

**2024-2025 სასწ. წლის მაგისტრატურის საგამოცდო
ტესტების ნიმუშები
(საინჟინრო ფიზიკა, სამედიცინო ფიზიკა)
მექანიკა
გადატანითი და ბრუნვითი მოძრაობის კინემატიკა**

1.1 კოორდინატთა სისტემაში წერტილის კოორდინატების დროზე დამოკიდებულების განტოლებებს უწოდებენ:

- ა) დინამიკის განტოლებებს
- ბ) ტრაექტორიის განტოლებებს
- გ) კინემატიკურ განტოლებებს
- დ) მოძრაობის განტოლებებს

1.2. მრუდწირული მოძრაობის სიჩქარე არის ვექტორული სიდიდე და მიმართულია:

- ა) ტრაექტორიის გასწვრივ
- ბ) რადიუს-ვექტორის მიმართულებით
- გ) ტრაექტორიის მოცემულ წერტილში გავლებული მხების მიმართულებით
- დ) ტრაექტორიის მოცემულ წერტილში გავლებული მხების მართობული მიმართულებით

1.3. დაასრულეთ განმარტება:

აჩქარებას, რომელიც ახასიათებს სიჩქარის სიდიდის (მოდულის) ცვლილებას და მიმართულია ტრაექტორიის მოცემულ წერტილში გავლებული მხების გასწვრივ, ეწოდება ----- .

- ა) საშუალო აჩქარება
- ბ) ტანგენციალური (მხები) აჩქარება
- გ) მყისი აჩქარება
- დ) ნორმალური აჩქარება

1.4. განსაზღვრეთ მრუდწირული მოძრაობისას სრული აჩქარება, თუ \vec{r} არის მოცემულ წერტილში ტრაექტორიის მხების გასწვრივ მიმართული ერთეულოვანი

ვექტორი, \vec{n} არის მოცემულ წერტილში სიმრუდის ცენტრისკენ მიმართული ერთეულოვანი ვექტორი:

$$\begin{aligned} \text{ა) } \vec{a} &= \frac{v^2}{R} \vec{n} + \frac{dv}{dt} \vec{\tau} & \text{ბ) } \vec{a} &= \frac{v^2}{R} \vec{\tau} + \frac{dv}{dt} \vec{n} \\ \text{გ) } \vec{a} &= \frac{v}{R} \vec{n} + \frac{v}{t} \vec{\tau} & \text{დ) } \vec{a} &= \frac{v^2}{t} \vec{n} + \frac{dv}{dr} \vec{\tau} \end{aligned}$$

1.5 დაასრულეთ განმარტება:

ფიზიკაში განიხილავენ მატერიის ორ სახეს -----

- ა) ნივთიერებასა და ველს
- ბ) დროსა და სივრცეს
- გ) ბიოლოგიურსა და ფიზიკურს
- დ) ქიმიურსა და ფიზიკურს

1.6. მექანიკური მოვლენები ერთნაირად მიმდინარეობენ ათვლის ყველა ინერციულ სისტემაში. ეს ფორმულირება ცნობილია:

- ა) გალილეის ფარდობითობის მექანიკური პრინციპის სახელწოდებით
- ბ) აინშტაინის ფარდობითობის პრინციპის სახელწოდებით
- გ) ნიუტონის ფარდობითობის პრინციპის სახელწოდებით
- დ) მექანიკის ფარდობითობის პრინციპის სახელწოდებით

1.7. წერტილი მოძრაობს სიბრტყეზე. წერტილის კოორდინატები დროზე დამოკიდებულია შემდეგი სახით: $x = 2t^2 + 6$ და $y = 5t^2 - 7t$. იპოვეთ მყისი სიჩქარის მნიშვნელობა მოძრაობის დაწყებიდან 1 წმ-ის შემდეგ.

- ა) 10 მ/წმ
- ბ) 5 მ/წმ
- გ) 12 მ/წმ
- დ) 8 მ/წმ
- ე) 3 მ/წმ

1.8. წერტილის მოძრაობისას სიბრტყეზე მისი კოორდინატები იცვლება დროის მიხედვით შემდეგი სახით: $x = A \cos \omega t$ და $y = B \sin \omega t$. განსაზღვრეთ წერტილის მოძრაობის ტრაექტორია (A და B მუდმივი რიცხვებია).

- ა) წრეწირი
- ბ) პარაბოლა
- გ) წრფე
- დ) ელიფსი
- ე) ჰიპერბოლა

მატერიალური წერტილის დინამიკა

1.9. მყარი სხეულის გადატანითი მოძრაობის ძირითადი განტოლება მოცემულია 2 სხვადასხვა გამოსახულებით:

ა) $\vec{F} = m \frac{d^2 \vec{r}_c}{dt^2}$ ბ) $\vec{F} = m \frac{d \vec{r}_c}{dt}$ გ) $\vec{F} = m \frac{d \vec{r}_c}{t}$
 დ) $\vec{F} = m \vec{a}_c$ ე) $\vec{F} = m \vec{v}_c$ ვ) $\vec{F} = \vec{v}_c$

1.10. მატერიალური წერტილის იმპულსის მომენტის გამოსათვლელ ფორმულაში $\vec{L} = [\vec{r} \vec{K}]$, შეუსაბამეთ ფიზიკურ სიდიდეებს დასახელებები:

ა) \vec{L} ბ) \vec{K} გ) \vec{r}

პასუხები:

- ა) იმპულსის მომენტი ბ) იმპულსი
 გ) რადიუს-ვექტორი ცენტრის მიმართ დ) სიჩქარე ე) ძალა
 ვ) გადაადგილება

1.11. თუ ორ სხვადასხვა სხეულზე მოქმედებს ერთი და იგივე მახრუნებელი მომენტი \vec{M} , მაშინ მეტ კუთხურ აჩქარებას შეიძენს ის სხეული, რომლის:

- ა) ინერციის მომენტი არის მეტი
 ბ) ინერციის მომენტი არის ნაკლები
 გ) მასა არის მეტი
 დ) მანძილი ღერძამდე არის მეტი

1.12. მყარი სხეულის ბრუნვითი მოძრაობის ძირითად განტოლებაში $\vec{M} = \frac{d \vec{L}}{dt}$,

მარჯვენა

მხარე გვიჩვენებს:

- ა) იმპულსის მომენტის ცვლილების სიჩქარეს
 ბ) იმპულსის ცვლილების სიჩქარეს
 გ) იმპულსის ცვლილებას
 დ) ძალის მომენტის ცვლილებას

1.13. 2 კგ მასისა და 0,25 მ რადიუსის დისკო ბრუნავს 10 რად/წმ² აჩქარებით. იპოვეთ დისკოზე მოქმედი ძალის მომენტი.

- ა) 1,25 ნ.მ ბ) 1,50 ნ.მ გ) 2,25 ნ.მ დ) 2,035 ნ.მ

1.14. $m\vec{a}' = \vec{F} - m\vec{a}_0$ მოცემული ფორმულა არის ----- ათვლის არაინერციულ სისტემაში.

- ა) ნიუტონის მეორე კანონი
ბ) ნიუტონის პირველი კანონი
გ) მსოფლიო მიზიდულობის კანონი
დ) ნიუტონის მესამე კანონი

1.15. ნიუტონის მეორე კანონი არაინერციულ სისტემაში ასე ჩაიწერება:

$$m\vec{a}' = \vec{F} - \vec{F}_k - \vec{F}_c, \text{ რა არის } \vec{F}_k - ?$$

- ა) კორიოლისის ძალა
ბ) ინერციის ძალა
გ) მიზიდულობის ძალა
დ) დრეკადობის ძალა

მექანიკური რხევები და ტალღები

1.16. ჰარმონიულად მერხვევი წერტილის მოძრაობას აქვს შემდეგი სახე $x = B \cos(\omega_0 t + \varphi)$, განსაზღვრეთ რხევის აჩქარება (B არის მუდმივი რიცხვი):

- ა) $a = -B\omega_0 \cos(\omega_0 t + \varphi)$ ბ) $a = B^2 \cos(\omega_0 t + \varphi)$
გ) $a = -B\omega_0^2 \cos(\omega_0 t + \varphi)$ დ) $a = B^2\omega_0^2 \cos(\omega_0 t + \varphi)$

1.17. მერხვევი წერტილის სრული მექანიკური ენერგია (მონიშნეთ 2 პასუხი):

