

Олимпиада «Физтех» по физике, фс

Класс 10

Вариант 09-04

Бланк задания обязательно должен быть вложен в работу. Работы без влс

1. Велосипедное колесо радиуса $R = 0,5$ м катится без проскальзывания по горизонтальной поверхности. Каждая спица за время $\tau = 0,2$ с поворачивается на угол $\alpha = 30^\circ$. Скорость точки А на ободе колеса $V_A = 1,2 \cdot V_0$. АВ – диаметр колеса.

1) Найдите скорость V_0 оси колеса.

2) С какой по величине скоростью V_B движется точка В на ободе колеса?

Все скорости измерены в лабораторной системе отсчета. Ось колеса движется равномерно.

2. Мяч, отбитый теннисистом на высоте $h = 0,75$ м, поднимается на максимальную высоту $H = 3,2$ м и за оставшееся время полета перемещается по горизонтали на $S = 16$ м.

1) Через какое время T после прохождения высшей точки траектории мяч упадет на площадку?

2) Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, здесь α — угол, который вектор скорости мяча составляет с горизонтальной плоскостью сразу после удара.

Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.

3. Чтобы спускать брусок равномерно по наклонной плоскости, следует приложить силу F_1 , направленную вверх вдоль наклонной плоскости, а чтобы равномерно втаскивать брусок вверх, следует приложить такую же по направлению силу $F_2 = 1,5 \cdot F_1$. Коэффициент трения скольжения бруска по плоскости $\mu = 0,2$. Наклонная плоскость образует с горизонтальной плоскостью угол α .

1) Найдите $\operatorname{tg} \alpha$.

2) Какую по величине V_0 начальную скорость, направленную вверх вдоль наклонной плоскости, следует сообщить бруску, чтобы через $T = 0,5$ с брусок остановился?

Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

4. На гладкой горизонтальной плоскости расположены два бруска массами $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 2$ кг. Бруски связаны нитью, между ними находится легкая сжатая пружина. Коэффициент жесткости пружины $k = 150$ Н/м. Нить пережигают. В момент перехода пружины в недеформированное состояние скорость первого бруска $V_1 = 2$ м/с.

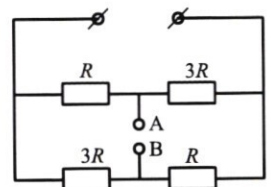
1) Найдите упругую энергию E , запасенную в пружине.

2) Найдите перемещение S_1 первого бруска за время от старта до момента перехода пружины в недеформированное состояние.

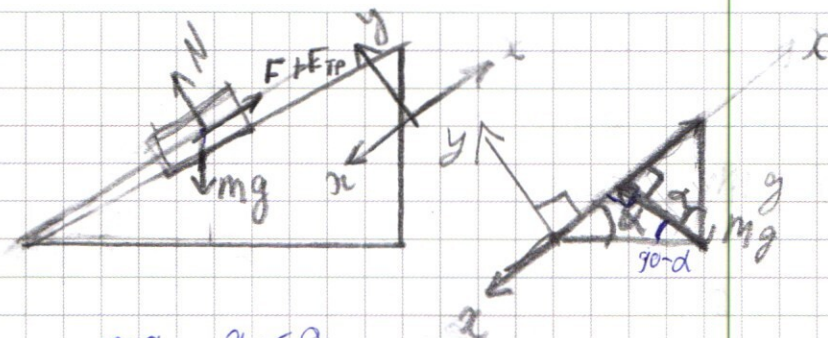
5. Электрическая цепь состоит из идеального источника постоянного напряжения $U_0 = 27$ В и четырех резисторов (см. схему на рис.). Если к клеммам А и В подключить идеальный амперметр, то он покажет силу тока $I = 45$ мА. Амперметр заменяют идеальным вольтметром.

1) Какое напряжение U покажет вольтметр?

2) Какая мощность P будет рассеиваться в цепи при включенном амперметре?



