

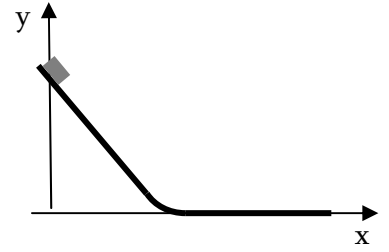
დავალეები 1-30-ის პასუხები:

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

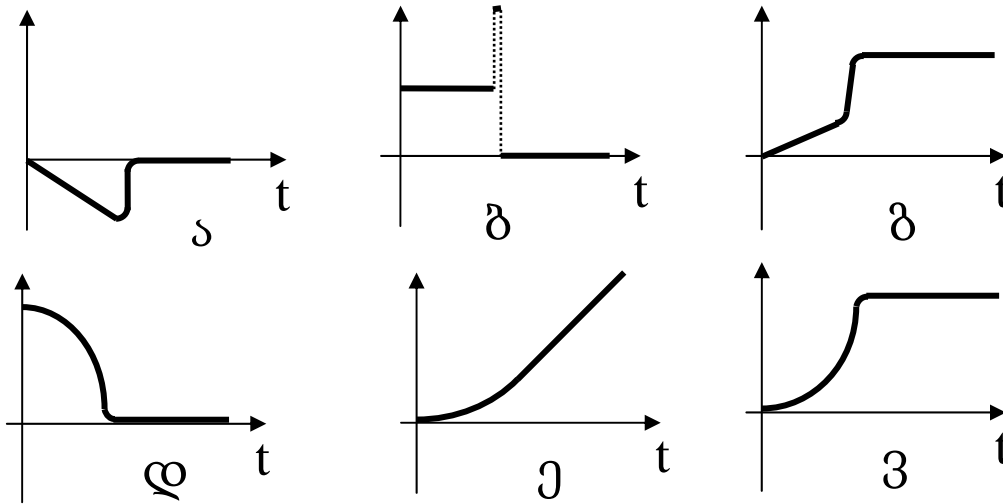
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ა				x							x			x	
ბ	x					x						x			x
გ		x	x										x		
დ					x				x						
ე							x	x		x					

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

31. (5 ქულა) დახრილ სიბრტყეზე, რომელიც მცირე ცილინდრული ზედაპირით მდორედ გადადის ჰორიზონტალურ სიბრტყეში, უსაწყისო სიჩქარით ჩამოსრიალდა ძელაკი. ხახუნი უგულუბელყავით. დაადგინეთ შესაბამისობა ძელაკის მახასიათებელ ფიზიკურ სიდიდეებსა და ამ სიდიდეების t დროზე დამოკიდებულების თვისებრივ გრაფიკებს შორის. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი X.



- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. სიჩქარის v_x გეგმილი | 2. სიჩქარის v_y გეგმილი |
| 3. x კოორდინატა | 4. y კოორდინატა |
| 5. კინეტიკური ენერგია | 6. აჩქარების მოდული |



	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)

32. (5 ქულა) ჰორიზონტისადმი 30° -ით დახრილ გლუვ სიბრტყეზე უსაწყისო სიჩქარით იწეებს სრიალს m მასის ძელაკი, რომელიც t დროში გადის S მანძილს, იძენს p იმპულსს და E კინეტიკურ ენერგიას. თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა g . დაადგინეთ შესაბამისობა ციფრებით დანომრილ გამოსახულებებსა და ასოებით დანომრილ სიდიდეებს შორის. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი **X**.

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

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

(მაქს. 5 ქულა)

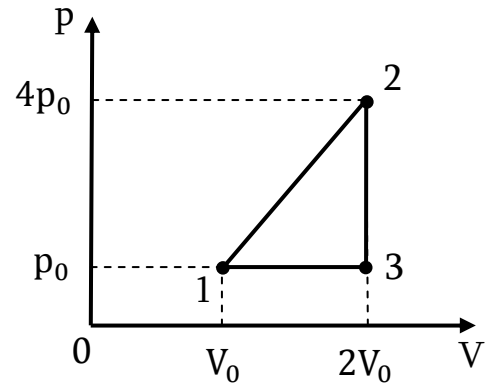
33. (6 ქულა) დაადგინეთ შესაბამისობა ციფრებით დანომრილ სიდიდეებსა და ასოებით დანომრილ SI სისტემის ძირითადი ერთეულებით გამოსახულ განზომილებებს შორის. პასუხების ფურცელზე ცხრილის სათანადო უჯრებში დასვით ნიშანი **X**.