- ა) პროპორციულია რხევის სიხშირის

- ბ) პროპორციულია რხევის ამპლიტუდის
- გ) პროპორციულია რხევის ამპლიტუდის კვადრატის
- დ) პროპორციულია რხევის სიხშირის კვადრატის
- ე) უკუპროპორციულია რხევის სიხშირის კვადრატის

1.18. მიღევადი რხევის დიფერენციალური განტოლების ამონახსნია (β არის მიღევის კოეფიციენტი):

- ა) $x = Ae^{-\beta t} \cos(\omega + \varphi)$
- ბ) $x = Ae^{-\beta} \cos(\omega t + \varphi)$
- გ) $x = Ae^{-\beta t} \cos(\omega t + \varphi)$
- დ) $x = A \cos(\omega + \varphi)$

1.19. განსაზღვრეთ x ღერძის გასწვრივ დადებითი მიმართულებით გავრცელებული ბრტყელი ტალღის ზოგადი გამოსახულება :

- ა) $s = A \cos(\omega_0 t - kx)$
- ბ) $s = \cos(\omega_0 t - kx)$
- გ) $s = \cos(\omega_0 - kx)$
- დ) $s = A \cos(\omega_0 t - k)$

1.20. ჰარმონიული რხევის ამპლიტუდა არის $A = 50$ მმ, პერიოდი $T = 4$ წმ, ხოლო საწყისი ფაზა $\varphi_0 = \frac{\pi}{4}$. განსაზღვრეთ ჰარმონიული რხევის განტოლება:

- ა) $x = 0,05 \sin(\frac{\pi}{2} t + \frac{\pi}{4})$
- ბ) $x = \cos(\frac{\pi}{4} t + 45^\circ)$
- გ) $x = 500 \sin(\frac{\pi}{8} t + \frac{\pi}{4})$
- დ) $x = 100 \cos(\pi t + 90^\circ)$

მოლეკულური ფიზიკის და თერმოდინამიკის საფუძვლები

იდეალური აირი

2.1. მოლეკულურ - კინეტიკური თეორიის ძირითადი განტოლება გამოისახება ფორმულით (n - ერთეულ მოცულობაში მოლეკულათა რიცხვი):

ა) $p = \frac{n}{k}T$ ბ) $p = \frac{n}{T}k$ გ) $p = nkT$ დ) $p = \frac{T}{k}n$

2.2. კლასიკური თეორიის განტოლების მიხედვით რომელი გამოსახულებაა სწორი:

ა) $\frac{VT}{P} = const$ ბ) $\frac{P}{TV} = const$
 გ) $\frac{PV}{T} = const$ დ) $\frac{V}{pT} = const$

2.3. მოლეკულურ - კინეტიკური თეორიის თანახმად, გაზის წნევა პროპორციულია (განსაზღვრეთ ორი სწორი პარამეტრის ერთობლიობა):

- ა) მოლეკულათა მასისა და მოცულობის
- ბ) ერთეულ მოცულობაში მოლეკულათა რიცხვის და გაზის აბსოლუტური ტემპერატურის
- გ) მოლეკულათა რიცხვისა და მოცულობის
- დ) მოცულობისა და გაზის აბსოლუტური ტემპერატურის
- ე) ერთეულ მოცულობაში მოლეკულათა რიცხვის და მოცულობის

2.4. იპოვეთ ერთატომიანი იდეალური აირის ტემპერატურა (C°), თუ მისი გადატანითი მოძრაობის საშუალო კინეტიკური ენერგია უდრის 450k , სადაც k არის ბოლცმანის მუდმივა.

- ა) 27 ბ) 30 გ) 25 დ) 32

2.5. იპოვეთ ერთატომიანი იდეალური აირის ტემპერატურა კელვინებში (K), თუ მისი დადატანითი მოძრაობის საშუალო კინეტიკური ენერგია უდრის 510k, სადაც k არის ბოლცმანის მუდმივა.

- ა) 340 ბ) 350 გ) 330 დ) 345

2.6. ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

„მაქსველის განაწილების თანახმად, მოცემული სიჩქარით მოძრავ მოლეკულათა რიცხვი მით მეტია, რაც უფრო ახლოსაა ეს სიჩქარე უალბათეს სიჩქარესთან“.

- ა) ჭეშმარიტი
- ბ) მცდარი

2.7. გაზის მოლეკულათა კონცენტრაციის ცვლილება h სიმაღლის მიხედვით განისაზღვრება ფორმულით:

$$a) n = n_0 e^{-\frac{mgT}{kh}}$$

$$b) n = n_0 e^{-\frac{mg}{kh}}$$

$$g) n = n_0 e^{-\frac{mgh}{kT}}$$

$$d) n = n_0 e^{-\frac{mh}{T}}$$

$$e) n = n_0 e^{-\frac{mgh}{kT}}$$

2.8. იპოვეთ 56 გ აზოტის მოლეკულების რიცხვი, თუ აზოტის მოლური მასა $\mu = 0,028$ კგ, ავოგადროს რიცხვი $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ 1/მოლი.

$$a) 12,04 \cdot 10^{23}$$

$$b) 15 \cdot 10^{23}$$

$$g) 10 \cdot 10^{22}$$

$$d) 16 \cdot 10^{20}$$

თერმოდინამიკის ფიზიკური საფუძვლები

2.9. სითბური ბალანსის განტოლების თანახმად იზოლირებულ სისტემაში სითბოცვლის პროცესში მონაწილე სხეულთა სითბოს რაოდენობათა ალგებრული ჯამი:

a) განსხვავდება ნულისგან

b) დადებითი სიდიდეა

g) უარყოფითი სიდიდეა

d) ტოლია ნულის

2.10. როგორია 1 კმოლი იდეალური აირის სითბოტევადობებს შორის დამოკიდებულება (C_p არის სითბოტევადობა მუდმივი წნევის დროს, C_v - მუდმივი მოცულობის დროს):

$$a) C_p > C_v$$

$$b) C_p = C_v$$

$$g) C_p < C_v$$

$$d) C_p = \sqrt{C_v}$$

2.11. თერმოდინამიკის პირველ კანონს 1 კმოლი იდეალური აირისათვის აქვს შემდეგი სახე (dQ არის სისტემაზე გადაცემული უსასრულოდ მცირე სითბო):

$$a) dQ = VdT + pdV$$

$$b) dQ = C_v dT + pdV$$

$$g) dQ = dT + pdV$$

$$d) dQ = cVdT + pdV$$

2.12. ადიაბატური პროცესის დროს სამართლიანია პუასონის განტოლება ($\gamma = C_p / C_v$):

ა) $pV^\gamma = const$

ბ) $pV^{\gamma-1} = const$

გ) $pV^{\gamma-2} = const$

დ) $pV = const$

2.13. თუ თერმოდინამიკური პროცესი შექცევადია, სისტემის ენტროპია:

ა) არ არის დამოკიდებული სისტემის ერთი მდგომარეობიდან მეორეში გადასვლის გზაზე

ბ) დამოკიდებულია სისტემის ერთი მდგომარეობიდან მეორეში გადასვლის გზაზე

გ) დამოკიდებულია სისტემის საწყის მდგომარეობაზე

დ) დამოკიდებულია სისტემის საბოლოო მდგომარეობაზე

ელექტროსტატიკა

3.1. იზოლირებულ (ჩაკეტილ) სისტემაში ელექტრული მუხტების ალგებრული ჯამი მუდმივი სიდიდეა. ეს ფორმულირება არის ----- .

ა) ენერგიის მუდმივობის კანონი

ბ) იმპულსის მუდმივობის კანონი

გ) მუხტის მუდმივობის (შენახვის) კანონი

დ) კულონის კანონი

3.2. რა ფიზიკური სიდიდეა მოცემული ფორმულირებით $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \frac{\vec{r}}{r}$:

ა) წერტილოვანი მუხტის ელექტრული ველის ენერგია

ბ) წერტილოვან მუხტზე მოქმედი ელექტრული ძალა

გ) წერტილოვანი მუხტის ელექტრული ველის დაძაბულობის ვექტორი

დ) წერტილოვანი მუხტის ელექტრული ველის პოტენციალი

3.3. თანაბრად დამუხტული უსასრულო სიბრტყის ელექტრული ველის დაძაბულობა განისაზღვრება ფორმულირებით (σ არის ზედაპირული მუხტის სიმკვრივე):

ა) $E = 2\pi k\sigma$

ბ) $E = \frac{2\pi k}{\sigma}$

გ) $E = \frac{\sigma}{2\pi k}$

დ) $E = 2\sigma$

3.4. დაასრულეთ განმარტება:

ჩაკეტილი (შეკრული) ზედაპირის გამჭოლი ელექტრული ველის დაძაბულობის ვექტორის ნაკადი ----- .

