

ფიზიკის მასწავლებლის 2023 წლის საგამოცდო ტესტის შეფასების სქემა

დავალებები 1-30-ის პასუხები:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ა				x		x												
ბ		x			x									x		x		x
გ							x	x	x	x								
დ	x		x										x		x			
ე											x	x					x	

	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ა		x	x		x	x						
ბ								x				
გ									x			x
დ				x						x		
ე	x						x				x	

დავალებები 1-30-ის შეფასების სქემა: ყოველი დავალების სწორი პასუხი ფასდება 1 ქულით, ხოლო მცდარი პასუხი - 0 ქულით.

დავალება 31 (5 ქულა).

შეუსაბამეთ ციფრებით დანომრილ სიდიდეებს ასოებით დანომრილი განზომილებები, რომლებიც გამოსახულია SI სისტემის ძირითადი ერთეულებით. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი X.

1. მექანიკური მუშაობა	ა. კგ/(ა·წმ ²)
2. ϵ_0 ელექტრული მუდმივა	ბ. კგ/წმ ²
3. წნევა	გ. კგ·მ ² /(ა·წმ ³)
4. ელექტრული ველის პოტენციალი	დ. კგ·მ ² /წმ ²
5. სიხისტე	ე. ა ² ·წმ ⁴ /(კგ·მ ³)
6. მაგნიტური ველის ინდუქცია	ვ. კგ/(მ·წმ ²)

	1	2	3	4	5	6
ა						X
ბ					X	
გ				X		
დ	X					
ე		X				
ვ			X			

მიღებული ქულა უდრის სწორი სვეტების რიცხვს მინუს ერთი. სწორი სვეტები ისეთია, როგორც მოყვანილ ცხრილშია. განსხვავებული სვეტები მცდარია.
(მაქს. 5 ქულა)

დავალება 32 (5 ქულა).

ჰორიზონტისადმი 30° -ით დახრილ გლუვ სიბრტყეზე უსაწყისო სიჩქარით იწყებს სრიალს m მასის ძელაკი, რომელიც t დროში გადის S მანძილს, იძენს p იმპულსს და E კინეტიკურ ენერგიას. თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა g . შეუსაბამეთ ციფრებით დანომრილ გამოსახულებებს ასოებით დანომრილი სიდიდეები. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი **X**.

- | | |
|-----------------|--------|
| 1. $\sqrt{2mE}$ | ა. g |
| 2. $p^2/(m^2S)$ | ბ. E |
| 3. $2E/(gS)$ | გ. p |
| 4. $mg^2t^2/8$ | დ. t |
| 5. $2p/(mg)$ | ე. S |
| 6. $pt/(2m)$ | ვ. m |

	1	2	3	4	5	6
ა		X				
ბ				X		
გ	X					
დ					X	
ე						X
ვ			X			

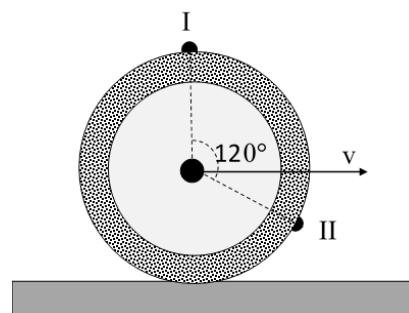
მიღებული ქულა უდრის სწორი სვეტების რიცხვს მინუს ერთი. სწორი სვეტები ისეთია, როგორც მოყვანილ ცხრილშია. განსხვავებული სვეტები მცდარია.

(მაქს. 5 ქულა)

დავალება 33 (2 ქულა).

ნახატზე ნაჩვენებია მუდმივი v სიჩქარით მოძრავი ავტომობილის ბორბალი, რომლის საბურავში ჩაქედილია ორი კენჭი (იხ. ნახ.). ბორბალი მიგორავს გასრიალების გარეშე. განსაზღვრეთ კენჭების სიჩქარეები დედამიწასთან დაკავშირებულ ათვლის სისტემაში, როდესაც I კენჭი უმაღლეს წერტილშია.

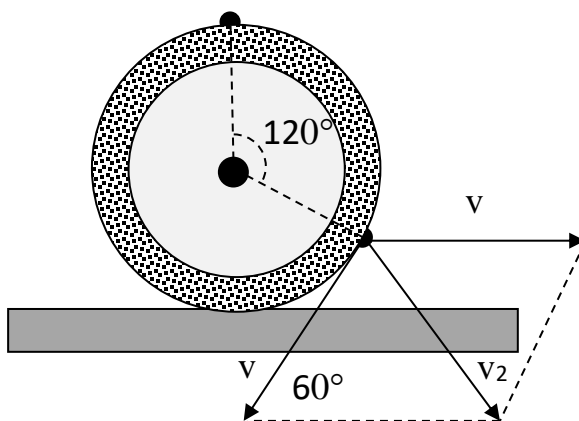
ამოხსნა:



რადგანაც ბორბალი მიგორავს გასრიალების გარეშე, ამიტომ კენჭების სიჩქარეები ავტომობილთან დაკავშირებულ ათვლის სისტემაში დედამიწის მიმართ ავტომობილის v სიჩქარის ტოლია, ამასთან ბორბალი ბრუნავს საათის ისრების ბრუნვის მიმართულებით (როდესაც ჩვენ ვუყურებთ ნახატს). კენჭების სიჩქარეებს დედამიწასთან დაკავშირებულ ათვლის სისტემაში ვიპოვით სიჩქარეთა შეკრების წესის გამოყენებით.

