

ფიზიკის საგნის 2024 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	X	X		X								
ბ		X		X												X		
გ			X												X			
დ					X									X			X	
ე									X		X	X	X					X

	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ა								X				
ბ	X			X	X							
გ						X	X		X			X
დ		X	X							X		
ე											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. სიხისტე	ა. კგ/(მ·წმ ²)
2. გრავიტაციული მუდმივა	ბ. ა ² ·წმ ⁴ /(კგ·მ ³)
3. წნევა	გ. კგ·მ ² /(ა·წმ ³)
4. ძაბვა	დ. კგ/წმ ²
5. ელექტრული მუდმივა	ე. მ ³ /(კგ·წმ ²)
6. ინდუქციურობა	ვ. კგ·მ ² /(ა ² ·წმ ²)

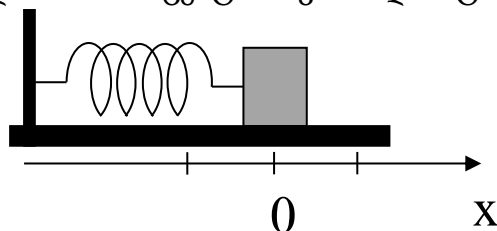
	1	2	3	4	5	6
ა			X			
ბ					X	
გ				X		
დ	X					
ე		X				
ვ						X

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

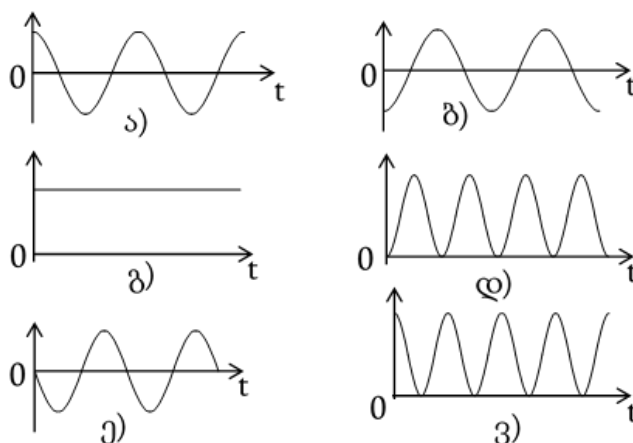
(მაქს. 5 ქულა)

დავალება 32 (5 ქულა).

ზამბარაზე მიმაგრებული სხეული მოთავსებულია გლუვ ჰორიზონტალურ ზედაპირზე. წონასწორობის მდებარეობაში სხეულის მასათა ცენტრის კოორდინატი ნულის ტოლია (იხ. ნახ.). სხეული გადაადგილეს წონასწორობის მდებარეობიდან დადებითი მიმართულებით, ხელი გაუშვეს და მან დაიწყო რხევა. შეუსაბამეთ ციფრებით დანომრილ სიდიდეებს რხევის დაწყებიდან გასულ t დროზე მათი დამოკიდებულების თვისებრივი გრაფიკები. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი **X**.



1. მასათა ცენტრის კოორდინატი;
2. სიჩქარის გეგმილი x ღერძზე;
3. აჩქარების გეგმილი x ღერძზე;
4. ზამბარის პოტენციალური ენერგია;
5. სხეულის კინეტიკური ენერგია;
6. მერხვეი სისტემის სრული ენერგია.



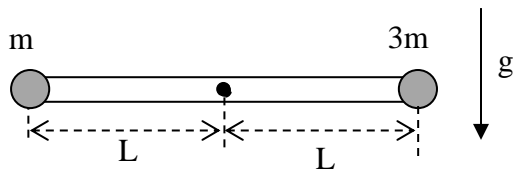
	1	2	3	4	5	6
ა	X					
ბ			X			
გ						X
დ					X	
ე		X				
ვ				X		

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

(მაქს. 5 ქულა)

დავალება 33 (2 ქულა).

m და $3m$ მასის ბურთულები მიამაგრეს ჰორიზონტალურ უწონად ღეროს ბრუნვის ღერმიდან ტოლ L მანძილებზე და გაუშვეს ხელი. განსაზღვრეთ ბურთულების მაქსიმალური სიჩქარე მოძრაობის პროცესში. თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა g . ხახუნი უგულებელყავით.