1. მუშაობა	ა. კგ / წმ ²		1	2	3	4	5	6	7
2. G გრავიტაციული მუდმივა	ბ. მ ² / წმ ²	ა							x
3. სიმძლავრე	გ. კგ·მ ² / წმ ²	ბ					x		
4. ხახუნის კოეფიციენტი	დ. კგ·მ ² / წმ ³	გ	x					x	
5. დნობის კუთრი სითბო	ე. მ ³ / (კგ·წმ ²)	დ			x				
6. ძალის მომენტი	ვ. კგ·მ / წმ ²	ე		x					
7. სიხისტე		ვ							

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

(მაქს. 6 ქულა)

34. (5 ქულა) სითბურ ძრავაში მუშა სხეულია იდეალური ერთატომიანი აირი. ის ასრულებს 1-2-3-1 ციკლურ პროცესს. V_0 და p_0 მოცემული სიდიდეებია.



- 1) იპოვეთ 2 და 1 მდგომარეობებში აბსოლუტური ტემპერატურების შეფარდება T_2/T_1 .
- 2) იპოვეთ 1-2 პროცესში აირის მიერ მიღებული სითბოს რაოდენობა.
- 3) იპოვეთ ერთი ციკლის განმავლობაში აირის მიერ შესრულებული მუშაობა.
- 4) იპოვეთ ამ ციკლით მომუშავე ძრავის მარგი ქმედების კოეფიციენტი.

ამოხსნა:

$$1) \frac{T_2}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{p_1 \cdot V_1} = \frac{4p_0 \cdot 2V_0}{p_0 \cdot V_0} = 8 \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$2) A_{12} = \frac{p_0 + 4p_0}{2} \cdot V_0 = \frac{5p_0 V_0}{2} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$Q_{12} = U_2 - U_1 + A_{12} = \frac{3}{2} p_2 V_2 - \frac{3}{2} p_1 V_1 + A_{12} = 13p_0 V_0 \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$3) A = \frac{3p_0 V_0}{2} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$4) \eta = \frac{A}{Q_{12}} \cdot 100\% \approx 11,5\% \quad (1 \text{ ქულა})$$

35. (5 ქულა) L სიგრძის ძაფზე ჩამოკიდებულ m მასის მცირე ზომის ბურთულას მიაწვდის ისეთი v_0 ჰორიზონტალური სიჩქარე, რომ მან ვერტიკალურ სიბრტყეში წრეწირი შემოწერა. თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა g. ჰაერის წინააღმდეგობის ძალა უგულებელყავით.

- 1) განსაზღვრეთ ბურთულას სიჩქარე ზედა წერტილის გავლის მომენტში;
- 2) განსაზღვრეთ ძაფის დაჭიმულობის ძალა ქვედა წერტილის გავლის მომენტში;
- 3) განსაზღვრეთ ძაფის დაჭიმულობის ძალა ზედა წერტილის გავლის მომენტში;
- 4) განსაზღვრეთ v_0 სიჩქარის მინიმალური მნიშვნელობა, როცა ბურთულა ჯერ კიდევ შემოწერს წრეწირს.