- ა) ტოლია ზედაპირის შიგნით მოთავსებული ელექტრული მუხტების ალგებრული ჯამის
- ბ) უკუპროპორციულია ელექტრული მუხტების ალგებრული ჯამის
- გ) ტოლია ელექტრული მუხტების ჯამის
- დ) პირდაპირპროპორციულია ზედაპირის შიგნით არსებული ელექტრული მუხტების ალგებრული ჯამის

3.5. ჭეშმარიტია თუ მცდარი: "ელექტროსტატიკურ ველში დაძაბულობის ცირკულაცია განსხვავდება ნულისაგან".

- ა) მცდარი
- ბ) ჭეშმარიტი

3.6. წერტილოვანი მუხტის ელექტროსტატიკური ველის პოტენციალი განისაზღვრება ფორმულით:

ა) $\varphi = \frac{4\pi}{\epsilon_0 r}$ ბ) $\varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$ გ) $\varphi = \frac{4\pi q}{\epsilon_0 r}$ დ) $\varphi = \frac{r}{4\pi\epsilon q}$

3.7. რომელი ტოლობებით გამოსახება კავშირი ელექტრული ველის დაძაბულობასა და პოტენციალს შორის (მონიშნეთ 3 პასუხი):

ა) $E_x = -\frac{\partial\varphi}{\partial x}$ ბ) $E_y = -\frac{\partial\varphi}{\partial t}$ გ) $E_y = -\frac{\partial\varphi}{\partial y}$ დ) $E_x = -\frac{\partial\varphi}{\partial t}$

ე) $E_z = -\frac{\partial\varphi}{\partial z}$ ვ) $E_z = -\frac{\partial\varphi}{\partial t}$

3.8. დაასრულეთ განმარტება: ერთგვაროვან ველში დაძაბულობა რიცხობრივად უდრის პოტენციალის ვარდნას ძალწირის გასწვრივ ----- .

- ა) ერთეულ მანძილზე
- ბ) ერთეულ დროში
- გ) ერთეულ ფართზე
- დ) ერთეულ მოცულობაში

3.9. ჭეშმარიტია თუ მცდარი: „არაერთგვაროვან ველში დიპოლი შემობრუნდება ძალთა წყვილის გავლენით და გადაადგილდება იმ მიმართულებით, საითაც ველი უფრო ძლიერია.“

- ა) ჭეშმარიტი
- ბ) მცდარი

3.10. იზოტროპულ დიელექტრიკებში პოლარიზაციის ვექტორი ტოლია (χ პოლარიზაციის კოეფიციენტი) :

- ა) $\vec{P} = \chi \epsilon_0 \vec{E}$
- ბ) $\vec{P} = \chi E$
- გ) $\vec{P} = \chi \epsilon_0 E$
- დ) $P = \chi \vec{E}$

3.11. მცირე ზომის ორი ერთნაირი ლითონის ბურთულა დამუხტულია $3 \cdot 10^{-8}$ კ და $1 \cdot 10^{-8}$ კ მუხტით და მოთავსებულია ერთმანეთისაგან 10სმ მანძილზე. რამდენჯერ შეიცვლება ურთიერთქმედების ძალა, თუ მათ მცირე ხნით ერთმანეთთან წვრილი მავთულით შევაერთებთ.

- ა) 1.33
- ბ) 1.55
- გ) 1.12
- დ) 1.44

3.12. გამხოლოებული გამტარის ელექტროტევადობა გამოისახება ფორმულით:

- ა) $C = \frac{dq}{d\varphi}$
- ბ) $C = \frac{d\varphi}{dq}$
- გ) $C = \frac{d\varphi}{q}$
- დ) $C = dq \cdot d\varphi$

3.13. კონდენსატორის ენერგია ტოლია (მონიშნეთ 2 პასუხი):

ა) $W = \frac{1}{2}qU$ ბ) $W = \frac{1}{2}qU^2$ გ) $W = \frac{q^2}{2C}$ დ) $W = \frac{C}{q}$

მუდმივი დენი, ემპ, ომის კანონი დიფ. სახით

4.1. დენის ძალის მყისი მნიშვნელობა გამოითვლება ფორმულით:

ა) $I = \frac{dq}{dt}$ ბ) $I = \frac{dt}{dq}$ გ) $I = dq \cdot dt$ დ) $I = \frac{t}{dq}$

4.2. ომის კანონი დიფერენციალური სახით გამოისახება ფორმულით (σ არის კუთრი ელექტროგამტარობა):

ა) $j = \frac{\sigma}{E}$ ბ) $j = \frac{E}{\sigma}$ გ) $\vec{j} = \sigma \vec{E}$ დ) $j = \frac{1}{E}$

4.3. იპოვეთ მუდმივი დენის წრედში გამავალი დენის ძალა, თუ დენის წყაროს ე.მ.ძ. 12ვ-ია, შიდა წინაღობა 2 ომი, ძაბვა წყაროს მომჭერებზე 10ვ.

ა) 1.0 ა ბ) 1.5ა გ) 1.7ა დ) 1.8ა

4.4. ელექტრომამოძრავებელი ძალა წრედის არაერთგვაროვანი უბნის (1) და (2) წერტილებს შორის განისაზღვრება გამოსახულებით (\vec{E} არის გარე ძალთა ველის დამაბულობის ვექტორი):

ა) $\mathcal{E} = \int_1^2 (\vec{E} d\vec{l})$ ბ) $\mathcal{E} = \int_1^2 \vec{E} dl$ გ) $\mathcal{E} = \int_1^2 E d\vec{l}$ დ) $\mathcal{E} = \int_1^2 [E dl]$

4.5. მიმდევრობით შეერთებულია n ერთნაირი გამტარი. რამდენჯერ შეიცვლება წრედის სრული წინაღობა, თუ მათ შევაერთებთ პარალელურად?

ა) შემცირდება n^2 -ჯერ ბ) გაიზრდება n^2 -ჯერ
გ) შემცირდება n -ჯერ დ) გაიზრდება n -ჯერ

ჯოულ-ლენცის კანონი, კირჰოფის კანონები

4.6. წარმოდგენილ ფორმულებს შეუსაბამეთ სახელწოდებები:

- ა) $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$ ა) ომის კანონი სრული წრედისათვის
ბ) $I = \frac{U}{R}$ ბ) ომის კანონი წრედის უბნისათვის
გ) $Q = I^2 R t$ გ) ჯოულ-ლენცის კანონი

4.7. კირჰოფის მეორე კანონი გამოისახება ფორმულით (\mathcal{E} არის ე.მ.ძ.):

- ა) $I_k R_k = \mathcal{E}_k$ ბ) $\sum_{k=1}^n I_k R_k = \sum_{k=1}^n \mathcal{E}_k$ გ) $I_k = \mathcal{E}_k$ დ) $\sum_{k=1}^n I_k = \sum_{k=1}^n R_k$

4.8. გარე წრედში გამოყოფილი სიმძლავრე არის უდიდესი, როცა:

- ა) შიდა და გარე წინაღობები ტოლია
ბ) შიდა წინაღობა მეტია ვიდრე გარე წინაღობა
გ) შიდა წინაღობა ნაკლების ვიდრე გარე წინაღობა
დ) შიდა და გარე წინაღობები არ არის ტოლი

4.9. იპოვეთ წრედში გამოყოფილი სიმძლავრე, თუ წრედი შედგება ორი ერთნაირი ელექტროქურისაგან, რომლებიც ერთმანეთთან პარალელურადაა შეერთებული და თითოეულის წინაღობა 12 ომია, ხოლო წრედში გამავალი დენის ძალა 2ა.

- ა) 24ვტ. ბ) 22ვტ. გ) 26ვტ. დ) 20ვტ.

მაგნიტური ინდუქცია, ნაკადი

მაგნიტური ველი

4.10. იპოვეთ მაგნიტურ ველში მართკუთხა დენიან ჩარჩოზე მოქმედი ძალთა მომენტის სიდიდე, თუ $B=1.5$ ტესლა, $I=2$ ამპერს. ჩარჩოს გვერდები კი შესაბამისად 40 და 20 სმ-ია.

