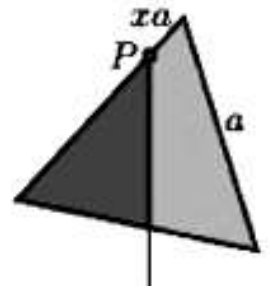


Ֆիզիկայի հանրապետական օլիմպիադա
Տնորոշումը 4 ժամ

12 դասարան

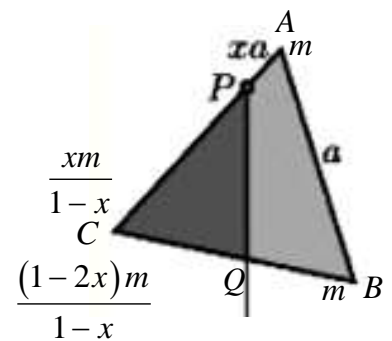
1. Հավասարակողմ եռանկյունը կտրված է համասեռ թիթեղից: Եռանկյունը կախված է եզրի P կետից (տե՛ս նկ.), որի հեռավորությունը գագաթներից մեկից կազմում է եռանկյան կողմի x-երրորդ մասը: P կետով անցնող ուղղահայաց գիծը բաժանում է եռանկյունին է երկու մասի: Ի՞նչ է հարաբերությամբ է բաժանում այդ ուղղահայցը եռանկյան մակերեսը: x-ի ո՞ր արժեքի դեպքում այդ հարաբերությունը կլինի առավելագույնը (նվազագույնը):



Լուծում CQ հատվածը գտնելու համար տեղադրենք յուրաքանչյուր գագաթում m զանգված: Այդ դեպքում PQ Հատվածը կանցնի եռանկյան միջնագծերի, զանգվածի կենտրոնով: C գագաթի զանգվածը բաժանենք երկու

մասի՝ $\frac{xm}{1-x}$ և $\frac{(1-2x)m}{1-x}$: Առաջին մասի և A գագաթում

գտնվող m զանգվածի զանգվածների կենտրոնը կլին P կետում: Այժմ գտնենք CQ հատվածը: Q կետը C գագաթի երկրորդ մասի և B գագաթում գտնվող m զանգվածի զանգվածների կենտրոնն է: Հետևաբար



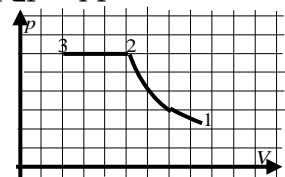
$$CQ = a \frac{m}{m + \frac{(1-2x)m}{1-x}} = a \frac{1-x}{2-3x}$$

$$\delta(x) = \frac{S_1}{S} = \frac{a \frac{1-x}{2-3x} \cdot (1-x)a}{a^2} = \frac{(1-x)^2}{2-3x} ;$$

$$\delta' = \frac{2(1-x)(-1) - (1-x)^2(-3)}{(2-3x)^2} = 0 \Rightarrow 1-3x = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

$$\delta\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = \frac{4}{5} ;$$

2. Անոթում մխոցի տակ գտնվում է մեկ մոլ չհագեցած ջրի գոլորշի, որի ջերմաստիճանը T է: Գոլորշին իզոթերմ պրոցեսում սեղմում են այնպես, որ դրա զանգվածի երրորդ մասը խտանում է իսկ գոլորշու ծավալը փոքրանում է $\kappa=9$ անգամ: Գտեք գոլորշու խտացման մոլային ջերմությունը եթե հայտնի է, որ այդ պրոցեսում հեղուկ գոլորշի համակարգից վերցվել է



Q ($Q > 0$) ջերմաքանակ:

Ցուցում. Գոլորշին կարելի է համարել իդեալական գազ: Իզոթերմ պրոցեսում V_1 ծավալից մինչև V_2 ծավալը ընդարձակման ժամանակ ν մոլ գազի կատարած

աշխատանքը հավասար է $\nu RT \ln \frac{V_2}{V_1}$:

Լուծում. Գազի վրա սեղման ժամանակ արտաքին ուժերը կատարում են $\nu RT \ln \frac{V_1}{V_2}$:

Այդ էներգիան վերցվում է: 2 կետում գոլորշին հագնում է ու քանի որ հետագա սեղման ժամանակ զանգվածը փոքրանում է մեկ երրորդով: Դա նշանակում է որ

$$V_3 = \frac{2}{3} V_2, \quad V_3 = \frac{1}{k} V_1, \quad \frac{2}{3} V_2 = \frac{1}{k} V_1 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = 6$$