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$m a_y \quad a_y = 0$$

$$0 = N - mg \cos \alpha$$

$$N = mg \cos \alpha$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$$

$$m a_x = mg \sin \alpha - F_1 - \mu mg \cos \alpha$$

$$a_x = 0$$

$$mg \sin \alpha = F_1 + \mu mg \cos \alpha$$

$$F_1 = mg (\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

$$1,5 F_1 = mg (\mu \cos \alpha + \sin \alpha)$$

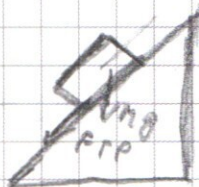
$$1,5 = \frac{\mu \cos \alpha + \sin \alpha}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha}$$

$$1,5 \sin \alpha - 1,5 \mu \cos \alpha = \mu \cos \alpha + \sin \alpha$$

$$0,5 \sin \alpha = 2,5 \mu \cos \alpha$$

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{2,5 \mu}{0,5} = 5 \mu$$

$$\tan \alpha = 1 \quad \alpha = 45^\circ$$

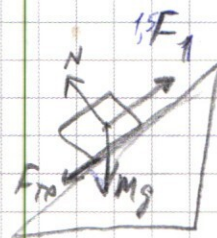


$$m a_x = \mu mg \cos \alpha + mg \sin \alpha$$

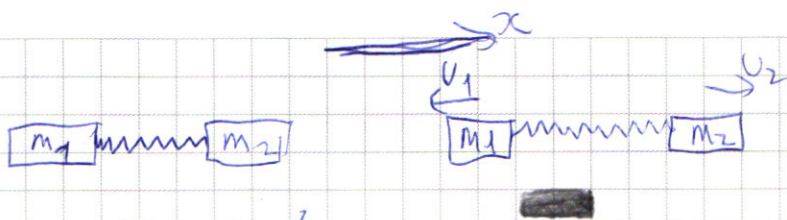
$$a_x = \mu g \cos \alpha + g \sin \alpha = \sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$$

$$\frac{v}{a_x} = 0,5$$

$$v = 0,5 a_x = 3\sqrt{2} \text{ м/с}$$



$$0 = 1,5 F_1 - \mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha$$



$$\begin{array}{r} 1 \\ 24 \\ \times 27 \\ \hline 189 \\ 54 \\ \hline 729 \end{array}$$

300

$$E_n = \frac{kx^2}{2}$$

$\frac{3}{8}$

$$\begin{cases} \frac{kx^2}{2} = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} \\ 0 = v_2 m_2 - v_1 m_1 \end{cases} \quad E_n = E_{k1} + E_{k2}$$

$$\begin{cases} kx^2 = m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2 \\ v_1 m_1 = v_2 m_2 \quad v_2 = \frac{v_1 m_1}{m_2} \end{cases}$$

$$x' = \sqrt{\frac{m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2}{k}}$$

$$\frac{300}{272} = \quad 67,5 + 22,5 = 90 \quad \frac{27}{90} = 0,3 \quad 300 \text{ м}$$

$$v_2 = \frac{2 \cdot 1}{2} = 1 \text{ м/с}$$

$$\frac{kx^2}{2} = \frac{150 \cdot 0,04}{2} =$$

$$x = \sqrt{\frac{1 \cdot 4 + 2 \cdot 1}{150}} = \sqrt{\frac{2}{150}} = \frac{1}{5} \text{ м} = 0,2 \text{ м}$$

$$= 150 \cdot 0,02 = 300 \cdot 0,01 = 3 \text{ А}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ 27 \\ \times 9 \\ \hline 243 \end{array}$$

$$I_2 = \frac{180}{8} = \frac{90}{4} = \frac{45}{2} = 22,5 \text{ МА}$$

$\frac{300}{229}$

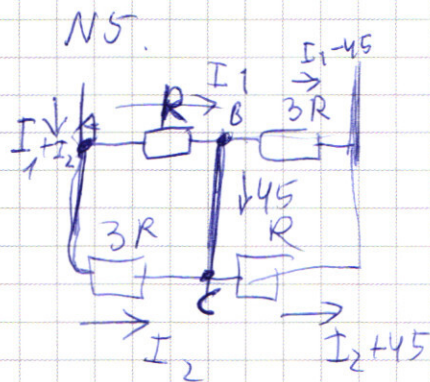
$$F_y = R x = 150 \cdot 0,2 = 30 \text{ Н}$$

$$A_y = E \quad \frac{m_1 v_1^2}{2} = F_y \cdot s$$

$$I_1 = 3 \cdot 22,5 = 45 + 22,5 = 67,5 \text{ МА}$$

$$\frac{1 \cdot 4}{2} = 2 \text{ А} \quad 2 = 15 \cdot s \quad s = \frac{2}{15} \text{ м}$$

$$1 = \frac{1}{15} + \frac{2}{15} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5} = 0,2$$



