

**ՏԻԶԻԿԱ 9-րդ ԴԱՄԱՐԱՆ**  
**ԴՊՐՈՑԱԿԱՆ ՓՈՒԼ 2024-2025 ուս. տարի**  
**Տևողությունը – 150 րոպե – ԼՈՒԾՈՒՄՆԵՐ**

**Բոլոր խնդիրներում համարել՝**

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| Ազատ անկման արագացումը                 | <b>10 մ/վ<sup>2</sup></b>        |
| Ջրի խտությունը                         | <b>1000 կգ/մ<sup>3</sup></b>     |
| Ջրի տեսակարար ջերմունակությունը        | <b>4200 Ջ/(կգ · °C)</b>          |
| Սառույցի հալման տեսակարար ջերմությունը | <b>3.4 · 10<sup>5</sup> Ջ/կգ</b> |
| Սառույցի տեսակարար ջերմունակությունը   | <b>2100 Ջ/(կգ · °C)</b>          |

**Ընտրովի պատասխանով առաջադրանքներ**

1. Տեղորոշիչ սարքը թարմացնում է էկրանի պատկերը  $2 \cdot 10^{-6}$  վ մեկ: 2 կմ/վ արագությամբ հրթիռի հետագիծն ուղիղ գիծ է: Ինչքա՞ն է հրթիռի անցած ճանապարհը պատկերների թարմացման ընթացքում:

- 1) 1 մմ                      2) 4 մմ                      3) 4 ս                      4) 1 կմ

**Լուծում:** Հրթիռի անցած ճանապարհը՝  $S = vt = 2 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 4 \cdot 10^{-3} = 4$  մմ:

**Պատասխան:** 2) 4 մմ

2. Միևնույն կետից միաժամանակ դուրս են գալիս երկու ավտոմեքենա և մոդուլով նույն  $v$  արագությամբ 120 ր շարժվում են հակառակ ուղղություններով, որից հետո կանգ են առնում: Նրանց շարժվելուց  $\tau$  ժամանակ անց այդ նույն կետից  $2v$  արագությամբ դուրս է գալիս երրորդ ավտոմեքենան, որին հանձնարարված է հաջորդաբար հասնել առաջին երկու ավտոմեքենաներին մինչև դրանց շարժման ավարտը:  $\tau$ -ի ի՞նչ առավելագույն արժեքի դեպքում երրորդ մեքենան կարող է կատարել հանձնարարությունը: Երրորդ մեքենայի շրջադարձի ժամանակը անտեսեք:

- 1)  $\approx 10.9$  ր                      2) 24 ր                      3) 20 ր                      4) 15 ր

**Լուծում:**  $\tau$  ժամանակում առաջին ավտոմեքենայի անցած ճանապարհը՝  $S = vt$ : Որպեսզի երրորդ ավտոմեքենան հասնի առաջինին անհրաժեշտ է  $t_1 = S/(2v - v) = \tau$  ժամանակ: Արդյունքում նրանք կհանդիպենք սկզբնակետից  $S_1 = t_1 \cdot 2v = 2v\tau$  հեռավորության վրա, իսկ երկրորդ ավտոմեքենան կգտնվի այդ գծի շարունակության վրա՝ սկզբնակետից  $S_2 = (\tau + t_1)v = 2\tau v$  հեռավորության վրա: Որպեսզի երրորդ ավտոմեքենան հասնի երկրորդին անհրաժեշտ է  $t_2 = (S_1 + S_2)/(2v - v) = 4\tau$  ժամանակ: Ընդհանուր ժամանակը չպետք է գերազանցի 120 ր-ն՝  $120 \geq \tau + t_1 + t_2 = 6\tau$ : Այստեղից էլ կստանանք՝  $\tau_{max} = 20$  ր:

**Պատասխան:** 3) 20 ր

3. Պատրաստվել է արձանի մոդելը: Մոդելի ծավալը 1000 անգամ փոքր է իրական արձանի ծավալից: Քանի՞ անգամ են տարբերվում իրական արձանի և մոդելի բարձրությունները:

- 1) 1000                      2) 100                      3) 10                      4) 10<sup>9</sup>

