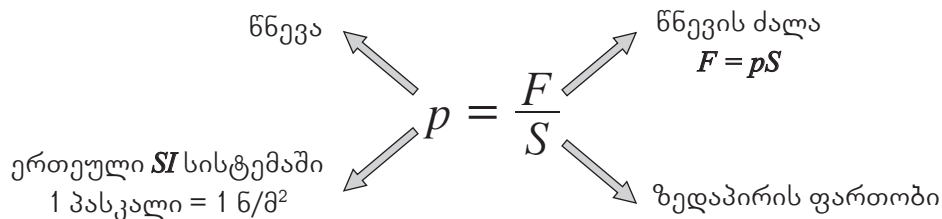
### სიმკვრივე

**სიმკვრივე** – სხეულის დამახასიათებელი ფიზიკური სიდიდე, რომელიც ტოლია სხეულის მასის შეფარდებისა მის მოცულობასთან.

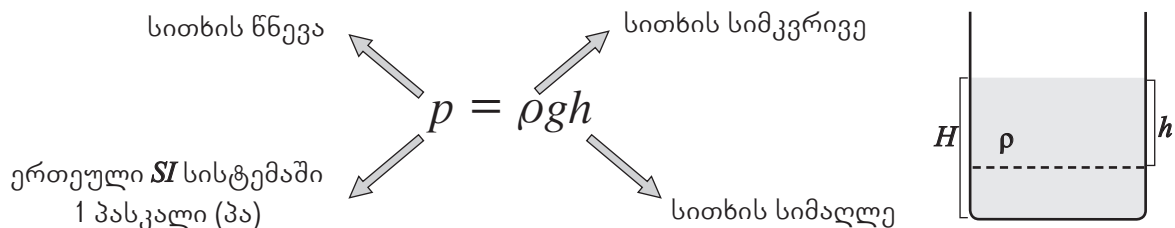


### წნევა

**წნევა** – საყრდენი ზედაპირის მართობულად მოქმედი ძალის შეფარდება ამ ზედაპირის ფართობთან.



**სითხის წნევა ჭურჭლის ფსკერსა და კედლებზე** – დამოკიდებულია სითხის სიმკვრივესა და სიმაღლეზე.



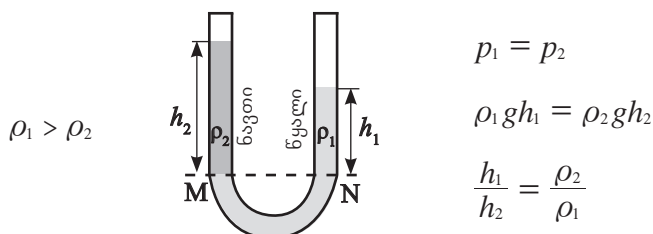
თუ სითხის ზედაპირზე წნევა არის  $p_0$  (მაგ., ატმოსფერული წნევა), მაშინ სითხეში  $h$  სიმაღლეზე წნევას  $p_h = p_0 + \rho gh$ , ხოლო ფსკერზე წნევა  $p_H = p_0 + \rho gH$ .

**პასკალის კანონი** – სითხესა და აირზე წარმოებული წნევა უცვლელად გადაეცემა სითხისა და აირის ყოველ წერტილს.

## ზიარჭურჭელი

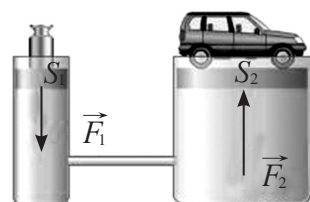
**ზიარჭურჭელი** – საერთო სადინარის მქონე რამდენიმე ჭურჭელი.

უძრავ ზიარჭურჭელში ერთგვაროვანი სითხის თავისუფალი ზედაპირი ერთ დონეზე დგას, ხოლო არაერთგვაროვანის – სხვადასხვა დონეზე.



**ჰიდრავლიკური მანქანა** – ძალაში მოგებას იძლევა იმდენჯერ, რამდენჯერაც დიდი დეგუშის ფართობი მეტია მცირე დეგუშის ფართობზე. ჰიდრავლიკური მანქანა ზიარჭურჭელია.

$$p_1 = p_2 \implies \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \implies \frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2}$$



## ატმოსფერული წნევა

**ატმოსფერული წნევა** – დედამიწის გარშემო არსებული ჰაერის (ატმოსფეროს) წნევა.

**ნორმალური ატმოსფერული წნევა** – ატმოსფერული წნევა, რომელიც ტოლია ვერცხლისწყლის სვეტის 760 მმ-ის 0°C-ზე.

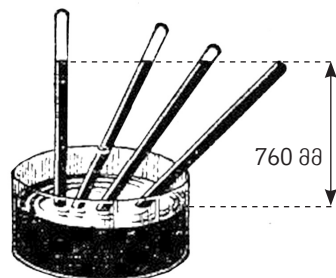
$$p_0 = 760 \text{ მმ.ვწყ.სვ.} = 13600 \text{ კგ/მ}^3 \cdot 9,8 \text{ ნ/კგ} \cdot 0,76 \text{ მ} = 101292,8 \text{ პა} \approx 10^5 \text{ პა}$$

**წნევის პრაქტიკული ერთეულებია:** 1 ატმოსფერო =  $10^5$  პა,

$$1 \text{ მმ.ვწყ.სვ.} = (1/760) p_0 = (1/760) \cdot 10^5 \text{ პა} \approx 133,3 \text{ პა}$$

**ტორიჩელის ცდა** – ატმოსფერული წნევის გაზომვა მინის მილში ვერცხლისწყლის სვეტის სიმაღლით.

დედამიწის ზედაპირიდან დაშორებისას ყოველ 12 მ-ზე ატმოსფერული წნევა მცირდება ვერცხლისწყლის სვეტის 1 მმ-ით.





**არქიმედეს ძალა** – სითხეში ან აირში ჩაშვებულ სხეულზე მოქმედი ამომგდები ძალა.

**არქიმედეს კანონი** – სითხეში ან აირში მოთავსებულ სხეულზე მოქმედებს ამომგდები ძალა, რომელიც სხეულის მიერ გამოდევნილი სითხის ან აირის წონის ტოლია.

$$F_s = \rho_{\text{სით}} \cdot g \cdot V_{\text{სხ}}$$

ამომგდები ძალა

სითხის სიმკვრივე

ერთეული **SI** სისტემაში  
1 ნიუტონი (ნ)

სხეულის მოცულობა

**არქიმედეს ძალის თავისებურებები:**

- დამოკიდებულია სხეულის მოცულობაზე, რომელიც სითხეშია ჩაძირული
- დამოკიდებულია სითხის სიმკვრივეზე
- არ არის დამოკიდებული სხეულის სიმკვრივეზე
- არ არის დამოკიდებული სითხეში ჩაძირვის სიღრმეზე
- მოქმედებს სიმძიმის ძალის არსებობისას
- უწონადობისას კანონი არ სრულდება



**სხეულთა ცურვის პირობები**

სხეული იძირება



$$F_{\text{სიმძ}} > F_s$$

$$\rho_{\text{სხ}} > \rho_{\text{სითხ}}$$

$$\rho_{\text{სხ}} > \rho_{\text{აირი}}$$

სხეული ცურავს  
ნებისმიერ სიღრმეზე

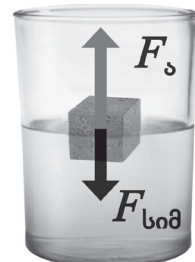


$$F_{\text{სიმძ}} = F_s$$

$$\rho_{\text{სხ}} = \rho_{\text{სითხ}}$$

$$\rho_{\text{სხ}} = \rho_{\text{აირი}}$$

სხეული ტივტივებს,  
სანამ ცურვას დაიწყებდეს



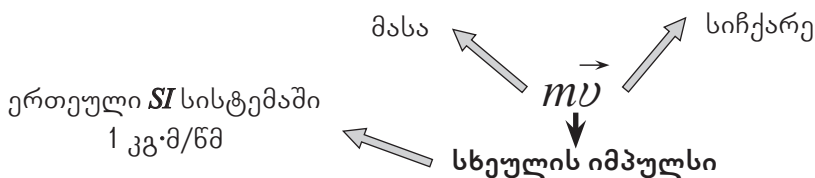
$$F_{\text{სიმძ}} < F_s$$

$$\rho_{\text{სხ}} < \rho_{\text{სითხ}}$$

$$\rho_{\text{სხ}} < \rho_{\text{აირი}}$$

## 5. მუდმივობის კანონები მექანიკაში

### სხეულის იმპულსი

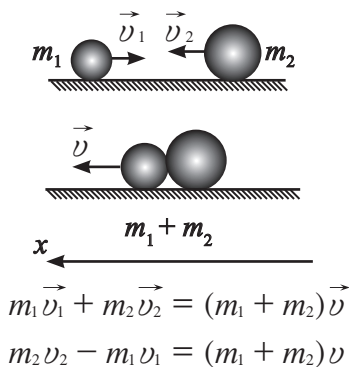


**ჩაკეტილი სისტემა** – სისტემა, რომელშიც მხოლოდ სისტემაში მყოფი სხეულები ურთიერთქმედებენ, ხოლო გარე ძალების მოქმედება უგულებელყოფილია.

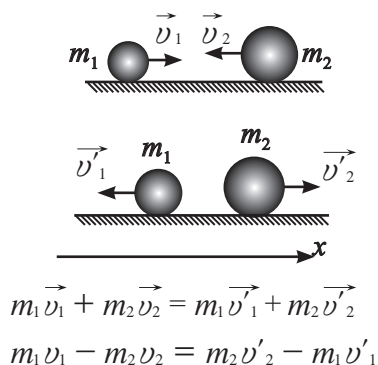
**იმპულსის მუდმივობის კანონი** – ჩაკეტილ სისტემაში ურთიერთქმედი სხეულების იმპულსების ვექტორული ჯამი არ იცვლება (ინახება, მუდმივი სიდიდეა).

$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 + m_3\vec{v}_3 + \dots + m_n\vec{v}_n = const.$$

#### არადრეკადი დაჯახება



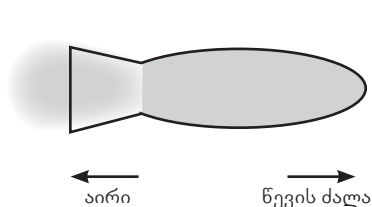
#### დრეკადი დაჯახება



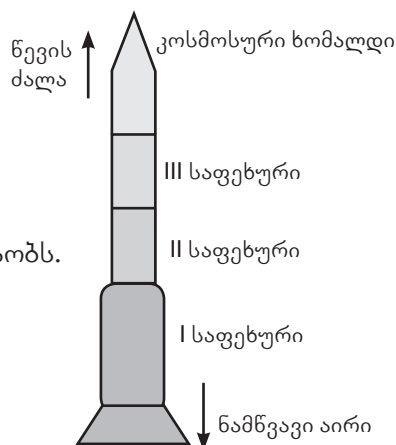
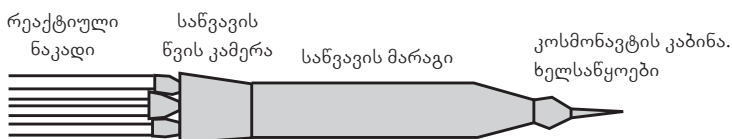
**იმპულსის მუდმივობის კანონის შედეგი** რეაქტიული მოძრაობაა.

**რეაქტიული მოძრაობის მაგალითებია:**

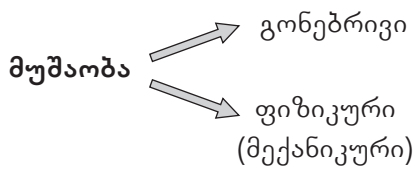
- რაკეტის გაფრენა
- ზოგიერთი სახის მწერის (მაგალითად კალმარის) მოძრაობა
- რეაქტიული ძრავა, გამოიყენება ავიაციაში, რეაქტიულ ჭურვებში...



გახურებული აირის გამოფრქვევის შედეგად რაკეტა წინ მოძრაობს.

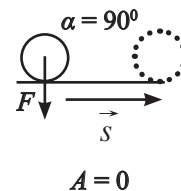
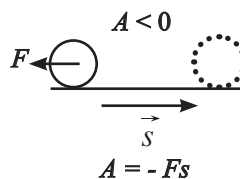
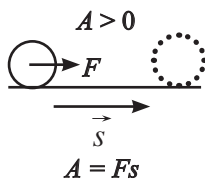
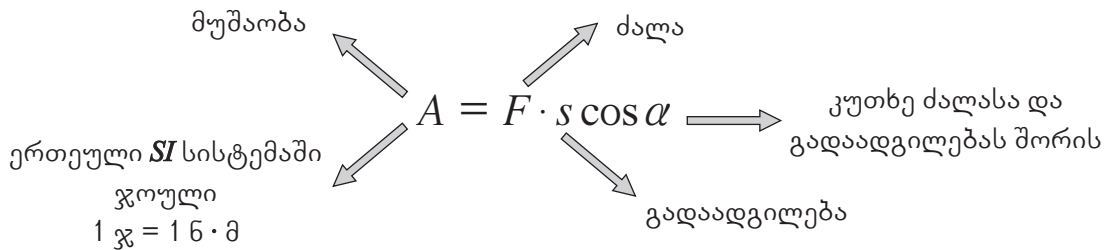


## მუშაობა

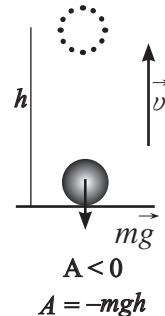
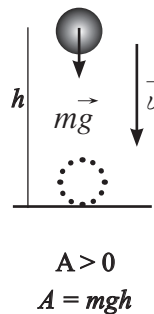