$$R I_1 - 3 R I_2 = 0$$

$$8 I_2 = 180 \quad I_2 = \frac{180}{8}$$

$$3 R (I_1 - 45) - R (I_2 + 45) = 0$$

$$I_1 = 3 I_2$$

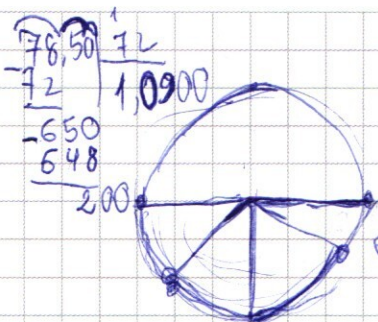
$$\begin{cases} I_1 = 3 I_2 \\ I_1 - 45 = \frac{I_2}{3} + 15 \end{cases}$$

$$3 I_2 = \frac{I_2}{3} + 60$$

$$\begin{cases} I_1 = 3 I_2 \\ I_1 = \frac{I_2}{3} + 60 \end{cases}$$

$$3 I_2 = \frac{I_2}{3} + 60 \quad 9 I_2 = I_2 + 180$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$W = W \cdot R$$

$$U = W R$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$\frac{30^\circ}{180^\circ} = \frac{\alpha}{\pi} \quad \alpha = \frac{30 \cdot \pi}{180} = \frac{\pi}{6}$$

$$\frac{2\pi}{1}$$

$$W = \frac{\alpha}{0,2} = \frac{\pi}{6 \cdot 0,2} = \frac{\pi}{1,2} = \frac{5}{6} \pi$$

$$1,2 \cdot V_0 \cdot AB = \frac{5}{6} \pi \cdot \frac{AB}{2}$$

$$V_A = 1,2 \cdot V_0 \cdot AB$$

$$V_A = \frac{\pi}{1,2} \cdot \frac{AB}{2}$$

$$V_A = 1,2 \cdot V_0 \cdot AB$$

$$V_A = \frac{5\pi}{6} \cdot \frac{AB}{2}$$

$$1 = \frac{1,2 \cdot V_0 \cdot AB \cdot (1,2 \cdot 2)}{\pi \cdot AB}$$

$$\pi = 1,2 \cdot 1,2 \cdot 2 \cdot V_0$$

$$V_0 = \frac{\pi}{2,88}$$

$$1,2 V_0 AB = \frac{5}{6} \pi \cdot \frac{AB}{2}$$

$$V_0 = \frac{5\pi}{12 \cdot 1,2} = \frac{5\pi}{14,4}$$

$$\pi \approx 3,14$$

$$V_0 = \frac{5 \cdot 3,14}{14,4} = \frac{15,7}{14,4} \approx 1,1 \text{ мкВ}$$

$$15,7 \cdot 144 = 2260,8$$

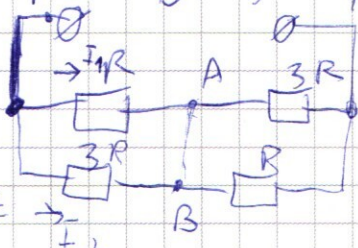
$$R = \frac{27000}{135} = 200 \text{ Ом}$$

$$200I_1 + 600I_2 = 27$$

$$800I_1 = 27$$

$$I_1 = \frac{27}{800} \text{ А}$$

$$U = 3RI_1 - RI_2$$



$$U = 2RI_1 \quad 67,5 + 22,5 = 90 \text{ мВ}$$

$$U = 200 \cdot \frac{27}{800} = R = \frac{U}{I} = \frac{27}{0,135} = 200 \text{ Ом}$$