**Լուծում:** Դիցուք արձանի յուրաքանչյուր գծային չափս (երկարություն, լայնություն, բարձրություն) մեծ է մոդելի համապատասխան չափսից  $N$  անգամ: Այս դեպքում արձանի ծավալը մոդելի ծավալից մեծ կլինի  $N^3$  անգամ՝  $N^3 = 1000$ : Այստեղից էլ կստանանք՝  $N = 10$ :

**Պատասխան:** 3) 10

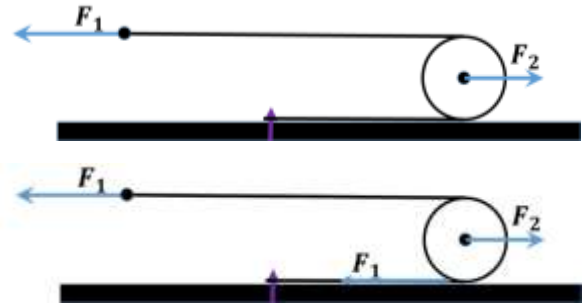
4. Բնակարանի ապահովիչը դիմանում է մինչև 10 Ա հոսանքի ուժին: Ի՞նչ  $P$  հզորությամբ սարք է թույլատրվում միացնել այսպիսի ապահովիչ ունեցող ցանցին: Բնակարանի սնուցման լարումը 220 Վ է:

- 1)  $P \leq 1$  կՎտ                      3)  $2$  կՎտ  $\leq P \leq 3$  կՎտ  
 2)  $1$  կՎտ  $\leq P \leq 2$  կՎտ                      4) Ճիշտ են 1)-ին և 2)-րդ պատասխանները

**Լուծում:** Սարքի առավելագույն թույլատրելի հզորությունը՝  $P_{max} = IU = 2,2$  կՎտ: Կամայական սարք, որի հզորությունը չի գերազանցում այդ արժեքը թույլատրելի է:

**Պատասխան:** 4) Ճիշտ են 1)-ին և 2)-րդ պատասխանները

5. Նկարում պատկերված համակարգում  $F_1 = 10$  Ն: Ինչքան պետք է լինի  $F_2$ -ը, որպեսզի համակարգը լինի հավասարակշռության վիճակում: Շփումը բացակայում է:  
 1) 5 Ն            2) 10 Ն            3) 20 Ն            4) 40 Ն



**Լուծում:** Ճախարակի վրա նույն թելն ազդում է երկու տեղից՝ վերևից և ներքևից՝ յուրաքանչյուրը  $F_1$  ուժով: Որպեսզի ճախարակը գտնվի հավասարակշռության մեջ, անհրաժեշտ է, որ համագոր ուժը  $0$  լինի: Հետևաբար  $F_2 = 2F_1 = 20$  Ն:

**Պատասխան:** 3) 20 Ն

6. 600 գ զանգվածով մարմինը որոշակի հեղուկի մեջ լրիվ ընկղմելիս արտամղում է 500 սմ<sup>3</sup> հեղուկ: Ամբողջությամբ կտուգվի՞ արդյոք այս մարմինը ջրում:

- 1) Ոչ            3) Կախված է հեղուկի տեսակից, որի մեջ ընկղմել են մարմինը սկզբում  
 2) Այո        4) Կախված է մարմնի նյութի տեսակից

**Լուծում:** Խնդրի պայմանից հետևում է, որ մարմնի ծավալը 500 սմ<sup>3</sup> է: Մարմնի խտությունը՝  $\rho = m/V = 1,2$  գ/սմ<sup>3</sup> > 1 գ/սմ<sup>3</sup>: Հետևաբար մարմինը ամբողջությամբ կտուգվի ջրում:

**Պատասխան:** 2) Այո

7. Սառույցի կտորը դրված է անոթի աջ եզրին: Անոթն իր հերթին դրված է հավասարակշռված լծակի վրա: Ինչպե՞ս կփոխվի լծակի հավասարակշռությունը սառույցի հալելու ընթացքում:

- 1) Լծակը կպտտվի ժամսլաքի ուղղությամբ:  
 2) Լծակը կպտտվի ժամսլաքին հակառակ ուղղությամբ:  
 3) Լծակը կշարունակի մնալ հավասարակշռության վիճակում:  
 4) Անհնար է պատասխանել հարցին:



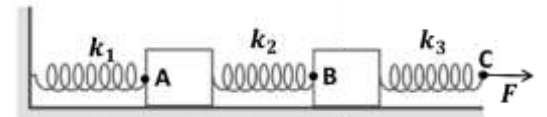
**Լուծում:** Սառույցի հալումից առաջացած ջրի զանգվածը հավասար է սառույցի զանգվածին, իսկ ծանրության կենտրոնը գտնվում է անոթի մեջտեղում: Արդյունքում ջրի ծանրության ուժի բազուկն ավելի փոքր կլինի, քան սառույցինը: Հետևաբար ջրի մոմենտը ավելի փոքր կլինի, քան սառույցի մոմենտը, որն էլ հավասար էր  $m$  զանգվածով մարմնի վրա ազդող ծանրության ուժի մոմենտին: Արդյունքում լծակը կպտտվի ժամսլաքի հակառակ ուղղությամբ:

**Պատասխան:** 2) Լծակը կպտտվի ժամսլաքին հակառակ ուղղությամբ:

Նկարում պատկերված համակարգում  $k_1 = k_2 = 20$  Ն/մ,  $k_3 = 30$  Ն/մ:

8. Ինչքան կտեղափոխվի զսպանակի  $C$  կետը, եթե  $F = 120$  մՆ:

- 1) 4 մմ        2) 6 մմ            3) 10 մմ            4) 16 մմ



9. Ինչքան կտեղափոխվի զսպանակի  $B$  կետը, եթե  $F = 120$  մՆ:

- 1) 4 մմ        2) 6 մմ            3) 8 մմ            4) 12 մմ

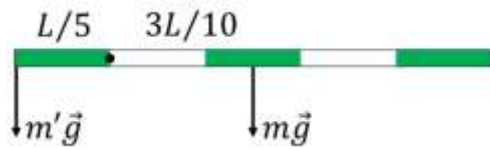
**Լուծում:** Քանի որ  $F$  ուժի ազդեցությամբ մարմինները գտնվում են հավասարակշռության մեջ, հետևաբար յուրաքանչյուր զսպանակում առաջացած առաձգականության ուժը նույնպես  $F$  է: Այստեղից էլ կարող ենք գտնել բոլոր զսպանակների երկարացումները՝  $x_1 = F/k_1 = 6$  մմ,  $x_2 = F/k_2 = 6$  մմ,  $x_3 = F/k_3 = 4$  մմ: Արդյունքում  $C$  կետը կտեղափոխվի  $x_C = x_1 + x_2 + x_3 = 16$  մմ-ով, իսկ  $B$  կետը՝  $x_B = x_1 + x_2 = 12$  մմ-ով:

**Պատասխան:** 8. 4) 16 մմ, 9. 4) 12 մմ

10.  $m = 0.8$  կգ զանգվածով համասեռ լծակը կարող է պտտվել հողակապի շուրջը: Հողակապը բաժանում է լծակը **1:4** հարաբերակցությամբ: Կարճ բազկի ծայրից կախված է **4m** զանգվածով  $t_0 = -10^\circ\text{C}$  ջերմաստիճանի սառույցի կտորը: Լծակը պահվում է հորիզոնական դիրքում ձեռքով: Սառույցը սկսեցին տաքացնել **5** կՎտ հզորությամբ ջեռուցչով: Որքա՞ն ժամանակ անց պետք է անջատել ջեռուցիչը, որպեսզի լծակը մնա հավասարակշռության վիճակում ձեռքը բաց թողնելուց հետո: Ջերմային կորուստներն անտեսել:

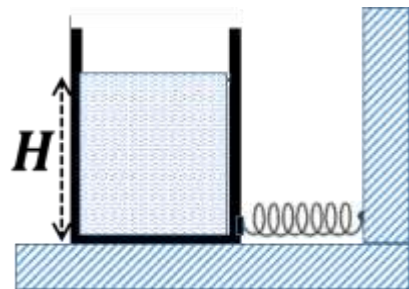
- 1)  $\approx 149$  վ      2)  $\approx 153$  վ      3)  $\approx 181$  վ      4)  $\approx 187$  վ