**მექანიკური მუშაობა** – ძალის მოქმედების შედეგად სხეულის გადაადგილების პროცესის მახასიათებელი სიდიდე.

**მუშაობა** – ფიზიკური სიდიდე – სკალარული სიდიდე – ენერგიის ცვლილების ზომა.

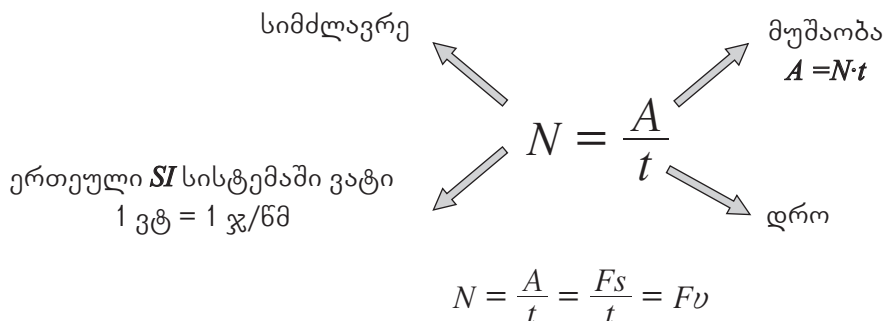


სიმძიმის ძალის მუშაობა  $A = mgh$



## სიმძლავრე

**სიმძლავრე** – მუშაობის შესრულების სისწრაფე.



**მარგი ქმედების კოეფიციენტი (მქკ)** – გვიჩვენებს სრული მუშაობის რა ნაწილს შეადგენს სასარგებლო მუშაობა.

$$\eta = \frac{A_{\text{სას}}}{A_{\text{სრ}}} \cdot 100\%$$

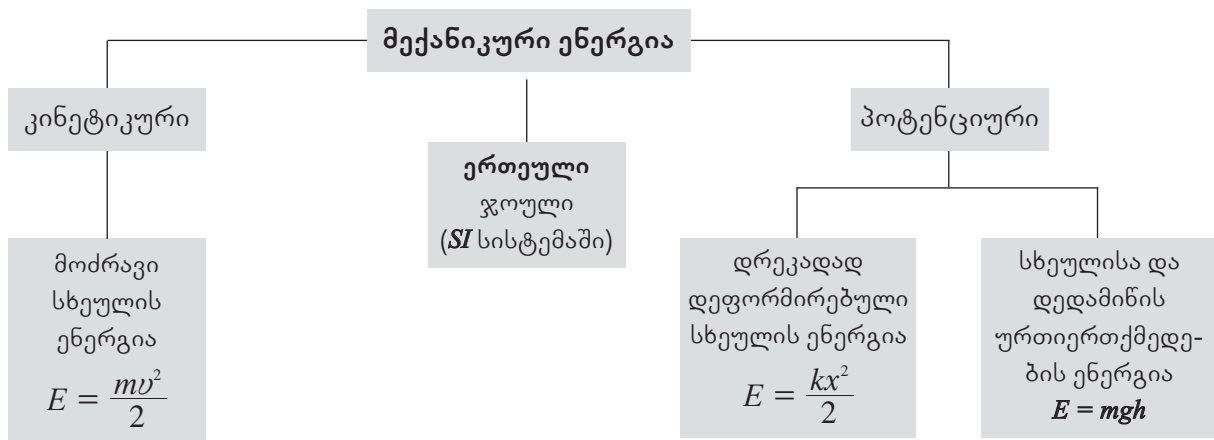
მქკ

სასარგებლო მუშაობა

$\eta < 1$

სრული მუშაობა

## მექანიკური ენერგია

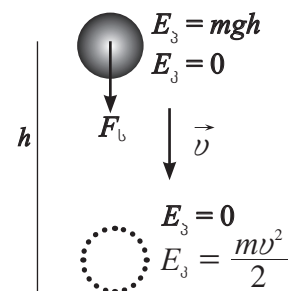


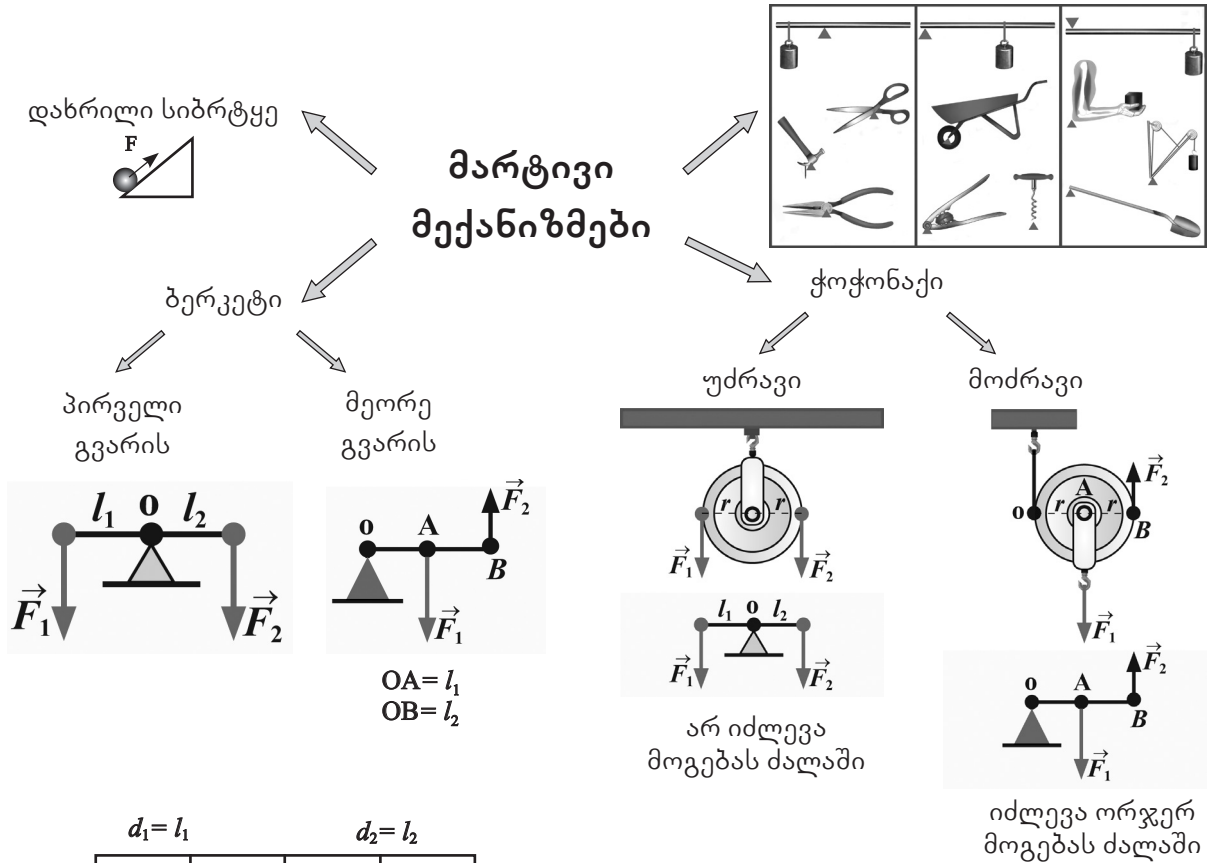
**ენერგიის მუდმივობის კანონი** – ენერგია არაფრისგან არ წარმოიშობა და არ ისპობა, არამედ ერთი სახიდან გარდაიქმნება მეორე სახედ.

ჩაკეტილ სისტემაში სრული მექანიკური ენერგია მუდმივი სიდიდეა (როცა სისტემაში არ მოქმედებს წინააღმდეგობის ძალა).

$$E_{\text{სრ}} = E_{\text{კ}} + E_{\text{პ}}$$

$$E_{\text{სრ}} = \text{const}$$





**ძალის მხარი  $d$**  – ბრუნვის ღერძიდან ძალის მიმართულებაზე დაშვებული პერპენდიკულარის სიგრძე.

**ძალის მომენტი** – ძალისა და მხრის ნამრავლი.  $M = F \cdot d$   
ერთეული SI სისტემაში:  $16 \cdot \text{მ}$

**მომენტების წესი** – ბერკეტი წონასწორობაშია, თუ საათის ისრის მიმართულებით მაბრუნებელი ძალის მომენტი ტოლია საათის ისრის საწინააღმდეგოდ მაბრუნებელი ძალის მომენტისა

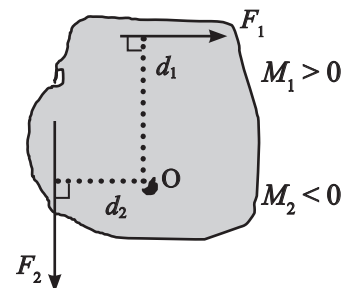
$$|M_1| = |M_2|$$

$$F_1 d_1 = F_2 d_2$$

მომენტების წესი სამართლიანია ნებისმიერი დამაგრებული ღერძის მქონე მბრუნავი სხეულისათვის.

**ბერკეტი წონასწორობაშია**, თუ მასზე მოდებული ძალები ბერკეტის მხრების უკუპროპორციულია.

$$F_1 l_1 = F_2 l_2 \quad \text{აქედან,} \quad \frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}.$$



## 6. მექანიკური რხევები და ტალღები

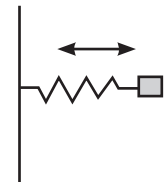
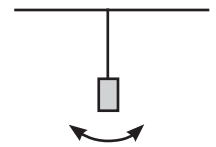
**რხევითი მოძრაობა** – მერხევი სხეულის (ან ფიზიკური სიდიდის) პერიოდული გადახრა წონასწორობიდან ხან ერთ ხან მეორე მხარეს. მოძრაობა, რომელიც პერიოდულად მეორდება.

**რხევითი სისტემა** – სისტემა, რომელშიც აღიძვრება რხევითი მოძრაობა.

**თავისუფალი (საკუთარი) რხევა** – რხევა, რომელიც განპირობებულია რხევით სისტემაში აღძრული შინაგანი ძალებით (დრეკადობის ძალა, დაჭიმულობისა და სიმძიმის ძალის ტოლქმედი და სხვ.).

**იძულებითი რხევა** – რხევა გარეშე ძალების მოქმედებით.

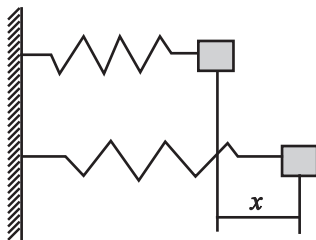
**ჰარმონიული რხევა** – რხევა, რომელიც მიმდინარეობს სინუსის ან კოსინუსის კანონით.



**თავისუფალი რხევის აღძვრის პირობები:**

- მერხევი სისტემის გადახრა წონასწორობის მდგომარეობიდან
- ხახუნის ძალა სისტემაში მინიმალურია.

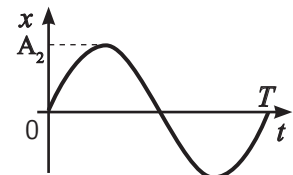
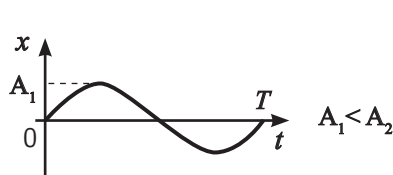
### ჰარმონიული რხევა



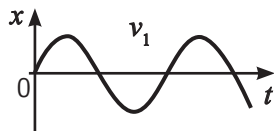
$x$  – წანაცვლება, მანძილი წონასწორობის მდებარეობიდან.

$A$  – **ამპლიტუდა** – წონასწორობის მდებარეობიდან უდიდესი წანაცვლება (გადახრა).

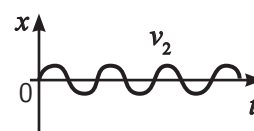
**სრული რხევა** – როცა მერხევი სხეული ოთხი ამპლიტუდის ტოლ მანძილს გადის.



**მიღევადი რხევა** – რხევა კლებადი ამპლიტუდით.

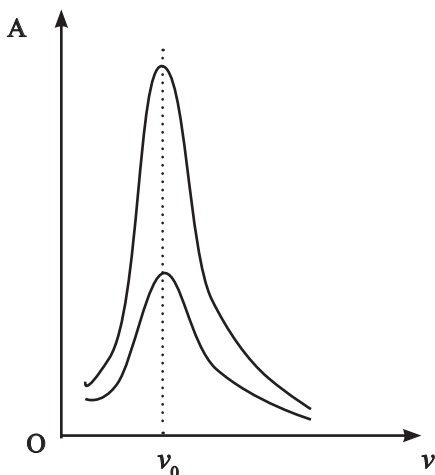


$$\nu_1 < \nu_2$$





**რეზონანსი** – რხევის ამპლიტუდის მკვეთრი ზრდა, როდესაც იძულებითი ძალის სიხშირე ემთხვევა საკუთარი რხევის სიხშირეს (ხახუნის ძალა მინიმალურია).



#### გამოყენება:

- რადიო და ტელეკომუნიკაცია
- ვიბრატორები

$\nu_0$  – რეზონანსული სიხშირე.

#### საჭირო ფორმულები

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}, \quad l - \text{ქანქარის სიგრძე}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}, \quad k - \text{ზამბარის სიხისტე}$$

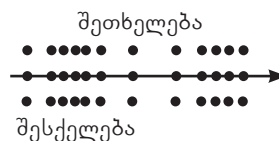
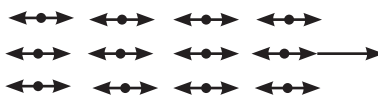
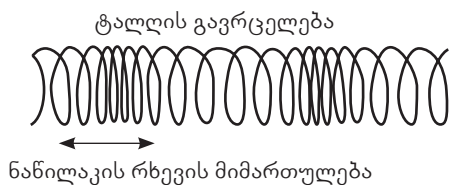
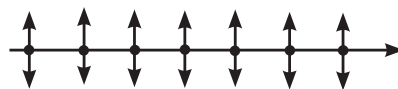
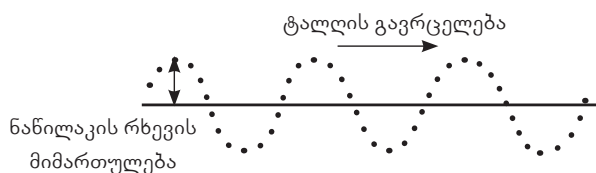
$m$  – სხეულის მასა

## მექანიკური ტალღები

**მექანიკური ტალღები (ტალღური მოძრაობა)** – რხევის გავრცელება დრეკად გარემოში.

**განივი ტალღა** – ნაწილაკები ირხევიან რხევის გავრცელების მართობულად.

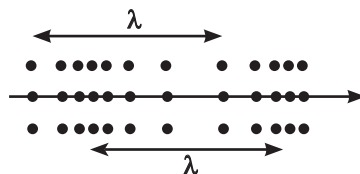
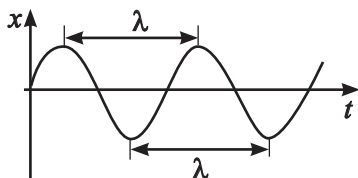
**გრძივი ტალღა** – ნაწილაკები ირხევიან რხევის გავრცელების მიმართულებით.





## ტალლის სიჩქარე

**ტალლის სიგრძე** – მანძილი უახლოეს წერტილებს შორის, რომლებიც ერთნაირ ფაზაში ირხევიან. პერიოდის განმავლობაში ტალლის მიერ გავლილი მანძილი ტალლის სიგრძის ტოლია.



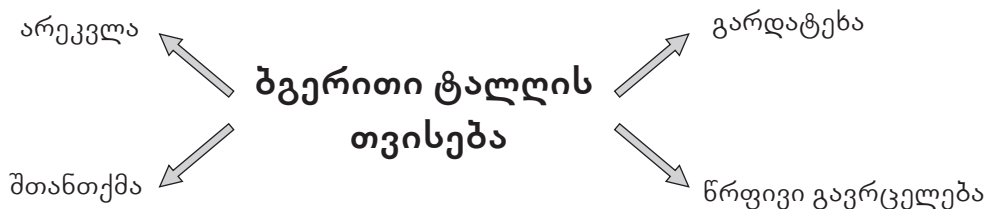
$$\nu = \frac{\lambda}{T} = \lambda \nu$$

ტალლის სიჩქარე ←  $\nu$        $\lambda = \nu T$  → ტალლის სიგრძე  
 რხევის პერიოდი  $T$        $\lambda \nu$  → რხევის სიხშირე

### ტალლის თავისებურებები:

- მექანიკურ ტალღებს არ გადააქვს ნივთიერება
- მექანიკურ ტალღებს გადააქვს ენერგია

## ბგერითი ტალღა



**ბგერითი ტალღა** – მექანიკური რხევის გავრცელება გარემოში სიხშირით 20-20000 ჰც. ვრცელდება სასრული სიჩქარით. ჰაერში – 330-340 მ/წმ. წყალში – 1500 მ/წმ. რკინაში – 5800 მ/წმ.

**ულტრაბგერა** – 20 000 ჰერცზე მეტი სიხშირის ტალღა.

**ინფრაბგერა** – 20 ჰერცზე ნაკლები სიხშირის ტალღა.

### გამოყენება:

- ექოლოკაცია, გამოკვლევები ტექნიკასა და მედიცინაში
- სამხედრო საქმე, „ზღვის ხმა“ – ქარიშხლის დროს

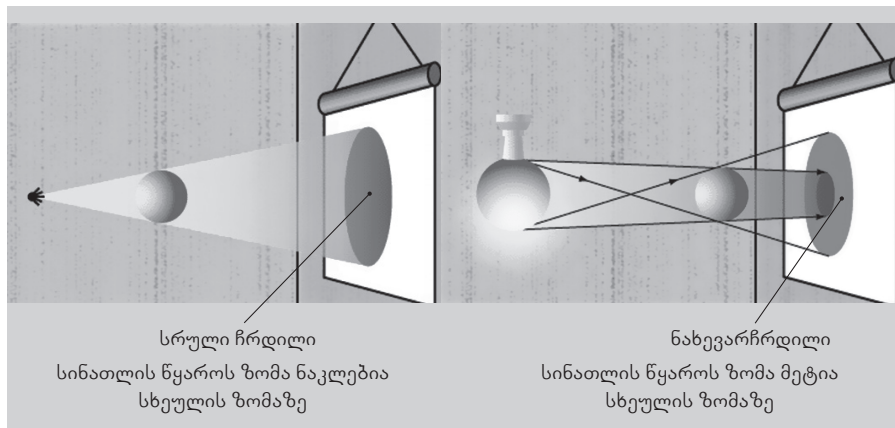
### ახასიათებს:

- **ბგერის ხმამაღლობა** – დამოკიდებულია რხევის ამპლიტუდაზე
- **ბგერის სიმაღლე** – დამოკიდებულია რხევის სიხშირეზე
- **ბგერის ტემბრი** – დამოკიდებულია ბგერის წყაროზე (როიალი, ვიოლინო, ორღანი...)

