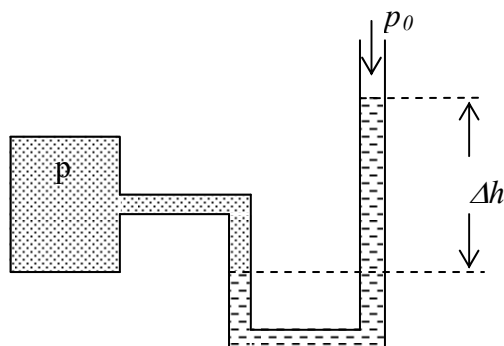


18. РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА СРЕДЊИХ ШКОЛА
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (19. март 2011)

II РАЗРЕД

1. Израчунати густину хелијума на температури $t = 27^{\circ}\text{C}$ и при притиску $p = 200\text{kPa}$.
Колико се атома хелијума налази у 1cm^3 под наведеним условима? Моларна маса
хелијума је $M = 4\frac{\text{g}}{\text{mol}}$. (Авогадров број $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$, $R = 8,314\text{J/mol}\cdot\text{K}$)

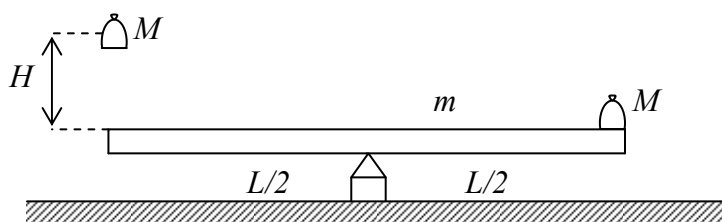
2. У балону запремине $V = 15\text{l}$ налази се кисеоник масе $m = 20\text{g}$. Израчунати разлику
нивоа воде у манометру бочно монтираном на суд (слика), ако је температура кисеоника
 $t = 38^{\circ}\text{C}$, а атмосферски притисак $p_0 = 100\text{kPa}$. Моларна маса кисеоника је $M = 32\frac{\text{g}}{\text{mol}}$.
(Густина воде $\rho = 1000\text{kg/m}^3$, $R = 8,314\text{J/mol}\cdot\text{K}$, $g = 9,81\text{m/s}^2$)



3. Два суда једнаких запремина напуњена су ваздухом. У једном суду температура ваздуха
је 300K , а притисак $1,2\text{bara}$, док је у другом суду температура 400K , а притисак износи
 2bara . Након спајања судова, у оба суда се успоставља иста температура 380K и
притисак p . Израчунати притисак p .

4. Материјална тачка се креће по кружности полупречника $r = 25\text{cm}$ са константним
тангенцијалним убрзањем $a_t = 3\frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$. Послије колико времена од почетка кретања ће
радијално убрзање бити три пута веће од тангенцијалног.

5. До које висине се може подићи врећа пијеска масе M , помоћу даске масе m и дужине L ,
ако на други крај даске пада иста таква врећа (као на слици) са висине H . Момент
инерције даске у односу на осу која пролази кроз њен центар је $I = \frac{mL^2}{12}$.



РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА II РАЗРЕД

$$1. a) pV = nRT \qquad pV = \frac{m}{M}RT \qquad p = \frac{m}{V} \frac{RT}{M} \qquad \rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{pM}{RT} \qquad \rho = 0,321 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$б) n = \frac{N}{N_A} \qquad n_0 = \frac{N}{V} \qquad N = n_0V$$

$$\frac{N}{N_A} = \frac{pV}{RT} \qquad \frac{n_0V}{N_A} = \frac{pV}{RT} \qquad n_0 = \frac{pN_A}{RT}$$

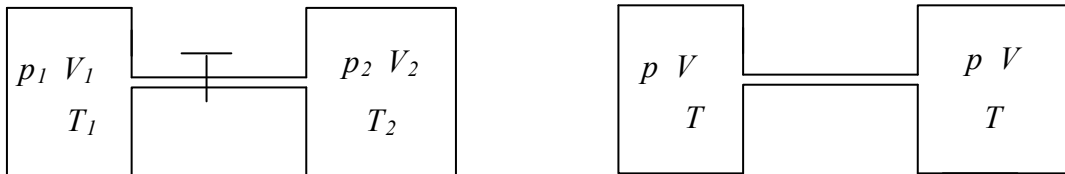
$$n_0 = 4,83 \cdot 10^{25} \frac{1}{\text{m}^3} \qquad n_0 = 4,83 \cdot 10^{19} \frac{1}{\text{cm}^3}$$

2.

$$p = p_0 + \Delta p \qquad \Delta p = \rho g \Delta h \qquad p = p_0 + \rho g \Delta h \qquad pV = \frac{m}{M}RT$$

$$(p_0 + \rho g \Delta h)V = \frac{m}{M}RT \qquad \Delta h = \frac{\frac{mRT}{MV} - p_0}{\rho g} \qquad \Delta h = 0,788 \text{m}$$

3.



$$V_1 + V_2 = V \qquad V_1 = \frac{V}{2} \qquad V_2 = \frac{V}{2}$$

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = n_1 R; \qquad \frac{p_2 V_2}{T_2} = n_2 R \qquad \frac{pV}{T} = (n_1 + n_2)R$$

$$(n_1 + n_2)R = n_1 R + n_2 R \qquad \frac{pV}{T} = \frac{p_1 V_1}{T_1} + \frac{p_2 V_2}{T_2} \qquad \frac{pV}{T} = \frac{1}{2} \frac{p_1 V}{T_1} + \frac{1}{2} \frac{p_2 V}{T_2}$$

$$p = \frac{T}{2} \left(\frac{p_1}{T_1} + \frac{p_2}{T_2} \right) \qquad p = 171000 \text{Pa}$$

4.

$$a_t = r\alpha$$

$$a_t = r \cdot \frac{\omega}{t}$$

$$\omega = \frac{a_t \cdot t}{r}$$

$$a_n = r\omega^2$$

$$a_n = r \cdot \left(\frac{a_t \cdot t}{r} \right)^2$$

$$a_n = \frac{a_t^2 t^2}{r}$$

$$a_n = 3a_t$$

$$t = \sqrt{\frac{3r}{a_t}}$$

$$t = 5s$$

5.

Када врећа пијеска падне на лијеви крај даске, доћи ће до ротације даске око осе која пролази кроз њен центар. На основу закона одржања момента импулса може се писати:

$$M\sqrt{2gH} \frac{L}{2} = \left(\frac{mL^2}{12} + 2M \frac{L^2}{4} \right) \omega$$

Одатле се добија да је угаона брзина коју добије систем при паду вреће на лијеви крај даске:

$$\omega = \frac{6M\sqrt{2gH}}{L(m+6M)}$$

Почетна брзина коју добије десна врећа навише је $v = \frac{L}{2} \omega = \frac{3M\sqrt{2gH}}{m+6M}$

Максимална висина до које ће врећа одскочити је:

$$h = \frac{v^2}{2g} = \left(\frac{3M}{m+6M} \right)^2 H$$