ამოხსნა:

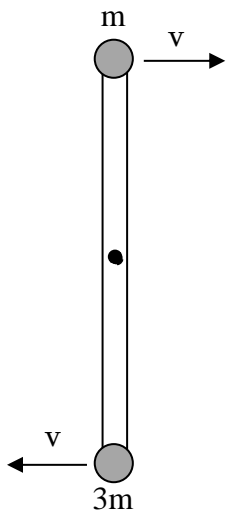
ბურთულების სიჩქარე მაქსიმალური იქნება ნახატზე გამოსახულ მდებარეობაში. ბურთულების სიჩქარეები იქნება ერთმანეთის ტოლი. (1 ქულა)

მექანიკური ენერგიის მუდმივობის კანონის თანახმად, ვწერთ:

$$-3mgL + mgL + \frac{4mv^2}{2} = 0$$

საიდანაც მიიღება, რომ

$$v = \sqrt{gL} \quad (1 \text{ ქულა})$$



დავალება 34 (3 ქულა).

დამუხტული ბრტყელი კონდენსატორის ფირფიტებს შორის მანძილი 2-ჯერ შეამცირეს. პირველ შემთხვევაში მანძილის შეცვლის წინ კონდენსატორი გამორთეს დენის წყაროდან, ხოლო მეორე შემთხვევაში მიერთებული დატოვეს დენის წყაროსთან. რამდენჯერ შეიცვალა კონდენსატორის ენერგია თითოეულ შემთხვევაში?

ამოხსნა:

ბრტყელი კონდენსატორის ტევადობის ფორმულის თანახმად, ფირფიტებს შორის მანძილის 2-ჯერ შემცირებისას, C ტევადობა გაიზარდა 2-ჯერ. (1 ქულა)

როდესაც კონდენსატორი გამორთული იყო დენის წყაროდან, უცვლელი დარჩა კონდენსატორის q მუხტი. გამოვიყენოთ კონდენსატორის W ენერგიის განმსაზღვრელი ფორმულა $W = \frac{q^2}{2C}$. რადგან q არ შეიცვალა, ხოლო C გაიზარდა 2-ჯერ, ენერგია შემცირებულა 2-ჯერ. (1 ქულა)

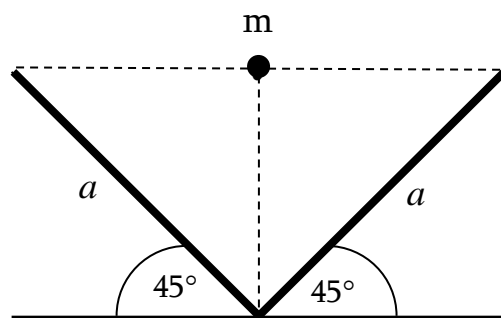
როდესაც კონდენსატორი მიერთებული დატოვეს დენის წყაროსთან, უცვლელი დარჩა კონდენსატორზე U ძაბვა. გამოვიყენოთ კონდენსატორის W ენერგიის განმსაზღვრელი ფორმულა $W = \frac{CU^2}{2}$. რადგან U არ შეიცვალა, ხოლო C გაიზარდა 2-ჯერ, ენერგია გაზარდილა 2-ჯერ. (1 ქულა)

თუ ამოცანა ვერ ამოხსნა, მაგრამ თქვა, რომ როდესაც კონდენსატორი გამორთული იყო დენის წყაროდან, უცვლელი დარჩა კონდენსატორის q მუხტი, ხოლო როდესაც კონდენსატორი მიერთებული დატოვეს დენის წყაროსთან, უცვლელი დარჩა კონდენსატორზე U ძაბვა, ვწერთ 1 ქულას.