პირველი კენჭისთვის შესაკრები ორი სიჩქარე ერთი მიმართულებისაა, ამიტომ $v_1 = 2v$.

მეორე კენჭისთვის ნახატის გამოყენებით მიიღება, რომ $v_2 = v$.



სწორადაა ნაპოვნი პირველი კენჭის სიჩქარე - 1 ქულა

სწორადაა ნაპოვნი მეორე კენჭის სიჩქარე - 1 ქულა

დავალება 34 (3 ქულა).

დახშულ ჭურჭელში იმყოფება აზოტი (N_2), რომლის აბსოლუტური ტემპერატურაა T , ხოლო წნევაა p . $2,4T$ აბსოლუტურ ტემპერატურაზე აზოტის მოლეკულების α ნაწილი დაიშალა ატომებად და წნევა ჭურჭელში გახდა $4p$. განსაზღვრეთ α .

ამოხსნა:

თავდაპირველად ჭურჭელში ნაწილაკთა რიცხვი (აზოტის მოლეკულების რიცხვი) იყოს N , ჭურჭლის მოცულობა - V , ავოგადროს რიცხვი - N_A , ხოლო აირის მუდმივა - R . მენდელეევ-კლაპეირონის განტოლების თანახმად გვაქვს: $pV = \frac{N}{N_A} RT$

$2,4T$ აბსოლუტურ ტემპერატურაზე გვექნება $(1 - \alpha)N$ ცალი აზოტის მოლეკულა და $2\alpha N$ ცალი აზოტის ატომი. სულ ნაწილაკთა რიცხვი იქნება $(1 + \alpha)N$.

მენდელეევ-კლაპეირონის განტოლების თანახმად გვაქვს: $4pV = \frac{(1+\alpha)N}{N_A} R \cdot 2,4T$.

ამ განტოლებებიდან მიიღება, რომ $\alpha = 2/3$.

სწორადა ჩაწერილი მენდელეევ-კლაპეირონის განტოლება საწყის მდგომარეობაში - 1 ქულა.

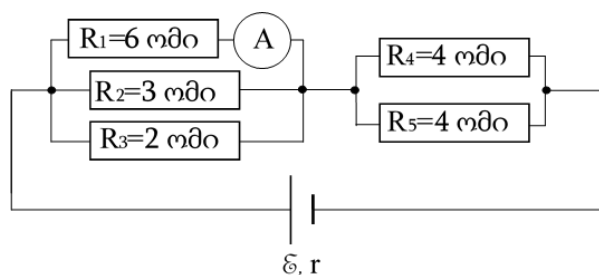
სწორადა ჩაწერილი მენდელეევ-კლაპეირონის განტოლება საბოლოო მდგომარეობაში - 1 ქულა.

სწორადაა დაკავშირებული ნაწილაკთა საბოლოო და საწყისი რიცხვები - 1 ქულა.

თუ მიღებულია უაზრო პასუხი (მაგალითად უარყოფითი ნიშნის ან ერთზე მეტი α), აკლდება 1 ქულა.

დავალება 35 (5 ქულა).

ნახატზე გამოსახულ სქემაში დენის წყაროს შიგა წინაღობაა $r=1$ ომი, იდეალური ამპერმეტრის ჩვენებაა 1 ა, რეზისტორების წინააღობები ნაჩვენებია ნახატზე.



1. განსაზღვრეთ წყაროში გამავალი დენის ძალა;
2. განსაზღვრეთ გარე წრედის წინააღობა;
3. განსაზღვრეთ დენის წყაროს ემ ძალა;
4. განსაზღვრეთ R_4 წინააღობაში გამოყოფილი სიმძლავრე;
5. განსაზღვრეთ, რა ენერგიას ხარჯავს დენის წყარო ყოველ წამში.

ამოხსნა:

1. $I_1 = 1$ ა, $I_2 = 2I_1 = 2$ ა, $I_3 = 3I_1 = 3$ ა, $I = I_1 + I_2 + I_3 = 6$ ა (1 ქულა)
2. $\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$, $\frac{1}{R''} = \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} \Rightarrow R' = 1$ ომი, $R'' = 2$ ომი. $R = R' + R'' = 3$ ომი

(1 ქულა)

3. $\mathcal{E} = I(R+r) = 24$ ვ (1 ქულა)
4. $I_4 = \frac{I}{2} = 3$ ა, $P_4 = I_4^2 R_4 = 36$ ვტ (1 ქულა)
5. $W = \mathcal{E}It = 144$ ჯ (1 ქულა)

დავალება 36 (5 ქულა).