- ა) 0.24 ბ) 0.21 გ) 0.22 დ) 0.30

4.11. მაგნიტური ინდუქციის ნაკადი გამოისახება ფორმულით (S არის ზედაპირის ფართობი):

- ა) $\Phi = SdB$ ბ) $\Phi = \int B_n dS$
 გ) $\Phi = \int dS$ დ) $\Phi = \frac{B}{dS}$

4.12. რაიმე ფართობის გამჭოლი მაგნიტური ინდუქციის წირების რაოდენობას ეწოდება ----- .

- ა) მაგნიტური ინდუქციის ნაკადი
 ბ) ელექტრული ძალწირების ნაკადი
 გ) მაგნიტური ველის დამაბულობის ნაკადი
 დ) ელექტრული ველის დამაბულობის ნაკადი

4.13. ჭეშმარიტია, თუ მცდარი:
 თუ (S) ზედაპირი შეკრულია, მაშინ მისი გამჭოლი მაგნიტური ინდუქციის ნაკადი 2π -ს ტოლია.

- ა) ჭეშმარიტია
 ბ) მცდარია

4.14. რომელი ფორმულით გამოისახება მაგნიტური ინდუქციის ვექტორის სიდიდე (I დენის ძალა):

- ა) $B = \frac{I}{MS}$ ბ) $B = \frac{M}{IS}$ გ) $B = ISM$ დ) $B = \frac{IS}{M}$

4.15. მართკუთხა ჩარჩოზე, რომლის სიბრტყე მაგნიტური ველის პარალელურია მოქმედებს 0,005 ნ. მ მაბრუნებელი მომენტი. განსაზღვრეთ მაგნიტური ველის ინდუქცია, თუ ჩარჩოს გვერდების ზომებია 4 სმ და 5 სმ. ჩარჩოში გადის 1 ა დენი.

- ა) 2,5 ტლ ბ) 1,5 ტლ გ) 0,24 ტლ დ) 0,25 ტლ

ბიო-სავარ-ლაპლასის კანონი, წრფივი და წრიული დენი, სოლენოიდი

5.1. ჭეშმარიტია თუ მცდარი: „სოლენოიდი არის წრფივი ღერძის მქონე წრიული დენების ერთობლიობა, ამიტომ მაგნიტური ინდუქცია მის ღერძზე ტოლი იქნება ცალკეული წრიული დენების ინდუქციათა ვექტორული ჯამისა.“

- ა) ჭეშმარიტი
ბ) მცდარი

5.2. უსასრულო წრფივი დენის მაგნიტური ველის დაძაბულობა გამტარიდან R მანძილზე, ერთეულთა (SI) საერთაშორისო სისტემაში, გამოითვლება ფორმულით (I არის დენის ძალა):

- ა) $H = \frac{I}{2\pi R}$ ბ) $H = 2\pi R$ გ) $H = \frac{R}{2\pi}$ დ) $H = \frac{R}{2\pi I}$

5.3. R რადიუსის წრიული დენის ცენტრში მაგნიტური ველის დაძაბულობა, ერთეულთა (SI) საერთაშორისო სისტემაში, გამოითვლება ფორმულით (I არის დენის ძალა):

- ა) $H = \frac{I}{2R}$ ბ) $H = 2RI$ გ) $H = \frac{R}{2I}$ დ) $H = \frac{2}{RI}$

5.4. ერთეულთა (SI) საერთაშორისო სისტემაში რომელი ფორმულით გამოისახება ბიო-სავარ-ლაპლასის კანონი:

ა) $B = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int \frac{\sin \alpha dl}{r^2}$ ბ) $B = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{\sin \alpha dl}{r^2}$ გ) $B = \frac{\mu_0 I}{4} \int \frac{\sin \alpha}{r^2}$

დ) $B = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int \frac{\sin \alpha dl}{r}$

5.5. მაგნიტური ინდუქციის ვექტორის ცირკულაცია ჩაკეტილი წირის გასწვრივ

$\oint B_l dl$ ტოლია:

- ა) $\mu_0 I$
- ბ) ნულის
- გ) უსასრულობის (∞)
- დ) 2π

5.6. წრიული დენის ცენტრში მაგნიტური ველის ინდუქცია უდრის $12,6 \cdot 10^{-6}$ ტესლას, გამტარის განივკვეთის ფართობი ტოლია $3,14 \text{ მმ}^2$. რას უდრის გამტარში გამავალი დენის ძალა?

- ა) 0,02 ა
- ბ) 0,5 ა
- გ) 10 ა
- დ) 1 ა

5.7. ორ პარალელურ გამტარში გადის ერთი და იგივე სიდიდის და მიმართულების 4 ა დენი. მანძილი მათ შორის 16 სმ-ია. იპოვეთ მაგნიტური ველის ინდუქცია I_1 გამტარიდან 8 სმ-ით დაშორებულ წერტილში.

- ა) $B = 2 \cdot 10^{-5}$ ტლ
- ბ) $B = 5 \cdot 10^{-6}$ ტლ
- გ) $B = 0,4 \cdot 10^6$ ტლ
- დ) $B = 0,25$ ტლ

ამპერის ფორმულა, ლორენცის ძალა

5.8. რომელი ფორმულით არ გამოისახება ამპერის კანონი SI -სისტემაში (dl არის დენის უსასრულოდ მცირე ელემენტი):

- ა) $d\vec{F} = I B dl \sin\alpha$
- ბ) $d\vec{F} = I [d\vec{l} \cdot \vec{B}]$
- გ) $dF = B \sin\alpha$
- დ) $dF = I B dl$

5.9. ლორენცის ძალა გამოითვლება ფორმულით (\vec{V} არის დამუხტული ნაწილაკის სიჩქარე):

ა) $F = VB \sin\alpha$ ბ) $\vec{F} = q[\vec{V} \times \vec{B}]$ გ) $F = qB \sin\alpha$ დ) $F = qB$

5.10. ლორენცის ძალა ტოლია ნულის, როცა (\vec{V} არის დამუხტული ნაწილაკის სიჩქარე):

ა) \vec{V} და \vec{B} შორის კუთხე არის 30 გრადუსის

ბ) \vec{V} და \vec{B} შორის კუთხე არის 45 გრადუსის

გ) \vec{V} მართობულია \vec{B} -სი

დ) \vec{V} პარალელურია \vec{B} -სი

5.11. ნაწილაკის ხვედრითი (კუთრი) მუხტი ეწოდება:

ა) ნაწილაკის მასის შეფარდებას მუხტის სიდიდესთან

ბ) ნაწილაკის მუხტის შეფარდებას მის მასასთან

გ) ნაწილაკის მუხტის შეფარდებას სიჩქარესთან

დ) ნაწილაკის სიჩქარის შეფარდებას მუხტის სიდიდესთან თან

5.12. რომელი ფორმულით გამოთვალეს ელექტრონის კუთრი მუხტი ?

ა) $\frac{q}{m} = \frac{B}{Er}$ ბ) $\frac{q}{m} = \frac{E}{Br}$ გ) $\frac{q}{m} = \frac{E}{B^2r}$ დ) $\frac{q}{m} = \frac{r}{BE}$

5.13. რა სიდიდის გაზომვა გახდა შესაძლებელი ელექტრონის კუთრი მუხტის განსაზღვრის შემდეგ?

ა) ელექტრონის მუხტის

ბ) პროტონის მუხტის

გ) ელექტრონის მასის

დ) პროტონის მასის

ე) პოზიტრონის მუხტის

5.14. ლორენცის მაგნიტური ძალა არ მოქმედებს:

ა) მოძრავ მუხტზე

ბ) უძრავ მუხტზე

გ) დადებითად დამუხტულ მოძრავ ნაწილაკზე

დ) უარყოფითად დამუხტულ მოძრავ ნაწილაკზე

5.15. იპოვეთ $B = 2 \cdot 10^{-5}$ ტესლა ინდუქციის მაგნიტურ ველში მოთავსებულ დენიან გამტარზე მოქმედი ძალა, თუ გამტარში გადის 5 ა დენი, გამტარის სიგრძეა 120 სმ, კუთხე მაგნიტურ ველსა და დენიან გამტარს შორის $\alpha = 30^\circ$.

- ა) $6 \cdot 10^{-5}$ ნ ბ) $7,8 \cdot 10^{-7}$ ნ გ) 1200 ნ დ) $12 \cdot 10^{-5}$ ნ

5.16. იპოვეთ მაგნიტურ ველში მოთავსებულ გამტარში გამავალი დენის სიდიდე, თუ გამტარის სიგრძეა 60 სმ, $B = 1,5 \cdot 10^{-5}$ ტესლა, $F = 4,5 \cdot 10^{-5}$ ნ, კუთხე $\alpha = 90^\circ$.

