

**Ֆիզիկա առարկայի օլիմպիադայի դպրոցական փուլ - 2025-2026 ուստարի  
12-րդ դասարան, տևողությունը - 2 ժամ 30 րոպե**

**Քույր խնդիրներում համարել՝**

|                                                 |                                                              |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Ազատ անկման արագացումը                          | $10\text{մ/վ}^2$                                             |
| Ջրի խտությունը                                  | $1000\text{ կգ/մ}^3$                                         |
| Կուլոնի օրենքում<br>համեմատականության գործակիցը | $9 \cdot 10^9 \frac{\text{Ն} \cdot \text{մ}^2}{\text{Կլ}^2}$ |
| Գազային ունիվերսալ հաստատունը                   | $8.31 \frac{\text{Ջ}}{\text{մոլ} \cdot \text{Կ}}$            |

Ընտրովի պատասխանով առաջադրանքներ

1. Ինչքա՞ն է  $m$  զանգվածով բեռի կշիռը  $M$  զանգվածով մոլորակի շուրջը  $R$  շառավղով շրջանագծով և  $v$  արագությամբ պտտվող արբանյակում (արբանյակը կարող է օգտագործել շարժիչներ):

|                       |                                        |                     |                                        |
|-----------------------|----------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|
| 1) $G \frac{mM}{R^2}$ | 2) $G \frac{mM}{R^2} - \frac{mv^2}{R}$ | 3) $\frac{mv^2}{R}$ | 4) $G \frac{mM}{R^2} + \frac{mv^2}{R}$ |
|-----------------------|----------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|

Նյուտոնի երկրորդ օրենքի համաձայն  $\frac{mv^2}{R} = G \frac{Mm}{R^2} - N$

Այստեղից՝  $N = G \frac{Mm}{R^2} - \frac{mv^2}{R}$

2. Երեխան 1 մ շառավղի ունեցող կարուսելի վրա մեկ պտույտ է կատարում 3 վայրկյանում: Ինչքա՞ն է նրա միջին արագության մոդուլը 1 վ-ի ընթացքում:

|          |                       |                    |                       |
|----------|-----------------------|--------------------|-----------------------|
| 1) 0 մ/վ | 2) $\approx 2.09$ մ/վ | 3) $\approx 1$ մ/վ | 4) $\approx 1.73$ մ/վ |
|----------|-----------------------|--------------------|-----------------------|

Տեղափոխության մոդուլը 1վ-ի ընթացքում կլինի  $\sqrt{1 + 1 - 2 \cos(120)} = \sqrt{3} \approx 1.73$  մ: Այսպիսով՝ միջին արագության մոդուլը կլինի՝ 1.73 մ/վ

3. 100 մ բարձրությամբ շենքի վերելակը կարող է շարժվել առավելագույնը 5 մ/վ արագությամբ (վերև կամ ներքև): Վերելակը կարող է շարժվել 1 մ/վ<sup>2</sup> արագացումով (վերև կամ ներքև): Ինչքա՞ն նվազագույն ժամանակում է վերելակը մարդուն տեղափոխում ամենաներքևի հարկից (0 մ) մինչև ամենավերևի հարկը (100 մ):

|           |         |           |         |
|-----------|---------|-----------|---------|
| 1) 22.5 վ | 2) 25 վ | 3) 14,1 վ | 4) 10 վ |
|-----------|---------|-----------|---------|

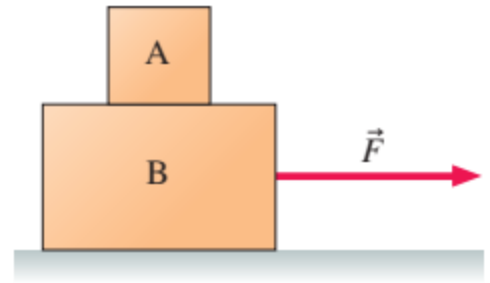
Վերելակը շարժվելու է նախ արագացումով 5վ, մինչև հասնի 5 մ/վ արագության, այնուհետև հավասարաչափ, վերջում դանադադելու է մինչև 0 մ/վ արագության: Արագության ժամանակից կախվածության գրաֆիկը կստացվի սեղան, որի մակերեսը կարելի է որոշել՝

$$S = 100 \text{ մ} = \frac{(t + t - 10\text{վ})}{2} * (5\text{մ/վ})$$

Որտեղից ստանում ենք ժամանակը՝

$$t = 25 \text{ վ}$$

Նկարում ցույց է տրված  $M_A$  զանգվածով  $A$  չորսուկ, որը դրված է  $M_B$  զանգվածով  $B$  չորսուկի վրա:  $B$  չորսուկի վրա ազդում է հաստատուն  $\vec{F}$  ուժ :



