

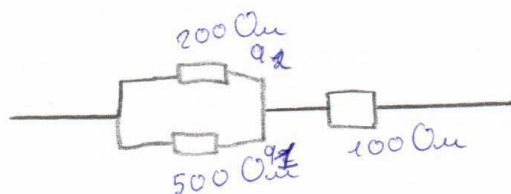
ШИФР 2 1399

Класс 9 Вариант 1 Дата Олимпиады 03.03.2018

Площадка написания МГТУ им. Баумана

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ <u>20</u>		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	<u>5</u>	<u>3</u>	<u>0</u>	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>5</u>	<u>20</u>	<u>двадцать</u>	

Задача 1.



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 200 \Omega \\
 R_2 &= 500 \Omega \\
 R_3 &= 0,5 \text{ к}\Omega
 \end{aligned}$$

Известно, что через резистор с $R = 500 \Omega$ протекает $0,5 \text{ кА}$.
 Ток течёт в ветках с наименьшим сопротивлением, а

значит

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}; \quad \frac{0,5 \text{ кА}}{I_1} = \frac{200 \Omega}{500 \Omega}; \quad I_1 = 1,25 \text{ кА}$$

Тогда через резистор с $R = 100 \Omega$; протекает ток $= I_1 + I_2 =$
 $= 1,75 \text{ кА}$

Ответ: $1,75 \text{ кА}$





Задача 2

Необходимо вычислить нач. v , составив систему уравнений для первого шара; (до момента начала падения)

$$\begin{cases} h = v_n \cdot t - \frac{gt^2}{2} & \text{Примем } g = 10 \text{ м/с}^2 \\ v_n - gt = 0; v = gt \text{ (пог. в (1))} \end{cases}$$

$$10 \text{ м} = 10t^2 - 5t^2$$

$$5t^2 = 10 \text{ м}$$

$$t = \sqrt{2} \text{ (с)}$$

$$t = 1,42 \text{ с}$$

$$\text{Тогда } v_n = 14,2 \text{ м/с.}$$

Опишем случаи, когда их высоты равны

$$S_1 = S_2$$

$$* h - \frac{gt^2}{2} = v_n \cdot t - \frac{gt^2}{2} \quad (\text{после начала падения первого шара})$$

$$10 - 5t^2 = 14,2t - 5t^2$$

$$10 - 14,2t = 0$$

$$t = 0,7 \text{ с. Тогда } S = 10 \text{ м} - 5 \cdot (0,7 \text{ с})^2 = 7,55 \text{ (м)}$$

Ответ: 7,55 м.

4
0

(3)



Задача 3

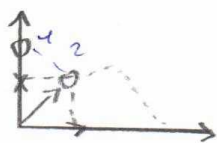
По сути перед нами маятник с переменной длиной.
Из второго закона Ньютона известно, что по мере
падения стержня скорость маятника увеличивается,
если в любой момент сила F к месту падения $= mg \cos \alpha$,
где α - угол, ускорение падает, но скорость увеличивается.
С другой стороны увеличивается длина маятника из-за
падения бруска, а исходя из ф. $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ можно сказать,
что увеличиваясь будет время, а значит сила и скорость.
А скорость падения маятника прямо отражает изменение
 $\cos \alpha$ в единицу времени.

Задача 4.

$$v_{гор.}(t) = v_0 \cdot \cos \alpha$$

$$v_{верт.}(t) = v_0 \cdot \sin \alpha - gt$$

$$v_{верт.}(t) = v_0 - gt$$



$$\begin{aligned} \text{Разность между верт. ск} &= v_0 - gt - (v_0 \cdot \sin \alpha - gt) = \\ &= v_0(1 - \sin^2 \alpha) \end{aligned}$$

Тогда относительная скорость - это гипотенуза треугольника,
одним катет которого $v_{гор.}$, а другим $v_{верт.}$.

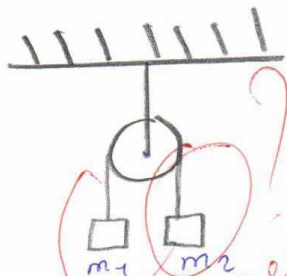
$$v_{отн.} = \sqrt{v_0^2(1 - \sin^2 \alpha)^2 + v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

$$\text{Ответ: } \sqrt{v_0^2(1 - \sin^2 \alpha)^2 + v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

4 (5)

Задача 5

но не все так.



В этом случае $F_p = |m_1 g - m_2 g|$,
но если, оптом что неизвестно, что больше
 $F_p = a(m_1 + m_2)$, тогда

$$a = \frac{g|m_1 - m_2|}{(m_1 + m_2)}$$

*решено не
до конца*

Ответ: $a = \frac{g|m_1 - m_2|}{(m_1 + m_2)}$

(2)

$$\vec{a}_{\text{цм}} = \frac{m_1 \vec{a}_1 + m_2 \vec{a}_2}{m_1 + m_2}$$

Задача 6

Задача сводится к нахождению среднего арифмет. зн. с

вещи. $c = \frac{c_1 m_1 + c_2 m_2 + c_3 m_3}{(m_1 + m_2 + m_3)}$

Ответ: $c = \frac{c_1 m_1 + c_2 m_2 + c_3 m_3}{m_1 + m_2 + m_3}$

*не до
исходные
формулы
использ.*

(5)