

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Рыбинский государственный авиационный технический
университет имени П.А.Соловьёва

Российская Аэрокосмическая Олимпиада школьников
Шифр 68

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

по физике

Фамилия Сисарев

Имя Кирилл

Отчество Сергеевич

МОУ СОШ №23, 11 класс

№ учебного заведения, класс

Согласен на передачу персональных данных Да

подпись

ЗАПРЕЩАЕТСЯ делать на тигульном листе другие записи

Российская Аэрокосмическая Олимпиада школьников

Шифр 68

Результаты проверки работы (заполняется преподавателем):

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Подпись |
|-----------|----|---|---|----|---|----|---|---|---|----|---------|
| Баллы | 10 | 6 | 8 | 12 | 6 | 10 | | | | | 52 |

Дано:

$M = 6 \text{ кг}$
 $m = 2 \text{ кг}$
 $\mu = 0,25$
 $F = 4 \text{ Н}$

$a = ?$

(для бруска) №1
 1) Воспользуемся II законом Ньютона

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{F} + \vec{F}_{\text{тр}} + m\vec{g} + \vec{N}_1 = m\vec{a}$$

Ох: $F - F_{\text{тр}} = ma$

Оу: $N_1 - mg = 0$

$$N_1 = mg$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N_1$$

зн. $F - \mu mg = ma$

но $F < F_{\text{тр}}$, зн. брусок относительно доски двигаться не будет.

2) (для доски + бруска)

Воспользуемся II законом Ньютона

$$\vec{F} = m_2\vec{a}$$

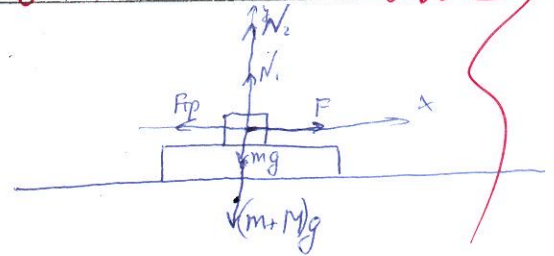
$$F + m_2\vec{g} + \vec{N}_1 = m_2\vec{a}$$

$$m_2 = M + m$$

Ох: $F = (M + m)a$

$$a = \frac{F}{M + m} = 0,5 \text{ м/с}^2$$

Ответ: ускорение бруска и доски равно $0,5 \text{ м/с}^2$



Дано:

δ
 $\delta_2 = 1,55$

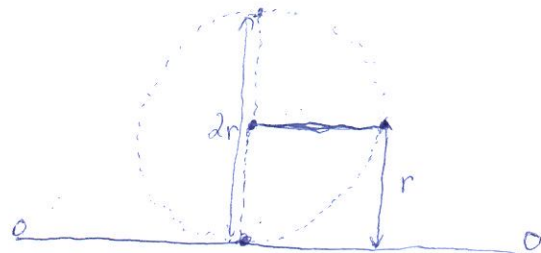
Лист № 1 Пасти:

Сколько м
 груз со скоростью
 δ_2 в положении равновесия
 совершил полный
 оборот?

1) Воспользуемся ЗСЭ для
 случая

$$mgr = \frac{m\delta^2}{2}$$

$$r = \frac{\delta^2}{2g}$$



2) Воспользуемся 3ЕД для Фигуры.

$$\frac{m(\frac{3v}{2})^2}{2} = mgh; \text{ где } h - \text{ это некая максимальная высота, где скорость груза будет равна } 0$$

$$\frac{m g v^2}{8} = mgh$$

$$h = \frac{g v^2}{8g} = \frac{g}{4} \cdot \frac{v^2}{2g}; \text{ но } \frac{v^2}{2g} - \text{ это } r, \text{ тогда}$$

$$0,4 \cdot 15 = 6$$

$$h = \frac{g}{4} r; \text{ это означает, что } h > 2r, \text{ зн. груз сможет совершить полный оборот.}$$

Ответ: Груз сможет совершить полный оборот в вертикальной плоскости, если ему в положении равновесия сообщить горизонтальную скорость 1,55.

№6.

Дано:

$$\begin{aligned} F_1 &= 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м} \\ \Gamma_1 &= 3 \\ \Gamma_2 &= 1,5 \\ d_1 &= d_2 \\ F_2 &= ? \end{aligned}$$

$$1) \Gamma_1 = \frac{f_1}{d_1} \Rightarrow f_1 = F_1 \cdot d_1; f_1 = 3 d_1$$

Воспользуемся формулой тонкой линзы

$$\frac{1}{F_1} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1}$$

$$\frac{1}{F_1} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{3d_1}$$

$$\frac{1}{F_1} = \frac{4}{3d_1}$$

$$d = \frac{4}{3} F_1 =$$

$$2) \Gamma_2 = \frac{f_2}{d_1} \Rightarrow f_2 = F_2 \cdot d_1 = \frac{3}{2} d_1$$

Воспользуемся формулой для тонкой линзы

$$\frac{1}{F_2} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_2}$$

$$\frac{1}{F_2} = \frac{1}{d_1} + \frac{2}{3d_1}$$

$$\frac{1}{F_2} = \frac{5}{3d_1}$$

10

Ответ: фокусное расстояние F_2 равно ~~0,16 м~~ 16 см

№5

Дано:

$$\begin{aligned} S &= 0,8 \text{ м}^2 \\ E_{1-2} &= 30 \text{ В/м} \\ E_{2-3} &= 100 \text{ В/м} \\ q_0 &= 8,85 \cdot 10^{-12} \end{aligned}$$

$F_{1-3} = ?$

$$\sigma = \frac{q}{S}$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon \epsilon_0} = \frac{q}{\epsilon \epsilon_0 S}$$

$$E_{1-2} = E_1 - E_2 = \frac{\Delta q}{\epsilon \epsilon_0 S}$$

$$\Delta q = E_{1-2} \cdot \epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot S = 2,12 \cdot 10^{-10} \text{ Кл}$$

$$E_{2-3} = E_1 + E_2 = \frac{3\Delta q + x}{\epsilon \epsilon_0 S}; \text{ где } x - \text{ некий заряд который был на 3 пластине,}$$

$$x = 6,6 \cdot 10^{-11} \text{ Кл}$$

$$q_1 = x + 2\Delta q = 4,9 \cdot 10^{-10} \text{ Кл}$$

$$F = Eq = \frac{q_1^2}{\epsilon \epsilon_0 S}; F_{1-3} = \frac{q_1^2}{\epsilon \epsilon_0 S} - \frac{x^2}{\epsilon \epsilon_0 S} = \frac{1}{\epsilon \epsilon_0 S} (q_1^2 - x^2) \approx 3,3 \cdot 10^{-8} \text{ Н.}$$

(продолжение на листе 2)

$$0,4 \cdot 15 = 6$$