Համակարգից վերցվել է նաև այն ջերմաքանակը, որը տալիս է խտացման ժամանակ

գոլորշին՝ $Q = \nu RT \ln \frac{V_1}{V_2} + \frac{1}{3} \nu \lambda$, որտեղից էլ ստանում ենք խտացման մոլային

$$\text{ջերմությունը՝ } \lambda = 3(Q - RT \ln 6):$$

3. Մարդը կանգնած է աստիճանների վրա, որը անշարժ ճախարակի վրայով զգված թելով կապված է հակակշռին: Մարդու և աստիճանների զանգվածները հավասար են իրար ու դրանց գումարը հավասար է հակակշռի զանգվածին: Ի՞նչ H բարձրության վրա կգտնվի մարդը եթե նա բարձրանա $n = 6$ աստիճան: Աստիճանների միջև հեռավորությունը $l = 40$ սմ: Սկզբնական պահին մարդը գտնվում էր գետնից $h = 2$ մ հեռավորության վրա:

Լուծում Քանի որ մարդ-աստիճան-ի ու հակակշռի վրա ազդում է նույն ուժը, նրանց տեղափոխությունները կլինեն նույնը: Չանգվածների միջև հեռավորությունը փոքրանում է: Աստիճանի և մարդու զանգվածների կենտրոնը սկզբնական պահին գտնվում էր L երկարությամբ աստիճանի հիմքից $L/4$ հեռավորության վրա: Երբ նա բարձրանում է և անցնում է nl ճանապարհ, զանգվածների կենտրոնը գտնվում է

$$\frac{nlM}{2} + \frac{M L}{2}$$

M հեռավորության վրա: Դա մշանակում որ հակակշռի և մարդ-

աստիճան-ի զանգվածների կենտրոնների միջև հեռավորությունը նվազում է $\frac{nl}{2}$:

Ուստի հակակշռը և մարդ-աստիճան-ի զանգվածների կենտրոնների բարձրացել են

$$\frac{nl}{4}$$

-ով: Մարդ-աստիճան համակարգի զանգվածների կենտրոնը աստիճանի

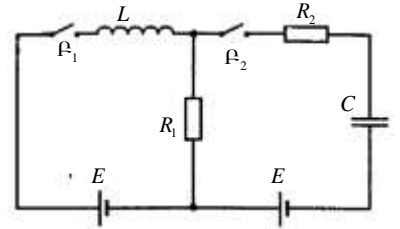
$$\frac{nl}{2}$$

նկատմամբ բարձրացել է $\frac{nl}{2}$ -ով և որպեսզի անշարժ համակարգում այն բարձրանա

$\frac{nl}{4}$ -ով աստիճանի առաջին սանդուղքը պետք է իջնի $\frac{nl}{4}$ -ով: Դա նշանակում է որ

$$h + \frac{3}{4}nl = 3,8 \quad \text{մ բարձրության վրա:}$$

4. Նկարում պատկերված շղթայում սկզբնական պահին պահը F_1 ու F_2 բանալիները բաց են: շղթայի տարրերը նշված են նկարում: F_1 բանալին միացնում են և այն պահին, երբ հոսանքի ուժը կոճում հասնում է I_0 արժեքի միացնում են F_2 բանալին:

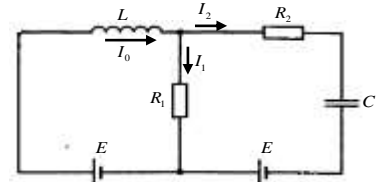


Որոճեք 1) լարումը կոճի վրա F_2 բանալին միացնելուց անմիջապես հետո:

2) լարումը կոնդենսատորի վրա կայունացած շղթայում:

Հոսանքի աղբյուրների ներքին դիմադրությունն անտեսեք:

Լուծում սկզբնական պահին կոնդենսատորի լարումը զրո է և եթե նշանակենք հոսանքները ինչպես ցույց է տրված նկարում, ապա ունենք



$$I_0 = I_1 + I_2, \quad E = -I_1 R_1 + I_2 R_2,$$

$$I_1 = -\frac{E - I_0 R_2}{R_1 + R_2} : \text{Մյուս կողմից}$$

$$E = U_L + I_1 R_1, \text{ ուստի } U_L = \frac{E(2R_1 + R_2) - I_0 R_1 R_2}{R_1 + R_2} :$$

Կայունացած վիճակում հոսանքները հաստատուն են, ուստի լարումը կոճի վրա զրո

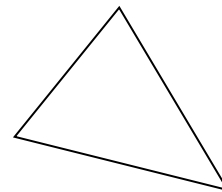
է ու հոսանքի ուժը R_2 դիմադրությունով զրո է: Դա նշանակում է որ լարումը

կոնդենսատորի վրա $2E$ - է:

5. Նկարում ցույց են տրված եռանկյունին և ոսպնյակի կիզակետային հարթությունը: Որտեղ պետք է տեղադրել հավաքող ոսպնյակը որպեսզի եռանկյան իրական պատկերը լին

ա. հավասարակողմ եռանկյուն,

բ. ուղղանկյուն եռանկյուն, որի մի անկյունը 30° :



Ληδνυ:

