

დავალეები 1-45-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						
გ						x							x					x
დ			x						x									
ე		x		x			x				x			x	x	x		x

	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
ა	x		x					x										x
ბ						x			x			x	x			x		
გ		x								x	x							
დ				x	x		x							x				x
ე															x			

	37	38	39	40	41	42	43	44	45
ა		x				x	x		
ბ								x	
გ				x	x				x
დ	x		x						
ე									

დავალეები 1-45-ის შეფასების სქემა:

ყოველი სწორი პასუხი ფასდება 1 ქულით, ხოლო მცდარი პასუხი - 0 ქულით.

დავალება 46 (5 ქულა).

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

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

დავალება 47 (5 ქულა).

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

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

(მაქს. 5 ქულა)

დავალება 48 (5 ქულა).

ერთმანეთისაგან R მანძილზე დამაგრებულია q და $(-4q)$ წერტილოვანი მუხტები. ელექტრული ველის პოტენციალი მუხტებისაგან უსასრულოდ შორს ნულის ტოლია.

- 1) მუხტების შემაერთებელი მონაკვეთის გარკვეულ A წერტილში ველის პოტენციალი ნულის ტოლია. იპოვეთ მუხტებამდე A წერტილის დაშორებები.
- 2) ველის პოტენციალი ნულის ტოლია მუხტებზე გამავალი წრფის კიდევ ერთ B წერტილში, მუხტებისაგან სასრულ მანძილზე. იპოვეთ მუხტებამდე B წერტილის დაშორებები.
- 3) იპოვეთ ველის დაძაბულობის მოდული A წერტილში.
- 4) იპოვეთ ველის დაძაბულობის მოდული B წერტილში.
- 5) ველის დაძაბულობა ნულის ტოლია მუხტებისაგან სასრულ მანძილზე C წერტილში. იპოვეთ მუხტებამდე C წერტილის დაშორებები.

ამოხსნა:

1) $k\frac{q}{R_1} - k\frac{4q}{R_2} = 0, \quad R_1 + R_2 = R$

ამ განტოლებებიდან მიიღება, რომ

$R_1 = R/5, \quad R_2 = 4R/5 \quad (1 \text{ ქულა})$

2) $k\frac{q}{R_1} - k\frac{4q}{R_2} = 0, \quad R_2 - R_1 = R$

ამ განტოლებებიდან მიიღება, რომ

$R_1 = R/3, \quad R_2 = 4R/3 \quad (1 \text{ ქულა})$

3) A წერტილში მუხტები ქმნიან ერთი მიმართულებების დაძაბულობებს, ამიტომ

$E_A = \frac{kq}{R_1^2} + \frac{4kq}{R_2^2} = \frac{125kq}{4R^2} \quad (1 \text{ ქულა})$

4) B წერტილში მუხტები ქმნიან ურთიერთსაპირისპირო მიმართულებების დაძაბულობებს, რომელთა მოდულებია: $E_1 = \frac{kq}{R_1^2} = \frac{9kq}{R^2}$ და $E_2 = \frac{4kq}{R_2^2} = \frac{9kq}{4R^2}$, ამიტომ

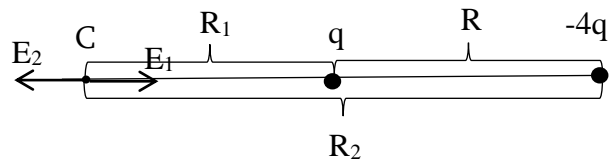
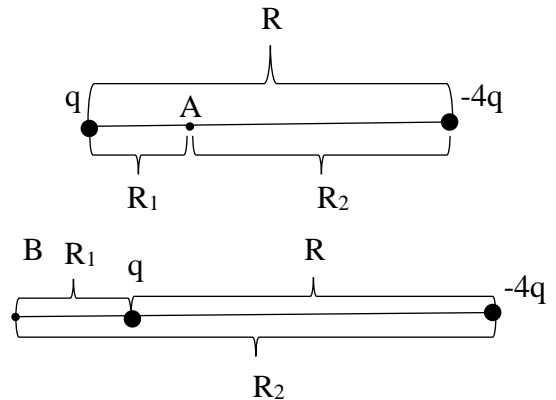
$E_B = E_1 - E_2 = \frac{27kq}{4R^2} \quad (1 \text{ ქულა})$

5) ველის დაძაბულობა ნულის ტოლი იქნება იქ, სადაც მუხტები შექმნიან მოდულით ტოლ და მიმართულებით ურთიერთსაწინააღმდეგო დაძაბულობებს. ასეთი წერტილი მოიძებნება მუხტების შემაერთებელი მონაკვეთის გაგრძელებაზე მცირე მუხტის მხარეს.