## 7. გეომეტრიული ოპტიკა

### სინათლის გავრცელება

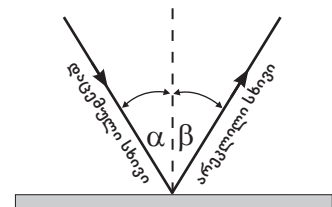
სინათლე ერთგვაროვან გარემოში წრფივად ვრცელდება, რასაც ადასტურებს ჩრდილის წარმოქმნა.



### სინათლის არეკვლა

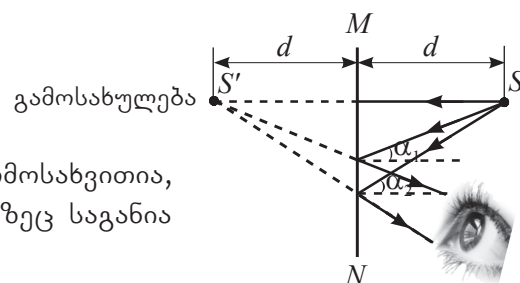
#### კანონები:

- სინათლის დაცემის კუთხე არეკვლის კუთხის ტოლია  $\alpha = \beta$
- დაცემული სხივი, არეკლილი სხივი და დაცემის წერტილში აღმართული მართობი ერთ სიბრტყეში მდებარეობენ.
- დაცემული და არეკლილი სხივები ურთიერთმექცევადა.



#### ბრტყელი სარკე

ბრტყელ სარკეში საგნის გამოსახულება წარმოსახვითია, საგნის ზომისაა და იგივე მანძილზეა, რა მანძილზეც საგანია დაშორებული სარკიდან.



**სინათლის გარდატეხა** – სინათლის გავრცელების მიმართულების ცვლილება, როდესაც სინათლე ერთი გამჭვირვალე გარემოდან გადადის მეორეში.

სინათლე სხვადასხვა გარემოში სხვადასხვა სიჩქარით ვრცელდება.

სინათლის სიჩქარე ვაკუუმში  $c = 300\,000$  კმ/წმ.

**ოპტიკურად მეტად მკვრივი გარემო** – გარემო, რომელშიც სინათლის სიჩქარე ნაკლებია, ვიდრე ვაკუუმში (ან ჰაერში).

თუ სინათლე ოპტიკურად ნაკლებად მკვრივი გარემოდან ვრცელდება ოპტიკურად მეტად მკვრივ გარემოში, მაშინ დაცემის კუთხე მეტია გარდატეხის კუთხეზე.

თუ სინათლე ოპტიკურად მეტად მკვრივი გარემოდან ვრცელდება ოპტიკურად ნაკლებად მკვრივ გარემოში, მაშინ დაცემის კუთხე ნაკლებია გარდატეხის კუთხეზე.

**კანონები:**

- დაცემული სხივი, გარდატეხილი სხივი და ორი გარემოს გამყოფი ზედაპირისადმი სხივის დაცემის ნორტილში გავლებული მართობი ერთ სიბრტყეში მდებარეობს.

**გარდატეხის ფარდობითი მაჩვენებელი** – დაცემის კუთხის სინუსის შეფარდება გარდატეხის კუთხის სინუსთან მუდმივი სიდიდეა და მას უწოდებენ მეორე გარემოს გარდატეხის მაჩვენებელს პირველის მიმართ.

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21} \quad n_{21} = \frac{v_1}{v_2}$$

სადაც  $v_1$  და  $v_2$  სინათლის სიჩქარეა თითოეულ გარემოში.

**გარდატეხის აბსოლუტური მაჩვენებელი**  $n = \frac{c}{v}$ , სადაც  $c$  – სინათლის სიჩქარე ვაკუუმში,  $v$  სინათლის სიჩქარე მოცემულ გარემოში. გარდატეხის ფარდობითი მაჩვენებელი

$n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$ , სადაც  $n_1$  და  $n_2$  გარდატეხის აბსოლუტური მაჩვენებლებია.

**სრული შინაგანი არეკვლის ზღვრული კუთხე**  $\sin \alpha_0 = \frac{1}{n}$  (წყლისათვის  $n = 1,33$ ).

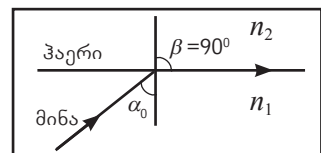
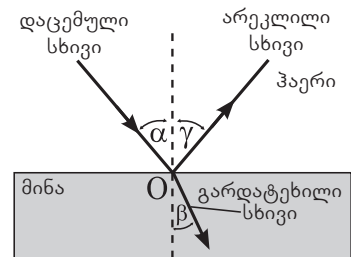
**სრული შინაგანი არეკვლა** – სინათლის სხივების მთლიანად არეკვლა იმ გარემოში, რომლიდანაც სინათლე გადადის ოპტიკურად ნაკლებად მკვრივ გარემოში.

**დისპერსია**

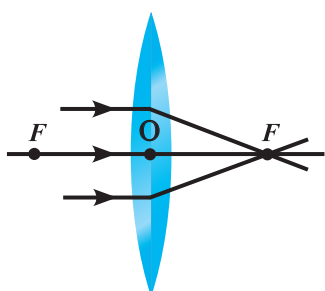
- გარემოს გარდატეხის მაჩვენებლის დამოკიდებულება სინათლის ტალღის სიგრძეზე (ან სიხშირეზე).
- თეთრი სინათლის დაშლა ფერად კონებად.
- წითელი ფერის სინათლის სხივის გარდატეხის მაჩვენებელი ნაკლებია, ვიდრე იისფერის.

**სპექტრი** – დისპერსიის შედეგად მიღებული ფერთა განლაგება.

**სპექტრის ფერები** – წითელი, ნარინჯისფერი, ყვითელი, მწვანე, ცისფერი, ლურჯი, იისფერი.

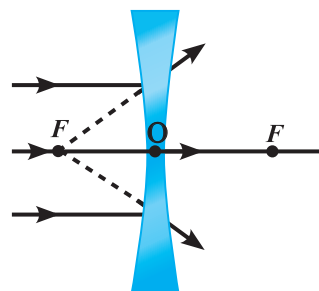


**ლინზა** – მრუდე ზედაპირით შემოსაზღვრული გამჭვირვალე სხეული.



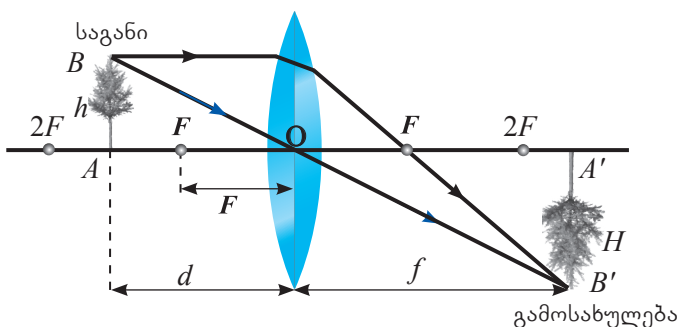
O – ლინზის ცენტრი  
F – ლინზის ფოკუსი

შემკრები ლინზა (ამოზნექილი)  
ფოკუსი ნამდვილია



გამბნევი ლინზა (ჩაზნექილი)  
ფოკუსი წარმოსახვითია

**თხელი ლინზის ფორმულა**



ოპტიკური ძალა  $D = \frac{1}{F}$ . ერთეულია  $1 \text{ მ}^{-1} = 1 \text{ დიოპტრი}$ .

ამოზნექილი ლინზისათვის

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

F – ლინზის ფოკუსური მანძილი  
(OF – მონაკვეთის სიგრძე)

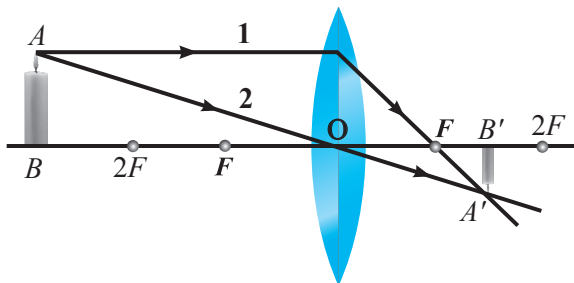
d – მანძილი საგანსა და ლინზას შორის

f – მანძილი ლინზასა და გამოსახულებას შორის

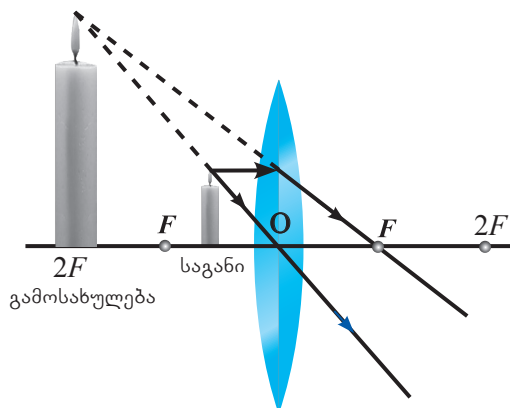
h – საგნის სიმაღლე

H – გამოსახულების სიმაღლე

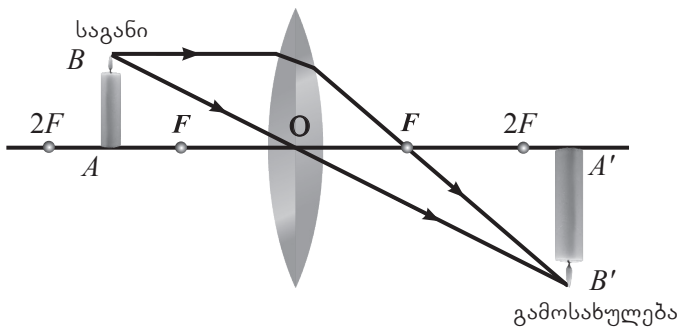
**გამოსახულება შემკრებ ლინზაში**



თუ საგანი ორმაგ ფოკუსს გარეთ არის მოთავსებული, გამოსახულება შემცირებული და შებრუნებულია.

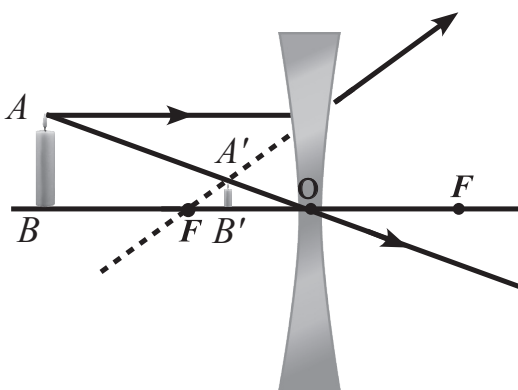


თუ საგანი ლინზასა და ფოკუსს შორის არის მოთავსებული, მაშინ გამოსახულება გადიდებული, პირდაპირი და წარმოსახვითია ( $f < 0$ ).



თუ საგანი მოთავსებულია ფოკუსსა და ორმაგ ფოკუსს შორის, მაშინ გამოსახულება ნამდვილი, შებრუნებული და გადიდებულია.

### გამოსახულება გამბნევ ლინზაში

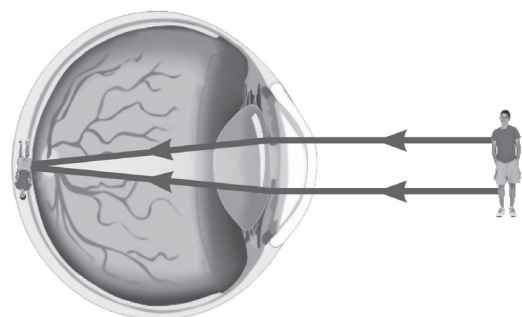
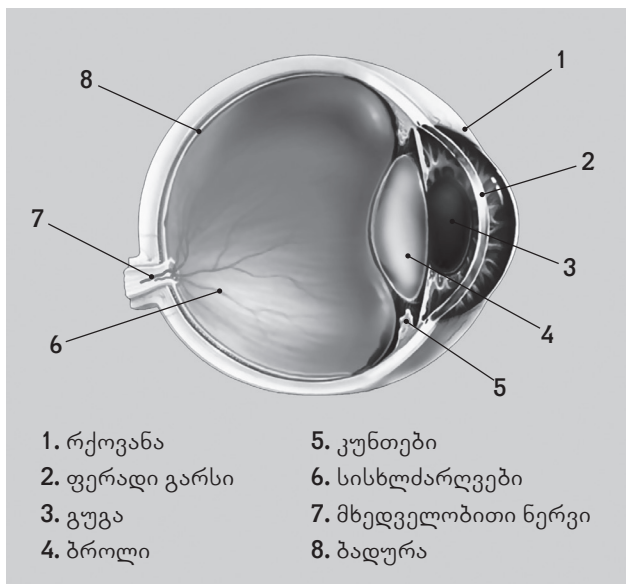


გამოსახულება გამბნევ ლინზაში ყოველთვის წარმოსახვითია პირდაპირი და შემცირებული.

$$\frac{1}{d} - \frac{1}{|f|} = -\frac{1}{F}$$

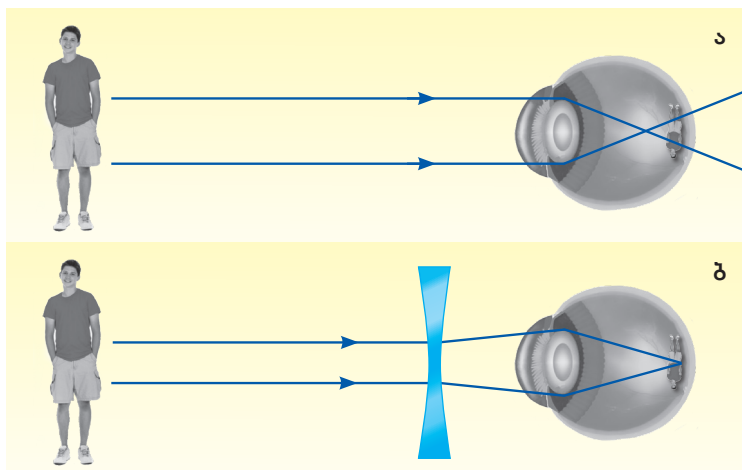
$$D = -\frac{1}{F} < 0, \quad f = -|f| < 0$$

### თვალი

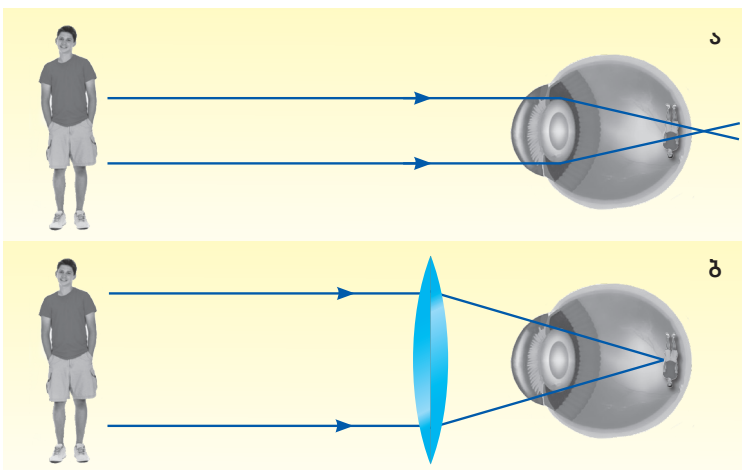


თვალში მთავარი ოპტიკური ღერძის პარალელური სხივები ბადურის ერთ წერტილში იკრიბება

## სათვალის გამოყენება



თვალის ახლომხედველობის (ა) გამოსასწორებლად იყენებენ სათვალეს გამბნევი ლინზით, რის შედეგად საგნის გამოსახულება ბადურაზე მიიღება (ბ).