**Լուծում:** Դիցուք լծակի երկարությունը  $L$  է: Սառույցի ծանրության ուժի բազուկը կլինի  $L/5$ , իսկ ձողի ծանրության ուժինը՝  $3L/10$ : Ըստ մոմենտների կանոնի լծակը կգտնվի հավասարակշռության մեջ, եթե կախված սառույցի զանգվածը՝  $m' = 3m/2$ : Այսինքն՝ տաքացման արդյունքում ամբողջ սառույցը պետք է հասնի մինչև հալման ջերմաստիճանը ( $0^\circ\text{C}$ ) և  $4m - m'$  զանգվածով սառույցը հալչի:  $Q = Nt = 4mc(0 - (-10)) + (4m - 3m/2)\lambda$ : Այստեղից էլ կստանանք  $N = (40c + 2.5\lambda)m/N \approx 149$  վ:



**Պատասխան:** 1)  $\approx 149$  վ

11. Անկշիռ, ուղղանկյուն հատույթով,  $S = 10$  սմ<sup>2</sup> հիմքի մակերեսով անոթի մեջ լցնում են ջուր: Ցավոք, անոթի հարթ պատի վրա՝ հիմքին շատ մոտ առաջանում է  $S_0 = 1$  սմ<sup>2</sup> մակերեսով անցք: Առաջարկվում է անցքը փակել ռետինե թիթեղով, որը դրսից զսպանակով սեղմվում է անոթի պատին: Ինչքա՞ն պետք է լինի անոթի և հատակի միջև շփման գործակցի նվազագույն արժեքը, որպեսզի հնարավոր լինի կանխել ջրի արտահոսքը:



- 1) 0.001      2) 0.01      3) 0.1      4) 1

**Լուծում:** Անոթի հիմքին ջրի ճնշումը՝  $P = \rho g H S$ : Որպեսզի հնարավոր լինի կանխել ջրի արտահոսքը՝ անհրաժեշտ է, որ զսպանակն անցքը սեղմի մի ուժով, որի ստեղծած ճնշումը հավասար լինի անոթի հիմքին ջրի ճնշմանը՝  $F = P S_0 = \rho g H S S_0$ : Անոթը կգտնվի դադարի վիճակում, եթե նրա վրա ազդող դադարի շփման ուժի առավելագույն արժեքը մեծ կամ հավասար լինի զսպանակի կողմից ազդող ուժին՝  $F_{\eta}^{max} = \mu N = \mu m g \geq F$ : Անոթն անկշիռ է.  $m = \rho H S$ : Այստեղից էլ կստանանք, որ  $\mu \geq S_0/S = 0.001$ :

**Պատասխան:** 1) 0.001

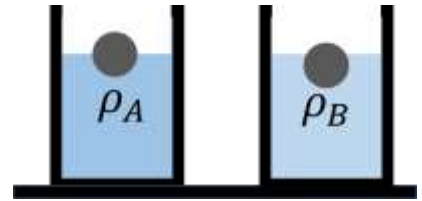
12. Անոթում լցված է **2** կգ ջուր, որի մակերեսային լողում է **0.1** կգ սառույց: Անոթը դրված է **500** Վտ հզորությամբ ջեռուցիչի վրա: Անոթի ջերմունակությունը և ջերմային կորուստներն անտեսել: Ինչքա՞ն է անոթում հաստատված ջերմաստիճանը **2 րոպե** անց:

- 1)  $\approx 0^\circ\text{C}$       2)  $\approx 2.95^\circ\text{C}$       3)  $\approx 3.1^\circ\text{C}$       4)  $\approx 5.9^\circ\text{C}$

**Լուծում:** Քանի որ սկզբում անոթում ջերմային հավասարակշռություն է հաստատված ու նրա մեջ սառույց է լողում, ապա անոթի սկզբնական ջերմաստիճանը  $0^\circ\text{C}$  է: Որպեսզի սառույցը ամբողջությամբ հալչի անհրաժեշտ է  $Q = m_u \lambda = 34$  կՋ ջերմաքանակ: **2 րոպեում** ջեռուցիչից անջատված ջերմաքանակը  $Q = N\tau = 60$  կՋ  $> 34$  կՋ: Հետևաբար սառույցը ամբողջությամբ կհալչի: Հավասարացնելով ջերմաքանակները՝ կստանանք  $Q = N\tau = m_u \lambda + (m_u + m_2)c(t - 0)$ ,  $t = (N\tau - m_u \lambda) / [(m_u + m_2)c] \approx 2.95^\circ\text{C}$ :