$$I_1 R + 3RI_2 = 3RI_2 +$$

$$I_1 = I_2$$

$$R \approx$$

$$15,7 \cdot 12 = 188,4$$

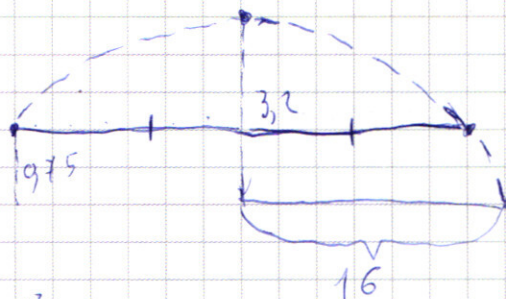
$$100$$

$$I_1 R + 3R(I_1 - 45) = 27$$

$$67,5R + 3R \cdot 235 = 27000$$

$$2 \cdot 67,5R = 27000$$

$$135R = 27000$$



685

$$\frac{135^2}{4} + \frac{45^2}{4} + \frac{45^2}{4} + \frac{135^2}{4} =$$

$$= \frac{135^2 + 45^2}{2} =$$

$$= \frac{45^2 \cdot 3^2 + 45^2}{2} =$$

$$= \frac{45^2 \cdot 10}{2} = 45^2 \cdot 5$$

$$t = \frac{U_y}{g}$$

$$U_y = 0.75$$

$$t = \frac{\sqrt{2g(y-y_0)}}{g} =$$

$$= \frac{\sqrt{2(y-y_0)}}{\sqrt{g}} = \frac{\sqrt{2 \cdot 2.45}}{\sqrt{10}} = \sqrt{\frac{4.9}{10}} =$$

$$= \sqrt{\frac{49}{100}} = \frac{7}{10} = 0.7 \text{ c}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 45 \\ \times 45 \\ \hline 225 \\ 180 \\ \hline 2025 \\ \times 2025 \\ \hline 10125 \end{array}$$

10125

$$y = y_0 + U_y t - \frac{gt^2}{2}$$

$$-\frac{g}{2} t^2 + U_y t + (y_0 - y) = 0$$

$$D = U_y^2 + 4 \frac{g}{2} \cdot (y_0 - y) = 2g(y - y_0) - 2g(y_1 - y_0)$$

$$= 2g(y - y_0 - y_1 + y_0) = 2g(y - y_1)$$

$$t = \frac{-U_y \pm \sqrt{2g(y - y_1)}}{-g} = \frac{U_y + \sqrt{2g(y - y_1)}}{g} = \frac{\sqrt{2g(y - y_0)} + \sqrt{2g(y - y_1)}}{g}$$

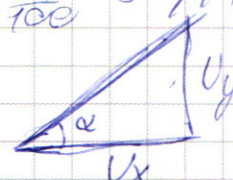
$$= \frac{\sqrt{2(y - y_0)}}{\sqrt{g}} + \frac{\sqrt{2(y - y_1)}}{\sqrt{g}} = 0.7 + \sqrt{\frac{6.4}{10}} = 0.7 + \sqrt{\frac{64}{100}} = 0.7 + 0.8 =$$

1.5 c

$$U_x = \frac{16}{0.8} = \frac{16 \cdot 10}{8} = 20 \text{ м/с}$$

$$U_y = \sqrt{20 \cdot 2.45} = \sqrt{49} = 7 \text{ м/с}$$

$$\tan \alpha = \frac{U_y}{U_x} = \frac{7}{20}$$



$$\frac{100}{27.77}$$

$$P = I^2 R$$

$$1,0125 \cdot 10^4 \cdot 10^{-6} = 1,0125 \cdot 10^{-2}$$

2,0250

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N1

1. $V_A = \omega \cdot R$, где ω — угловая скорость рад/с
 R — радиус колеса

найдем ω :

Переведем град $\alpha = 30^\circ$, который колесо проехало за $t = 2$ с, в радианы:

$$\frac{30^\circ}{180^\circ} = \frac{\alpha}{\pi} \quad \alpha = \frac{30\pi}{180} = \frac{\pi}{6}$$

$$\omega = \frac{\alpha}{t} = \frac{\pi}{0,2 \cdot 6} = \frac{5\pi}{6}$$

$$2. \begin{cases} V_A = \frac{5\pi}{6} \cdot \frac{AB}{2} \\ V_A = 1,2 V_0 \cdot AB \end{cases}$$

$$V_A = 1,2 V_0 \cdot AB$$

V_0 — скорость оси колеса

$$\frac{5\pi}{6} \cdot \frac{AB}{2} = 1,2 V_0 \cdot AB \quad V_0 = \frac{5\pi \cdot 5}{6 \cdot 2 \cdot 6} = \frac{25\pi}{72}$$