თვალის შორსმხედველობის (ა) გამოსასწორებლად იყენებენ სათვალეს შემკრები ლინზით, რის შედეგად საგნის გამოსახულება ბადურაზე მიიღება (ბ).

ახლომხედველის სათვალის ოპტიკური ძალა  $D < 0$

შორსმხედველის სათვალის ოპტიკური ძალა  $D > 0$

ლინზის გამადიდებლობა  $\Gamma = \frac{|f|}{d} = \frac{H}{h}$

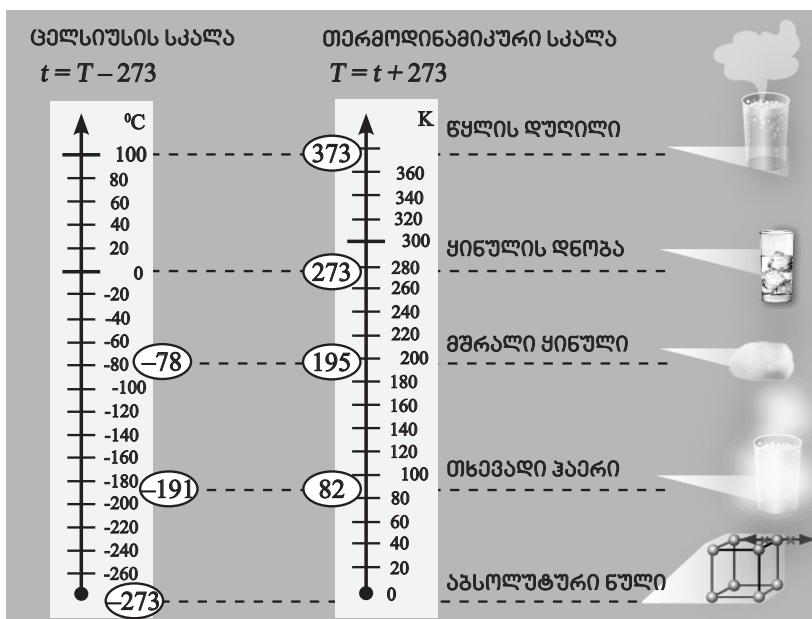
$H$  – გამოსახულების სიმაღლე,  $h$  – საგნის სიმაღლე.

თუ შემკრებ ლინზაში  $d = 2F$ ,  $f = \left(\frac{1}{F} - \frac{1}{d}\right)^{-1} = 2F$ ,  $\Gamma = \frac{|f|}{d} = 1$ ,  $H = h$

## 8. სითბური მოვლენები

### აბსოლუტური ტემპერატურა

**აბსოლუტური ტემპერატურა** – პარამეტრი, რომელიც ახასიათებს თერმოდინამიკურ სისტემას სითბური წონასწორობის დროს. აღინიშნება  $T$  – ასოთი. ერთეულია  $1K$  (კელვინი).



თერმოდინამიკურ ტემპერატურულ სკალაზე აბსოლუტურ ნულს ( $T = 0K$ ) შეესაბამება  $-273^{\circ}C$  ცელსიუსის სკალაზე. ცელსიუსისა და კელვინის სკალაზე ტემპერატურის ერთეული ერთი და იგივეა და 1 გრადუსია

### იდეალური აირი

ნებისმიერი მასის იდეალური აირის მდგომარეობის განტოლება (მენდელეევ-კლაპეირონის განტოლება):

$$pV = \frac{m}{M}RT$$

იდეალური აირის წნევა  $p$

აირის მოცულობა  $V$

აირის მასა  $m$

აირის მოლური მასა  $M$

აბსოლუტური ტემპერატურა  $T$

აირის უნივერსალური მუდმივა  $R = kN_A$

$$R = kN_A = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ ჯ/}K \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ მოლი}^{-1} = 8,31 \text{ ჯ/მოლი} \cdot K.$$

$N_A$  – ავოგადროს რიცხვი,  $k$  – ბოლცმანის მუდმივა.

**კლაპეირონის განტოლება** – მოცემული მასის იდეალური აირის წნევისა და მოცულობის ნამრავლი შეფარებულია აბსოლუტურ ტემპერატურასთან მუდმივი სიდიდით.

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \quad \frac{pV}{T} = \text{const}$$

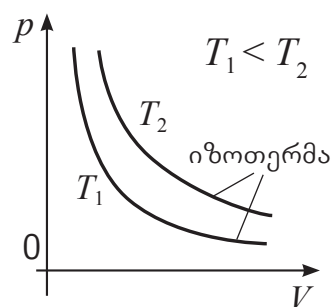
### ბოილ-მარიოტის კანონი

**იზოპროცესები** – პროცესები, რომლებიც ერთ-ერთი პარამეტრის მუდმივობის პირობებში მიმდინარეობს.

**იზოთერმული პროცესი** – პროცესი, რომლის დროსაც იდეალური აირის ტემპერატურა მუდმივი სიდიდითაა.

**ბოილ-მარიოტის კანონი** – მოცემული მასისა და მუდმივი სიდიდის ტემპერატურის მქონე აირის წნევისა და მოცულობის ნამრავლი მუდმივი სიდიდითაა. თუ  $m = \text{const}$ ,  $T = \text{const}$ , მაშინ:

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \quad \text{ანუ} \quad pV = \text{const}$$



### გეი-ლუსაკის კანონი

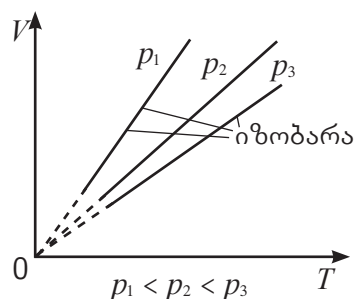
**იზობარული პროცესი** – პროცესი, რომლის დროსაც იდეალური აირის წნევა მუდმივი სიდიდითაა.

**გეი-ლუსაკის კანონი** – მოცემული მასის აირისათვის მუდმივი წნევის დროს აირის მოცულობა ტემპერატურის პირდაპირპროპორციულია. თუ  $m = \text{const}$ ,  $p = \text{const}$ , მაშინ:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \text{ანუ} \quad \frac{V}{T} = \text{const}$$

$$V = V_0 \alpha T, \text{ სადაც } \alpha = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{273} \text{ K}^{-1}$$

$V_0$  – აირის მოცულობა  $T_0 = 273\text{K}$  ტემპერატურაზე ( $t_0 = 0^\circ\text{C}$ ).



### შარლის კანონი

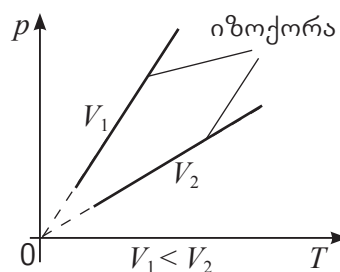
**იზოქორული პროცესი** – პროცესი, რომლის დროსაც იდეალური აირის მოცულობა მუდმივი სიდიდითაა.

**შარლის კანონი** – მოცემული მასის აირისათვის მუდმივი მოცულობის დროს წნევა აბსოლუტური ტემპერატურის პირდაპირპროპორციულია. თუ  $m = \text{const}$ ,  $V = \text{const}$ , მაშინ:

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \quad \text{ანუ} \quad \frac{p}{T} = \text{const}$$

$$p = p_0 \gamma T, \text{ სადაც } \gamma = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{273} \text{ K}^{-1}$$

$p_0$  – აირის წნევა  $T_0 = 273\text{K}$  ტემპერატურაზე ( $t_0 = 0^\circ\text{C}$ ).





## მენდელეევ-კლაპეირონის განტოლება

იდეალური აირისათვის

$$pV = \frac{m}{M}RT$$

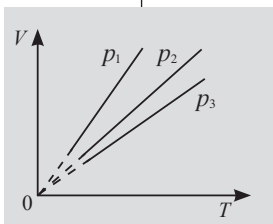
$$m = \text{const}$$

$$\frac{pV}{T} = \text{const}$$

$p = \text{const}$   
იზობარული  
პროცესი

$$\frac{V}{T} = \text{const}$$

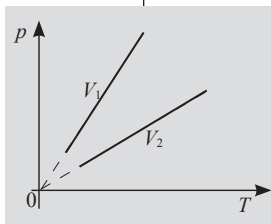
გეი-ლუსაკის  
კანონი



$V = \text{const}$   
იზოქორული  
პროცესი

$$\frac{p}{T} = \text{const}$$

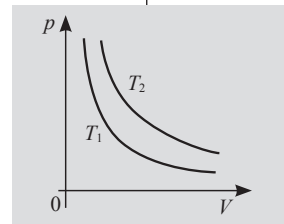
შარლის  
კანონი



$T = \text{const}$   
იზოთერმული  
პროცესი

$$pV = \text{const}$$

ბოილ-მარიოტის  
კანონი



### საჭირო ფორმულა

$$p = nkT$$

$$n = \frac{N}{V}$$

$n$  – ნაწილაკების კონცენტრაცია

$N$  – ნაწილაკების რიცხვი

$V$  – აირის მოცულობა

**შინაგანი ენერგია** – სხეულის შემადგენელი ნაწილაკების პოტენციური და კინეტიკური ენერგიების ჯამი.

$$U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT$$

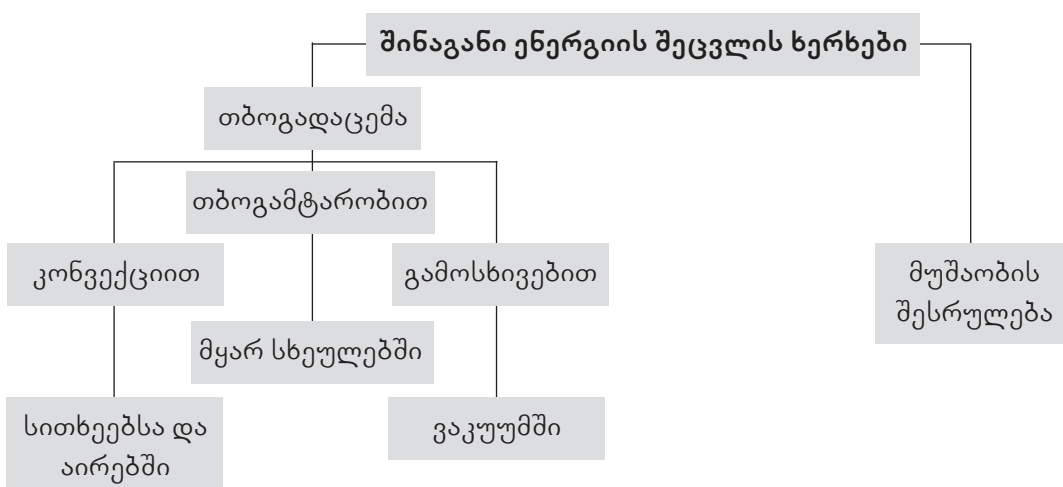
ერთატომიანი აირის შინაგანი ენერგია

აირის მასა

აბსოლუტური ტემპერატურა

აირის მოლური მასა

აირის უნივერსალური მუდმივა



### სითბოს რაოდენობა

$$Q = cm(t_2 - t_1)$$

კუთრი სითბოტევადობა

საწყისი ტემპერატურა

საბოლოო ტემპერატურა

მიღებული ან გაცემული სითბოს რაოდენობა

ერთეული SI სისტემაში ჯოული

$$c = \frac{Q}{m(t_2 - t_1)}$$

ერთეული SI სისტემაში ჯ/კგ·გრად

**კუთრი სითბოტევადობა** – სითბოს რაოდენობა, რომელიც საჭიროა 1 კგ ნივთიერების 1°-ით გასათბობად.

**საწვავის წვის კუთრი სითბო** – სითბოს რაოდენობა, რომელიც გამოიყოფა 1 კგ საწვავის სრული დაწვისას.

$$q = \frac{Q}{m}$$

საწვავის წვის კუთრი სითბო

წვისას გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა  $Q = qm$

ერთეული SI სისტემაში ჯ/კგ

საწვავის მასა

## მუშაობა თერმოდინამიკაში

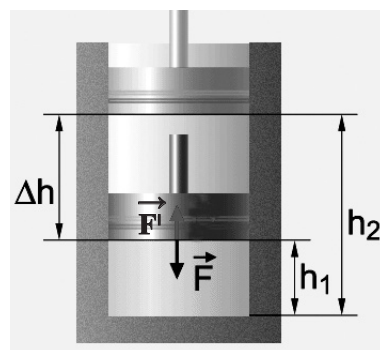
**იზობარული პროცესის დროს:**

$$A' = p\Delta V$$

აირის მუშაობა

მოცულობის ცვლილება

აირის წნევა



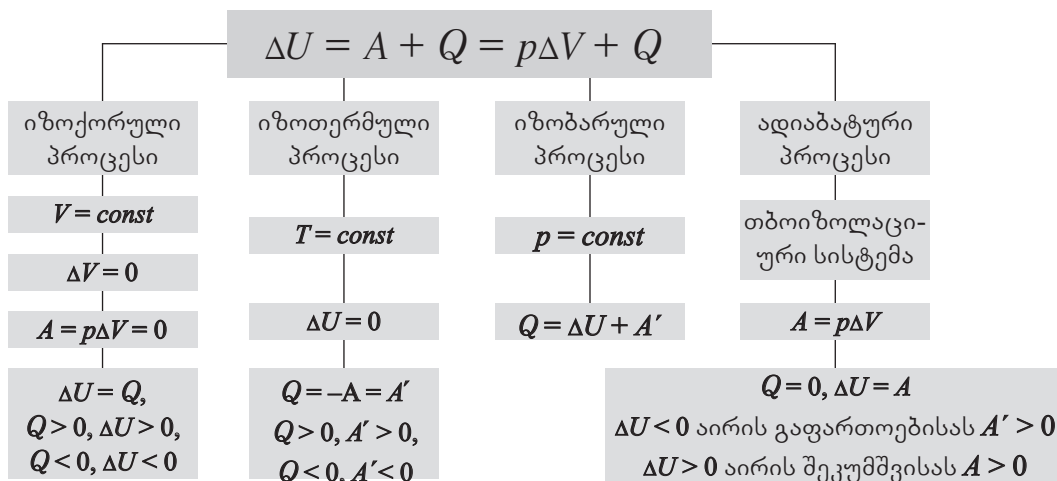
$A' > 0$  აირის გაფართოებისას  
 $A' < 0$  აირის შეკუმშვისას

## თერმოდინამიკის I კანონი

$A$  – გარე ძალების მუშაობა,  $A' = p\Delta V$  – აირის მუშაობა.