თუ ორივე პასუხი სწორია, მაგრამ არ არის დასაბუთებული, ვწერთ 1 ქულას.

დავალება 35 (5 ქულა).

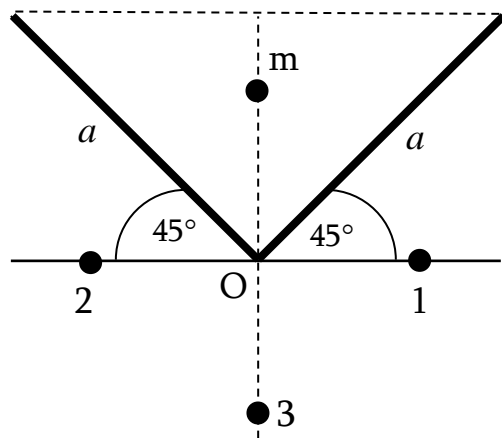
a სიგრძის ბრტყელი სარკეები ჰორიზონტალური ზედაპირისადმი დახრილია 45° -იანი კუთხით. სარკეების ზედა კიდეებს შორის შუა წერტილიდან თავისუფლად ვარდება m ნივთიერი წერტილი (იხ. ნახ.). მისი საწყისი სიჩქარე ნულის ტოლია. თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა g .



- 1) რა წირზე და რა მიმართულებით მოძრაობს მარჯვენა და მარცხენა სარკეებში ნივთიერი წერტილის პირველი გამოსახულებები?
- 2) რისი ტოლია თითოეული ამ გამოსახულების აჩქარება?
- 3) რა კანონით იცვლება ამ გამოსახულებებს შორის მანძილი დროის განმავლობაში?
- 4) რა წირზე და რა მიმართულებით მოძრაობს ორივე სარკიდან არეკვლით მიღებული გამოსახულება?
- 5) რისი ტოლია ამ უკანასკნელის აჩქარება?

ამოხსნა:

ნახატზე მითითებულია თითოეული სარკიდან არეკვლით მიღებული 1 და 2 გამოსახულებები, აგრეთვე ორივე სარკიდან არეკვლით მიღებული გამოსახულება 3 გარკვეულ მომენტში. ნივთიერი წერტილისა და სამივე გამოსახულების დაშორება O წიბოდან ერთმანეთის ტოლია. ადვილი მისახვედრია, რომ:



- 1) მარჯვენა სარკეში მიღებული გამოსახულება მოძრაობს ჰორიზონტალურ წრფეზე მარცხნივ, ხოლო მარცხენა სარკეში მიღებული გამოსახულება - ჰორიზონტალურ წრფეზე მარჯვნივ. (1 ქულა)

- 2) თითოეული ამ გამოსახულების აჩქარებაა g . (1 ქულა)

- 3) ამ გამოსახულებებს შორის საწყისი მანძილია $a\sqrt{2}$, მათი საწყისი სიჩქარე ნულის ტოლია, მათი აჩქარებაა მოდულით g და ერთმანეთისაკენაა მიმართული, ამიტომ გამოსახულებებს შორის მანძილი იცვლება კანონით $L = a\sqrt{2} - \frac{2gt^2}{2} = a\sqrt{2} - gt^2$.

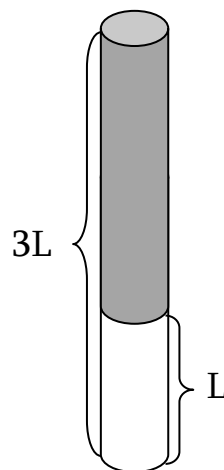
(1 ქულა)

4) ორივე სარკიდან არეკვლით მიღებული გამოსახულება მოძრაობს
ვერტიკალურ წრფეზე ზევითკენ. (1 ქულა)

5) ამ უკანასკნელის აჩქარებაა მოდულით g და მიმართულია ვერტიკალურად
ზევითკენ. (1 ქულა)

დავალება 36 (5 ქულა).

