

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ
ШКОЛЬНИКОВ 2025/26 УЧЕБНОГО ГОДА ПО ФИЗИКЕ

Код/шифр участника

Ф	И	1	0	А	7		
---	---	---	---	---	---	--	--

ОСТАПЕНКО ЕВГЕНИЙ ИГОРЕВИЧ

(фамилия, имя, отчество)

10

(класс обучения)

10

(класс участия)

Муниципальное бюджетное общеобразо-
вательное учреждение "Центр образо-
вания "Интеллект"

(полное наименование образовательной организации)

ЗАДАЧА № ____	ЛИСТ 1 ИЗ ____	СР И 10 А 7
	(листы по каждой задаче нумеруются отдельно)	ШИФР (заполняется оргкомитетом)

Дано: Задача 1.

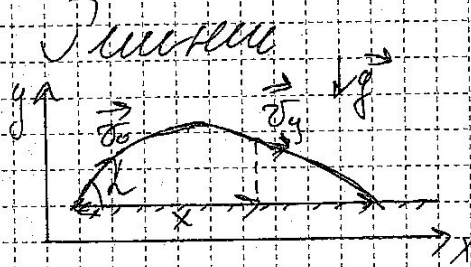
Дано:

$$\alpha = 30^\circ$$

$$v_0 = 8 \text{ м/с}$$

$$v_y = \frac{1}{3} v_{0y}$$

x =



$$v_{0y} = v_0 \cdot \sin \alpha = 8 \text{ м/с} \cdot \sin 30^\circ = 4 \text{ м/с}$$

$$v_{0x} = v_0 \cdot \cos \alpha = 8 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$$

$$v_y = \frac{v_{0y}}{3}$$

$$v_y = v_{0y} - g t$$

$$\frac{v_{0y}}{3} = v_{0y} - g t \Rightarrow g t = v_{0y} - \frac{v_{0y}}{3} \Rightarrow t = \frac{2 \cdot v_{0y}}{3g}$$

$$t = \frac{2 \cdot 4}{3 \cdot 10} = \frac{4}{15} \text{ с}$$

$$x = v_{0x} \cdot t$$

$$x = 4\sqrt{3} \cdot \frac{4}{15} = \frac{16\sqrt{3}}{15} \approx 1,84 \text{ м}$$

Ответ: 1,84 м

Задача 2

Дано:

$$P_{\text{элб}} = P_{\text{мех}} 30\%$$

$$S = 2000 \text{ км}^2$$

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2/\text{кг}^2$$

T = ?

Решение

$$g = G \frac{m}{R^2}$$

$P_{\text{элб}} = m g - m a_y$ (из-за вращения планеты на поверхности действует центробежная ускорения)

$$a_y = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$$

$$P_{\text{нб}} = m(g - \omega^2 R)$$

$$m(g - \omega^2 R) = 0,3 mg$$

$$g - \omega^2 R = 0,3 g$$

$$\omega^2 R = 0,7 g$$

$$\omega^2 R = 0,7 \cdot G \frac{m}{R^2}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 \quad V = m \cdot S$$

$$m = \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 0,7$$

$$\omega^2 R = G \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 0,7$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = G \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 0,7$$

$$T^2 = \frac{3 \cdot 4 \pi R^3}{G \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 0,7} = \frac{3 \cdot 3,14}{G \cdot 0,7}$$

$$T = \sqrt{\frac{3 \cdot 3,14}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 7000 \cdot 0,7}} = \sqrt{0,288 \cdot 10^8} = \sqrt{28,8 \cdot 10^6} =$$

$$5,3665 \cdot 10^3 = 5366,5 \text{ с}$$

$$\frac{5366,5}{60} \approx 89 \text{ минут}$$

Ответ: 89 мин.

Ответ: 5366,5 с.

Задача 5

Дано:

$$m_0 = 5 \text{ кг}$$

$$n = 1,8 \text{ раз}$$

$$k = 1,2^\circ \text{C}$$

$$\Delta m = ?$$

Ищем

$$pV = mRT$$

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{m_2 T_2}{m_1 T_1}$$

$$n = k \frac{m_2}{m_1}, \quad m_2 = m_0 + \Delta m$$

$$n = k \left(1 + \frac{\Delta m}{m_1}\right)$$

$$\frac{\Delta m}{m_1} = \frac{n}{K} - 1$$

$$\Delta m = m_1 \left(\frac{n}{K} - 1 \right)$$

$$\Delta m = 5 \left(\frac{1,8}{1,2} - 1 \right) = 5 \cdot 0,5 = 2,5 \text{ кг}$$

Ответ: $\Delta m = 2,5 \text{ кг}$

Задача 3

Дано:

$$m_1 = 1 \text{ кг}$$

$$v_1 = 1,73 \text{ м/с}$$

$$v_2 = 0$$

$$v_1' = \frac{v_1}{2}$$

$$\beta = 60^\circ, \alpha = 60^\circ$$

$$m_2 = ?$$

$$v_2' = ?$$

$$\beta = ?$$

Имеем

$$3 \text{ с.с.}$$

$$Ox: m_1 v_1 = m_1 v_1' \cos \alpha + m_2 v_{2x}'$$

$$1 \cdot 1,73 = 1 \cdot 0,865 \cdot 0,5 + m_2 v_{2x}'$$

$$m_2 v_{2x}' = 1,73 - 0,4325 =$$

$$= 1,2975$$

Oy:

$$m_1 v_1 \sin \alpha + m_2 v_2' = 0$$

$$1 \cdot 0,865 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + m_2 v_2' = 0$$

$$m_2 v_2' = -0,7491$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 (v_1')^2 + \frac{1}{2} m_2 (v_2')^2 - \text{закон}$$

сохранения энергии

$$1 \cdot (1,73)^2 = 1 \cdot (0,865)^2 + m_2 (v_2')^2$$

$$m_2 (v_2')^2 = 2,2844675$$

$$v_{2x}' = \frac{1,2975}{m_2}$$

$$v_{2y}' = \frac{-0,7491}{m_2}$$

$$(v_2')^2 = \frac{(1,2975)^2}{m_2^2} + \frac{(-0,7491)^2}{m_2^2} = \frac{2,24465206}{m_2^2}$$

$$m_2 = \frac{2,2844675}{2,24465206} = 2,244675$$

$$m_2 \approx 1 \text{ кг}$$

ЗАДАЧА № ____

ЛИСТ 4 ИЗ ____

(листы по каждой задаче
нумеруются отдельно)

ШИФР (заполняется оргкомитетом)

$$v_{1x} = 1,2275 \text{ м/с}$$

$$v_{1y} = -0,7491 \text{ м/с}$$

$$v_2 = \sqrt{(1,2275)^2 + (-0,7491)^2} \approx 1,498 \text{ м/с} \approx 1,5 \text{ м/с}$$

$$\beta = \frac{v_{2y}}{v_{2x}} = \frac{-0,7491}{1,2275} \approx -0,6099$$

$$\beta \approx 30^\circ$$

$$\beta \approx 30^\circ$$

$$\text{Answer: } m_2 \approx 1 \text{ кг, } v_2 \approx 1,5 \text{ м/с, } \beta \approx 30^\circ$$