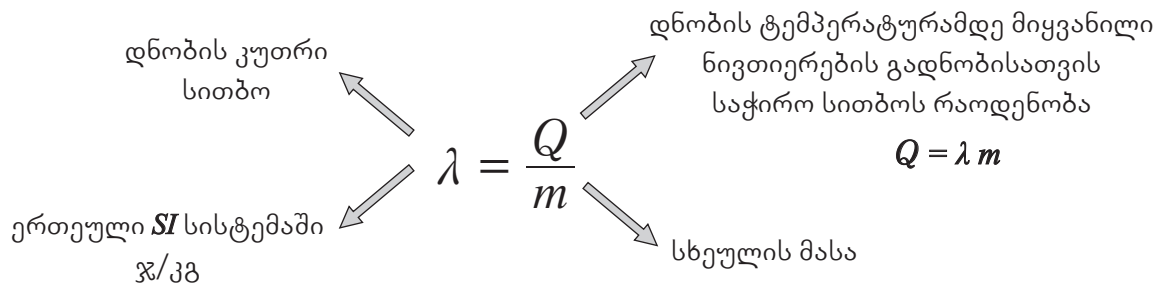
ერთი მდგომარეობიდან მეორეში გადასვლისას სისტემის შინაგანი ენერგიის ცვლილება ტოლია გარე ძალთა მუშაობისა და სისტემაზე გადაცემული სითბოს რაოდენობის ჯამისა.

კანონის გამოყენება იზოპროცესებში:



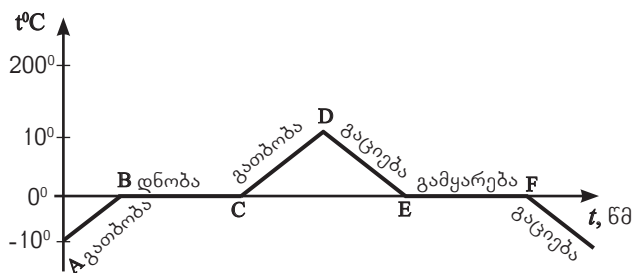
## დნობა, გამყარება

**დნობა** – ნივთიერების გადასვლა მყარი მდგომარეობიდან თხევადში.



**გამყარება** – დნობის შებრუნებული პროცესი.

მყარი კრისტალური ნივთიერების დნობისა და გამყარების ტემპერატურები ტოლია.



- A წერტილში – ყინული -10°-იანი
- B წერტილში – ყინული იწყებს დნობას
- C წერტილში – 0°-იანი წყალი
- D წერტილში – გამთბარი წყალი.

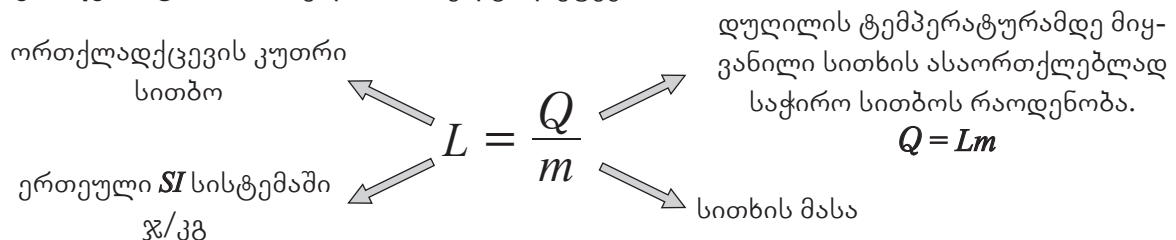
BC – დნობის პროცესი – ტემპერატურა არ იცვლება.

EF – გამყარების პროცესი – ტემპერატურა არ იცვლება.

## აორთქლება და კონდენსაცია

**აორთქლება** – ნივთიერების გადასვლა თხევადი მდგომარეობიდან აიროვანში.

**კონდენსაცია** – აორთქლის სითხედ გადაქცევა.



**დუღილი** – აორთქლადქცევის პროცესი სითხის შიგნით და სითხის ზედაპირზე.

**დუღილის ტემპერატურა** – ტემპერატურა, რომელზედაც სითხე დუღს.

**წყლის დუღილის ტემპერატურა** 100°C (ნორმალური ატმოსფერული წნევისას).

**სითხის დუღილის ტემპერატურა დამოკიდებულია წნევაზე** – სითხის ზედაპირზე წნევის გაზრდით იზრდება, შემცირებით – მცირდება.

## 9. ელექტროსტატიკა

### ელექტრული ურთიერთქმედება

**კულონის კანონი** – ვაკუუმში ელექტრული მუხტები ურთიერთქმედებენ ძალით, რომლის მოდული პირდაპირპროპორციულია მუხტების სიდიდეების ნამრავლისა, უკუპროპორციულია მათ შორის მანძილის კვადრატისა და მიმართულია მუხტების შემაერთებელი წრფის გასწვრივ.

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{R^2}$$

კულონის ძალა

მუხტების მოდული ერთეული SI სისტემაში კულონი (კ)

ერთეული SI სისტემაში ნიუტონი

მუხტებს შორის მანძილი

პროპორციულობის კოეფიციენტი =  $9 \cdot 10^9 \text{ ნ}\cdot\text{მ}^2/\text{კ}^2$

**კულონის კანონის თავისებურება** – სამართლიანია წერტილოვანი მუხტებისათვის.

**წერტილოვანი მუხტი** – დამუხტული სხეული, რომლის ზომები უგულებელყოფილია იმ მანძილთან შედარებით, რომელზედაც მის ურთიერთქმედებას განიხილავენ.

**მუხტის მუდმივობის (შენახვის) კანონი** – ჩაკეტილ სისტემაში ურთიერთქმედი მუხტების ალგებრული ჯამი მუდმივი სიდიდეა.

$$q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n = \text{const}$$

**ელემენტარული მუხტი** – ელექტრონის მუხტი.  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ კ.}$

### ელექტრული ველი

**ელექტრული ველის ძალწირი** – წირი, რომლის ყოველ წერტილში ელექტრული ველის დაძაბულობას მხების მიმართულება აქვს.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}; E = k \frac{|q|}{R^2}$$

ელექტრული ველის დაძაბულობა

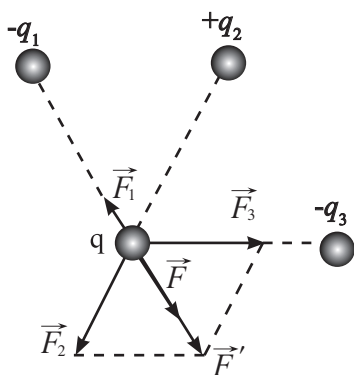
ძალა  $\vec{F} = q_0 \vec{E}$

ერთეული SI სისტემაში ნ/კ

ველში შეტანილი მუხტი

იმ წერტილოვანი მუხტის სიდიდე, რომელიც ქმნის ველს

მანძილი წერტილოვანი მუხტიდან



**სუპერპოზიციის პრინციპი** – დამუხტულ ( $q$ ) სხეულზე ერთდროულად რამდენიმე სხვა ( $q_1, q_2, q_3$ ) დამუხტული სხეულის ურთიერთქმედებისას ამ სხეულზე მოქმედი ჯამური ძალა ტოლია ყველა სხვა სხეულების მხრიდან ამ სხეულზე მოქმედი ძალების ვექტორული ჯამისა.

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_n$$

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots + \vec{E}_n$$

## დიელექტრიკული შეღწევადობა

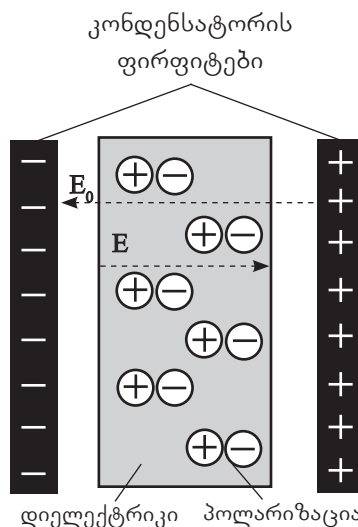
დიელექტრიკული  
შეღწევადობა

განყენებული  
სიდიდე

$$\epsilon = \frac{E_0}{E}$$

ელექტრული  
ველის დაძაბუ-  
ლობა ვაკუუმში

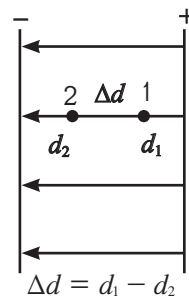
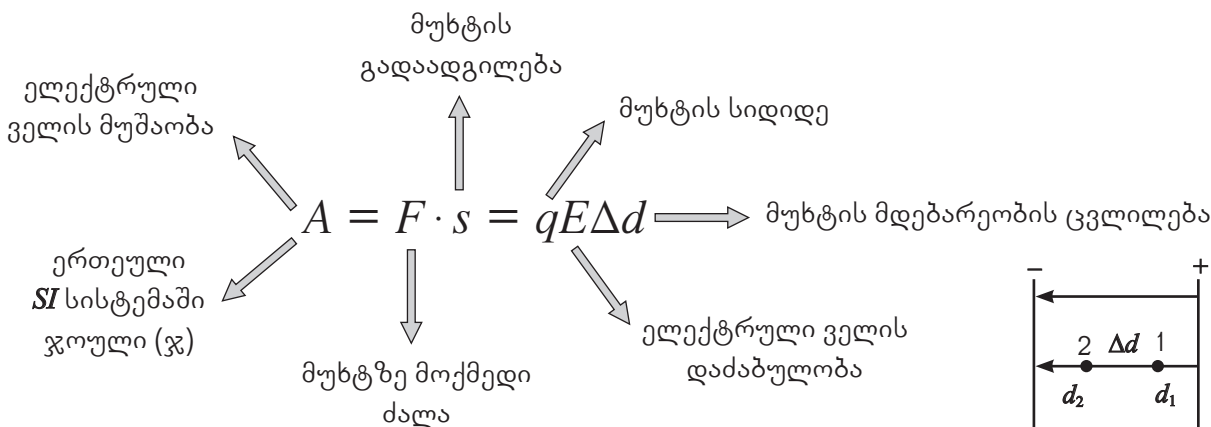
ელექტრული  
ველის დაძაბუ-  
ლობა გარემოში



კულონის ძალა დიელექტრიკულ გარემოში  $F = k \frac{q_1 q_2}{\epsilon R^2}$

## ელექტროსტატიკური ველის მუშაობა

**ელექტროსტატიკური ველი** – უძრავი მუხტის ელექტრული ველი.



### თავისებურება:

მუშაობა ელექტროსტატიკურ ველში არ არის დამოკიდებული დამუხტული სხეულის ტრაექტორიის ფორმაზე. ჩაკეტილ ტრაექტორიაზე, როცა მუხტი საწყის წერტილში ბრუნდება, ველის მუშაობა ნულის ტოლია, ამიტომ მუშაობა ტოლია პოტენციური ენერგიის ცვლილებისა საპირისპირო ნიშნით.

$$A = -\Delta W_3 \quad \Delta W_3 = qE\Delta d$$

პოტენციური ენერგიის ნულოვანი დონე ნებისმიერად შეირჩევა.

**ელექტროსტატიკური ველის პოტენციალი** – ველში მოთავსებული მუხტის პოტენციური ენერგიის შეფარდება ამ მუხტთან.

$$\text{ველის პოტენციალი} \leftarrow \varphi = \frac{W_3}{q} = E\Delta d = \frac{kq}{R}$$

$R$  – მანძილი  $q$  მუხტიდან პოტენციალის განსაზღვრის წერტილამდე.

**პოტენციალთა სხვაობა ანუ ძაბვა** – ტრაექტორიის საწყისი და ბოლო წერტილების პოტენციალის მნიშვნელობათა სხვაობა.

$$U = \varphi_1 - \varphi_2 = -\Delta\varphi \quad (\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1)$$

$$U = -\Delta\varphi = \frac{A}{q} = E\Delta d$$

**ძაბვა** – ორ წერტილს შორის პოტენციალთა სხვაობა ტოლია საწყისი წერტილიდან ბოლო წერტილში მუხტის გადაადგილებისას ველის მიერ შესრულებული მუშაობის შეფარდების ამ მუხტის სიდიდესთან.

**ძაბვის ერთეული** – 1 ვოლტი (ვ) = 1 ჯ/კ.

### კონდენსატორი

**ელექტროტევადობა** – ფიზიკური სიდიდე, ახასიათებს გამტარის მიერ ელექტრული მუხტის დაგროვების უნარს.

$$\text{გამტარის ელექტროტევადობა} \leftarrow C = \frac{q}{U}$$

**ორი გამტარის ელექტროტევადობა** – ერთ-ერთი გამტარის მუხტის შეფარდება ამ გამტარსა და მეზობელ გამტარს შორის არსებულ პოტენციალთა სხვაობაზე.

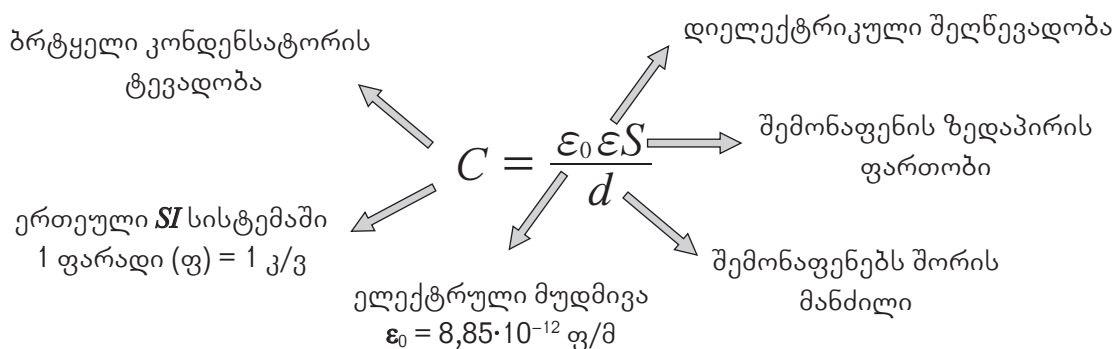
**ელექტროტევადობის თავისებურება:**

- ელექტროტევადობა ( $C$ ) არ არის დამოკიდებული არც გამტარის მუხტზე და არც ორ გამტარს შორის პოტენციალთა სხვაობაზე. დამოკიდებულია გამტარის გეომეტრიულ ზომებზე, ფორმაზე და ურთიერთგანლაგებაზე, აგრეთვე, გარემოს დიელექტრიკულ შეღწევადობაზე.
- ელექტროტევადობა ( $C$ ) არ არის დამოკიდებული გამტარის მასალაზე.

**კონდენსატორი** – ორი გამტარი, რომელიც ერთმანეთისაგან გამოყოფილია დიელექტრიკის ფენით.

**კონდენსატორის შემონაფენები** – გამტარები, რომლებიც ქმნიან კონდენსატორს (დიელექტრიკის ფენის სისქე მცირეა გამტარის ზომებთან შედარებით).

**კონდენსატორის მუხტი** – ერთ-ერთი შემონაფენის მუხტის მოდული.



ბრტყელი კონდენსატორის შიგნით ერთგვაროვანი ველის დაძაბულობა  $E = \frac{U}{d}$ .

**კონდენსატორის ენერგია (ელექტრული ველის ენერგია):**

$$W = \frac{qU}{2} = \frac{q^2}{2C} = \frac{CU^2}{2}$$

ფორმულები სამართლიანია ნებისმიერი კონდენსატორის ენერგიისათვის.

ელექტრული ველის ენერგიის სიმკვრივე (ჯ/მ³):

$$\omega = \frac{\epsilon \epsilon_0 E^2}{2}$$

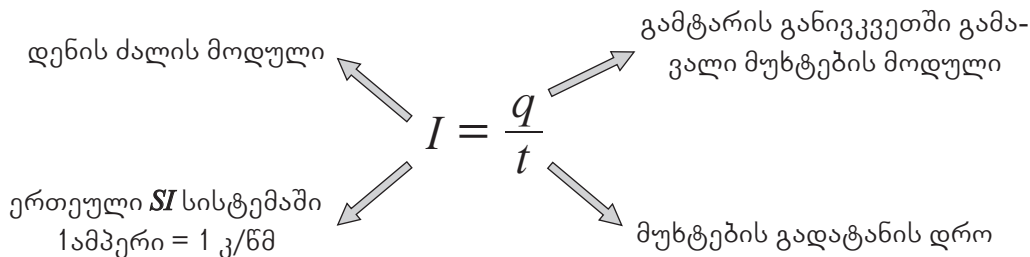
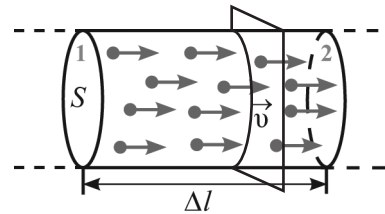


# 10. ელექტრული დენი

## ელექტრული დენი

**ელექტრული დენი** – დამუხტული ნაწილაკების მონერეგებული, მიმართული მოძრაობა.

**დენის ძალა** – ფიზიკური სიდიდე, რომელიც ტოლია გამტარის განივკვეთში გამავალი მუხტის შეფარდებისა მუხტის გავლის დროსთან. დენის ძალა წრედში იზომება ამპერმეტრით.



