

ФИО Ермишева Диана Рафиковна
ОУ СОШ № 2 с.п. Мещайки

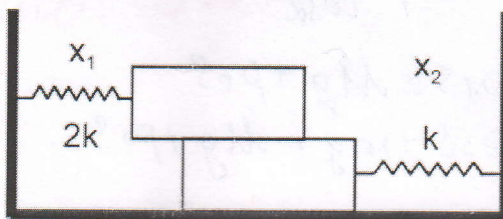
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ В 2019/2020
УЧЕБНОМ ГОДУ ПО ФИЗИКЕ

11 ф /

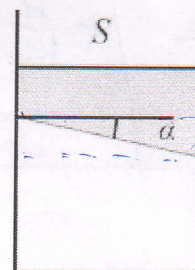
Задания для учеников 11 классов

Задание 1. В стрелочных часах часовая стрелка совершает полный оборот за 12 ч, минутная – за 1 ч, секундная – за 1 мин. Часы лежат на горизонтальном столе циферблатом вверх. Стол равномерно поворачивают вместе с часами, вращая его по часовой стрелке (если смотреть на часы сверху, со стороны циферблата) вокруг той же оси, на которую насажены стрелки. Стол делает полный оборот вокруг оси вращения за 3 мин. В полночь все стрелки были направлены на север. Какие значения будут показывать часы в те моменты времени, когда каждая из стрелок окажется направленной на север в следующий раз?

Задание 2. Два одинаковых бруска массами по 100 г каждый лежат один на другом на гладкой горизонтальной поверхности. Верхний прикреплен к вертикальной стене слева пружиной с жесткостью $2k$, нижний прикреплен к вертикальной стене справа пружиной с жесткостью $k = 10$ Н/м. Коэффициент трения между брусками 0,5. Определите максимально возможную амплитуду гармонических колебаний этой системы, если в положении равновесия правая пружина растянута на 2 см. Ответ записать в см и округлить результат до целых.



Задание 3. В сосуде под покоящимся поршнем, нижняя плоская поверхность которого составляет с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$, находится воздух. Во сколько раз изменится объём воздуха под поршнем, если на него медленно насыпать песок массой $m = 20$ кг? Масса поршня равна $M = 5$ кг, площадь поперечного сечения сосуда $S = 20$ см², атмосферное давление $p_0 = 10^5$ Па. Считайте, что $g = 10$ м/с² и трения нет.



Задание 4. Маленький заряженный шарик массой m и зарядом q , запускают вертикально вверх с начальной скоростью v_0 в горизонтальном электрическом поле с напряжённостью E . Определите, какой путь по горизонтали от места запуска пролетел шарик к моменту времени, когда его скорость была минимальной. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Задание 5. Найдите ЭДС и внутреннее сопротивление аккумулятора, если при силе тока 15А он отдает во внешнюю цепь мощность 135 Вт, а при токе 6А – мощность 64,6 Вт.

Решения.

1191

5) Дано:

$$I_1 = 15 \text{ A}$$

$$U_1 = 135 \text{ ВТ}$$

$$I_2 = 6 \text{ A}$$

$$U_2 = 64,6 \text{ ВТ}$$

$\xi = ?$

Решение:

$$P = UI$$

$$U = \frac{\xi \cdot R}{R+r}$$

$$R = \frac{P}{I^2} ; U = \frac{P}{I}$$

$$\frac{P}{I} = \frac{\xi \cdot \frac{P}{I^2}}{\frac{P}{I^2} + r}$$

$$\xi I = P + r I^2 ; \xi = \frac{P}{I} + r I$$

$$\Rightarrow r = \frac{9 - 10,8}{6 - 15} = 0,2 \text{ Ом}$$

$$\xi = \frac{135}{15} + 0,2 \cdot 15 = 12 \text{ В}$$

Ответ: 12 В 100

3) Дано:

$$m = 20 \text{ кг}$$

$$M = 5 \text{ кг}$$

$$S = 20 \text{ см}^2 = 0,002 \text{ м}^2$$

$$p_0 = 10^5 \text{ Па}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \quad 10 \frac{\text{м}}{\text{кг}}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$V_{\text{воз}} = ?$

см

Решение:

$$F_n = p \frac{S}{\cos \alpha} \cdot \cos \alpha = p \cdot S$$

$$p_1 S = Mg + p_0 S$$

$$p_2 S = mg + Mg + p_0 S$$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{p_2}{p_1} = \frac{mg + Mg + p_0 S}{Mg + p_0 S} = \frac{20 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} + 5 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} + 10^5 \text{ Па} \cdot 0,002 \text{ м}^2}{5 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} + 10^5 \text{ Па} \cdot 0,002 \text{ м}^2} = 1,8$$

Ответ: объем воздуха уменьшится в 1,8 раз. 100

1) $X_{\text{см}}$ -

$X_{\text{мин}}$ -

$X_{\text{сек}}$ -

X_g

$$1) (X_{\text{см}} + X_{\text{сек}}) D_{\text{сек}} = 1$$

$$D_{\text{сек}} = \frac{1}{X_{\text{см}} + X_{\text{сек}}} = \frac{1}{\frac{1}{3 \text{ мин}} + \frac{1}{1 \text{ мин}}} = \frac{3}{4} = 45 \text{ с}$$

$$2) (X_{\text{см}} + X_{\text{мин}}) D_{\text{мин}} = 1$$

$$D_{\text{мин}} = \frac{1}{X_{\text{см}} + X_{\text{мин}}} = \frac{1}{\frac{1}{3 \text{ м}} + \frac{1}{60 \text{ мин}}} = \frac{60}{21} = 2 \text{ мин} ; 51,4 \text{ сек}$$

$$3) (X_{\text{см}} + X_g) D_g = 1 ; D_g = \frac{1}{X_{\text{см}} + X_g} = \frac{1}{\frac{1}{3 \text{ м}} + \frac{1}{1 \text{ м}}} = \frac{3}{4} = 45 \text{ с}$$

В положении равновесия действующие силы на тело массой 2 кг . равны: $F_1 = F_2$; $2kx_1 = kx_2 \Rightarrow x_1 = \frac{x_2}{2}$ // оп!

Систему эту систему от положения равновесия, тогда:

$$F = a \cdot m$$

$$2m \cdot a = 3kA$$

Для верхнего тела: $ma = 2k(A + x_1) = 14mg$.

$$2ma = 3kA$$

$$ma = 2k(A + x_1) = 14mg$$

$$A = \frac{2mg - kx_2}{k} = \frac{2 \cdot 0,5 \cdot 0,1 \cdot 10 - 10 \cdot 2}{0,02} = 6 \text{ см.}$$

Ответ: 6 см.

88.

Итого! 368.