- ა) 4 ა ბ) 5 ა გ) 10 ა დ) 12 ა

ინდუქციის კანონი, ლენცის წესი ელექტრომაგნიტური ინდუქცია

6.1. შეუსაბამეთ ერთმანეთს:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| ა) ვოლტმეტრი | გამზომი ხელსაწყო |
| ბ) თვითინდუქცია | ფიზიკური მოვლენა |
| გ) მაგნიტური ნაკადი | ფიზიკური სიდიდე |
| დ) ვებერი | ფიზიკური სიდიდის ერთეული |

6.2. შეუსაბამეთ განსაზღვრებები ერთმანეთს:

- | | |
|-----------------------------|-----------------|
| ა) ფიზიკური მოვლენა | ა) თვითინდუქცია |
| ბ) ფიზიკური სიდიდე | ბ) მასა |
| გ) გამზომი ხელსაწყო | გ) გალვანომეტრი |
| დ) ფიზიკური სიდიდის ერთეული | დ) ვოლტი |

6.3. შეუსაბამეთ ფიზიკური სიდიდეები და სიმბოლოები:

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| ა) მაგნიტური ნაკადი | ა) Φ |
| ბ) მაგნიტური ველის ინდუქცია | ბ) B |
| გ) დენის ძალა | გ) I |
| დ) ძაბვა | დ) U |
| ე) მაგნიტური ველის დაძაბულობა | ე) H |

6.4. შეუსაბამეთ ფიზიკური სიდიდეები და ერთეულები:

- | | |
|-----------------------------|------------|
| ა) მაგნიტური ველის ინდუქცია | ა) ტესლა |
| ბ) მაგნიტური ველის ნაკადი | ბ) ვებერი |
| გ) ინდუქციურობა | გ) ჰენრი |
| დ) ინდუქციის ე.მ.ძ. | დ) ვოლტი |
| ე) მაგნიტური ძალა | ე) ნიუტონი |

6.5. შეუსაბამეთ მოცემულ სიმბოლოებს დასახელებები:

- | | |
|--------|-----------------------|
| ა) B | ა) მაგნიტური ინდუქცია |
| ბ) I | ბ) დენის ძალა |
| გ) M | გ) ძალის მომენტი |

6.6. შეუსაბამეთ განსაზღვრებები, მათ გამომსახველ ფორმულებს:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ა) $B = \frac{M}{IS}$ | მაგნიტური ინდუქციის სიდიდე |
| ბ) $\phi = BS \cos \alpha$ | მაგნიტური ნაკადი |
| გ) $\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt}$ | ინდუქციის ელექტრომამოძრავებელი ძალას |

6.7. შეუსაბამეთ განსაზღვრებები ერთმანეთს:

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| ა) ძალა | ა) ფიზიკური სიდიდე |
| ბ) ვოლტმეტრი | ბ) გამზომი ხელსაწყო |
| გ) ელექტრომაგნიტური ინდუქცია | გ) ფიზიკური მოვლენა |
| დ) ტესლა | დ) ფიზიკური სიდიდის ერთეული |

თვითინდუქცია

6.8. თვითინდუქციის ე.მ.ძ. გამოსახება ფორმულით (L არის კონტურის ინდუქტივობა ციურობა):

ა) $E = -L \frac{dI}{dt}$ ბ) $E = I \frac{dL}{dt}$ გ) $E = L \frac{dI}{dt}$ დ) $E = -L \frac{dt}{dI}$

6.9. დენის მაგნიტური ველის ენერგია გამოსახება ფორმულით (L არის კონტურის ინდუქტივობა I დენის ძალა):

ა) $W_m = \frac{LI}{2}$ ბ) $W_m = -\frac{IL^2}{2}$
გ) $W_m = \frac{LI^2}{2}$ დ) $W_m = \frac{IL^2}{2}$

6.10. დენიანი კონტურის გამჭოლი მაგნიტური ნაკადი:

- ა) უკუპროპორციულია კონტურის ინდუქტივობის
- ბ) პროპორციულია დენის ძალის
- გ) უკუპროპორციულია დენის ძალის
- დ) პროპორციულია კონტურის წინაღობის

6.11. თვითინდუქციის ე.მ.ძ. პროპორციულია კონტურში გამავალი:

- ა) დენის სიდიდის
- ბ) დენის ცვლილების სიჩქარის
- გ) დენის სიდიდის კვადრატის
- დ) დენის შებრუნებული სიდიდის

მაგნეტიკები, ფერომაგნეტიზმი

6.12. რომელი ფორმულით გამოსახება დენიანი ჩარჩოს მაგნიტური მომენტი (S-ჩარჩოს ფართი):

ა) $\vec{P}_m = \frac{I}{S} \vec{n}$ ბ) $\vec{P}_m = IS \vec{n}$ გ) $\vec{P}_m = \frac{S}{I} \vec{n}$ დ) $\vec{P}_m = \frac{2I}{S} \vec{n}$

6.13. ერთგვაროვანი მაგნიტური ველის მახასიათებელ სიდიდეებს შორის დამოკიდებულება გამოისახება ფორმულით (B არის მაგნიტური ინდუქცია, H- მაგნიტური დამაბულობა) :

ა) $B = \frac{\mu\mu_0}{H}$ ბ) $B = \frac{H}{\mu\mu_0}$ გ) $B = \mu\mu_0 H$ დ) $B = H$

6.14. რა არ ახასიათებს ფერომაგნეტიკებს?

- ა) ჰისტერეზისის მოვლენა
- ბ) კიურის წერტილი
- გ) მცირე მაგნიტური შეღწევადობა
- დ) დიდი მაგნიტური შეღწევადობა

6.15. ჭეშმარიტია, თუ მცდარი:

პარამაგნეტიზმი დამახასიათებელია ისეთი ნივთიერებებისათვის, რომელთა შემადგენელ ატომებს (გარეშე მაგნიტური ველის არ არსებობის პირობებში) არ გააჩნიათ მაგნიტური მომენტი.

- ა) მცდარია
- ბ) ჭეშმარიტია

6.16. ყოველ ფერომაგნეტიკს ახასიათებს გარკვეული ტემპერატურა ე.წ. ----- , რომელზედაც იგი კარგავს ფერომაგნიტურ თვისებებს და ჩვეულებრივ პარამაგნეტიკად გადაიქცევა.

- ა) კიურის წერტილი
- ბ) დნობის წერტილი
- გ) კრიტიკული წერტილი
- დ) კრისტალიზაციის წერტილი

ცვლადი დენი

7.1. ცვლადი დენის წრედში, რომელიც შეიცავს R აქტიურ წინაღობას, L ინდუქციურობის კოჭას და C ტევადობის კონდენსატორს, დენის და ე.მ.ძ. - ის (ძაბვის) მნიშვნელობებს შორის ფაზათა სხვაობა, გარდა ცვლადი დენის სიხშირისა დამოკიდებულია:

- ა) მხოლოდ აქტიური წინაღობის სიდიდეზე
- ბ) მხოლოდ ინდუქციურობის სიდიდეზე
- გ) მხოლოდ ტევადობის სიდიდეზე
- დ) ტევადობის, ინდუქციურობის და წინაღობის სიდიდეებზე

7.2. შეუსაბამეთ ფიზიკური სიდიდეები და ერთეულები:

- | | |
|---------------|-----------|
| 1. სიხშირე | ა) ჰერცი |
| 2. წინაღობა | ბ) ომი |
| 3. დენის ძალა | გ) ამპერი |
| 4. ძაბვა | დ) ვოლტი |

7.3. რომელი ფორმულით გამოითვლება ინდუქციური წინაღობა (ω -არის ცვლადი დენის სიხშირე):

- ა) $R_L = \frac{\omega}{L}$ ბ) $R_L = \omega L$ გ) $R_L = \frac{L}{\omega}$ დ) $R_L = \omega^2 L$

7.4. რომელი ფორმულით გამოითვლება ტევადური წინაღობა (ω არის ცვლადი დენის სიხშირე):

- ა) $R_c = \frac{\omega}{C}$ ბ) $R_c = \omega C$ გ) $R_c = \frac{1}{C\omega}$ დ) $R_c = \frac{1}{\sqrt{C\omega}}$