საჭირო ფორმულა

$$I = nqSv$$

სადაც  $n$  – ნაწილაკების კონცენტრაცია,  $q$  – ნაწილაკის მუხტი,  $S$  – განივკვეთის ფართობი,  $v$  – დამუხტული ნაწილაკების, დენის გადამტანების სიჩქარე.

**დენის დადებითი მიმართულება** – დამუხტული ნაწილაკების მოძრაობის მიმართულება დენის წყაროს დადებითი პოლუსიდან უარყოფითისაკენ.

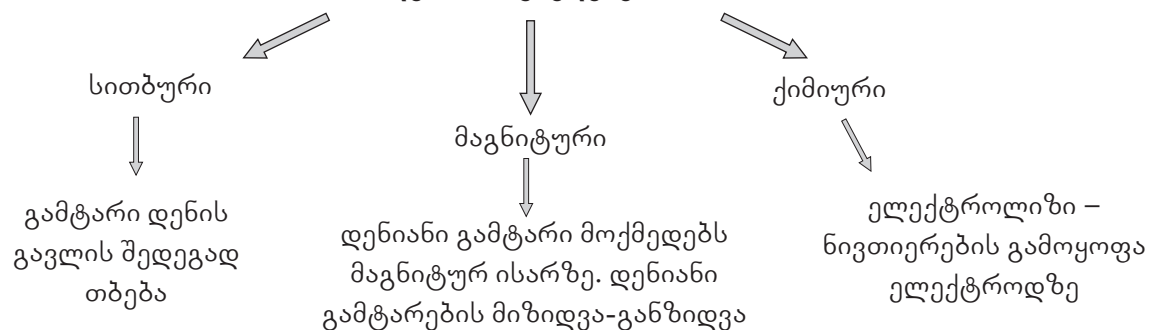
**ამპერმეტრი** – დენის ძალის გასაზომი ხელსაწყო – (A).

**დენის წყარო** – ელემენტი, რომელშიც არაელექტრული ძალების მოქმედებით ელექტრული მუხტები განცალკავდებიან. დენის წყარო ორგვარია: მუდმივი და ცვლადი დენის წყარო.

**მუდმივი დენი** – დენი, რომელიც არ იცვლის სიდიდესა და მიმართულებას.

**ცვლადი დენი** – დენი, რომელიც იცვლის სიდიდესა და მიმართულებას.

### დენის მოქმედებები



## ძაბვა

**ძაბვა** – ელექტრული დენის ენერგეტიკული მახასიათებელი.

$$U = \frac{A}{q}$$

ძაბვა

მუშაობა

ერთეული  $SI$  სისტემაში  
1 ვოლტი = 1 ჯ/კ

მუხტის მოდული

**ვოლტმეტრი** – წრედის უბანზე ძაბვის გასაზომი ხელსაწყო – (V).

## გამტარის წინააღობის დამოკიდებულება მის პარამეტრებზე

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

გამტარის წინააღობა

გამტარის სიგრძე

ერთეული  $SI$  სისტემაში  
ომი

გამტარის განივკვეთის  
ფართობი

ნივთიერების კუთრი წინააღობა  
ერთეულები:  
1 ომი · მ ( $SI$  სისტემაში), 1 ომი · მმ<sup>2</sup>/მ

## ომის კანონი წრედის უბნისათვის

**ომის კანონი** – წრედის მოცემულ უბანზე დენის ძალა პირდაპირპროპორციულია ამ უბნის ბოლოებზე ძაბვისა და უკუპროპორციულია მისი წინააღობისა.

$$I = \frac{U}{R}$$

დენის ძალა

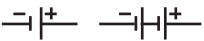
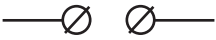
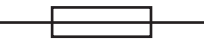
ძაბვა

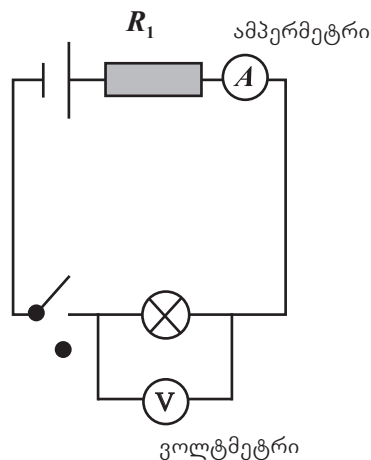
წინააღობა

საჭირო ფორმულები

$$U = IR$$

$$R = \frac{U}{I}$$

| ელექტრული ხელსაწყოების სქემატური აღნიშვნა                                                                 |                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ნათურა<br>               | წინაღობა, რეზისტორი<br> |
| დენის წყარო, ბატარეა<br> | ელექტროძრავა<br>        |
| ჩამრთველი<br>            | რეოსტატი<br>            |
| ელექტროზარი<br>          | მომჭერები<br>           |
| დნობადი დამცველი<br>     | კოჭა გულარით<br>        |



ამპერმეტრი წრედში ირთვება მიმდევრობით,  
ვოლტმეტრი – პარალელურად.

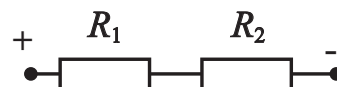
## გამტარების მიმდევრობითი შეერთება

გამტარების მიმდევრობითი შეერთება – შეერთება, როდესაც ერთი ხელსაწყო ბოლო მიერთებულია მეორე ხელსაწყო დასაწყისთან და ა. შ.

$$I_1 = I_2 = I \quad U = U_1 + U_2 \quad R = R_1 + R_2$$

$$\frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2} \quad \frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

თუ  $R_1 = R_2 = R_3 = \dots = R_n = r$ , მაშინ  $R = nr$



## გამტარების პარალელური შეერთება

**გამტარების პარალელური შეერთება** – შეერთება, როდესაც ყველა ხელსაწყოს ერთი ბოლო უერთდება ერთ წერტილს, ხოლო მეორე ბოლო – მეორე წერტილს.

$$U_1 = U_2 = U$$

$$I = I_1 + I_2$$

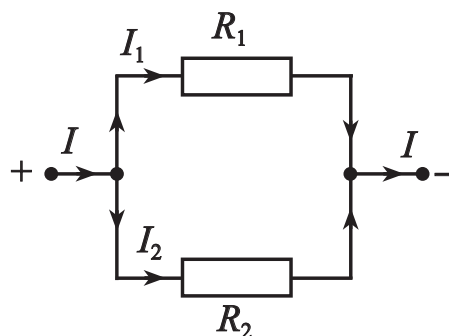
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$I_1 R_1 = I_2 R_2$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

თუ  $R_1 = R_2 = R_3 = \dots = R_n = r$ , მაშინ  $R = \frac{r}{n}$



## დენის მუშაობა და სიმძლავრე

ელექტრული ველის ერთი წერტილიდან მეორეში მუხტის გადატანისას დენის მიერ შესრულებული მუშაობა

ველის ორ წერტილს შორის ძაბვა

ერთეული **SI** სისტემაში  
1 ჯოული (ჯ)

$$A = q \cdot U$$

ველის ორ წერტილს შორის გადატანილი მუხტის სიდიდე

$q = I \cdot t$ , ამიტომ  $A = IUt$       1 ჯოული = ვტ · ნმ = ა · ვ · ნმ

**სიმძლავრე** –  $P = \frac{A}{t} = IU$ . ერთეული – ვატი (**SI** სისტემაში). ვტ = ა · ვ

1 კვტსთ =  $3,6 \cdot 10^6$  ჯ

## ჯოულ-ლენსის კანონი

დენის გავლისას გამტარში გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა

გამტარში გამავალი დენის ძალა

ძაბვა გამტარის ბოლოებზე

$$Q = I^2 R t = \frac{U^2}{R} \cdot t$$

ერთეული **SI** სისტემაში  
1 ჯოული (ჯ)

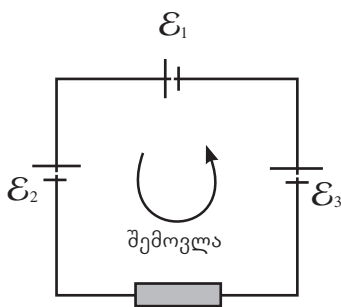
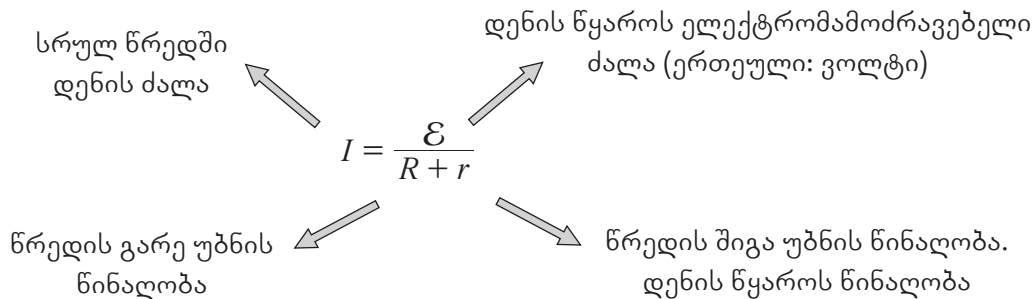
გამტარის წინააღობა

დრო, რომლის განმავლობაში გამტარში დენი გადიოდა

**სრული ელექტრული წრედი** – წრედი, რომელიც სხვა ელემენტებთან ერთად შეიცავს დენის წყაროს.

**ომის კანონი სრული წრედისათვის** – დენი წრედში პირდაპირპროპორციულია დენის წყაროს ელექტრომამოძრავებელი ძალისა და უკუპროპორციულია წრედის სრული წინააღობისა.

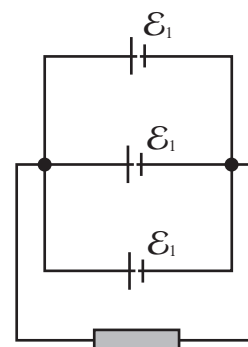
**წრედის სრული წინააღობაა**  $R + r$



მიმდევრობითი შეერთება

წრედის სრული ემძ ცალკეული ელემენტების ემძ ალგებრული ჯამის ტოლია

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3$$



პარალელური შეერთება

ბატარეის ემძ ერთ-ერთი ელემენტის ემძ-ის ტოლია

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_1$$

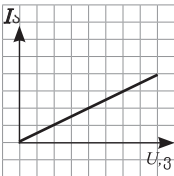
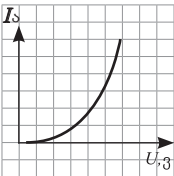
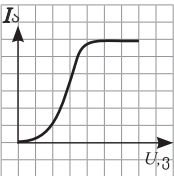
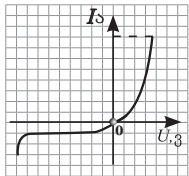
ელექტრომამოძრავებელი ძალა ტოლია წრედის გარე და შიდა უბანებზე ძაბვის ვარდნათა ჯამის:

$$\mathcal{E} = IR + Ir$$

$$\text{გარე უბანზე ძაბვა } U_g = \mathcal{E} - Ir = \mathcal{E} \left(1 - \frac{r}{R + r}\right)$$

თუ  $R \gg r$  ე.ი. ( $R \rightarrow \infty$ ),  $U_g \approx \mathcal{E}$  (ემძ ტოლია დენის წყაროს მომჭერებზე ძაბვისა განრთული წრედის დროს)

$$\text{თუ } R \ll r \text{ ე.ი. } (R \rightarrow 0), U_g \approx 0, I_{\text{ბატ}} \approx \frac{\mathcal{E}}{r} \text{ (მოკლე ჩართვის დენი)}$$

|                                           | გამტარები                                                                                    |                                                                                                 |                                                                                                  |                                                                                                   |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | ლითონები                                                                                     | სითხეები                                                                                        | აირები                                                                                           | ნახევარგამტარები                                                                                  |
| ელექტრული მუხტების თავისუფალი მატარებლები | ელექტრონები                                                                                  | დადებითი და უარყოფითი იონები                                                                    | ელექტრონები, დადებითი და უარყოფითი იონები                                                        | ელექტრონები, ხვრელები                                                                             |
| ვოლტ-ამპერული მახასიათებელი               | წრფივია<br> | არაწრფივია<br> | არაწრფივია<br> | არაწრფივია<br> |
| ელექტრული დენის გამტარში გავლისას         | არ ხდება ნივთიერების გადატანა                                                                | თან ახლავს ნივთიერების გადატანა                                                                 | თან ახლავს ნივთიერების გადატანა                                                                  | არ ხდება ნივთიერების გადატანა                                                                     |
| წინააღმდეგობა ტემპერატურის გაზრდისას      | იზრდება                                                                                      | მცირდება                                                                                        | მცირდება                                                                                         | მცირდება                                                                                          |

## ცვლადი დენი

ცვლადი დენის ძალის ეფექტური მნიშვნელობა  $I_{\text{ეფ}} = \frac{I_{\text{მაქს}}}{\sqrt{2}}$

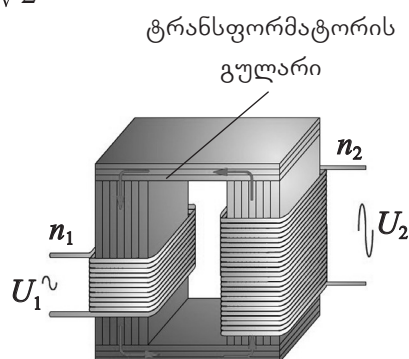
ცვლადი ძაბვის ეფექტური მნიშვნელობა  $U_{\text{ეფ}} = \frac{U_{\text{მაქს}}}{\sqrt{2}}$

ტრანსფორმატორი – ხელსაწყო ძაბვის ამალღების ან დადაბლებისათვის.

ტრანსფორმაციის კოეფიციენტი  $k = \frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ ,  
სადაც  $n_1$  – ხვეების რიცხვია პირველად გრაგნილში,

$n_2$  – ხვეების რიცხვია მეორად გრაგნილში.

$k < 1$  – ასამალღებელი,  $k > 1$  – დასადაბლებელი.



