

Олимпиада «Физтех» по физике

10 класс, 2015 год, вариант 1

1. Груз поднимают с некоторым ускорением, направленным вертикально вверх, прикладывая силу $F = 32$ Н к привязанному к грузу массивному однородному канату. Масса груза в три раза больше массы каната. Найти силу натяжения каната в его середине.

$$H \cdot 8z = \mathcal{A} \frac{8}{L} = \mathcal{L}$$

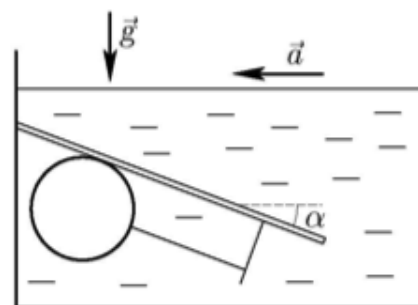
2. U-образная трубка с открытыми в атмосферу вертикальными коленами заполнена частично ртутью. Одно из колен закрывают сверху, а в другое доливают слой ртути длиной $l = 6$ см. После установления равновесия в закрытом колене остаётся воздушный столб длиной $L = 19$ см. Найдите смещение уровня ртути в открытом колене относительно начального положения. Атмосферное давление $p_0 = 760$ мм рт. ст.

$$mm \ 09L = H \ \text{рт. ст.} \ \rho = \frac{Tz+H}{(T+H)l} = x$$

3. Поршень, который может двигаться в горизонтальном цилиндре без трения, делит его объём на две части. В одной части находится $m_1 = 1$ г водорода, а в другой — $m_2 = 7$ г азота. Температуры газов одинаковые. Какую часть объёма цилиндра занимает водород? Молярные массы водорода и азота: $\mu_1 = 2$ г/моль, $\mu_2 = 28$ г/моль.

$$\varepsilon/z$$

4. В сосуде с водой закреплена полка, наклонённая к горизонту под углом α ($\sin \alpha = 3/5$). Деревянный шар опирается на гладкую поверхность полки и удерживается с помощью нити, натянутой под углом α к горизонту (см. рисунок). Объём шара V , плотность воды ρ , плотность дерева $\frac{3}{5}\rho$.



1) Найдите силу натяжения нити при неподвижном сосуде.

2) Найдите силу натяжения нити при движении сосуда с горизонтальным ускорением $a = g/4$.

В обоих случаях шар находится полностью в воде.

$$\Delta 6d \frac{8z}{8} = zL \ (z : \Delta 6d \frac{8z}{9} = \mathcal{L} \ 1)$$

5. В вершинах равнобедренного треугольника со сторонами a , $5a$, $5a$ находятся неподвижно три небольших по размерам положительно заряженных шарика, связанных попарно тремя лёгкими непроводящими нитями. Каждый из шариков, связанных короткой нитью, имеет массу m и заряд q . Третий шарик имеет массу $2m$ и заряд $5q$. Короткую нить пережигают, и шарики начинают двигаться. В момент, когда шарики оказались на одной прямой, скорость шариков массой m оказалась равной v .

1) Найдите в этот момент скорость шарика массой $2m$.

2) Найдите q , считая известными m , v , a .

$$\frac{q}{\text{шар}} \sqrt{\frac{8}{a^2}} = b \ (z : a = n \ 1)$$