4.  $A$  չորսուկն շարժվում է  $B$  չորսուկի վրա դրված՝ առանց սահելու:  $B$  չորսուկի և սեղանի միջև շփումը բացակայում է: Ո՞ր պնդումն է ճիշտ:

|    |                                                   |
|----|---------------------------------------------------|
| 1) | $A$ չորսուկի վրա շփման ուժ չի ազդում              |
| 2) | $A$ չորսուկի վրա շփման ուժը ազդում է դեպի աջ      |
| 3) | $A$ չորսուկի վրա շփման ուժը ազդում է դեպի ձախ     |
| 4) | $A$ չորսուկի արագացումը հավասար է $\frac{F}{M_A}$ |

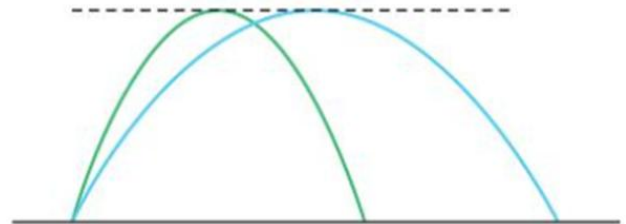
Քանի որ համակարգը արագացում ունի, ապա  $A$  չորսուկն պետք է արագանա  $B$ -ի հետ միասին: Միակ ուժը, որը կարող է ապահովել արագացում  $A$  չորսուկին՝ շփման ուժն է: Հետևաբար,  $A$  չորսուկի վրա ազդում է շփման ուժը դեպի աջ:

5. Ինչքա՞ն է  $F$  ուժի նվազագույն արժեքը, որի դեպքում չորսուկների միջև սահք է առաջանում: Չորսուկների միջև շփման գործակիցը  $\mu$  է:

|    |             |    |                    |    |                               |    |                               |
|----|-------------|----|--------------------|----|-------------------------------|----|-------------------------------|
| 1) | $\mu M_A g$ | 2) | $\mu g(M_A + M_B)$ | 3) | $\frac{\mu M_A g}{M_A + M_B}$ | 4) | $\frac{\mu M_B g}{M_A + M_B}$ |
|----|-------------|----|--------------------|----|-------------------------------|----|-------------------------------|

$A$  բեռի վրա ազդող ուժը առավելագույնը կարող է ապահովել  $\mu g$  արագացում: Եթե համակարգի արագացումը լինի  $\mu g$ , ապա պետք է կիրառված լինի սահմանային արժեք ունեցող ուժ: Այն է,  $F = (m + M)\mu g$

6. Նկարում պատկերված է անկյան տակ նետված երկու տարբեր մարմինների շարժման հետագծերը: Կետագծերով տարված կորը հորիզոնական է: Մարմինների շարժման ո՞ր բնութագրերն են նույնը:



|    |                                                                             |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1) | Սկզբնական արագություններն նույնն են:                                        |
| 2) | Թռիչքի ժամանակները նույնն են:                                               |
| 3) | Առավելագույն բարձրության վրա արագության հորիզոնական բաղադրիչները նույնն են: |
| 4) | Առավելագույն բարձրության վրա արագության մոդուլները նույնն են:               |

Քանի որ թռիչքի առավելագույն բարձրությունը որոշվում է  $H_{max} = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2(\alpha)}{2g}$ , ապա երկու մարմինների համար էլ, նետման սկզբնական արագության ուղղաձիգ բաղադրիչները՝  $v_0 \cdot \sin(\alpha)$ , նույնն են: Թռիչքի ժամանակը կլինի  $t = \frac{2v_0 \sin(\alpha)}{g}$ , ինչը ևս նույնը կլինի մարմինների համար:

Հորիզոնական առաստաղի տարբեր կետերից կախված 7 մ երկարությամբ պարանին ամրացված է 5 կգ զանգվածով բեռն այնպես, որ պարանի եզրերից մեկից հեռավորությունը 3 մ է: Կախման կետերի միջև հեռավորությունը 5 մ է: Բեռը չի կարող սահել պարանով:

7. Որոշել պարանի կարճ մասի լարման ուժը:

|    |      |    |      |    |      |    |      |
|----|------|----|------|----|------|----|------|
| 1) | 25 Ն | 2) | 30 Ն | 3) | 40 Ն | 4) | 50 Ն |
|----|------|----|------|----|------|----|------|

$$T_{կարճ} = mg \cdot \cos(\alpha) = mg \cdot \frac{4}{5} = 40 \text{ Ն:}$$

8. Ինչքա՞ն է պարանի ամրացման կետերով անցնող առանցքի շուրջ՝ նկարի հարթությանն ուղղահայաց հարթության մեջ փոքր անկյուններով տատանման պարբերությունը:

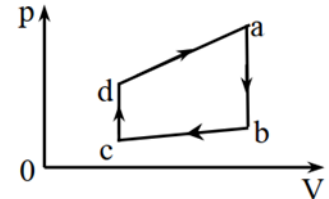
|    |                  |    |                  |    |                  |    |                  |
|----|------------------|----|------------------|----|------------------|----|------------------|
| 1) | $\approx 3,08$ վ | 2) | $\approx 3,44$ վ | 3) | $\approx 4,44$ վ | 4) | $\approx 5,25$ վ |
|----|------------------|----|------------------|----|------------------|----|------------------|

Ստացվող եռանկյան բարձրությունը կլինի՝  $h = \frac{4 \cdot 3}{5} = 2.4$  մ: Այս ճոճանակի թելի երկարությունը կլինի

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{h}{g}} \approx 3.08 \text{ վ:}$$

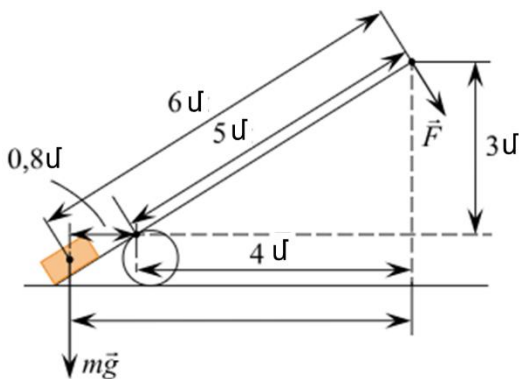
9. Նկարում պատկերված շրջանային պրոցեսի ո՞ր հատվածում է գազը ստանում ջերմաքանակ:

|    |         |    |         |    |         |    |             |
|----|---------|----|---------|----|---------|----|-------------|
| 1) | $d \ a$ | 2) | $b \ c$ | 3) | $c \ d$ | 4) | $c \ d \ a$ |
|----|---------|----|---------|----|---------|----|-------------|



$c - d$  և  $d - a$  տեղամասերում գազի և՛ կատարած աշխատանքը, և՛ ներքին էներգիայի փոփոխությունը դրական են: Այդպիսով նշված տեղամասերում գազը ստանում է ջերմաքանակ:

$a - b$  տեղամասում գազը չի կատարում աշխատանք, իսկ՝ ներքին էներգիայի փոփոխությունը բացասական է:  $b - c$  տեղամասերում գազի և՛ կատարած աշխատանքը, և՛ ներքին էներգիայի փոփոխությունը բացասական են: Այդպիսով նշված տեղամասերում գազը տալիս է ջերմաքանակ:



Նկարում պատկերված լծակը  $m$  զանգվածով բեռի և  $F$  ուժի ազդեցության տակ գտնվում է հավասարակշռության մեջ:  $\vec{F}$  ուժի վեկտորն ուղղահայաց է լծակին, և լծակի ներքևի ծայրը չի հավելում հատակին: Նկարում ցույց են տրված ուժերի կիրառման կետերի և հենման կետի միջև եղած հեռավորությունները, ինչպես նաև այդ հեռավորությունների պրոյեկցիաները ուղղահայաց և հորիզոնական առանցքների վրա:  $m$  զանգվածով բեռը ամրացված է լծակին:

10. Եթե  $\vec{F}$  ուժի մեծությունը 240 Ն է, որքա՞ն է բեռի վրա ազդող ծանրության ուժի մեծությունը: (Պատասխանը տվեք նյութոսներով):

|    |        |    |        |    |       |    |        |
|----|--------|----|--------|----|-------|----|--------|
| 1) | 1200 Ն | 2) | 1500 Ն | 3) | 900 Ն | 4) | 2400 Ն |
|----|--------|----|--------|----|-------|----|--------|