# ფიზიკური სიდიდეების სხრილები

## ზოგიერთი მყარი ნივთიერების სიმკვრივე 20°C-ზე

| მყარი სხეული | $\rho$ , კგ/მ <sup>3</sup> | $\rho$ , გ/სმ <sup>3</sup> | მყარი სხეული           | $\rho$ , კგ/მ <sup>3</sup> | $\rho$ , გ/სმ <sup>3</sup> |
|--------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| აგური        | 1800                       | 1,8                        | ოქრო                   | 19 300                     | 19,3                       |
| ალუმინი      | 2 700                      | 2,7                        | ორგანული მინა          | 1 200                      | 1,2                        |
| ბეტონი       | 2 300                      | 2,3                        | ოსმიუმი                | 22 600                     | 22,6                       |
| გოგირდი      | 2 000                      | 2,0                        | პარაფინი               | 900                        | 0,90                       |
| გრანიტი      | 2 600                      | 2,6                        | პლატინა                | 21 500                     | 21,5                       |
| ებონიტი      | 1 200                      | 1,2                        | პოლიეთილენი            | 920                        | 0,92                       |
| ვერცხლი      | 10 500                     | 10,5                       | სანერი ქაღალდი         | 1 000                      | 1,0                        |
| თითბერი      | 8 500                      | 8,5                        | სპილენძი               | 8 900                      | 8,9                        |
| თუჯი         | 7 000                      | 7,0                        | სუფრის მარილი          | 2 160                      | 2,16                       |
| თუთია        | 7 100                      | 7,1                        | ტყვია                  | 11 300                     | 11,3                       |
| ირიდიუმი     | 22 400                     | 22,4                       | ფაიფური                | 2 300                      | 2,3                        |
| კალა         | 7 300                      | 7,3                        | ფოლადი, რკინა          | 7 800                      | 7,8                        |
| კაპრონი      | 1 100                      | 1,1                        | ქარვა                  | 1 070                      | 1,07                       |
| კორპი        | 240                        | 0,24                       | ყინული                 | 900                        | 0,90                       |
| კორუნდი      | 4 000                      | 4,0                        | შაბიამანი (კრისტალები) | 2 250                      | 2,25                       |
| მარმარილო    | 2 700                      | 2,7                        | შაქარი-რაფინადი        | 1 600                      | 1,6                        |
| მინა ფანჯრის | 2 500                      | 2,5                        | ცარცი                  | 2 200                      | 2,2                        |
| მშრალი ფიჭვი | 400                        | 0,40                       | ძვალი                  | 1 850                      | 1,85                       |
| მშრალი მუხა  | 700                        | 0,70                       |                        |                            |                            |

## ზოგიერთი სითხის სიმკვრივე 20°C-ზე

| სითხე            | $\rho$ , კგ/მ <sup>3</sup> | $\rho$ , გ/სმ <sup>3</sup> | სითხე                     | $\rho$ , კგ/მ <sup>3</sup> | $\rho$ , გ/სმ <sup>3</sup> |
|------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| ანალინი          | 1020                       | 1,02                       | ზეთი მანქანის             | 900                        | 0,90                       |
| აცეტონი          | 790                        | 0,79                       | თაფლი                     | 1 350                      | 1,35                       |
| ბენზინი          | 710                        | 0,71                       | თხევადი ჰაერი (-194°C-ზე) | 860                        | 0,86                       |
| გლიცერინი        | 1260                       | 1,26                       | თხევადი კალა (400°C-ზე)   | 6 800                      | 6,8                        |
| გოგირდმჟავა      | 1 800                      | 1,8                        | ნავთი (ნავთობი)           | 800                        | 0,80                       |
| დიზელის საწვავი  | 800                        | 0,80                       | რძე                       | 1030                       | 1,03                       |
| ეთერი            | 710                        | 0,71                       | სპირტი                    | 800                        | 0,80                       |
| ვერცხლისწყალი    | 13 600                     | 13,6                       | წყალი სუფთა               | 1 000                      | 1,0                        |
| ზეთი მზესუმზირის | 930                        | 0,93                       | წყალი ზღვის               | 1030                       | 1,03                       |

**ზოგიერთი აირის სიმკვრივე  
(ნორმალურ ატმოსფერულ წნევასა და 20°C-ზე)**

| აირი                                          | $\rho, \text{კგ/მ}^3$ | $\rho, \text{გ/სმ}^3$ | აირი                    | $\rho, \text{კგ/მ}^3$ | $\rho, \text{გ/სმ}^3$ |
|-----------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| არგონი                                        | 1,78                  | 0,00178               | ჟანგბადი                | 1,430                 | 0,00141               |
| აზოტი                                         | 1,250                 | 0,00125               | ქლორი                   | 3,210                 | 0,00321               |
| ბუნებრივი აირი                                | 0,800                 | 0,0008                | წყალბადი                | 0,090                 | 0,000090              |
| მეთანი                                        | 0,72                  | 0,00072               | წყლის ორთქლი (100°C-ზე) | 0,590                 | 0,00059               |
| ნახშირბადის ოქსიდი (II)<br>(მხუთავი აირი)     | 1,250                 | 0,00125               | ჰაერი (0°C-ზე)          | 1,290                 | 0,00129               |
| ნახშირბადის ოქსიდი<br>(IV) (ნახშირმჟავა აირი) | 1,980                 | 0,00198               | ჰელიუმი                 | 0,180                 | 0,00018               |

**ზოგიერთი ნივთიერების კუთრი სითბოტევადობა, ჯ/კგ·K**

|                                                |      |                                                   |      |                                                   |       |
|------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------|-------|
| აგური                                          | 880  | თუთია                                             | 380  | სპირტი                                            | 2500  |
| აზოტი (ნორმალური ატმოსფერული წნევისას 20°C-ზე) | 1050 | კალა                                              | 230  | ტყვია                                             | 140   |
| ალუმინი                                        | 920  | მინა                                              | 840  | ფოლადი                                            | 500   |
| გრაფიტი                                        | 5400 | ნავთი                                             | 2100 | ქვიშა                                             | 880   |
| ეთერი                                          | 2350 | ნიკელი                                            | 460  | წყალბადი (ნორმალური ატმოსფერული წნევისას 20°C-ზე) | 14000 |
| ვერცხლი                                        | 250  | ოქრო                                              | 130  | წყალი                                             | 4200  |
| ვერცხლისწყალი                                  | 130  | პლატინა                                           | 140  | ყინული                                            | 2100  |
| ზეთი (მცენარეული)                              | 1700 | ჟანგბადი (ნორმალური ატმოსფერული წნევისას 20°C-ზე) | 920  | ხე (მუხა)                                         | 2400  |
| თითბერი                                        | 400  | რკინა                                             | 460  | ჰაერი (ნორმალური ატმოსფერული წნევისას 20°C-ზე)    | 1000  |
| თუჯი                                           | 540  | სპილენძი                                          | 380  |                                                   |       |

**ზოგიერთი საწვავის წვის კუთრი სითბო, 10<sup>7</sup> ჯ/კგ**

|                 |      |                  |     |
|-----------------|------|------------------|-----|
| ანტრაციტი       | 0,38 | ნავთობი          | 4,4 |
| ბენზინი         | 4,6  | პირობითი საწვავი | 3,0 |
| ბუნებრივი აირი  | 4,4  | სპირტი           | 2,7 |
| დენთი           | 0,38 | ტორფი            | 1,4 |
| დიზელის საწვავი | 4,3  | ქვანახშირი       | 2,7 |
| კოქსი           | 2,9  | შეშა (მშრალი)    | 1,0 |
| ნავთი           | 4,6  | წყალბადი         | 12  |



**ზოგიერთი ნივთიერების დნობისა და გამყარების ტემპერატურა, °C  
(ნორმალური ატმოსფერული წნევის დროს)**

|               |      |           |      |          |      |
|---------------|------|-----------|------|----------|------|
| ალუმინი       | 660  | კალიუმი   | 63   | სპირტი   | -114 |
| აზოტი         | -210 | ნაფტალინი | 80   | ტყვია    | 327  |
| ეთერი         | 123  | ნატრიუმი  | 98   | ფოლადი   | 1500 |
| ვერცხლისწყალი | -39  | ოქრო      | 1064 | ქარვა    | 360  |
| ვერცხლი       | 962  | ოსმიუმი   | 3045 | ცეზიუმი  | 29   |
| ვოლფრამი      | 3380 | პლატინა   | 1772 | წყალბადი | -259 |
| თუჯი          | 1200 | ჟანგბადი  | -219 | წყალი    | 0    |
| თუთია         | 420  | რკინა     | 1539 | ყინული   | 0    |
| კალა          | 232  | სპილენძი  | 1085 |          |      |

**ზოგიერთი ნივთიერების დნობის კუთრი სითბო 10<sup>5</sup> ჯ/კგ  
(დნობის ტემპერატურაზე და ნორმალური ატმოსფერული წნევის დროს)**

|               |      |           |      |          |      |
|---------------|------|-----------|------|----------|------|
| ალუმინი       | 3,8  | ნაფტალინი | 1,5  | სპილენძი | 1,8  |
| ეთერი         | 0,98 | ოქრო      | 0,67 | სპირტი   | 1,1  |
| ვერცხლი       | 0,87 | პარაფინი  | 1,5  | ტყვია    | 0,25 |
| ვერცხლისწყალი | 0,12 | პლატინა   | 1,1  | ფოლადი   | 0,84 |
| თუჯი          | 1,3  | ჟანგბადი  | 0,14 | ყინული   | 3,4  |
| თუთია         | 1,2  | რკინა     | 2,7  | წყალბადი | 0,59 |
| კალა          | 0,59 |           |      |          |      |

**სხვადასხვა ნივთიერების დუღილის ტემპერატურა, °C  
(ნორმალური ატმოსფერული წნევის დროს)**

|               |      |          |      |          |      |
|---------------|------|----------|------|----------|------|
| ალუმინი       | 2467 | ოქრო     | 2900 | ტყვია    | 1740 |
| ეთერი         | 35   | ჟანგბადი | -183 | წყალბადი | -253 |
| ვერცხლისწყალი | 357  | რკინა    | 2750 | წყალი    | 100  |
| თუთია         | 906  | რძე      | 100  | ჰაერი    | -193 |
| კალა          | 2300 | სპილენძი | 2567 | ჰელიუმი  | -269 |
| ნაფტალინი     | 218  | სპირტი   | 78   |          |      |

**ზოგიერთი ნივთიერების ორთქლადქცევის კუთრი სითბო, 10<sup>6</sup> ჯ/კგ  
(დუღილის ტემპერატურასა და ნორმალური ატმოსფერული წნევისას)**

|                |     |                 |     |
|----------------|-----|-----------------|-----|
| ამიაკი (თხევ.) | 1,4 | სპირტი          | 0,9 |
| ეთერი          | 0,4 | წყალი           | 2,3 |
| ვერცხლისწყალი  | 0,3 | ჰაერი (თხევადი) | 0,2 |

## კუთრი წინაღობა ლითონებსა და შენადნობებისათვის (20°C-ზე)

| ნივთიერება    | $\times 10^{-8}$ ომი.მ ან<br>$\times 10^{-2}$ ომი.მმ <sup>2</sup> /მ | ნივთიერება | $\times 10^{-8}$ ომი.მ ან<br>$\times 10^{-2}$ ომი.მმ <sup>2</sup> /მ |
|---------------|----------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------|
| ალუმინი       | 2,8                                                                  | ნიკელინი   | 42                                                                   |
| ვერცხლი       | 1,6                                                                  | ნიქრომი    | 110                                                                  |
| ვერცხლისწყალი | 96                                                                   | პლატინა    | 10                                                                   |
| ვოლფრამი      | 5,5                                                                  | სპილენძი   | 1,7                                                                  |
| თითბერი       | 7,1                                                                  | ტყვია      | 21                                                                   |
| კონსტანტინი   | 50                                                                   | ფოლადი     | 12                                                                   |

## ნივთიერების აბსოლუტური გარდატეხის მაჩვენებელი

| ნივთიერება            | გარდატეხის მაჩვენებელი ჰაერის მიმართ |
|-----------------------|--------------------------------------|
| ალმასი                | 2,42                                 |
| გლიცერინი             | 1,47                                 |
| ეთილის სპირტი         | 1,36                                 |
| კვარცი                | 1,54                                 |
| ლალი                  | 1,76                                 |
| სხვადასხვა სახის მინა | 1,47-დან 2,04-მდე                    |
| პლექსიგლასი           | 1,5                                  |
| სკიპიდარი             | 1,47                                 |
| ყინული                | 1,31                                 |
| წყალი (20°C-ზე)       | 1,33                                 |
| ჰაერი                 | 1,0003                               |

## ზოგიერთი მასალის ხახუნის კოეფიციენტის მნიშვნელობები

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| ხე ხეზე                     | 0,30-0,52 |
| რეზინი რეზინზე              | 0,60-0,75 |
| ტყვიის ღვედი თუჯის ბორბალზე | 0,48-0,58 |
| ფოლადი ფოლადზე              | 0,14-0,17 |
| ფოლადი ხეზე                 | 0,5-0,65  |
| ფოლადი ყინულზე              | 0,03-0,16 |
| ლითონი ტყავზე               | 0,60-0,70 |
| ხე მშრალ მიწაზე             | 0,68-0,74 |

## წარმოებული ერთეულების ათის ჯერადი და ათის წილადი წინსართები

| წინსართი | ქართული<br>აღნიშვნა | საერთაშ.<br>აღნიშვნა | ეკვივალენტი |                                                |
|----------|---------------------|----------------------|-------------|------------------------------------------------|
| მეგა     | მგ                  | <i>M</i>             | $10^6$      | 1 მეგაჯოული = 1 მგჯ = $10^6$ ჯ                 |
| კილო     | კ                   | <i>k</i>             | $10^3$      | 1 კილოვატი = 1 კვტ = $10^3$ ვტ                 |
| დეკა     | დკ                  | <i>dc</i>            | 10          | 1 დეკალიტრი = 1 დკლ = 10 ლ                     |
| დეცი     | დ                   | <i>d</i>             | $10^{-1}$   | 1 დეციმეტრი = 1 დმ = $10^{-1}$ მეტრი = 0,1 მ   |
| სანტი    | ს                   | <i>c</i>             | $10^{-2}$   | 1 სანტიმეტრი = 1 სმ = $10^{-2}$ მეტრი = 0,01 მ |
| მილი     | მ                   | <i>m</i>             | $10^{-3}$   | 1 მილიგრამი = 1 მგ = $10^{-3}$ გ = 0,001 გ     |
| მიკრო    | მკ                  | <i>η</i>             | $10^{-6}$   | 1 მიკრომეტრი = 1 მკმ = $10^{-6}$ მ             |
| ნანო     | ნ                   | <i>n</i>             | $10^{-9}$   | 1 ნანომეტრი = 1 ნმ = $10^{-9}$ მ               |
| პიკო     | პ                   | <i>p</i>             | $10^{-12}$  | 1 პიკომეტრი = 1 პმ = $10^{-12}$ მ              |

# ათვის ჯერადი და ათის წილადი წინსარითები

| წინსართი | აღნიშვნა | მამრავლი  | წინსართი | აღნიშვნა | მამრავლი   |
|----------|----------|-----------|----------|----------|------------|
| ექსა     | ე        | $10^{18}$ | ათო      | ა        | $10^{-18}$ |
| პეტა     | პ        | $10^{15}$ | ფემტო    | ფ        | $10^{-15}$ |
| ტერა     | ტ        | $10^{12}$ | პიკო     | პ        | $10^{-12}$ |
| გიგა     | გ        | $10^9$    | ნანო     | ნ        | $10^{-9}$  |
| მეგა     | მგ       | $10^6$    | მიკრო    | მკ       | $10^{-6}$  |
| კილო     | კ        | $10^3$    | მილი     | მ        | $10^{-3}$  |
| ჰექტო    | ჰ        | $10^2$    | სანტი    | ს        | $10^{-2}$  |
| დეკა     | დეკ      | $10^1$    | დეცი     | დე       | $10^{-1}$  |

# ტესტების პასუხები

## შესავალი

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | დ | დ | დ | ა | ა | გ | დ | გ | ბ | ბ  | გ  | ა  | გ  | გ  | გ  | გ  | ა  | ბ  | გ  | ა  |

| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 (ა) | 38 (ბ) |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|--------|
| ბ  | გ  | დ  | გ  | ა  | ა  | ბ  | დ  | დ  | გ  | ბ  | გ  | დ  | ბ  | ა  | დ  | დ  | ბ      | გ      |

| 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 (ა) | 48 (ბ) |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|--------|
| დ  | ა  | ბ  | ბ  | ბ  | ა  | ბ  | ბ  | ა  | გ      | ბ      |

## 1 კიდროსტატიკა და აეროსტატიკა

### ნოვთიარების აგრეგატული მდგომარეობები

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ა | გ | გ | დ | გ | გ | გ | დ | ა | დ  | ა  | დ  | გ  | გ  |