7.5. რომელი ფორმულით არ გამოითვლება სრული წინაღობა (ω არის ცვლადი დენის სიხშირე):

$$ა) Z = \sqrt{R^2 + (R_L - R_C)^2}$$

$$ბ) Z = \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$$

$$გ) Z = \sqrt{R^2 + (R_L - \frac{1}{\omega C})^2}$$

$$დ) Z = \sqrt{R + (L\omega - \frac{\omega}{C})^2}$$

7.6. რომელი ფორმულით გამოითვლება ცვლადი დენის ეფექტური მნიშვნელობა:

$$ა) I_{ef} = \frac{I_0}{4} \quad ბ) I_{ef} = 2I_0 \quad გ) I_{ef} = \frac{I_0}{2} \quad დ) I_{ef} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

7.7. რომელი ფორმულით გამოითვლება ე.მ.ძ.-ის ეფექტური მნიშვნელობა:

$$ა) E_{ef} = \frac{E_0}{4} \quad ბ) E_{ef} = 2E_0 \quad გ) E_{ef} = \frac{E_0}{2} \quad დ) E_{ef} = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$$

7.8. რომელი ფორმულით არ გამოსახება სიმძლავრე ცვლადი დენის წრედში:

$$ა) N = \frac{I_0 E_0}{4} \cos \varphi$$

$$ბ) N = I_{ef} E_{ef}$$

$$გ) N = \frac{I_0 E_0}{2} \cos \varphi$$

$$დ) N = I_{ef} E_{ef} \cos \varphi$$

7.9. ჩამოაყალიბეთ განმარტება:

ძაბვათა რეზონანსს ადგილი აქვს კონტურში, რომელშიც -----

- ა) პარალელურად არის ჩართული ომური წინაღობა, ინდუქციურობა და ტევადობა
- ბ) მიმდევრობით არის ჩართული ომური წინაღობა, ინდუქციურობა და ტევადობა
- გ) პარალელურად არის ჩართული ომური წინაღობა და ინდუქციურობა
- დ) მიმდევრობით არის ჩართული ომური წინაღობა და ტევადობა

7.10. ცვლადი დენის წრედში ტექნიკური სიხშირე $\nu = 50$ ჰც. რას უდრის წრიული სიხშირე ω :

- ა) 314 ჰერცი
- ბ) 250 ჰერცი
- გ) 200 ჰერცი
- დ) 300 ჰერცი

7.11. ცვლადი დენის წრედი შეიცავს მხოლოდ აქტიურ წინაღობას. დენის და ე.მ.ძ. -ის (ძაბვის) ცვლილებისას:

- ა) დენის და ე.მ.ძ. -ის ფაზები ერთნაირია
- ბ) დენი ჩამორჩება ე.მ.ძ.-ს ფაზით
- გ) დენი წინ უსწრებს ე.მ.ძ.-ს ფაზით
- დ) დენის და ე.მ.ძ.-ს სიდიდე უცვლელია

7.12. ცვლადი დენის წრედი შეიცავს R აქტიურ წინაღობას და L ინდუქციურობის კოჭას. დენის და ე.მ.ძ. -ის (ძაბვის) ცვლილებისას:

- ა) დენის და ე.მ.ძ. -ის ფაზები ერთნაირია
- ბ) დენი ჩამორჩება ე.მ.ძ.-ს ფაზით
- გ) დენი წინ უსწრებს ე.მ.ძ.-ს ფაზით
- დ) დენის და ე.მ.ძ.-ს სიდიდე უცვლელია

7.13. ცვლადი დენის წრედი შეიცავს R აქტიურ წინაღობას და C ტევადობის კონდენსატორს. დენის და ე.მ.ძ. -ის (ძაბვის) ცვლილებისას:

- ა) დენის და ე.მ.ძ. -ის ფაზები ერთნაირია
- ბ) დენი ჩამორჩება ე.მ.ძ.-ს ფაზით
- გ) დენი წინ უსწრებს ე.მ.ძ.-ს ფაზით
- დ) დენის და ე.მ.ძ.-ს სიდიდე უცვლელია

7.14. ცვლადი დენის წრედში სიხშირის გაზრდისას:

- ა) იზრდება აქტიური წინაღობა
- ბ) იზრდება ინდუქციური წინაღობა
- გ) მცირდება ინდუქციური წინაღობა
- დ) იზრდება ტევადური წინაღობა

7.15. ცვლადი დენის წრედში ელექტრული რეზონანსის მოვლენის დროს, სიხშირის რეზონანსული მნიშვნელობა ტოლია (L არის ინდუქციურობა):

ა) $\omega = \frac{L}{C}$ ბ) $\omega = LC$ გ) $\omega = \frac{1}{LC}$ დ) $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

7.16. ცვლადი დენის წრედში ელექტრული რეზონანსის მოვლენის დროს, რეზონანსული სიხშირე განისაზღვრება პირობიდან (ω არის ცვლადი დენის სიხშირე):

ა) $L\omega = \frac{C}{\omega}$ ბ) $L\omega = \frac{\omega}{C}$ გ) $L\omega = C\omega$ დ) $L\omega = \frac{1}{C\omega}$

7.17. დენი იცვლება შემდეგი კანონით $I = 14\cos(7t + \pi/3)$, დენის ფაზა 2 წამის შემდეგ ტოლია:

ა) 14 ბ) $14 + \pi/3$ გ) 28; დ) $\pi/3$

7.18. დენი იცვლება შემდეგი კანონით $I = 14\sin(7t + \pi/6)$, დენის ამპლიტუდა 2 წამის შემდეგ ტოლია:

ა) 14 ბ) $14 + \pi/6$ გ) 28; დ) $14 + 30^\circ$

რხევითი კონტური, ემ ტალღები, მაქსველის განტოლებები

8.1. შეუსაბამეთ ფიზიკური სიდიდეები და ერთეულები:

- | | |
|---------------|------------|
| 1. სიხშირე | ა) ჰერცი |
| 2. დრო | ბ) წამი |
| 3. წინაღობა | გ) ომი |
| 4. დენის ძალა | დ) ამპერი |
| 5. ძაბვა | ე) ვოლტი |
| 6. ძალა | ვ) ნიუტონი |
| 7. მუხტი | ზ) კულონი |

8.2. რხევის პერიოდი გამოისახება ფორმულით (C არის ტევადობა):

ა) $T = 2\pi\sqrt{LC}$ ბ) $T = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ გ) $T = \frac{2\pi}{LC}$ დ) $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$

8.3. რხევის სიხშირე გამოისახება ფორმულით (C არის ტევადობა):

ა) $\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ ბ) $\nu = 2\pi\frac{L}{C}$ გ) $\nu = 2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$ დ) $\nu = 2\pi\sqrt{\frac{C}{L}}$

8.4. რხევას, რომელიც წარმოებს პერიოდულად ცვლადი გარეშე ძალის მოქმედებით ეწოდება:

- ა) იძულებითი რხევა
- ბ) მიღვევადი რხევა
- გ) თავისუფალი რხევა
- დ) ჰარმონიული რხევა

8.5. ჭეშმარიტია, თუ მცდარი:

მაგნიტური ველი შეიძლება წარმოიშვას ელექტრული დენით ან ელექტრული ველის ცვლილების შედეგად.

- ა) ჭეშმარიტია
- ბ) მცდარია

8.6. რომელია მიღვევადი რხევის დიფერენციალური განტოლება (ω_0 არის კონტურის საკუთარი რხევის სიხშირე, $2\beta = \frac{R}{L}$):

ა) $\frac{d^2I}{dt^2} + 2\beta\frac{dI}{dt} + \omega_0^2I = 0$

ბ) $\frac{dI}{dt} + 2\beta\frac{d^2I}{dt^2} + \omega_0I = 0$

გ) $\frac{d^2I}{dt^2} + 2\beta\frac{dI}{dt} = 0$

დ) $\frac{d^2I}{dt^2} + \omega_0^2I = 0$

8.7. რომელია მიღებული რხევის დიფერენციალური განტოლების ამონახსნი ($2\beta = \frac{R}{L}$):

ა) $I = I_0 e^{-\beta t}$

ბ) $I = I_0 e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi)$

გ) $I = I_0 \sin(\omega t + \varphi)$

დ) $I = I_0 e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi)$

8.8. რომელი ფორმულით გამოითვლება კონტურის საკუთარი რხევის სიხშირე?

ა) $\omega_0 = \frac{1}{LC}$

ბ) $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

გ) $\omega_0 = \frac{L}{C}$

დ) $\omega_0 = LC$

8.9. წანაცვლების დენის სიმკვრივე გამოითვლება ფორმულით (\vec{D} არის ელექტრული ინდუქციის ვექტორი):

ა) $\vec{j} = \vec{D}$

ბ) $\vec{j} = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$

გ) $\vec{j} = \frac{\partial D}{\partial t}$

დ) $\vec{j} = \frac{\partial t}{\partial D}$

8.10. ჭეშმარიტია თუ მცდარი:

მაქსველის მეორე განტოლების ფიზიკური აზრი გამოიხატება შემდეგში - როგორც გამტარობის, ასევე წანაცვლების დენი წარმოშობს მაგნიტურ ველს, რომელსაც გრიგალური ხასიათი აქვს.