უძრავი პროტონი და α ნაწილაკი აჩქარდა ელექტრულ ველში ტოლი პოტენციალთა სხვაობის გარბენისას. ამის შემდეგ ისინი შეიჭრა ერთნაირ ერთგვაროვან მაგნიტურ ველებში ძალწირების მართობულად. α ნაწილაკს აქვს პროტონზე ოთხჯერ მეტი მასა და ორჯერ მეტი მუხტი. სიმძიმის ძალა უგულებელყავით და განსაზღვრეთ:

- 1) ნაწილაკების აჩქარებისას ელექტრული ველის მიერ შესრულებული მუშაობების A_α/A_p შეფარდება;
- 2) ელექტრული ველის გარბენისას ნაწილაკების მიერ შეძენილი სიჩქარეების მოდულების v_α/v_p შეფარდება;
- 3) მაგნიტურ ველში ნაწილაკებზე მოქმედი ძალების მოდულების F_α/F_p შეფარდება;
- 4) მაგნიტურ ველში ნაწილაკების მიერ შემოწერილი წრეწირების რადიუსების R_α/R_p შეფარდება;
- 5) მაგნიტურ ველში ნაწილაკების ბრუნვის პერიოდების T_α/T_p შეფარდება.

ამოხსნა:

$$1) A_\alpha = q_\alpha U, \quad A_p = q_p U \Rightarrow A_\alpha / A_p = q_\alpha / q_p = 2 \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$2) \frac{m_\alpha v_\alpha^2}{2} = A_\alpha, \quad \frac{m_p v_p^2}{2} = A_p \Rightarrow \frac{v_\alpha}{v_p} = \sqrt{\frac{A_\alpha m_p}{A_p m_\alpha}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$3) F_\alpha = q_\alpha v_\alpha B, \quad F_p = q_p v_p B \Rightarrow F_\alpha / F_p = q_\alpha v_\alpha / q_p v_p = \sqrt{2} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$4) q_\alpha v_\alpha B = \frac{m_\alpha v_\alpha^2}{R_\alpha} \Rightarrow R_\alpha = \frac{m_\alpha v_\alpha}{q_\alpha B} \text{ ანალოგიურად } R_p = \frac{m_p v_p}{q_p B}.$$

$$\frac{R_\alpha}{R_p} = \frac{m_\alpha v_\alpha q_p}{m_p v_p q_\alpha} = \sqrt{2} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$5) T_\alpha = \frac{2\pi R_\alpha}{v_\alpha}, \quad T_p = \frac{2\pi R_p}{v_p} \Rightarrow \frac{T_\alpha}{T_p} = \frac{R_\alpha v_p}{R_p v_\alpha} = 2 \quad (1 \text{ ქულა})$$

დავალება 37 (2 ქულა).

X ღერძზე მოძრავი ნივთიერი წერტილის კოორდინატი დროის განმავლობაში იცვლება კანონით: $x = A\sin\omega t + B\cos\omega t$.

განსაზღვრეთ, რა კანონით იცვლება დროის განმავლობაში ნივთიერი წერტილის სიჩქარის v_x გეგმილი.

ამოხსნა:

$$v_x = \frac{dx}{dt} = A\omega\cos\omega t - B\omega\sin\omega t$$

სწორადაა გაწარმოებული სინუსი - 1 ქულა

სწორადაა გაწარმოებული კოსინუსი - 1 ქულა

დავალება 38 (3 ქულა).

X ლერძზე მოძრავი ნივთიერი წერტილის სიჩქარის გეგმილი კოორდინატზე დამოკიდებულია კანონით $v_x = Ax^2$ ($A > 0$).

1) რა არის A კოეფიციენტის ერთეული SI სისტემაში?

2) საწყის მომენტში ნივთიერი წერტილის კოორდინატია x_0 ($x_0 > 0$). განსაზღვრეთ, რა დროში გახდება კოორდინატი $3x_0$.

ამოხსნა:

1) A კოეფიციენტის ერთეული SI სისტემაში არის $\frac{მ/წმ}{მ^2} = \frac{1}{მ \cdot წმ}$ (1 ქულა)

$$2) t = \int_{x_0}^{3x_0} \frac{dx}{v_x} = \int_{x_0}^{3x_0} \frac{dx}{Ax^2} = \frac{1}{A} \left(\frac{1}{x_0} - \frac{1}{3x_0} \right) = \frac{2}{3Ax_0}$$

სწორადაა გამოსახული დრო ინტეგრალის საშუალებით - 1 ქულა

სწორი ინტეგრება - 1 ქულა