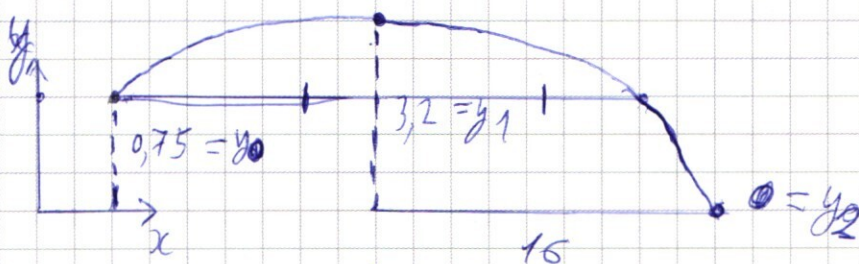
$$\pi \approx 3,14$$

$$V_0 \approx \frac{25 \cdot 3,14}{72} \approx \frac{78,5}{72} \approx 1,09 \text{ м/с}$$

$$V_0 = \frac{5}{6} \pi \cdot R = \frac{5}{6} \pi \cdot 0,5 = \frac{5}{12} \pi \approx \frac{5 \cdot 3,14}{12} = \frac{15,7}{12} \approx 1,3 \text{ м/с}$$

Ответ: 1) $V_0 = 1,09 \text{ м/с}$ 2) $V_B = 1,3 \text{ м/с}$

N2.



1. Найдем V_y :

$$\begin{cases} y_1 = y_0 + V_y t - \frac{gt^2}{2} \\ t = \frac{V_y}{g} \end{cases}$$

$$y_1 = y_0 + \frac{V_y^2}{g} - \frac{V_y^2}{2g} \quad y_1 - y_0 = \frac{V_y^2}{2g}$$

вертикаль

V_y — вертикальная скорость м/с

V_x — горизонтальная скорость м/с

(горизонтальная)

y_0, y_1, y_2 — интересные точки

$$\frac{v_y^2}{2g} = y_1 - y_0$$

$$v_y^2 = (y_1 - y_0)2g$$

$$v_y = \sqrt{(y_1 - y_0)2g} = \sqrt{3,2 - 0,75) \cdot 2 \cdot 10} = \sqrt{2,45 \cdot 2 \cdot 10} = \sqrt{49} = 7 \text{ м/с}$$

2. Найти T , через какое время из y_1 окажется в y_2 :

$$y_2 = y_1 + v_{y1}T - \frac{gT^2}{2}$$

$$y_2 - y_1 = -\frac{gT^2}{2}$$

$$\frac{gT^2}{2} = y_1 - y_2 \quad T^2 = \frac{2(y_1 - y_2)}{g} \quad T = \sqrt{\frac{2(y_1 - y_2)}{g}}$$

$$T = \sqrt{\frac{2 \cdot 3,2}{10}} = \sqrt{\frac{6,4}{10}} = 0,8 \text{ с}$$

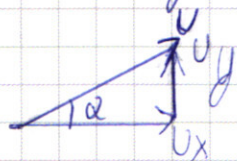
3. Найти v_x :

$$v_x = \frac{S}{T}$$

S — расстояние, которое пройдет мяч из точки y_1 в точку y_2 по оси x

$$v_x = \frac{16 \text{ м}}{0,8 \text{ с}} = \frac{16 \text{ м}}{8 \cdot \text{с}} \cdot 10 = 20 \text{ м/с}$$

4. Найти $\text{tg } \alpha$:

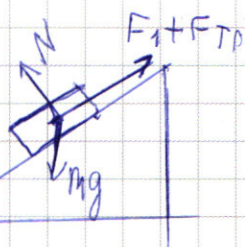


$$\text{tg } \alpha = \frac{v_y}{v_x} = \frac{7}{20}$$

Ответ: 1) $T = 0,8 \text{ с}$ 2) $\text{tg } \alpha = \frac{7}{20}$

№3.

N — сила р. опоры
 F_{TP} — сила трения
 mg — сила тяжести



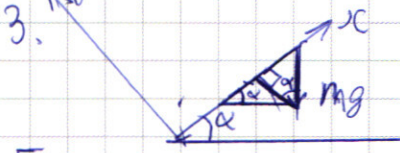
1. Введем систему координат, где ось x параллельна плоскости, а ось y перпендикулярна ей



2. Видно, что все

силы кроме mg лежат на оси координат.