### სიმკვრივე

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ბ | ა | ა | ბ | დ | ბ | დ | დ | ა | ბ  | ა  | დ  | დ  | გ  | ა  | ა  | გ  | ბ  | დ  | დ  |

| 21 | 22 | 23 | 24 |
|----|----|----|----|
| ა  | ბ  | დ  | ბ  |

### წნევა

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ა | გ | ბ | დ | ბ | ბ | გ | დ | დ | ა  | დ  | დ  | ბ  | ე  | დ  | დ  | გ  | ა  | გ  | დ  |

### აირის წნევა

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------|---|---|---|---|---|---|
| პასუხი | დ | ბ | ბ | დ | გ | ბ |

### სითხის წნევა

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ბ | გ | ბ | ა | დ | გ | ბ | გ | გ | დ  | გ  | დ  | ა  | ბ  | გ  | ა  | ა  | გ  | დ  | ბ  |

| 21 | 22 | 23 | 24 |
|----|----|----|----|
| დ  | დ  | ა  | დ  |

### პასკალის კანონი

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------|---|---|---|---|---|---|
| პასუხი | ბ | დ | დ | გ | დ | გ |

### ზიარჭურჭელი

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | დ | ბ | ბ | გ | ა | ბ | დ | ბ | გ | დ  | ა  | ა  | ა  | გ  | დ  | ბ  |

### ატმოსფერული წნევა

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ბ | ბ | ბ | ა | გ | გ | დ | ბ | ა | ბ  | ბ  | ა  | ბ  | ა  |

### არქიმედას კალა

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | გ | დ | ბ | ბ | გ | ბ | გ | დ | გ | ბ  | გ  | ბ  | ბ  | ა  | ბ  | ბ  | ა  | გ  | ა  | ა  | ა  |

| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| დ  | ბ  | ბ  | დ  | ა  | გ  | დ  | გ  | გ  | ბ  | გ  | დ  |

## 2 კინემატიკის საფუძვლები

### მექანიკური მოძრაობა. წრფივი თანაბარი მოძრაობა

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ბ | დ | დ | ბ | ბ | ბ | ა | ა | დ | გ  | ბ  | გ  | ა  | გ  | დ  | გ  | ა  | ბ  | ბ  | ა  |

| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ა  | ბ  | ბ  | ა  | ა  | ბ  | ბ  | ე  | ბ  | ა  | ა  | გ  | ბ  | დ  | გ  | დ  | დ  | ბ  | ბ  | ბ  |

| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| გ  | დ  | გ  | ბ  | ა  | ბ  | ა  | ა  | ა  | ბ  | ა  | ა  | გ  | გ  |

### სიჩქარეთა შეკრების წესი

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ა | დ | გ | გ | გ | ბ | დ | ბ | ა | ბ  | დ  | ბ  | ბ  | ა  |

### წრფივი არათანაბარი მოძრაობა. საშუალო სიჩქარე

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ა | ბ | ბ | ბ | ბ | გ | ა | გ | გ | გ  | ბ  | ბ  | ბ  | ბ  | ბ  |

### წრფივი თანაბარაჩქარებული მოძრაობა

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | დ | დ | გ | გ | ა | დ | დ | ა | გ | დ  | გ  | ა  | გ  | ბ  | ბ  | გ  | დ  | დ  | დ  | ა  |

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| ბ  | დ  | დ  | ბ  | ა  | დ  | დ  | გ  | ბ  | ა  | გ  | ა  | ა  | ა  | ა  | გ  | ა  | ბ  | ბ  | ა  |

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 |
| ბ  | ა  | ა  | გ  | დ  | ბ  | დ  | გ  | გ  | ა  | ბ  | ა  | ა  |

### თანაბარი მოძრაობა წრენიწრზე

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ბ | დ | გ | ბ | ა | ბ | ბ | ბ | ა | ბ  | ა  | ა  | ა  | დ  | დ  | ა  | ე  | ე  | ა  | გ  |

|    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| გ  | ბ  | ბ  | ბ  | გ  | ა  | ბ  |

## 3 ურთიერთქმედება მექანიკაში

### ნიუტონის კანონები

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | დ | გ | გ | ბ | გ | ბ | ა | ბ | ბ | გ  | ბ  | დ  | დ  | გ  | ა  | ბ  | ა  | გ  | გ  | ბ  | დ  |

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 |
| ა  | გ  | ბ  | გ  | ა  | გ  | დ  | დ  | გ  | დ  | ა  | გ  | ბ  | ბ  | გ  | ა  | დ  | გ  | ბ  | ბ  | დ  |

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 |
| გ  | გ  | ა  | დ  | გ  | ა  | ა  | გ  | ბ  | ა  | ა  |

## 4 ძალები მექანიკაში

### სიმძიმის ძალა. მსოფლიო მიზიდულობის ძალა

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ა | ბ | ბ | ბ | ა | ა | ბ | დ | დ | ა  | გ  | დ  | დ  | დ  | გ  | გ  | გ  | გ  | დ  | ბ  | ა  | დ  | ბ  |

### დრეკადობის ძალა

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ა | ბ | დ | დ | ბ | გ | გ | დ | ა | ბ  | გ  | დ  | დ  | ბ  | ბ  | ბ  | გ  | დ  |

## ხანუნი კალა

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| პასუხი | ბ | ა | გ | ბ | დ | გ | დ | ა | გ | ა  | ა  | ა  | დ  |

## სხეულის წონა

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| პასუხი | ბ | ა | ბ | ბ | დ | ა | გ | ბ | გ |

## 5 მუდმივობის კანონები

### სხეულის იმპულსი

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ა | ბ | ბ | ბ | ბ | ა | გ | დ | ბ | ა  | გ  | გ  | გ  | გ  | ბ  |

### მექანიკური მუშაობა და სიმძლავრე

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ბ | ა | გ | ა | გ | გ | ბ | გ | დ | ბ  | ბ  | ა  | ა  | გ  | ა  | დ  | დ  | დ  | ა  | დ  | ა  |

| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ბ  | ა  | დ  | ა  | დ  | გ  | ა  | გ  | დ  | ბ  | ა  | ა  | გ  | ა  | გ  | გ  | ე  | ბ  |

### მექანიკური ენერგია

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ა | დ | ა | ბ | გ | ა | გ | ბ | გ | ბ  | გ  | ა  | ა  | ა  | დ  | გ  | ბ  | ა  | ა  | ბ  | გ  |

| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| დ  | დ  | ა  | ა  | გ  | ბ  | გ  | ბ  | ბ  | ა  | გ  | გ  |

### ენერგიის მუდმივობის კანონი

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|
| პასუხი | ა | დ | ბ | ბ | ბ | ბ | ა |

### მარტივი მექანიზმები

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | დ | დ | გ | გ | ბ | დ | ბ | ბ | გ | ა  | ბ  | დ  | ბ  | გ  | ბ  | გ  | დ  | გ  | გ  | ბ  | ა  |

| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ბ  | ბ  | დ  | გ  | ბ  | ა  | დ  | გ  | ბ  | გ  | ბ  | დ  |

## 6 მექანიკური რხევები და ტალღები

### მექანიკური რხევები

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ბ | ბ | ა | ბ | ბ | დ | ბ | ა | გ | ა  | დ  | ა  | ბ  | დ  | ბ  | გ  | ბ  | ბ  | ბ  | გ  | დ  | გ  |

### მექანიკური ტალღები

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ბ | ბ | ა | დ | გ | დ | ბ | ბ | დ | ბ  | გ  | ა  | დ  | ბ  | ბ  | ა  | ა  | დ  | ა  | ა  | დ  |

|    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| დ  | ბ  | დ  | დ  | ბ  | ბ  | გ  |

### გზარიტი ტალღა

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ბ | ბ | ა | ა | დ | ბ | ა | ა | ა | ბ  | ა  | გ  | გ  | ა  | ბ  | ა  |

## 7 გეომეტრიული ოპტიკა

### სინათლის გავრცელება ერთგვაროვან გარემოში

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | გ | ბ | ბ | ა | ა | ა | ბ | გ | გ | ა  | დ  | ა  | გ  | გ  | ბ  | გ  | დ  | ბ  | ა  | დ  |

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 |
| ბ  | ბ  | ა  | დ  | დ  | გ  | ბ  | ბ  | გ  | ა  | ბ  | ა  | დ  | ა  | ა  | დ  | გ  | ა  | ბ  | გ  | ა  | დ  |

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 |
| გ  | გ  | დ  | ა  | ა  | გ  | დ  | გ  | ბ  | ბ  | ბ  | ბ  | დ  | ა  | გ  | ბ  | დ  | დ  | გ  | ბ  | ა  | ა  |

## 8 სითბური მოვლენები

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------|---|---|---|---|---|---|
| პასუხი | დ | ბ | ბ | გ | გ | გ |

### აბსოლუტური ტემპერატურა

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| პასუხი | დ | ბ | ა | გ | დ | გ | დ | ბ |



## იდეალური აირი

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ა | გ | ა | ა | ა | ბ | ა | ა | ა | დ  | გ  | ბ  | ბ  | ა  | გ  |

## იდეალური აირის კანონები

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ბ | ბ | ბ | ბ | გ | ბ | გ | ა | ა | ა  | გ  | ბ  | ბ  | ბ  | გ  | ბ  | გ  | დ  | გ  | დ  | ბ  |

| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35(I) | 35(II) | 36(I) | 36(II) |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|--------|-------|--------|
| ა  | ა  | ბ  | გ  | ბ  | ა  | ბ  | ბ  | ბ  | დ  | ა  | გ  | დ  | გ     | ა      | ბ     | დ      |

## შინაგანი ენერგია და მისი შეცვლის ხერხები

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | დ | ა | დ | ბ | დ | გ | ა | დ | ბ | ა  | დ  | ბ  | გ  | ა  | ა  | ა  | ა  | ა  | გ  | გ  |

| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| გ  | გ  | ა  | გ  | ა  | დ  | გ  | ბ  | დ  | დ  | დ  | გ  | ა  | გ  | გ  | ბ  | ბ  | დ  | გ  | ბ  |

## მუშაობა თერმოდინამიკაში

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ბ | ბ | გ | ა | ბ | ა | გ | გ | ა | ბ  | ბ  | დ  | ბ  | გ  | დ  | ბ  | ბ  | დ  |

## დნობა და გაყვარება

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| პასუხი | დ | ბ | ა | ბ | ა | ა | დ | ბ | ბ | ბ  | ბ  | გ  |

## აორთქლება და კონდენსაცია

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| პასუხი | დ | დ | ბ | ბ | გ | ბ | ა | ბ | ბ | ბ  | ა  | ა  |

## 9 ელექტროსტატიკა

### ელექტრული ურთიერთქმედება

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ა | დ | დ | ბ | გ | დ | გ | დ | გ | ა  | ბ  | ბ  | ბ  | გ  | ბ  | ბ  | გ  | ბ  | ე  | ე  |

## ელექტრული ველი

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| პასუხი | დ | ბ | გ | ა | ბ | გ | დ | გ | გ | ა  | გ  | დ  | ა  |

## ელექტროსტატიკური ველის მუშაობა

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | გ | ა | ა | ა | ბ | ბ | ა | ბ | ბ | გ  | დ  | ბ  | გ  | გ  | ბ  | ა  | ბ  | ბ  | დ  |

## კონდენსატორი

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| პასუხი | ბ | ა | დ | გ | გ | დ | დ | ა | ბ | გ  | ბ  | ბ  | ბ  |

## 10 ელექტრული დენი

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------|---|---|---|---|---|---|
| პასუხი | გ | ა | ა | გ | დ | ბ |

## ომის კანონი წრედის უზენისათვის

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ბ | გ | ბ | ბ | ა | ბ | დ | დ | ბ | ბ  | გ  | ა  | გ  | ბ  | ბ  | გ  | გ  | ბ  | ა  | გ  |

| 21 | 22 | 23 | 24 |
|----|----|----|----|
| გ  | გ  | გ  | გ  |

## გამტარების პარალელური და მიმდევრობითი შეერთება

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | ბ | ა | ა | ა | გ | ა | ბ | ა | დ | ბ  | ბ  | გ  | ბ  | ბ  | გ  | დ  | გ  | ბ  | დ  | ბ  | გ  |

| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| დ  | ა  | გ  | გ  | დ  | გ  | გ  | გ  | გ  | ა  | გ  | ბ  | დ  | ბ  | გ  |

## დენის მუშაობა

| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| პასუხი | გ | ა | დ | გ | ა | გ | ბ | დ | ბ | ბ  | ბ  | ბ  | ბ  | გ  | ბ  | დ  |    |

### სრული ელექტრული წრედი

|        |   |   |   |   |   |   |
|--------|---|---|---|---|---|---|
| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| პასუხი | ა | ბ | დ | ბ | ა | ა |

### ელექტრული მუხტის გადამტანები სხვადასხვა გარემოში

|        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| პასუხი | ა | ა | დ | ბ | დ | გ | ბ | ბ | დ | ა  |

### ცვლადი დენი

|        |   |   |   |   |   |   |
|--------|---|---|---|---|---|---|
| №      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| პასუხი | გ | ბ | ბ | გ | ა | გ |

### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ლ. მნათობიშვილი, რ. ქანთარია, ლ. ჩიჩუა, ფიზიკა VII კლ. გამომც. „საქართველოს მაცნე“, თბ., 2006 წ.
2. ლ. მნათობიშვილი, თ. გაჩეჩილაძე, რ. ქანთარია, ლ. ჩიჩუა, ფიზიკა VIII-X კლ. გამომც. „საქართველოს მაცნე“, თბ., 2008-2010 წწ.
3. რ. ქანთარია, ლ. ჩიჩუა, გ. ანდრონიკაშვილი, მ. სეხნიაშვილი, მ. ჯალაიაშვილი. ბუნებისმეტყველება 7. გამომც. „კლიო“, „მერიდიანი“ 2012 წ.
4. რ. ქანთარია, ლ. ჩიჩუა. ფიზიკა 8. გამომც. „კლიო“, „მერიდიანი“, თბ., 2012 წ.
5. რ. ქანთარია, ლ. ჩიჩუა. ფიზიკა 9. გამომც. „კლიო“, „მერიდიანი“, თბ., 2012 წ.
6. რ. ქანთარია, თ. ჩიჩუა, ლ. ჩიჩუა. ფიზიკა 10. გამომც. „კლიო“, „მერიდიანი“, თბ., 2012 წ.
7. რ. ქანთარია, თ. ჩიჩუა, ლ. ჩიჩუა. ფიზიკა 11. გამომც. „კლიო“, „მერიდიანი“, თბ., 2012 წ.
8. რ. ქანთარია, ლ. ჩიჩუა. საკონტროლო ტესტების რვეული ფიზიკაში, VIII-IX-X კლ., თბ. 2009 წ.
9. ლ. მნათობიშვილი, თ. გაჩეჩილაძე, რ. ქანთარია, ლ. ჩიჩუა. ფიზიკა. ამოცანებისა და ტესტების კრებული, გამომც. „საქართველოს მაცნე“, თბ., 2009 წ.
10. გიორგი გედენიძე, ეთერ ლაზარაშვილი. დავალებების კრებული ფიზიკაში XII კლ. გამომც. „ინტელექტი“, თბ., 2010 წ.
11. საქართველოს განათლების სამინისტრო. შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრი. ტესტი ფიზიკაში, 2012 წ.
12. ა. რიმკევიჩი. ფიზიკის ამოცანათა კრებული. გამომც. „განათლება“, 1987 წ.
13. В.И. Лукашик. Сборник вопросов и задач по физике 6-7. Изд. "Просвещение", 1988 г.
14. А. В. Чеботарева. Тесты по физике. Изд. "Экзамен", 2010 г.
15. В. И. Регельман. Тесты по физике – обучающие трехуровневые тесты по физике.  
[www.physics-regelman.com](http://www.physics-regelman.com)