

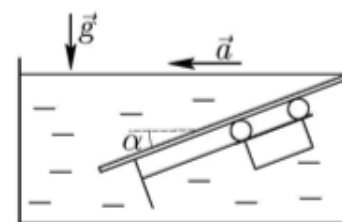
Олимпиада «Физтех» по физике

10 класс, 2015 год, вариант 2

1. Груз поднимают с некоторым ускорением, направленным вертикально вверх, прикладывая силу $F = 24$ Н к привязанному к грузу массивному однородному канату. Масса груза в два раза больше массы каната. Найти силу натяжения каната в его середине.

$$\boxed{H \ 02 = \mathcal{A} \frac{g}{6} = \mathcal{L}}$$

2. В сосуде с водой закреплена полка, наклонённая к горизонту под углом α ($\sin \alpha = 3/5$). На поверхности полки удерживается тележка с закреплённым на ней деревянным бруском с помощью нити, натянутой под углом α к горизонту (см. рисунок). Объём бруска V , плотность воды ρ , плотность дерева $0,7\rho$.



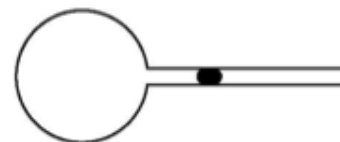
1) Найдите силу натяжения нити при неподвижном сосуде.

2) Найдите силу натяжения нити при движении сосуда с горизонтальным ускорением $a = g/6$.

В обоих случаях брусок находится полностью в воде. Объёмами и массами тележки и колёс и трением в их осях пренебречь.

$$\boxed{\mathcal{A}6d \frac{0g}{L} = \tau L \ ; \ \mathcal{A}6d \frac{0g}{6} = \tau L \ (1)}$$

3. В тонкостенную колбу впаяна длинная тонкая стеклянная трубка постоянного внутреннего сечения (см. рисунок). В трубке находится капля ртути, отделяющая воздух в колбе от окружающего воздуха. Изменение температуры окружающего воздуха при постоянном атмосферном давлении приводит к смещению капли — получаем газовый термометр. При температуре $t_1 = 17^\circ\text{C}$ капля находится на расстоянии $L_1 = 20$ см от колбы, а при температуре $t_2 = 27^\circ\text{C}$ — на расстоянии $L_2 = 30$ см. Чему равна длина трубки, если максимальная температура, которую можно измерить этим термометром, $t_3 = 47^\circ\text{C}$? Атмосферное давление считать неизменным.



$$\boxed{m_3 \ 0g = (\tau T - \tau T) \frac{L_1 - L_2}{L_1 - L_2} + \tau T = \tau T}$$

4. Поршень, который может двигаться в горизонтальном цилиндре без трения, делит его объём на две части. В одной части находится $m_1 = 1$ г гелия, а в другой — $m_2 = 14$ г азота. Температуры газов одинаковые. Какую часть объёма цилиндра занимает гелий? Молярные массы гелия и азота: $\mu_1 = 4$ г/моль, $\mu_2 = 28$ г/моль.

$$\boxed{\varepsilon/1}$$

5. В вершинах равнобедренного треугольника со сторонами $2a$, $2a$, $3a$ находятся неподвижно три небольших по размерам положительно заряженных шарика, связанных попарно тремя лёгкими непроводящими нитями. Каждый из шариков, связанных длиной нитью, имеет массу m и заряд q . Третий шарик имеет массу $6m$ и заряд $6q$. Две нити одинаковой длины одновременно пережигают, и шарики разлетаются. В момент, когда шарики оказались в вершинах равнобедренного треугольника со сторонами $4a$, $4a$, $3a$, скорость шарика массой $6m$ оказалась равной v .

- 1) Найдите в этот момент скорость связанных шариков.
- 2) Найдите q , считая известными m , v , a .

$$\frac{q}{v\omega} \wedge_{\alpha\tau} = b \quad (\tau : \alpha\epsilon = n \quad (1)$$