$\frac{kq}{R_1^2} = \frac{4kq}{R_2^2}, \quad R_2 - R_1 = R$

ამ განტოლებებიდან მიიღება, რომ

$R_1 = R, \quad R_2 = 2R \quad (1 \text{ ქულა})$



დავალება 49 (5 ქულა).

ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მოთავსებულია m მასის სხეული. ხახუნის კოეფიციენტი სხეულსა და ზედაპირს შორის არის μ . თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა g .

- 1) სხეულზე მოქმედება დაიწყო ჰორიზონტალურად მიმართულმა $0,6\mu mg$ ძალამ. რისი ტოლია ამ დროს სხეულზე მოქმედი ხახუნის ძალა?
- 2) სხეულზე მოქმედება დაიწყო ჰორიზონტალურად მიმართულმა $3\mu mg$ ძალამ. რისი ტოლია სხეულის აჩქარება?
- 3) რისი ტოლია მეორე შემთხვევაში ხახუნის ძალის მუშაობა მოძრაობის დაწყებიდან t დროში?
- 4) $3\mu mg$ -ს ტოლმა გამწევმა ძალამ შეწყვიტა მოქმედება მოძრაობის დაწყებიდან t დროის შემდეგ. ამის შემდეგ რა დროში გაჩერდება სხეული?

ამოხსნა:

1) $0,6\mu mg$ (1 ქულა)

2) $3\mu mg - \mu mg = ma$, საიდანაც მიიღება, რომ $a = 2\mu g$ (1 ქულა)

$$3) S = \frac{at^2}{2} = \mu gt^2, \quad A = -F_{\text{ხახ}} S = -\mu^2 g^2 mt^2$$

სწორია მოდული - 1 ქულა

სწორია ნიშანი - 1 ქულა

4) სხეულის სიჩქარე დამუხრუჭების დაწყებისას არის $v = at = 2\mu gt$. სხეულის აჩქარების მოდული დამუხრუჭების პროცესში არის $a' = \mu g$. საძებნი დრო იქნება:

$$t' = \frac{v}{a'} = 2t$$

(1 ქულა)

დავალება 50 (5 ქულა).

სანთელი შემკრები ლინზის პარალელურია. როდესაც სანთლისა და მისი გამოსახულების სიმაღლეები ერთმანეთის ტოლია, მანძილი მათ შორის არის L .

- 1) რისი ტოლია ლინზის ფოკუსური მანძილი?
- 2) სანთელი გადაადგილეს ისე, რომ მიიღეს 2-ჯერ შემცირებული ნამდვილი გამოსახულება. განსაზღვრეთ ახალი მანძილი სანთელსა და მის გამოსახულებას შორის.
- 3) სანთელი გადაადგილეს ისე, რომ მიიღეს 2-ჯერ გადიდებული ნამდვილი გამოსახულება. განსაზღვრეთ ახალი მანძილი სანთელსა და მის გამოსახულებას შორის.
- 4) სანთელი გადაადგილეს ისე, რომ მიიღეს 2-ჯერ გადიდებული წარმოსახვითი გამოსახულება. განსაზღვრეთ ახალი მანძილი სანთელსა და მის გამოსახულებას შორის.
- 5) შესაძლებელია თუ არა სანთლის ისე გადაადგილება, რომ მივიღოთ 2-ჯერ შემცირებული წარმოსახვითი გამოსახულება?