ამოხსნა:

$$1) \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + 2mgL \Rightarrow v = \sqrt{v_0^2 - 4gL} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$2) T_1 - mg = \frac{mv_0^2}{L} \Rightarrow T_1 = m(g + \frac{v_0^2}{L}) \quad (1 \text{ ქულა})$$

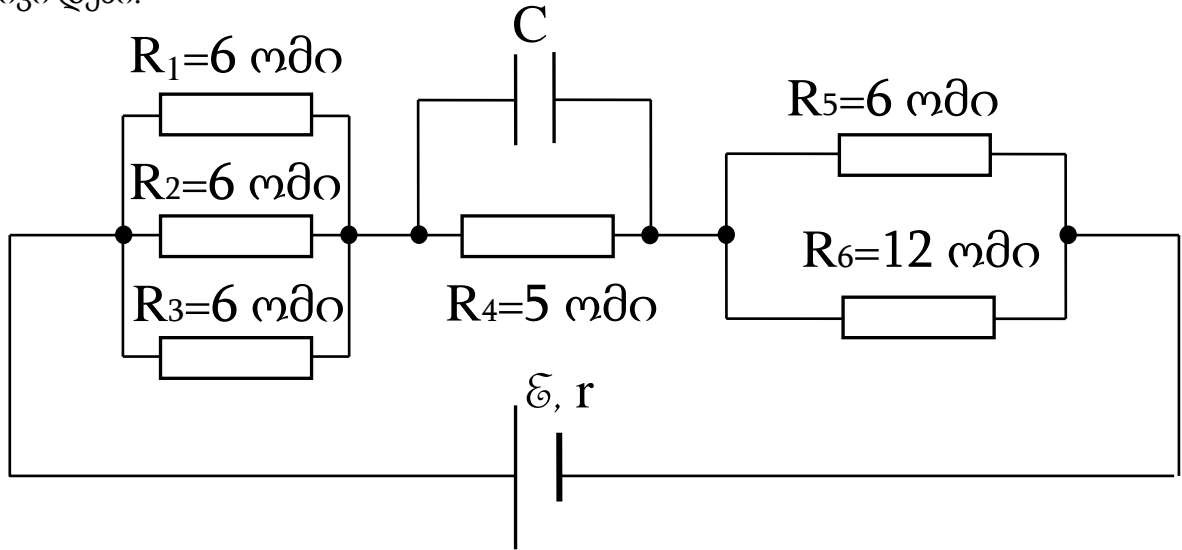
$$3) T_2 + mg = \frac{mv^2}{L} \Rightarrow T_2 = m(\frac{v_0^2}{L} - 5g) \quad (1 \text{ ქულა})$$

4) მინიმალური სიჩქარით წრეწირის შემოწერისას, ზედა წერტილის გავლისას, ძაფის დაჭიმულობის ძალა ნულის ტოლი ხდება. (1 ქულა)

$$T_2 = 0 \Rightarrow v_0 = \sqrt{5gL} \quad (1 \text{ ქულა})$$

ასევე ფასდება იგივე შედეგის მიღება მესამე პუნქტისაგან დამოუკიდებლად.

36. (5 ქულა) ნახატზე გამოსახულ სქემაში დენის წყაროს ემ ძალაა $\mathcal{E} = 36$ ვ, შიგა წინაღობაა $r = 1$ ომი, ხოლო კონდენსატორის ტევადობაა $C = 1$ მკვ. წრედში დამყარებულია მუდმივი დენი.



- 1) განსაზღვრეთ გარე წრედის წინაღობა;
- 2) განსაზღვრეთ დენის წყაროში გამავალი დენის ძალა;
- 3) განსაზღვრეთ R_1 წინაღობაში გამოყოფილი სიმძლავრე;
- 4) განსაზღვრეთ დენის ძალა R_5 წინაღობაში;
- 5) განსაზღვრეთ კონდენსატორის მუხტი.

ამოხსნა:

$$1) R' = \frac{R_1}{3} = 2 \text{ } \Omega, \quad R'' = \frac{R_5 R_6}{R_5 + R_6} = 4 \text{ } \Omega, \quad R = R' + R_4 + R'' = 11 \text{ } \Omega \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$2) I = \mathcal{E} / (R + r) = 3 \text{ ა} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$3) I_1 = I / 3 = 1 \text{ ა} \quad P_1 = I_1^2 R_1 = 6 \text{ ვტ} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$4) I_5 / I_6 = R_6 / R_5 = 2 \quad I_5 + I_6 = I = 3 \text{ ა} \Rightarrow I_5 = 2 \text{ ა} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$5) U = IR_4 = 15 \text{ ვ} \quad q = CU = 15 \text{ მკვ} \quad (1 \text{ ქულა})$$