Значит спроецируем mg на координатные.



$$F_x = -mg \sin \alpha$$

$$F_y = -mg \cos \alpha$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

4. Рассмотрим 2-й закон Ньютона по координатам:

$$m a_x = -mg \sin \alpha + F_{TP} + F_1$$

$$F_{TP} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$$

$$m a_y = -mg \cos \alpha + N$$

μ - к. трение

$$a_y = 0 \text{ - ускорение по оси } y$$

$$a_x = 0 \text{ - ускорение по оси } x$$

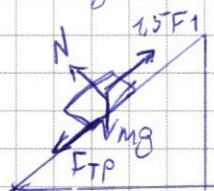
$$N = mg \cos \alpha$$

$$F_{TP} = \mu mg \cos \alpha$$

$$mg \sin \alpha = F_1 + \mu mg \cos \alpha$$

$$F_1 = mg (\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

5. 2-й случай:



Рассмотрим 2-й закон Ньютона

по координатам ($a_y = 0, a_x = 0$)

$$N = mg \cos \alpha$$

$$0 = 1,5 F_1 - (mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha)$$

$$\begin{cases} 1,5 F_1 = mg (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) \\ F_1 = mg (\sin \alpha - \mu \cos \alpha) \end{cases} \text{ поделим:}$$

$$1,5 = \frac{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha}$$

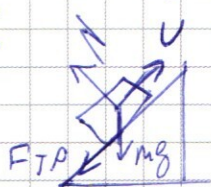
$$1,5 \sin \alpha - 1,5 \mu \cos \alpha = \sin \alpha + \mu \cos \alpha$$

$$0,5 \sin \alpha = 2,5 \mu \cos \alpha$$

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{2,5}{0,5} \mu = 5 \cdot 0,2 = 1 = \tan \alpha$$

$$\tan \alpha = 1, \text{ значит } \alpha = 45^\circ$$

6.



Рассмотрим 2-й закон Ньютона:

$$a_y = 0$$

$$N = mg \cos \alpha$$

$$m a_x = -mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha$$

$$a_x = -g (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$$

$$a_x = -10 \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + 0,2 \frac{\sqrt{2}}{2} \right) =$$

$$= -5\sqrt{2} - \sqrt{2} = -6\sqrt{2}$$

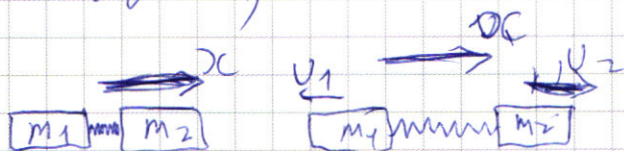
Ф. упрямые резиновые жгуты

T — жгут не укорачивается
T = 0,5

$$T = \frac{U}{a_x} \quad U = T a_x \quad U = 0,5 \cdot 6\sqrt{2} = 3\sqrt{2} \text{ м/с}$$

Скорость $\alpha = 1/2 U = 3\sqrt{2} \text{ м/с}$

№4.



x — расстояние между грузами

Распишем уравнение сохранения энергии:

v_1, v_2 — скорости
грузов после
перехода в упругое
состояние.

$E_{\text{п}}$ — потенциальная энергия пружины

E_1 — кин. эн. 1 груза

E_2 — кин. эн. 2 груза

$$E_{\text{п}} = E_1 + E_2$$

$$\frac{kx^2}{2} = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} \quad kx^2 = m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2$$

$E_{\text{п}} \neq$ Распишем уравнение равенства сохранения импульса:
в начале импульс равен 0

$$0 = m_2 v_2 - m_1 v_1$$

$$m_1 v_1 = m_2 v_2 \quad v_2 = \frac{m_1 v_1}{m_2} = \frac{105 \cdot 2 \text{ м/с}}{205} = 1 \text{ м/с}$$

$$E_{\text{п}} = \frac{1 \cdot 4}{2} + \frac{2 \cdot 1}{2} = 3 \text{ Дж} — энергия растянутой пружины$$

Найдем силу упругости, где этого надо найти

$$kx^2 = m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2 \quad x^2 = \frac{m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2}{k} = \frac{1 \cdot 4 + 2 \cdot 1}{150} = \frac{6}{150}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{25}} = 0,2 \text{ м}$$

$$|F_y| = kx \quad |F_y| = 150 \cdot 0,2 = 30 \text{ Н}$$

Сила действует на 2 груза, поэтому на 1 груз
действует сила 15 Н

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Работа силы тяжести где 1 путь равен разности кинетических энергий пути:

$$A_y = \frac{m_1 v_1^2}{2} - 0$$

$$\frac{F_y}{2} \cdot S_1 = \frac{m_1 v_1^2}{2}$$

$$15 \cdot S_1 = \frac{1 \cdot 4}{2}$$

$$S_1 = \frac{2}{15} \text{ м}$$

S_1 — сколько ^{метров} пройдет 1 путь

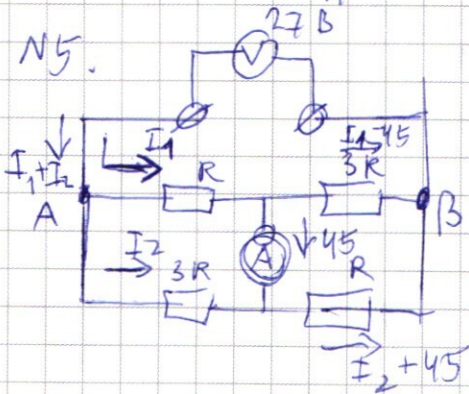
где пройден найдем S_2 — сколько метров пройдет 2 путь

$$S_2 = \frac{2 \cdot 1}{2 \cdot 15} = \frac{1}{15} \text{ м}$$

$S_1 + S_2 = x$ — сколько выполнено условие

$$\frac{2}{15} + \frac{1}{15} = \frac{3}{15} = 0,2 = x$$

Ответ: $E_{\pi} = 3 \text{ АХ}$, $S_1 = \frac{2}{15} \text{ м}$



1. Выход между точками А и В считаем известным.

Распишем по 1-му закону Кирхгофа.

2. Найдем R в системе.

Распишем по 2-му закону Кирхгофа, напряжение между точками А и В

$$U_{AB} = 27 \text{ В}$$

$$\begin{cases} 27 = I_1 R + (I_1 - 45) 3R \\ 27 = 3R I_2 + R(I_2 + 45) \end{cases}$$

$$I_1 + 3I_1 - 135 = 3I_2 + I_2 + 45$$

$$\begin{cases} 4I_1 = 4I_2 + 180 \\ I_1 = I_2 + 45 \end{cases}$$

Для того, чтобы найти I_1 и I_2 рассмотрим напряжение в точке А (сено, что оно равно 0)

$$0 = I_1 R - 3R I_2 \quad \begin{cases} I_1 = 3I_2 \\ I_1 = I_2 + 45 \end{cases} \quad \begin{aligned} 3I_2 &= I_2 + 45 \\ 2I_2 &= 45 \\ I_2 &= 22,5 \text{ мА} \\ I_1 &= 67,5 \text{ мА} \end{aligned}$$

Значит напряжение R:

$$27 = I_1 R + 3I_1 R - 135 R$$

$$R (I_1 + 3I_1 - 135) = 27$$

$$R = \frac{27}{I_1 + 3I_1 - 135} = \frac{27}{67,5 + 3 \cdot 22,5 - 135} = \frac{27}{135 - 135} = \frac{27}{0} = \infty$$

$$= 0,2 \frac{\text{В}}{\text{мА}} = 200 \text{ Ом}$$

2. Рассмотрим 2-ю схему - и применим закон Кирхгофа



по 2-му закону Кирхгофа имеем

U_{AB} :

$$U_{AB} = 3R I_1 - R I_2 \quad \Rightarrow \quad I_1 = I_2$$

$$U_{AB} = R I_1 + 3R I_2$$

$$U_{AB} = R I_1 - 3R I_1$$

$$U_{AB} = 3R I_1 - R I_1 = 2R I_1$$

Имеем I_1 через 2 закон Кирхгофа;

$$U_{CD} = 27 \text{ В} \quad U_{CD} = 4R I_1 \quad 27 = 4R I_1 \quad I_1 = \frac{27}{4R} \text{ А}$$

$$U_{AB} = \frac{27}{24R} \cdot 4R = 13,5 \text{ В}$$

3. По 1-ой схеме имеем мощность на каждой схеме:

$$P = I_1^2 R + (I_1 - 45)^2 3R + 3R I_2^2 + R (I_2 + 45)^2 =$$

$$= \left(\frac{135}{2}\right)^2 \cdot 200 + \left(\frac{45}{2}\right)^2 \cdot 600 + R (I_1^2 + (I_1 - 45)^2 + I_2^2 + (I_2 + 45)^2) =$$

$$= 10125 \text{ А}^2 \cdot 200 \text{ Ом} = 1,0125 \cdot 10^2 \cdot 200 \approx 2,025 \text{ Вт}$$