ერთი ბოლოდან დახშული $3L$ სიგრძის წვრილი მილი მოთავსებულია ვერტიკალურად ღია ბოლოთი ზემოთ. მილის ქვედა ნაწილში L სიგრძის ჰაერის სვეტია, რომელიც ჩაკეტილია $2L$ სიგრძის ვერცხლისწყლის სვეტით. მილში ჰაერი ძალიან ნელა გაათბეს ისე, რომ ვერცხლისწყლის ნახევარი გადმოიღვარა. მილის განივკვეთის ფართობია S . ატმოსფერული წნევაა p_0 , სადაც ρ ვერცხლისწყლის სიმკვრივეა, ხოლო g - თავისუფალი ვარდნის აჩქარება. განსაზღვრეთ:



- 1) მილში ჰაერის საწყისი წნევა;
- 2) მილში ჰაერის საბოლოო წნევა;
- 3) რა კანონით იცვლება ჰაერის წნევა მილში, ვერცხლისწყლის სვეტის ქვედა ზედაპირის x -ით გადაადგილებისას;
- 4) მილში მყოფი ჰაერის მიერ შესრულებული მუშაობა;
- 5) მილში მყოფი ჰაერის მიერ მიღებული სითბოს რაოდენობა, თუ ცნობილია, რომ მისი შინაგანი ენერგია განისაზღვრება ფორმულით $U = \frac{5}{2} pV$, სადაც p ჰაერის წნევაა, ხოლო V - მისი მოცულობა.

ამოხსნა:

$$1) p_1 = p_0 + \rho g \cdot 2L = 3\rho gL \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$2) p_2 = p_0 + \rho gL = 2\rho gL \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$3) p = p_0 + \rho g(2L - x) = 3\rho gL - \rho gx \quad (1 \text{ ქულა})$$

4) რადგანაც წნევა x გადაადგილების წრფივი ფუნქციაა, ამიტომ

$$A = \frac{p_1 S + p_2 S}{2} \cdot L = \frac{5}{2} \rho g L^2 S \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$5) Q = \Delta U + A = \frac{5}{2} \cdot 2\rho gL \cdot 2LS - \frac{5}{2} \cdot 3\rho gL \cdot LS + \frac{5}{2} \rho g L^2 S = 5\rho g L^2 S \quad (1 \text{ ქულა})$$

დავალება 37 (2 ქულა).

X ღერძზე მოძრავი ნივთიერი წერტილის კოორდინატი დროის განმავლობაში იცვლება კანონით: $x = At^2 + B\cos\omega t$, სადაც A , B და ω მუდმივებია.

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

ამოხსნა:

$$v_x = \frac{dx}{dt} = 2At - \omega B\sin\omega t$$

სწორადაა გაწარმოებული კვადრატული ფუნქცია - 1 ქულა

სწორადაა გაწარმოებული ტრიგონომეტრიული ფუნქცია - 1 ქულა

დავალება 38 (3 ქულა).

X ღერძზე მოძრავი ნივთიერი წერტილის სიჩქარის გეგმილი კოორდინატზე დამოკიდებულია კანონით $v_x = Ax^3$ ($A > 0$).

1) რა არის A კოეფიციენტის ერთეული SI სისტემაში?

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

ამოხსნა:

1) A კოეფიციენტის ერთეული SI სისტემაში არის $\frac{მ/წმ}{მ^3} = \frac{1}{მ^2 \cdot წმ}$ (1 ქულა)

$$2) t = \int_{x_0}^{2x_0} \frac{dx}{v_x} = \int_{x_0}^{2x_0} \frac{dx}{Ax^3} = \frac{1}{A} \left(\frac{1}{2x_0^2} - \frac{1}{2(2x_0)^2} \right) = \frac{3}{8Ax_0^2}$$

სწორადაა გამოსახული დრო ინტეგრალის საშუალებით - 1 ქულა

სწორი ინტეგრება - 1 ქულა