ამოხსნა:

- 1) საგანი და მისი გამოსახულება ორმაგ ფოკუსებშია, ამიტომ $L=4F$ და $F=L/4$. (1 ქულა)
- 2) $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$, $f = \frac{d}{2}$. აქედან მიიღება, რომ $d=3F=3L/4$ და საგანსა და გამოსახულებას შორის მანძილი იქნება $d + f = 9L/8$ (1 ქულა)
- 3) $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$, $f = 2d$. აქედან მიიღება, რომ $d=3F/2=3L/8$ და საგანსა და გამოსახულებას შორის მანძილი იქნება $d + f = 9L/8$ (1 ქულა)
- 4) $\frac{1}{d} - \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$, $f = 2d$. აქედან მიიღება, რომ $d=F/2=L/8$ და საგანსა და გამოსახულებას შორის მანძილი იქნება $f - d = L/8$ (1 ქულა)
- 5) შემკრებ ლინზაში წარმოსახვითი გამოსახულება შემცირებული არასდროს არ არის.

(1 ქულა)

დავალება 51 (5 ქულა).

იდეალური ერთატომიანი აირი ასრულებს 1-2-3-1 პროცესს. V_0 მოცულობა და p_0 წნევა მოცემული სიდიდეებია. ერთატომიანი იდეალური აირის შინაგანი ენერგია განისაზღვრება ფორმულით $U = \frac{3}{2}pV$.

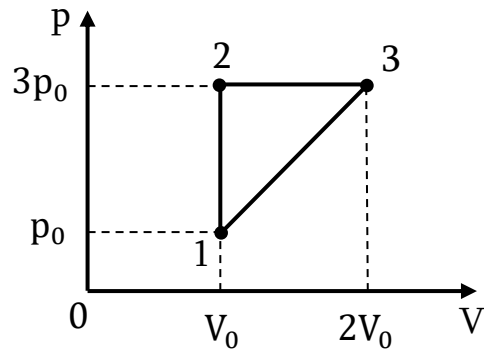
1) იპოვეთ 3 და 1 მდგომარეობებში აბსოლუტური ტემპერატურების შეფარდება T_3/T_1 .

2) იპოვეთ 1-2 პროცესში აირის მიერ მიღებული სითბოს რაოდენობა.

3) იპოვეთ 2-3 პროცესში აირის მიერ მიღებული სითბოს რაოდენობა.

4) იპოვეთ 1-2-3-1 პროცესში აირის მიერ შესრულებული მუშაობა.

5) იპოვეთ 3-1 პროცესში აირის მიერ გაცემული სითბოს რაოდენობა.



ამოხსნა:

$$1) \frac{p_0 \cdot V_0}{T_1} = \frac{3p_0 \cdot 2V_0}{T_3} \Rightarrow \frac{T_3}{T_1} = 6 \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$2) Q_{12} = U_2 - U_1 = \frac{3}{2} \cdot 3p_0 V_0 - \frac{3}{2} p_0 V_0 = 3p_0 V_0 \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$3) Q_{23} = U_3 - U_2 + A_{23}, \quad U_3 = \frac{3}{2} \cdot 3p_0 \cdot 2V_0 = 9p_0 V_0, \quad U_2 = \frac{3}{2} \cdot 3p_0 \cdot V_0 = \frac{9}{2} p_0 V_0$$

$$A_{23} = 3p_0(2V_0 - V_0) = 3p_0 V_0. \text{ აქედან მიიღება, რომ } Q_{23} = \frac{15}{2} p_0 V_0. \quad (1 \text{ ქულა})$$

$$4) \text{ ეს მუშაობა სამკუთხედის ფართობის ტოლია: } A_{1231} = \frac{2p_0 V_0}{2} = p_0 V_0. \quad (1 \text{ ქულა})$$

5) გამოვიყენოთ თერმოდინამიკის პირველი კანონი სრული ციკლური პროცესისათვის: $A_{1231} = Q_{12} + Q_{23} - Q_{31\text{გაც}}$, საიდანაც

$$Q_{31\text{გაც}} = \frac{19}{2} p_0 V_0.$$

შესაძლებელი იყო თერმოდინამიკის პირველი კანონის გამოყენება უშუალოდ 3-1 პროცესისათვის.

(1 ქულა)