Հավասարակշռության վիճակում մոմենտների գումարը պետք է լինի զրո:

$$F \cdot 5 \text{ մ} - mg \cdot 0.8 \text{ մ} = 0: \text{ Պետք է գտնել } mg\text{-ն}$$

$$mg = F \frac{5 \text{ մ}}{0.8 \text{ մ}} = 1500 \text{ Ն}$$

11. Նկարում պատկերված է իդեալական գազի մոլեկուլների համընթաց շարժման արագության քառակուսու միջին արժեքի՝ ջերմաստիճանից կախվածության գրաֆիկը: Որոշեք գազի մոլային զանգվածը: Արտահայտեք ձեր պատասխանը գրամ/մոլ միավորներով և կլորացրեք մինչև մոտակա ամբողջ թիվը:

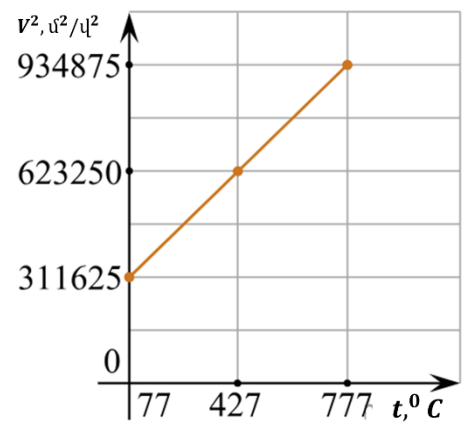
|            |            |             |            |
|------------|------------|-------------|------------|
| 1) 47գ/մոլ | 2) 28գ/մոլ | 3) 14 գ/մոլ | 4) 4 գ/մոլ |
|------------|------------|-------------|------------|

Հայտնի է, որ

$$\frac{m_0 v^2}{2} = \frac{3}{2} kT \Rightarrow v^2 = \frac{3kT}{m_0} = \frac{3RT}{M},$$

որտեղ  $m_0$ -ն մոլեկուլի զանգվածն է, իսկ  $M$ -ը մոլային զանգվածն է: Գրաֆիկի թեքությունը հավասար է

$$\frac{3R}{M} = \frac{623250 - 311625}{427 - 77} \left( \frac{\text{Ջ}}{\text{Կ}\cdot\text{կգ}} \right) = 890.36 \left( \frac{\text{Ջ}}{\text{Կ}\cdot\text{կգ}} \right) \Rightarrow M = \frac{3R}{\text{թեքություն}} = \frac{3 \cdot R}{890.36 \left( \frac{\text{Ջ}}{\text{Կ}\cdot\text{կգ}} \right)} = \frac{24.93 \left( \frac{\text{Ջ}}{\text{Կ}\cdot\text{մոլ}} \right)}{890.36 \left( \frac{\text{Ջ}}{\text{Կ}\cdot\text{կգ}} \right)} = 0.028 \frac{\text{կգ}}{\text{մոլ}} = 28 \frac{\text{գ}}{\text{մոլ}}$$



12. Պրոտոնը և հելիումի միջուկը նույն արագությամբ մտնում են համասեռ մագնիսական դաշտի տիրույթ՝ մագնիսական դաշտի ուժագծերին ուղղահայաց: Որոշեք մագնիսական դաշտի կողմից պրոտոնի և հելիումի միջուկի վրա ազդող Լորենցի ուժերի մեծությունների  $\frac{F_p}{F_{He}}$  հարաբերությունը:  $He$ -ի կարգաթիվը 2 է, իսկ հարաբերական ատոմային զանգվածը՝ 4 գ.ա.մ.:

|    |   |    |   |    |     |    |      |
|----|---|----|---|----|-----|----|------|
| 1) | 4 | 2) | 2 | 3) | 0,5 | 4) | 0,25 |
|----|---|----|---|----|-----|----|------|

Պրոտոնի վրա ազդող Լորենցի ուժը հավասար է՝

$$F_p = evB$$

Հելիումի վրա ազդող Լորենցի ուժը հավասար է՝

$$F_{He} = 2evB$$

Այսպիսով հարաբերությունը կլինի՝

$$\frac{F_p}{F_{He}} = 0.5$$

13. Ինչքան է մաքսիմումների միջև հեռավորությունը դիֆրակցիոն պատկերում, որը ստացվել է  $\lambda = 500$  նմ ալիքի երկարությամբ լույսը  $d = 0.01$  մմ պարբերությամբ դիֆրակցիոն ցանցի վրա զցելով: Էկրանի հեռավորությունը ցանցից 0,5 մ է: Կարող եք համարել, որ առաջին կարգի մաքսիմումի դեպքում  $\theta \approx \sin(\theta) \approx \text{tg}(\theta)$

|    |      |    |      |    |      |    |        |
|----|------|----|------|----|------|----|--------|
| 1) | 10 մ | 2) | 20 մ | 3) | 5 սմ | 4) | 2,5 սմ |
|----|------|----|------|----|------|----|--------|

