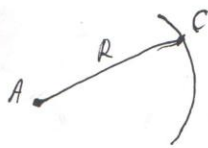


Дано:
 $\tau_1 = 2,5^\circ$
 $\tau_2 = 10^\circ$
 $\alpha = 2,5^\circ$
 $n_1 = 4,5$
 $n_2 = 0,5$
 $L = 30,5 \text{ м}$
 $v = ?$

Решение:

Пл. к. самолет летит на баллистическом расстоянии, предположим, что расстояние от Агатора до самолета приблизительно равно R.



N2

1	2	3	4	5
25	105	45	65	85

Самолет за 10° отклонения $n_1 = 4,5$, "большое пальца", значит, за 1° сек отклонения $0,75$, "большое пальца", т.е. $2,5^\circ \cdot 0,75 = \frac{15}{4}$ условных ударов.
 Пл. к. длина самолета $\approx 0,5$, "большое пальца", то в ударок она равна $2,5^\circ \cdot 0,5 = \frac{5}{4}$.

Значит, за 1 секунду самолет пролетает $\frac{(\frac{15}{4})}{(\frac{5}{4})} = \frac{3}{2}$ от своей длины.
 Следовательно, скорость самолета равна $\frac{3}{2} \cdot 30,5 \text{ м/с} = 59,25 \text{ м/с}$

Ответ. $59,25 \text{ м/с}$

N4

Дано:
 $p_1 = 60 \text{ атм} = 6 \cdot 10^6 \text{ Па}$
 $p_2 = 105 \text{ атм} = 105 \cdot 10^6 \text{ Па}$
 $k = 1,63 \cdot 10^{-5} \text{ К}^{-1}$
 $\Delta T = ?$

Решение:

$$p_1 = p_2 \cdot k \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{p_1}{p_2 \cdot k}$$

$$\Delta T = \frac{6 \cdot 10^6 \text{ Па}}{105 \cdot 10^6 \text{ Па} \cdot 1,63 \cdot 10^{-5} \text{ К}^{-1}} = 188,8^\circ \text{ К}$$

Ответ. Стальной рельс можно подвергнуть $\approx$ такой температуре в $188,8^\circ \text{ К}$ или $188,8^\circ \text{ C}$

N3

Дано:
 $p_a = 10^5 \text{ Па}$
 $\alpha = 70^\circ$
 $h = 1,2 \text{ м}$
 $\Delta p = ?$

Решение:



В точке, где достигается максимальная высота, скорость равна v_1 и направлена горизонтально $\Rightarrow v_{1y} = 0$.

$v_{1y} = v_{0y} - g \cdot t$, где t - время полета.

$$t = \frac{v_{0y} - v_{1y}}{g} = \frac{v_{0y}}{g} = \frac{v_0 \cdot \cos \alpha}{g}$$

$$h = v_{0y} \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2} = \frac{v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha}{g} - \frac{g \cdot (\frac{v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha}{g^2})}{2} = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$v_0 = \frac{\sqrt{2gh}}{\sin \alpha} = \frac{\sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1,2}}{\sin 70^\circ} = 5,21 \text{ м/с}$$

Движение по ОУ равнозамедленное, $h = v_{0y} \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2} = \frac{v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha}{g} - \frac{g \cdot (\frac{v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha}{g^2})}{2} = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g}$

Давление, оказываемое на струну разрывом, - p . $\Delta p = p - p_a$

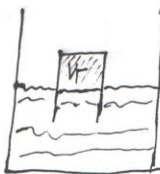
$$p = \frac{F}{S} = \frac{m \cdot a}{S} = \frac{v \cdot \rho \cdot A}{S} = \rho \cdot l \cdot g, \text{ где } l - \text{плотность струны}$$

Угол по обвал происходит сверху, поэтому действует закон сохранения энергии:
 $p = p_a; m \cdot v = m \cdot v_0 \cdot \sin \alpha \Rightarrow v = v_0 \cdot \sin \alpha = \frac{\sqrt{2gh}}{\sin \alpha} \cdot \sin \alpha = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1,2} = 4,89 \text{ м/с}$

N5

Дано:
 $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$
 $V_T = 0,85 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$
 $t = 81^\circ \text{C}, T = 354 \text{ К}$
 $p_a = 10^5 \text{ Па}$
 $M = 78 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$
 $m = ?$

Решение:



Пл. к. плотность аргона меньше плотности воды, то в изм. цилиндре ~~аргон~~ будет вытеснен вверх водой. Давление газа поравняется с внешним давлением: $p = p_a$

По уравнению Менделеева-Клапейрона: $p \cdot V_T = \nu R T, \nu = \frac{m}{M}$

$$p \cdot V_T = \frac{m}{M} R T \Rightarrow m = \frac{p \cdot V_T \cdot M}{R T}$$

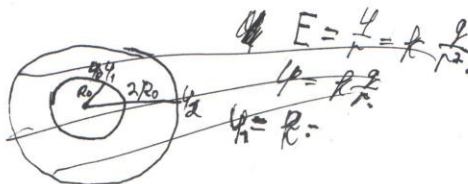
$$m = \frac{10^5 \text{ Па} \cdot 0,85 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3 \cdot 78 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 354 \text{ К}} = 5,2 \cdot 10^{-4} \text{ кг} = 0,52 \text{ г}$$

Ответ. 0,52 г, 1,15 г.

N4

Дано:
 $r_0 = 0,1 \text{ мм} = 10^{-4} \text{ м}$
 $2 \text{ Q}; \text{ Q}$
 $\text{Q} - \text{элементарный заряд}$
 $r_n = n \cdot r_{n-1}$
 $\varphi_\infty = 0$
 $\varphi_{01} = ?$

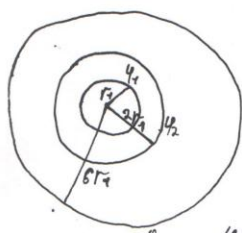
Решение:



$$E = \frac{Q}{r^2} = k \frac{Q}{r^2}$$

$$\varphi = k \frac{Q}{r}$$

$$\varphi = k \frac{Q}{r}$$



Пл. к. $r_n = n \cdot r_{n-1}$, то $r_n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots \cdot n \cdot r_1 = n! \cdot r_1$

$$E = \frac{Q}{r^2} = k \frac{Q}{r^2} \Rightarrow \varphi = k \frac{Q}{r}$$

$$\varphi_1 = \frac{k \cdot 2Q}{r_1} + \frac{k \cdot Q}{2r_1} + \frac{k \cdot Q}{6r_1} + \dots + \frac{k \cdot Q}{n! \cdot r_1} + \dots$$

$$\varphi_1 = kQ \left(\frac{2}{r_1} + \frac{1}{2r_1} + \frac{1}{6r_1} + \dots \right)$$

$$\varphi_1 = 2 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Кл} \cdot \text{м}^2}{\text{м}^2} \cdot 9 \cdot 10^9 \frac{\text{В} \cdot \text{м}}{\text{Кл} \cdot \text{м}} \cdot \left(\frac{2}{10^{-4} \text{ м}} + \frac{1}{2 \cdot 10^{-4} \text{ м}} + \frac{1}{6 \cdot 10^{-4} \text{ м}} + \dots \right)$$

$$= 1,71 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Кл} \cdot \text{м}^2}{\text{м}^2} \cdot 279182 \text{ м}^{-1} = 4,65 \cdot 10^{-7} \text{ В}$$

Ответ. $4,65 \cdot 10^{-7} \text{ В}$.