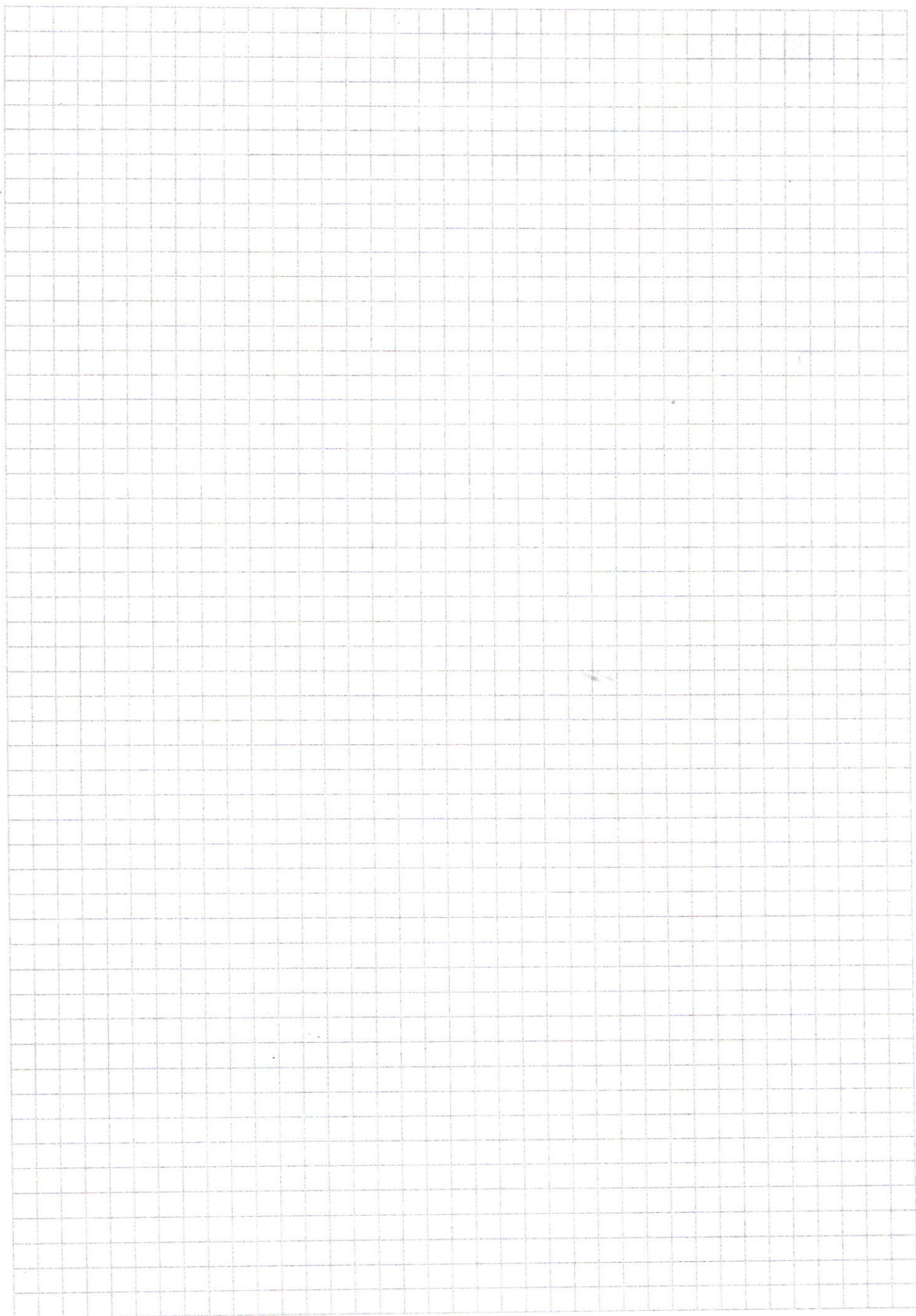
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Для этого найдем суммарную мощность:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{27 \text{ В}}{I_1 + I_2} = \frac{27 \text{ В}}{90 \text{ мА}} = 0,3 \cdot 10^3 = 300 \text{ Ом}$$

$$P = I^2 R = \frac{U^2}{R} = \frac{27^2 \text{ В}^2}{300 \text{ Ом}} = \frac{243 \text{ В}^2}{100 \text{ Ом}} = 2,43 \text{ Вт}$$

Ответ: 1) $U = 13,5 \text{ В}$ 2) $P = 2,43 \text{ Вт}$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)