**Պատասխան:** 2)  $\approx 2.95^\circ\text{C}$

13.  $V$  ծավալով մարմինը, որը զցում ենք  $\rho_A$  խտությամբ հեղուկի մեջ, լողում է՝ ընկղմվելով իր ծավալի կեսով: Այդ նույն մարմինը հանում են և տեղափոխում են  $\rho_B$  խտությամբ հեղուկի մեջ, որի մեջ այն նույնպես լողում է: Ինչքա՞ն է երկրորդ հեղուկում մարմնի վրա ազդող Արքիմեդյան ուժը:



- 1)  $0.5V\rho_B g$                       3)  $0.5V\rho_A g$   
 2)  $0.5(\rho_A + \rho_B)Vg$     4) Տվյալները բավարար չեն պատասխանելու համար

**Լուծում:** Անկախ նրանից, թե մարմինը որ հեղուկում է գտնվում, եթե մարմինը լողում է, ապա նրա վրա ազդող Արքիմեդյան ուժը  $F_U = mg$ : Առաջին հեղուկում լողալիս մարմինը ընկղմված է իր ծավալի կեսով, հետևաբար  $F_U = 0.5V\rho_A g$ : Նույն ուժն էլ կազդի մարմնի վրա երկրորդ հեղուկում:

**Պատասխան:** 3)  $0.5V\rho_A g$

14. Հաղորդակից անոթների մեջ լցված է ջուր: Աջ անոթի մեջ ավելացնում են  $\rho_1 = 900$  կգ/մ<sup>3</sup> խտությամբ  $h_1 = 8.1$  սմ յուղ: Որքա՞ն կդառնա անոթներում հեղուկների մակարդակների տարբերությունը: Հայտնի է, որ յուղը մի անոթից մյուսին չի անցնում:

- 1) 0.81 սմ                      2) 7.29 սմ                      3) 8.1 սմ                      4) 0.81 մ

**Լուծում:** Յուղի սյան ճնշումը հավասարակշռվում է անոթներում ջրի մակարդակների տարբերությամբ՝  $\rho_1 h_1 g = \rho_2 \Delta h_2 g$ : Այստեղից էլ կստանանք՝  $\Delta h_2 = \rho_1 h_1 / \rho_2 = 7.29$  սմ: Անոթներում հեղուկների մակարդակների տարբերությունը՝  $\Delta h = |\Delta h_2 - h_1| = 0.81$  սմ:

**Պատասխան:** 1) 0.81 սմ

15. Միջազգետրում ապրող շումերները որպես զանգվածի միավոր օգտագործում էին «տաղանդը»: **1 տաղանդը** հավասար էր **60 մինի**: Իր հերթին յուրաքանչյուր մինը **60 շեկել** է: Յուրաքանչյուր շեկել **8.33 գրամ** է: Քա՞նի կլիզգրամ է **1 տաղանդը**:

- 1)  $\approx 0.5$  կգ                      2)  $\approx 0.00833$  կգ                      3)  $\approx 30$  կգ                      4)  $\approx 30000$  կգ

**Լուծում:** Խնդրի նկարագրությունից դժվար չի հաշվել, որ **1 տաղանդը = 60 մին = 60 · 60 շեկել = 60 · 60 · 8.33 գրամ = 29 988 գրամ  $\approx 30$  կգ**:

**Պատասխան:** 3)  $\approx 30$  կգ

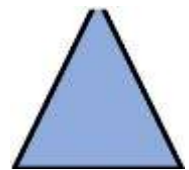
**Կարճ պատասխանով առաջադրանքներ**

16.  $a$  մեծությունը չափվել է  $a = 10 \pm 1$  մմ ճշտությամբ, իսկ  $b = 25 \pm 2$  մմ ճշտությամբ: Ինչքա՞ն է  $(a - b)$ -ի բացարձակ սխալը: Պատասխանն արտահայտել մմ միավորներով:

**Լուծում:** Խնդրի պայմանից երևում է, որ  $\Delta a = 1$  մմ և  $\Delta b = 2$  մմ:  $c = (a - b)$  մեծության բացարձակ սխալը՝  $\Delta c = \Delta a + \Delta b = 3$  մմ:

**Պատասխան:** 3 մմ

17. Նկարում պատկերված  $H = 10$  սմ բարձրությամբ կոնաձև անոթը բերնեբերան ջուր են լցնում: Ինչքա՞ն է անոթի հատակին հիդրոստատիկ ճնշման ուժը, եթե անոթի հատակի մակերեսը  $S = 30$  սմ<sup>2</sup> է:



**Լուծում:** Անոթի հատակին հիդրոստատիկ ճնշումը՝  $P = \rho g H$ : Այստեղից էլ կստանանք անոթի հատակին ճնշման ուժը.  $F = PS = \rho g HS = 3$  Ն:

**Պատասխան:** 3 Ն

18. Շարժասանդուղքի վրա շարժման ուղղությամբ քայլող մարդը բարձրանում է **90** վ-ում: Շարժասանդուղքի նկատմամբ անշարժ մարդը բարձրանում է **120** վ-ում: Ինչքա՞ն ժամանակում կբարձրանա անշարժ շարժասանդուղքով քայլող մարդը:

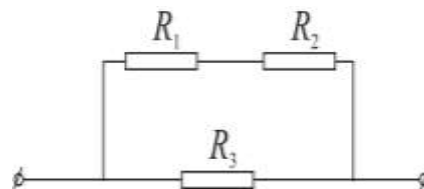
**Լուծում:** Նշանակենք շարժասանդուղքի երկարությունը  $L$ -ով, շարժասանդուղքի արագությունը՝  $u$ -ով, իսկ մարդու սեփական արագությունը՝  $v$ -ով: Շարժման ուղղությամբ շարժասանդուղքով քայլող մարդու դեպքում՝  $t_1 = L/(v + u)$ : Շարժասանդուղքի վրա անշարժ կանգնած մարդու դեպքում՝  $t_2 = L/u$ : Այս երկու հավասարումներից կստանանք.  $u = L/t_2$ ,  $v = L(t_2 - t_1)/(t_1 t_2)$ : Անշարժ շարժասանդուղքով բարձրացող մարդու դեպքում էլ կունենանք հետևյալ հավասարումը.  $v = L/t$ , որտեղից էլ կստանանք  $t = t_1 t_2 / (t_2 - t_1) = 360$  վ:

**Պատասխան:** 360 վ

Նկարում պատկերված սխեմայում  $R_1 = 2$  Օմ,  $R_2 = 6$  Օմ,  $R_3 = 8$  Օմ:

Շղթայի սեղմակներին կիրառված է  $U = 80$  Վ լարում:

19. Ինչքա՞ն է նկարում պատկերված շղթայի ընդհանուր դիմադրությունը:



20. Ինչքա՞ն է  $R_2$ -ի վրա կիրառված լարումը:

**Լուծում:**  $R_1$ -ը և  $R_2$ -ը միացված են հաջորդաբար, հետևաբար այդ տեղամասի դիմադրությունը՝  $R_{12} = R_1 + R_2 = 8$  Օմ:  $R_{12}$ -ը և  $R_3$ -ը միացված են զուգահեռաբար, հետևաբար ընդհանուր դիմադրությունը՝  $R = R_{12} R_3 / (R_{12} + R_3) = 4$  Օմ: Այս տեղամասով անցնող հոսանքի ուժը՝  $I = U/R = 20$  Ա: Քանի որ  $R_{12} = R_3$ , ապա  $R_{12}$ -ով կանցնի

$I' = I/2 = 10$  Ա հոսանք: Այստեղից էլ կգտնենք  $R_2$ -ի վրա լարման անկումը.  $U_2 = I' R_2 = 60$  Վ:

**Պատասխան:** 19. 4 Օմ, 20. 60 Վ

**Տեղեկություն սխալանքներ հաշվելու բանաձևերի մասին:**

ա)  $c = a + b; \Delta c = \Delta a + \Delta b$

բ)  $c = a - b; \Delta c = \Delta a + \Delta b$

գ)  $c = a * b; \Delta c = a \cdot \Delta b + b \cdot \Delta a; \frac{\Delta c}{c} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}$

դ)  $c = \frac{a}{b}; \Delta c = \frac{a \cdot \Delta b + b \cdot \Delta a}{b^2}; \frac{\Delta c}{c} = \frac{\Delta a}{a} - \frac{\Delta b}{b}$

$\Delta x$ -ով նշանակված է  $x$  մեծության բացարձակ սխալը:

$\epsilon_x = \frac{\Delta x}{x}$ -ով նշանակված է  $x$  մեծության հարաբերական սխալը