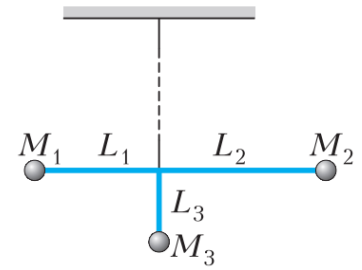
Դիֆրակցիոն մաքսիմումների միջև հեռավորությունը կլինի՝

$$x = L \cdot \text{tg}(\theta_1)$$

Առաջին կարգի մաքսիմումի պայմանն է  $d \cdot \sin(\theta_1) = \lambda$

$$\text{Այսպիսով } x \approx \frac{L\lambda}{d} = \frac{0.5 \text{ մ} \cdot 500 \cdot 10^{-9} \text{ մ}}{10^{-5} \text{ մ}} = 2,5 \text{ սմ}$$

14. Նկարում պատկերված համակարգը գալիս է հավասարակշռության պոտվելով այնքան, որ  $M_1 = 4$  կգ և  $M_2 = 2$  կգ զանգվածով բեռները միացնող ձողը հորիզոնի հետ կազմում է  $60^\circ$  անկյուն: Հայտնի է, որ  $L_1 = 4$  մ,  $L_2 = 5$  մ,  $L_3 = 2$  մ Ինչքա՞ն է  $M_3$  զանգվածը:



|                         |                     |                   |                         |
|-------------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|
| 1) $\approx$<br>1.73 կգ | 2) $\approx$ 5.2 կգ | 3) $\approx$ 3 կգ | 4) $\approx$<br>22.5 կգ |
|-------------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|

Դիտարկենք երկու դեպք՝

Առաջին՝ համակարգը պոտվում է ժամսլաքի ուղղությամբ՝

Մոմենտների կանոնի համաձայն՝

$$M_1 g \cdot L_1 \cos(\alpha) + M_3 g \cdot L_3 \sin(\alpha) = M_2 g \cdot L_2 \cos(\alpha)$$

$$M_3 = \frac{M_2 g \cdot L_2 \cos(\alpha) - M_1 g \cdot L_1 \cos(\alpha)}{g \cdot L_3 \sin(\alpha)} = \frac{(M_2 L_2 - M_1 L_1) g \cdot \cos(\alpha)}{g \cdot L_3 \sin(\alpha)} = \frac{(M_2 L_2 - M_1 L_1) \cos(\alpha)}{L_3 \sin(\alpha)}$$

$$= \frac{(2 \cdot 5 - 4 \cdot 4) \sqrt{3}}{2} < 0 \Rightarrow \text{անհնար է}$$

Երկրորդ՝ համակարգը պոտվում է ժամսլաքին հակառակ ուղղությամբ՝

Մոմենտների կանոնի համաձայն՝

$$M_1 g \cdot L_1 \cos(\alpha) = M_2 g \cdot L_2 \cos(\alpha) + M_3 g \cdot L_3 \sin(\alpha)$$

$$M_3 = \frac{M_1 g \cdot L_1 \cos(\alpha) - M_2 g \cdot L_2 \cos(\alpha)}{g \cdot L_3 \sin(\alpha)} = \frac{(M_1 L_1 - M_2 L_2) g \cdot \cos(\alpha)}{g \cdot L_3 \sin(\alpha)} = \frac{(M_1 L_1 - M_2 L_2) \cos(\alpha)}{L_3 \sin(\alpha)}$$

$$= \frac{(4 \cdot 4 - 2 \cdot 5) \sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3} \approx 5.2 \text{ կգ}$$