ა) ჭეშმარიტი

ბ) მცდარი

8.11. ელექტრომაგნიტური ტალღის მიერ გადატანილი ენერგია (ზოგადად) მიმართულია:

ა) \vec{k} ტალღური ვექტორის გასწვრივ

ბ) \vec{k} ტალღური ვექტორის მართობულად

გ) ტალღური ზედაპირის გასწვრივ

დ) ტალღური ზედაპირისადმი ნორმალის მართობულად

8.12. ელექტრომაგნიტური ტალღის ელექტრული დაძაბულობის \vec{E} ვექტორი მდებარეობს:

- ა) მაგნიტური დაძაბულობის \vec{H} ვექტორის სიბრტყეში
- ბ) მაგნიტური დაძაბულობის \vec{H} ვექტორის მართობულ სიბრტყეში
- გ) ტალღის გავრცელების მიმართულების პარალელურ სიბრტყეში
- დ) ტალღის გავრცელების მიმართულების სიბრტყეში

8.13. ტალღის განტოლებას აქვს შემდეგი სახე $s = 14 \cos(7t + \pi/3)$, ტალღის ფაზა 2 წამის შემდეგ ტოლია:

- ა) 14
- ბ) $14 + \pi/3$
- გ) 28;
- დ) $\pi/3$

8.14. ტალღის განტოლებას აქვს შემდეგი სახე $s = 14 \sin(7t + \pi/6)$, ტალღის ამპლიტუდა 2 წამის შემდეგ ტოლია:

- ა) 14
- ბ) $14 + \pi/6$
- გ) 28;
- დ) $14 + 30^\circ$

8.15. ტალღის განტოლებას აქვს შემდეგი სახე $s = 14 \sin(\pi t + \pi/6)$, ტალღის პერიოდი ტოლია:

- ა) 2π
- ბ) $\pi/6$
- გ) 2
- დ) π

ოპტიკა

9.1. რომელი ფორმულით გამოისახება სინათლის სიჩქარე გარემოში?

ა). $V = \frac{c}{\sqrt{\epsilon\mu}}$; ბ). $C = \frac{v}{\sqrt{\epsilon\mu}}$; გ). $V = \sqrt{\frac{\epsilon}{\mu}}$; დ). $V = \sqrt{\frac{C}{\mu}}$.

9.2. ჰაერიდან მინაში მზის სხივების გადასვლისას დაცემის კუთხეა 45 გრადუსი, ხოლო გარდატეხის კუთხე 30 გრადუსი. იპოვეთ სინათლი გავრცელების სიჩქარე მინაში.

ა). $2.14 \cdot 10^8$ მ/წმ ბ). $20 \cdot 10^{10}$ მ/წმ გ). $25 \cdot 10^7$ მ/წმ დ). $15 \cdot 10^9$ მ/წმ.

9.3. სინათლის (ელექტრომაგნიტური ველის) ინტენსივობა პროპორციულია

1. ელექტრომაგნიტური ველის დამაბულობის ვექტორის სიდიდის კვადრატის;
2. ელექტრომაგნიტური ველის ინდუქციის ვექტორის სიდიდის;
3. მაგნიტური ველის ინდუქციის ვექტორის სიდიდის;
4. ელექტრომაგნიტური ველის დამაბულობის ვექტორის სიდიდის კუბის;

9.4. სინათლის გარდატეხის კანონის მიხედვით $n = \frac{\sin \beta}{\sin \vartheta}$ სადაც სხივის დაცემის კუთხეა:

1. n ; 2. β ; 3. ϑ ; 4. $\sin \vartheta$;

9.5. ორი გარემოს გამყოფ ზედაპირზე სინათლის სხივის დაცემის კუთხეა φ , არეკვლის კუთხეა γ , განსაზღვრეთ არეკვლის კანონი:

1. $\varphi \neq \gamma$; 2. $\varphi = \gamma$; 3. $\varphi > \gamma$; 4. $\varphi \leq \gamma$;

9.6. 1 და 2 გარემოს აბსოლუტური გარდატეხის მაჩვენებლებია n_1 და n_2 , შესაბამისად. გამყოფი ზედაპირიდან სრული არეკვლის მოვლენა გვაქვს, როცა:

1. $n_1 > n_2$; 2. $n_1 \leq n_2$; 3. $n_1 = n_2$; 4. $n_1 < n_2 < \dots$;

9.7. 1 და 2 გარემოს აბსოლუტური გარდატეხის მაჩვენებლებია და , შესაბამისად. გამყოფი ზედაპირიდან სრული არეკვლის ზღვრული კუთხე განისაზღვრება გამოსახულებით:

(2)

1. $\sin \alpha_0 \leq \frac{n_1}{n_2}$; 2. $\sin \alpha_0 \leq \frac{n_2}{n_1}$; 3. $\sin \alpha_0 \leq \frac{1}{n_1}$; 4. $\sin \alpha_0 \leq \frac{1}{n_2}$;

9.8. ორი კოჰერენტული ტალღის ზედდებით მიღებულ ინტერფერენციულ სურათზე ინტენსივობის მაქსიმუმები დაიშორება წერტილებში, სადაც სვლათა სხვაობა ტოლია ($m = \pm 1; \pm 2 \dots$):

1. $\frac{\lambda}{2} 2m$; 2. $(2m+1) \frac{\lambda}{2}$; 3. $\frac{\lambda}{4}$; 4. πn ;

9.9. ორი კოჰერენტული ტალღის ზედდებით მიღებულ ინტერფერენციულ სურათზე ინტენსივობის მინიმუმები დაიშორება წერტილებში, სადაც სვლათა სხვაობა ტოლია ($m = \pm 1; \pm 2 \dots$):

1. $\frac{\lambda}{2} \cdot 2m$; 2. $\frac{\lambda}{2} (2m+1)$; 3. $\lambda^2 m$; 4. πn ;

9.10. ელექტრომაგნიტური ტალღის მიერ გადატანილი ენერგია მიმართულია:

1. ტალღური ვექტორის \vec{k} -ს გასწვრივ;
2. ტალღური ვექტორის \vec{k} -ს მართობულად;
3. ტალღური ზედაპირისადმი ნორმალის მიმართულებით;
4. ტალღური ზედაპირისადმი მართობული მიმართულებით;

9.11. ელექტრომაგნიტური ტალღის გავრცელების სიჩქარე გარემოში ტოლია:

1. $\frac{c}{\sqrt{\epsilon\mu}}$
2. $\frac{c}{\epsilon\mu}$
3. $\frac{1}{\epsilon\mu}$;
4. $c\sqrt{\epsilon\mu}$

9.12. კრისტალში , სრული პოლარიზაციის კუთხე $\varphi_0 = 30^\circ$, ბრიუსტერის კანონის თანახმად, კრისტალის გარდატეხის მაჩვენებელი n ტოლია:

1. $\frac{\sqrt{3}}{3}$;
2. $\frac{\sqrt{2}}{2}$;
3. $\frac{1}{2}$;
4. $\sqrt{3}$;

9.13. პოლარიზატორის და ანალიზატორის ღერძებს შორის კუთხე არის φ , ანალიზატორში გასული სხივის ინტენსივობა, მალუსის კანონის თანახმად, ტოლია:

1. $I_A = I_P \cos \varphi$
2. $I_A = I_P$;
3. $I_A = I_P \cos^2 \varphi$;
4. $\frac{I_A}{I_P} = \operatorname{tg} \varphi$

9.14. სინათლის შთანთქმის კანონის (ბუგერ-ლამბერტის კანონი) თანახმად სინათლის ინტენსივობა:

1. ექსპონენციალური კანონით იზრდება;
- 2 ექსპონენციალური კანონით მცირდება;
- 3.არ იცვლება;
- 4.იცვლება პერიოდული კანონით;

9.15. ვინის პირველი კანონის თანახმად აბსოლუტურად შავი სხეულის სრული ინტეგრალური ინტენსივობა-----

- ა). პირდაპირპროპორციულია აბსოლუტური ტემპერატურისა
- ბ). პირდაპირპროპორციულია აბსოლუტური ტემპერატურის მეორე ხარისხისა
- გ). უკუპროპორციულია აბსოლუტური ტემპერატურისა

დ) პიდაპირპროპორციულია აბსოლუტური ტემპერატურის მეოთხე ხარისხისა

9.16. ინტერფერენციული მინიმუმისა და მაქსიმუმის პირობებია:

ა. $\Delta \ell = 2k\pi$ და $\Delta = 5k\lambda$

ბ. $\Delta = 2k \frac{\lambda}{2}$ და $\Delta = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$

გ. $\Delta = k \frac{\rho}{2}$ და $\Delta = \frac{k\lambda}{4}$

დ. $\Delta = 2k \frac{\lambda}{4}$ და $\Delta = (2k+1) \frac{\lambda}{5}$

9.17. ბრიუსტერის კანონი გამოისახება ფორმულით.

