

Межведомственная олимпиада по физике

9 класс, 2017 год

1. В комнате с объемом $V = 4 \text{ м}^3$ при температуре $t = 20^\circ\text{C}$ относительная влажность воздуха $\varphi_1 = 20\%$. Какую массу воды m надо испарить, чтобы увеличить относительную влажность воздуха до $\varphi_2 = 50\%$?

Плотность насыщающих водяных паров при различных температурах			
T, K^0	$\rho_{\text{в}}, 10^{-3} \text{ кг/м}^3$	T, K^0	$\rho_{\text{в}}, 10^{-3} \text{ кг/м}^3$
288	12,80	295	19,40
289	13,60	296	20,60
290	14,50	297	21,80
291	15,40	298	23,00
292	16,30	299	24,40
293	17,30	300	25,80
294	18,30	301	27,20

$$\boxed{19,6 \text{ г} = m}$$

2. Легкая соломинка массы $m = 1 \text{ г}$ и длины $L = 4 \text{ см}$ плавает на поверхности воды. По одну сторону от соломинки налили мыльный раствор. С каким ускорением a начнет двигаться соломинка? Сопротивлением воды движению соломинке пренебречь. Поверхностные натяжения воды и мыльного раствора равны соответственно $\sigma_{\text{в}} = 7,4 \cdot 10^{-2} \text{ Н/м}$ и $\sigma_{\text{м.р.}} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ Н/м}$.

$$\boxed{2 \text{ м/с}^2 = a}$$

3. Если к висящей пружине подвесить груз массой $m_1 = 0,1 \text{ кг}$, ее длина станет равной $L_1 = 0,1 \text{ м}$. Если же к этой пружине подвесить груз массой $m_2 = 0,2 \text{ кг}$, ее длина станет равной $L_2 = 0,15 \text{ м}$. Найти длину недеформированной пружины L_0 .

$$\boxed{0,05 \text{ м} = L_0}$$

4. Тело, движущееся прямолинейно и равноускорено, проходит с момента начала движения два последовательных участка пути с длинами L и $3L$ за интервалы времени τ и 2τ соответственно. Найти начальную скорость тела v_0 .

$$\boxed{1/3 \text{ м/с} = v_0}$$

5. Две лодки (массы M каждая) идут с одинаковой скоростью \vec{v}_0 одна за другой по стоячей воде. Из первой лодки во вторую перебрасывают груз массы m . Горизонтальная составляющая скорости груза относительно лодки в момент броска \vec{u} . Найти скорости лодок \vec{v}_1 и \vec{v}_2 после переброски груза. Векторы \vec{u} и \vec{v}_0 коллинеарны.

$$\boxed{\frac{m}{M+m} \vec{v}_0 + \vec{v}_0 = \vec{v}_1, \frac{m}{M+m} \vec{v}_0 - \vec{v}_0 = \vec{v}_2}$$