

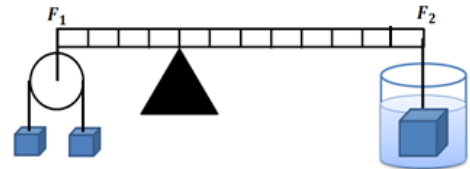
Хугацаа 2 цаг

1. Тэнцвэр:

Зурагт үзүүлсэн хөшүүргийн баруун талд 25см^3 эзэлхүүнтэй цул шилийг утсанд зүүв. Хөшүүргийн зүүн талд цул шилний эзэлхүүнээс 2 дахин бага эзэлхүүнтэй 2 ширхэг хашийг жингүй үл хөдлөх эргэвчинд зүүхэд хөшүүрэг тэнцвэрт тогтоно. Эргэвчийн массыг тооцохгүй. Шилний нягт $\rho_{\text{ш}} =$

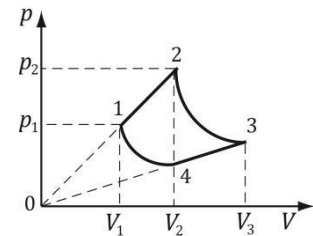
$$2.4 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}, g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

- А. Усны түлхэх хүчийг ол.
- Б. Хөшүүрэг тэнцвэрт тогтох үед үзүүрүүдэд үйлчлэх хүчийг ол.
- С. Хашны нягтыг тодорхойл.



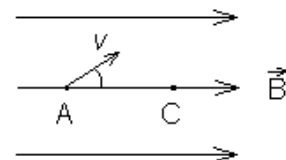
2. Хий:

Нэг моль идеал хийн хийх цикл процессыг үзүүлэв. Уг циклийн 2 – 3 ба 1 – 4 хэсэг изотерм бол T – V тэнхлэг дээр дүрсэлж, V_3 эзлэхүүнийг тодорхойл. V_1 ба $V_2 = V_4$ эзлэхүүнийг өгөгдсөн гэж үз.



3. Соронзон орон:

Электрон нэг төрөл соронзон оронд хөдөлж байв. Орны A цэг дэх электроны хурд v нь соронзон орны чигт α өнцөг үүсгэж байв. Соронзон орны индукц B ямар байхад электрон A цэгээс L зайд байгаа, A цэгтэй соронзон орны хүчний нэг шугам дээр байрлах C цэгт ирэх вэ? Электроны масс m , цэнэг нь e .



4. Оптик:

Саванд хугарлын илтгэгчүүд нь $n_1 = 1.3$ ба $n_2 = 1.5$ үл холилдох хоёр шингэн $h_1 = 3\text{ см}$, $h_2 = 5\text{ см}$ зузаантай давхаргууд үүсгэнэ. Хугарлын илтгэгч багатай шингэн дээд талд байрлана. Шингэнүүдийг эгц дээрээс харвал дээд гадаргуугаас ямар зайд савны ёроол харагдах вэ?

Багшийн бодолт

Бодолт тэнцвэр:

a. Архимедийн хүч $F_A = \rho_{\text{ш}} g V_{\text{биет}}$, $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$, савны эзэлхүүн $V = 25 \cdot 10^{-6} \text{м}^2$

$$F_A = \rho_{\text{ш}} g V_{\text{шил}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 25 \cdot 10^{-6} \text{м}^2 = 0.25 \text{Н}$$

b. Усны түлхэх хүч $F_A = 0.25 \text{Н}$, цул шилний нягт $\rho = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, $L_1 = 8L$, $L_2 = 4L$

$$\text{Цул шилний масс: } m = \rho \cdot V_{\text{шил}} = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 25 \cdot 10^{-6} \text{м}^2 = 0.06 \text{кг}$$

$$G_{\text{шил}} = mg = 0.06 \text{кг} \cdot 10 \text{Н} = 0.6 \text{Н}$$

$$F_1 = G_{\text{шил}} - F_A = 0.6 \text{Н} - 0.25 \text{Н} = 0.35 \text{Н}$$

$$F_1 \cdot L_1 = F_2 \cdot L_2 \rightarrow F_2 = \frac{F_1 \cdot L_1}{L_2} = \frac{0.35 \text{Н} \cdot 8L}{4L} = 0.7 \text{Н}$$

c. $F_2 = 0.7 \text{Н}$ гэвэл хөшүүргэний энэ хэсэгт үл хөдлөх жингүй эргэвч зүүсэн учир эргэвчний жинг тооцохгүй үед 1 хашийн биеийн жин $G_{\text{хаш}} = 0.35 \text{Н}$ болно.