15. Բոյլ Մարիոտի օրենքը ստուգելիս գազի ծավալը չափվել է որոշակի սիստեմատիկ սխալով: Սիստեմատիկ սխալ նշանակում է, որ բոլոր չափումներում ստացվող արժեքը միշտ շեղված է իրական արժեքից նույն չափով: Ճնշումը չափվել է ճշգրիտ: Ստորև բերված է գազի ճնշման չափման արդյունքները՝ կախված գազի չափված ծավալից:

| Փորձի համար  | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           | 6           | 7           | 8           |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ճնշում(մթն)  | <b>1,67</b> | <b>1,25</b> | <b>1,03</b> | <b>0,84</b> | <b>0,63</b> | <b>0,51</b> | <b>0,42</b> | <b>0,36</b> |
| Ծավալ (լիտր) | <b>0,2</b>  | <b>0,3</b>  | <b>0,4</b>  | <b>0,5</b>  | <b>0,7</b>  | <b>0,9</b>  | <b>1,1</b>  | <b>1,3</b>  |

Այս տվյալներով կառուցեք գազի  $V$  ծավալի՝ ճնշման հակադարձ մեծությունից՝  $\frac{1}{p}$ -ից կախվածության գրաֆիկը: Օգտվելով կառուցված գրաֆիկից որոշեք ծավալի սիստեմատիկ սխալի չափը՝ նշելով պատասխանին ամենամոտ տարբերակը: Լուծման ընթացքում կարող եք օգտվել քննաթերթիկում բերված միլիմետրական թղթից:

|    |        |    |        |    |       |    |       |
|----|--------|----|--------|----|-------|----|-------|
| 1) | 0,01 լ | 2) | 0,05 լ | 3) | 0,1 լ | 4) | 0,2 լ |
|----|--------|----|--------|----|-------|----|-------|

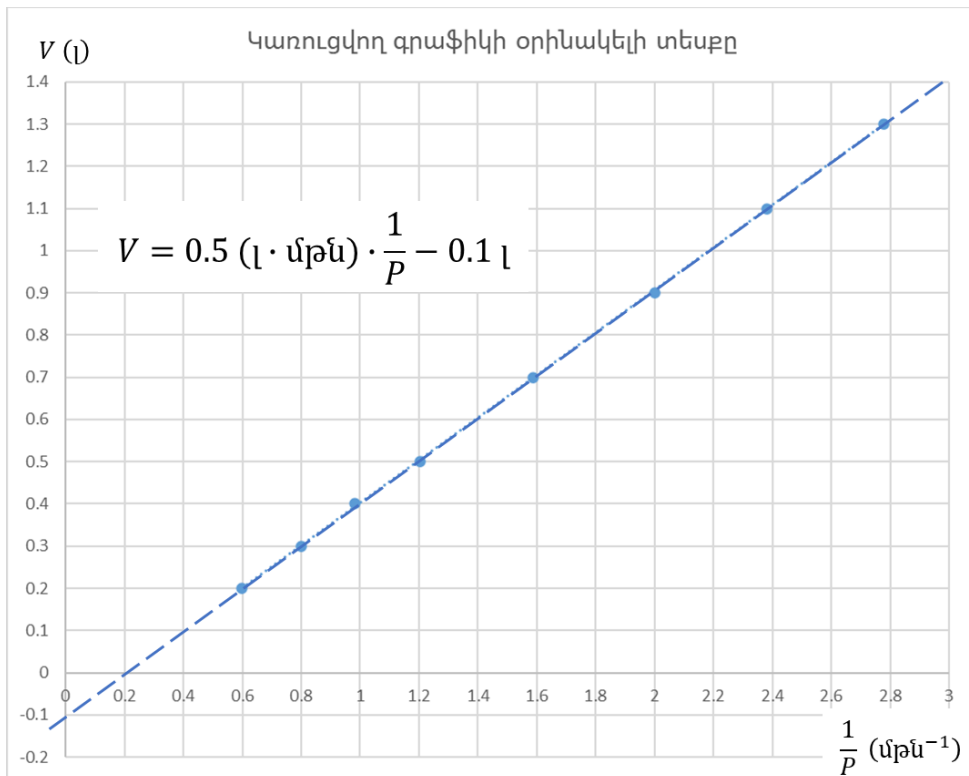
Ըստ Բոյլ Մարիոտի օրենքի՝  $P \cdot (V + V_{\text{սխալանք}}) = \text{const}$ : Այստեղից՝

$$(V + V_{\text{սխալանք}}) = \frac{\text{const}}{P}$$

Այսպիսով գծայնացված հավասարումը կլինի՝

$$V = \frac{\text{const}}{P} - V_{\text{սխալանք}}$$

Կառուցելով գրաֆիկը ստանում ենք՝



Գրաֆիկի՝ օրդինատների հետ հատման կետի կոորդինատը հենց հավասար է  $V_{սխալանք}$ : Գրաֆիկից և գրաֆիկի հավասարումից ստանում ենք  $V_{սխալանք} = 0.1$  l:

### Կարճ պատասխանով առաջադրանքներ

16. Չափման արդյունքում  $a$  մեծության համար ստացվել է  $a = 240 \pm 1$  մմ արժեք, իսկ  $b$  մեծության համար՝  $b = 60 \pm 2$  մմ արժեք: Ինչքա՞ն է  $c = (a - b)/b$ -ի բացարձակ սխալը: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով, այնուհետև կորացնել մինչև ամբողջ թիվ:

$$c = 3$$

$$\Delta(a - b) = \Delta a + \Delta b = \pm 3 \text{ մմ}$$

$$\frac{\Delta c}{c} = \frac{\Delta(a - b)}{a - b} + \frac{\Delta b}{b} = \frac{3}{180} + \frac{2}{60} = \frac{1}{60} + \frac{1}{30} = \frac{1}{20} = 0.05$$

$$\Delta c = \pm 0.05 \cdot c = \pm 0.15 \text{ մմ}$$

Բազմապատկելով 10-ով և կորացնելուց հետո պատասխանների թերթիկում գրանցում ենք 2

17. Մարտկոցին միացված են ամպերաչափ և վոլտաչափ, որոնք միացված են հաջորդաբար: Սարքերը ցույց էին տալիս  $I_1 = 1\text{Ա}$  հոսանք և  $U_1 = 1\text{Վ}$  լարում: Այնուհետև նույն սարքերը միացվեցին նույն մարտկոցին՝ զուգահեռ: Սարքերի ցուցմունքները դարձան  $I_2 = 1\text{Ա}$  և  $U_2 = 1\text{Վ}$ : Ի՞նչ ցույց կտա ամպերաչափը, եթե միացվի (առանց վոլտաչափի) մարտկոցին: Չափիչ գործիքների պարամետրերը (դրանց ներքին դիմադրությունը) և մարտկոցի պարամետրերը հայտնի չեն: Պատասխանը բազմապատկել 10-ով:

Օհմի օրենքը փակ շղթայի համար կլինի՝

Հաջորդաբար միացման դեպքում  $\mathcal{E} = I_1(R_V + R_A + r)$

Զուգահեռ միացման դեպքում  $\mathcal{E} = \left(I_2 + \frac{U}{R_V}\right)r + U_2$

Սարքերի համար Օհմի օրենքը կլինի  $R_A = \frac{U_2}{I_2}$ ;  $R_V = \frac{U_1}{I_1}$ ;

$$I_1 \left( \frac{U_1}{I_1} + \frac{U_2}{I_2} + r \right) = \left( I_2 + \frac{U_2}{U_1} I_1 \right) r + U_2$$

$$r \left( 1 - \frac{I_2}{I_1} - \frac{U_2}{U_1} \right) = \frac{U_2}{I_1} - \frac{U_1}{I_1} - \frac{U_2}{I_2} \Rightarrow r = \frac{-\frac{U_2}{I_1} + \frac{U_1}{I_1} + \frac{U_2}{I_2}}{\frac{I_2}{I_1} + \frac{U_2}{U_1} - 1} = \frac{U_1 + U_2 \left( \frac{I_1}{I_2} - 1 \right)}{I_2 + I_1 \left( \frac{U_2}{U_1} - 1 \right)} = 1\Omega$$

$$\mathcal{E} = U_1 + U_2 + I_1 \frac{U_1}{I_2} = 2U_1 + U_2 = 3\text{Վ}$$

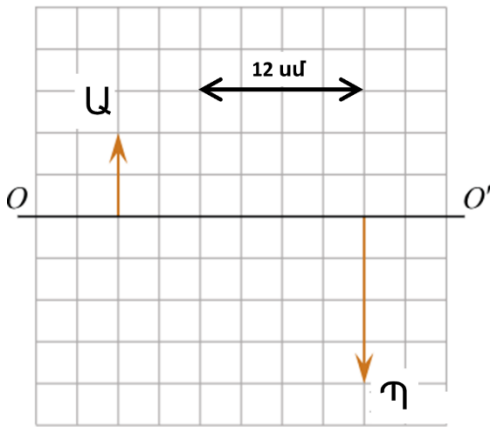
$$I_3 = \frac{3\text{Վ}}{r + r_A} = \frac{3\text{Վ}}{1\Omega + 1\Omega} = 1.5\text{ Ա}$$

18. Էլեկտրամագնիսական մակաժումն ուսումնասիրելու փորձեր կատարելիս չափվում է փակ մետաղալարային օղակով մագնիսական հոսքի  $\Delta\Phi$  փոփոխությունը, ինչպես նաև դրա արդյունքում օղակով հոսող  $\Delta q$  լիցքը: Աջից բերված է այս փորձերից ստացված աղյուսակը: Որքա՞ն է օղակի դիմադրությունը: (Պատասխանը նշեք օհմերով):

|                   |      |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|------|
| $\Delta\Phi$ , Վբ | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 |
| $\Delta q$ , մԿլ  | 5    | 10   | 15   | 20   |

Էլեկտրամագնիսական մակաժման օրենքից հետևում է՝

$$R = \frac{\Delta\Phi}{\Delta q} = \frac{0.01\text{ Վբ}}{5 \cdot 10^{-6}\text{ Կլ}} = 2000\text{ Օհմ}$$



19. Նկարում պատկերված է Ա առարկան և դրա Պ պատկերը, որը ստացվել է բարակ ոսպնյակով:  $OO'$ -ը ոսպնյակի գլխավոր առանցքն է: Նկարից կարող եք վերցնել մասշտաբը: Ինչքա՞ն է ոսպնյակի կիզակետային հեռավորությունը:

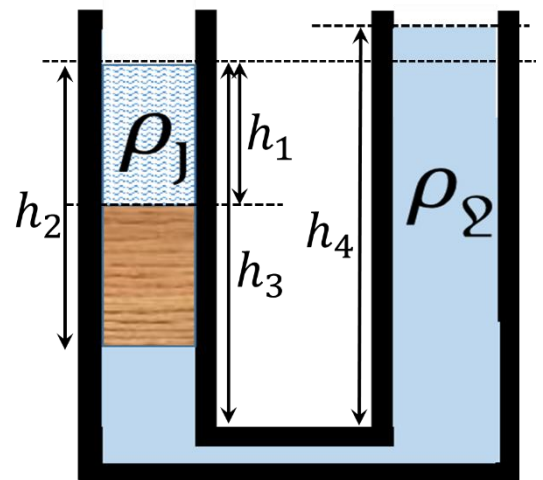
Նկարից պարզ է դառնում, որ առարկայի և պատկերի միջև հեռավորությունը կլինի  $d + f = 18$  սմ:

Խոշորացումը կլինի  $\frac{f}{d} = 2$ : Այսպիսով՝

$$d = 6 \text{ սմ}; f = 12 \text{ սմ}$$

$$\text{Այստեղից } F = \frac{d \cdot f}{f + d} = 4 \text{ սմ}$$

20. Հաղորդակից անոթների ձախ ծնկում մնացել է  $m_{\text{լս}}$  զանգվածով փայտե խցան: Խցանի կտրվածքի մակերեսը շատ մոտ է անոթի կտրվածքի մակերեսին և հավասար է  $S = 10 \text{ սմ}^2$ , իսկ շփումը անոթի պատի և փայտե խցանի միջև անտեսելի է: Խցանից վերև լցված է  $\rho_1 = 0.8 \text{ գ/սմ}^3$  խտությամբ և  $h_1 = 5$  սմ բարձրությամբ յուղ: Մյուս ծնկում, ինչպես նաև խցանի տակ  $\rho_2 = 1 \text{ գ/սմ}^3$  խտությամբ ջուր է լցված: Մնացած չափսերն են՝  $h_2 = 12$  սմ,  $h_3 = 15$  սմ,  $h_4 = 20$  սմ: Ինչքա՞ն է չորսուի զանգվածը: Դրական ուղղությունն համարել դեպի ներքև ուղղությունը: Խցանի կողքերով հեղուկ չի կարող հոսել:



Հաղորդակից անոթների կանոնի համաձայն՝

$$\rho_1 g h_1 + \frac{m_{\text{լս}} g}{S} = \rho_2 g (h_4 + h_2 - h_3) \Rightarrow$$

$$m_{\text{լս}} = S(\rho_2 (h_4 + h_2 - h_3) - \rho_1 h_1) = 10 \text{ սմ}^2 (1 * (20 + 12 - 15) - 0.8 * 5) = 130 \text{ գ}$$