ა. $\operatorname{tg} \varphi_0 = n$ ბ. $\operatorname{tg} \varphi = k$ გ. $\operatorname{ctg} \varphi = p$ დ. $\sin \varphi = l$

9.18. აბსოლუტურად შავი სხეულის გამოსხივების უნარიანობის მაქსიმუმი მოდის $\lambda_m = 2$ მკმ ტალღის სიგრძეზე; რომელი ტალღის სიგრძისკენ გადაინაცვლებს მაქსიმუმი თუ სხეულის ტემპერატურა გაიზრდება $200K$ –თი.

ა.არ გადაინაცვლებს

ბ. გადაინაცვლებს გრძელი ტალღის სიგრძის მხარეს

გ. გადაინაცვლებს მოკლე ტალღის სიგრძის მხარეს

დ. გადაინაცვლებს მაქსიმუმისაკენ

9.19. რომელი ფორმულით არ გამოისახება ფოტონის ენერგია?

ა. $\varepsilon = h\nu$; ბ. $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$ გ. $\varepsilon = E_k - E_i$ დ. $\varepsilon = \hbar P$

9.20. აინშტაინის ფორმულა ფოტოეფექტისთვის გამოისახება ფორმულით:

ა. $\hbar \nu = \frac{mv^2}{2}$ ბ. $h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$ გ. $\varepsilon = h\nu$ დ. $h\nu = A$

9.21. დე-ბროილის ტალღის სიგრძე არ გამოისახება ფორმულით:

ა. $\lambda = \frac{h}{mv}$ ბ. $\lambda = \frac{h}{p}$ გ. $\lambda = \frac{\hbar}{p}$ დ. $\lambda = \frac{p}{ch}$

ატომური ფიზიკა

10.1. რა არ გამოიყენებოდა რეზერფორდის ცდაში?

- ა) რადიაქტიური გამოსხივების წყარო
- ბ) მალუმინესცენცირებელი ეკრანი
- გ) ოქროს კილიტა
- დ) ინდუქციურობის კოჭა

10.2. ცდებით დადგენილია, რომ ატომურ მდგომარეობაში მყოფი ნივთიერება (გავარვარებული გაზი ან ორთქლი) გამოასხივებს:

- ა) უწყვეტ სპექტრს
- ბ) ხაზოვან სპექტრს
- გ) ზოლოვან სპექტრს
- დ) არც ხაზოვან და არც ზოლოვან სპექტრს

10.3. სერიულ ფორმულაში $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}\right)$, R – არის

- ა) აირის უნივერსალური მუდმივა
- ბ) ატომის რადიუსი
- გ) რიდბერგის მუდმივა
- დ) წრეწირის რადიუსი

10.4. სივრცის მოცემულ ადგილას, მოცემულ მომენტში ნაწილაკის აღმოჩენის ალბათობათა განაწილება ხასიათდება -----

- ა) მაჩვენებლიანი ფუნქციით
- ბ) ტალღური ფუნქციით
- გ) ლოგარითმული ფუნქციით
- დ) წრფივი ფუნქციით

10.5. ერთი ორბიტიდან მეორეზე ელექტრონის გადასვლისას გამოსხივებული ტალღის სიგრძე განისაზღვრება სერიული ფორმულით:

ა) $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{i^2} - \frac{1}{k^2}\right)$ ბ) $\lambda = \frac{1}{R}\left(\frac{1}{i^2} - \frac{1}{k^2}\right)$

ბ) $\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{R}\left(\frac{1}{i^2} - \frac{1}{k^2}\right)$ დ) $\lambda = R\left(\frac{1}{i} - \frac{1}{k}\right)$

10.6. ჰაიზენბერგის განუზღვრელობათა თანაფარდობას კოორდინატისა და იმპულსისათვის აქვს სახე:

ა) $\frac{\Delta x}{\Delta p} \geq \hbar$ ბ) $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \hbar$ გ) $\hbar \cdot \Delta p = \Delta x$ დ) $\frac{\hbar}{\Delta x} \leq \Delta p$

10.7. ალბათობა იმისა, რომ მიკრონაწილაკი მოთავსებულია dV – მოცულობაში ტოლია:

ა) $\Psi(r) \cdot \Phi(k) dV = 2$ ბ) $\Psi(t) \cdot \Phi(t) dv = 4$
გ) $\Psi(k) \cdot P(t) dt = 1$ დ) $|\Psi|^2 dV = 1$

10.8. ელექტრონის მდგომარეობა ატომში განისაზღვრება:

- ა) ოთხი კვანტური რიცხვით
- ბ) ხუთი კვანტური რიცხვით
- გ) ორი კვანტური რიცხვით
- დ) სამი კვანტური რიცხვით

10.9. შეუსაბამეთ ფიზიკური სიდიდეები და სიმბოლოები:

მთავარი კვანტური რიცხვი	ა). n
ორბიტალური კვანტური რიცხვი	ბ). l
მაგნიტური კვანტური რიცხვი	გ). m
სპინი	დ). S

10.10. პაულის პრინციპის თანახმად ატომში არ შეიძლება არსებობდეს ორი ელექტრონიც კი რომელთაც :

- ა) ორი კვანტური რიცხვი ერთნაირი აქვთ
- ბ) ოთხივე კვანტური რიცხვი ერთნაირი აქვთ
- გ) სამი კვანტური რიცხვი ერთნაირი აქვთ
- დ) არც ერთი კვანტური რიცხვი არ აქვთ ერთნაირი

10.11. დაასრულეთ განმარტება:

ბორის ორბიტები წარმოადგენენ იმ წერტილთა გეომეტრიულ ადგილებს,

სადაც -----

- ა) ელექტრონის აღმოჩენის ალბათობა უმცირესია
- ბ) ელექტრონის აღმოჩენის ალბათობა ნულია
- გ) ელექტრონის აღმოჩენის ალბათობა უდიდესია
- დ) ელექტრონის აღმოჩენის ალბათობა უდრის ∞ -ს

10.12. ენერგეტიკულ დონეს, რომელსაც რამდენიმე კვანტური მდგომარეობა შეესაბამება -----

- ა) გადაგვარებული დონე ეწოდება
- ბ). არაგადაგვარებული დონე ეწოდება
- გ). სტაციონარული დონე ეწოდება
- დ). აღზნებული დონე ეწოდება

10.13. გამოვთვალოთ გამოსხივებული ტალღის სიგრძე, როდესაც წყალბადის ატომში ელექტრონი გადადის პირველი კვანტური ორბიტიდან მეორეზე.

- ა) $1,21 \cdot 10^{-7} \text{ მ}$ ბ) $1,6 \cdot 10^7 \text{ მ}$ გ) $2,1 \cdot 10^8 \text{ მ}$ დ) $2,5 \cdot 10^{-8} \text{ მ}$

10.14. წყალბადის ატომში ელექტრონი გადავიდა მესამე ენერგეტიკული დონიდან მეორეზე. განსაზღვრეთ გამოსხივებული ფოტონის ენერგია.

- ა) $3,6 \cdot 10^{10} \text{ ჯ}$ ბ) $3,8 \cdot 10^{-12} \text{ ჯ}$ გ) $3 \cdot 10^{-19} \text{ ჯ}$ დ) $4,2 \cdot 10^{-15} \text{ ჯ}$

10.15. შეუსაბამეთ შესაბამისი მნიშვნელობები განსაზღვრებები:

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. α – გამოსხივება | ა) ორჯერიონიზირებული ჰელიუმის ატომები |
| 2. β – გამოსხივება | ბ) ელექტრონების ნაკადი |
| 3. γ – გამოსხივება | გ) მოკლე ტალღის სიგრძის ელექტრომაგნიტური ტალღა |