$$m = \frac{G_{\text{хаш}}}{g} = \frac{0.35 \text{Н}}{10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = 0.035 \text{кг}$$

Хашны эзэлхүүн шилний эзэлхүүнээс 2 дахин бага учир $V_{\text{хаш}} = 12.5 \cdot 10^{-6} \text{м}^2$

$$\rho_{\text{хаш}} = \frac{m}{V} = \frac{0.035 \text{кг}}{12.5 \cdot 10^{-6} \text{м}^2} = 2800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 2.8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Бодолт хий:

I. Төлвийн параметруудийг илэрхийлнэ.

$$1: P_1; V_1; T_1$$

$$2: P_2; V_2; T_2 T = \frac{tg\alpha \cdot V^2}{vR}$$

$$3: P_3; V_3; T_2 T = \frac{tg\alpha}{vR} \cdot V^2 \Rightarrow T = kV^2 \Rightarrow T \sim V^2$$

$$4: P_4; V_2; T_1$$

II. Хэмжигдэхүүнүүдийг эрэмбэлнэ.

$$P_4 < P_3 < P_1 < P_2 \quad V_1 < V_2 < V_3 \quad T_1 < T_2$$

III. Хэмжигдэхүүнүүдийн хамаарлыг тогтооно.

$$tg\alpha \cdot V \cdot V = vRT$$

Төлвийн тэгшитгэл бичвэл:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_1 V_1 = vRT_1 \\ P_2 V_2 = vRT_2 \\ P_3 V_3 = vRT_2 \\ P_4 V_2 = vRT_1 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} P_1 V_1 P_3 V_3 = v^2 R^2 T_1 T_2 \\ P_2 V_2 P_4 V_2 = v^2 R^2 T_1 T_2 \end{array} \right\} \Rightarrow P_1 V_1 P_3 V_3 = P_2 V_2 P_4 V_2^2$$

(Зураг 9.16) Графикаас үзвэл:

1-2 төлөвт $P = tg\alpha_1 \cdot V$ хуулиар хувьсана. Үүнийг 1 ба 2-р төлөвт хэрэглэвэл:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_1 = tg\alpha_1 \cdot V_1 \\ P_2 = tg\alpha_1 \cdot V_2 \end{array} \right\} \text{ болно. Үүнтэй төстэйгээр } \left\{ \begin{array}{l} P_3 = tg\alpha_2 \cdot V_3 \\ P_4 = tg\alpha_2 \cdot V_2 \end{array} \right\} \text{ байна.}$$

$$\text{Дээрхээс: } \left\{ \begin{array}{l} \frac{P_1}{P_2} = \frac{V_1}{V_2} \\ \frac{P_3}{P_4} = \frac{V_3}{V_2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} \cdot \frac{P_3}{P_4} \cdot V_1 \cdot V_3 = V_2^2 \text{ болно.}$$

$$\frac{V_1}{V_2} \cdot \frac{V_3}{V_2} \cdot V_1 \cdot V_3 = V_2^2 \quad V_1^2 \cdot V_3^2 = V_2^4 \quad V_3^2 = \frac{V_2^4}{V_1^2} \quad V_3 = \frac{V_2^2}{V_1}$$

Бодолт соронзон:

Соронзон оронд өнцөг үүсгэн хөдөлж байгаа цэнэгт бөөм шурган траектороор хөдлөх тул электрон A цэгээс L зайд байгаа, A цэгтэй соронзон орны хүчний нэг шугам дээр байрлах C цэгт ирэхийн тулд n тооны бүтэн эргэлт хийх ёстой. Өөрөөр хэлбэл AC зай

$$AC = L = n\ell = n \cdot V \cdot \cos \alpha \cdot T \quad n - \text{бүхэлтоо}$$

нөхцлийг хангахаар хөдлөх ёстой. Түүнээс гадна электрон

$$m v^2 / R = q \cdot v_{\perp} B \quad \text{нөхцлийг хангах } R \text{ радиустай тойргоор}$$

$$R = \frac{m v_{\perp}}{q B}$$

Тхугацаанд нэг бүтэн эргэлт хийнэ.

$$T = \frac{2\pi R}{V_{\perp}} = 2\pi \frac{m}{q B}$$

Үүнийг анхны илэрхийлэлд орлуулж

$$L = n \cdot V \cdot \cos \alpha \cdot 2\pi \frac{m}{q B}$$

дээрх нөхцлийг хангасан хөдөлгөөн явагдах боломжтой соронзон орны хэмжээг олж болно.

$$B = \frac{n \cdot V 2\pi m \cdot \cos \alpha}{q L}$$