37. (5 ქულა) ეკრანიდან 90 სმ მანძილზე მოთავსებულია ეკრანის პარალელური სანთელი. 20 სმ ფოკუსური მანძილის მქონე შემკრები ლინზა, რომელიც საწყის მომენტში ეკრანთანაა, მოძრაობს სანთლისაკენ თანაბრად 2 მმ/წმ სიჩქარით. ლინზა ეკრანის პარალელურია. სანთლის ალის სიმაღლეა 2 სმ.

- 1) რისი ტოლია ლინზის ოპტიკური ძალა?
- 2) რა დროის შემდეგ მიიღება პირველად ეკრანზე ალის მკვეთრი გამოსახულება?
- 3) რა სიმაღლის იქნება ალის გამოსახულება ამ მომენტში?
- 4) რა დროის შემდეგ მიიღება მეორედ ეკრანზე ალის მკვეთრი გამოსახულება?
- 5) რა სიმაღლის იქნება ალის გამოსახულება ამ მომენტში?

ამოხსნა:

1) $D=1/F=1/(0,2 \text{ მ})=5 \text{ დპტრ}$ (1 ქულა)

2) $d + f = L = 90 \text{ სმ}$, $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \Rightarrow f^2 - 90f + 1800 = 0 \Rightarrow f_1 = 30 \text{ სმ}, f_2 = 60 \text{ სმ}$
 მაშასადამე, პირველად ალის მკაფიო გამოსახულება მიიღება, როდესაც ლინზა ეკრანს დაშორდება 30 სმ-ით, ხოლო მეორედ, როცა ლინზა ეკრანს დაშორდება 60 სმ-ით.

$t_1=f_1/v=150 \text{ წმ}$ (1 ქულა)

3) $H_1/h=f_1/d_1$ $d_1=L-f_1=60 \text{ სმ} \Rightarrow H_1=1 \text{ სმ}$ (1 ქულა)

4) $t_2=f_2/v=300 \text{ წმ}$ (1 ქულა)

5) $H_2/h=f_2/d_2$ $d_2=L-f_2=30 \text{ სმ} \Rightarrow H_2=4 \text{ სმ}$ (1 ქულა)

38. (2 ქულა) X ღერძის დადებით ნახევარზე მოძრავი ნივთიერი წერტილის სიჩქარის გეგმილი მის კოორდინატზე დამოკიდებულია კანონით $v_x = A\sqrt[3]{x}$, სადაც A დადებითი ნიშნის მოცემული მუდმივაა. საწყის მომენტში სხეულის კოორდინატია x_0 . განსაზღვრეთ, რა დროში გახდება კოორდინატი $8x_0$.

ამოხსნა:

$$t = \int_{x_0}^{8x_0} \frac{dx}{v_x} \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$t = \int_{x_0}^{8x_0} \frac{dx}{A\sqrt[3]{x}} = \frac{1}{A} \int_{x_0}^{8x_0} x^{-1/3} dx = \frac{3}{2A} ((8x_0)^{2/3} - x_0^{2/3}) = \frac{9\sqrt[3]{x_0^2}}{2A}$$

(1 ქულა)

39. (2 ქულა) სხეულის იმპულსი დროის მიხედვით იცვლება კანონით: $p=At^2+B \cos \omega t$, სადაც A, B და ω მოცემული მუდმივებია. განსაზღვრეთ, რა კანონით იცვლება დროის მიხედვით სხეულზე მოქმედი ძალა.

ამოხსნა:

$$F = \frac{dp}{dt} = 2At - \omega B \sin \omega t$$

სწორადაა გაწარმოებული ხარისხოვანი ფუნქცია - 1 ქულა

სწორადაა გაწარმოებული ტრიგონომეტრიული ფუნქცია - 1 ქულა

მცდარი ფორმულებისათვის აკლდება 1 ქულა