



**ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ**

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

21184

Класс 9

Вариант 2

Дата Олимпиады 3.03.2018

Площадка написания СПб ГЭТУ "ЛЭТИ"

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
	Цифрой	Прописью							
Оценка	5 0 3 5 5 1	20	двадцать						

Задача 1

Дано:

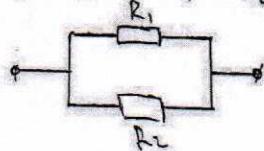
$$R_{\text{общ}} = 320 \Omega$$

$$R = 6 \Omega$$

Найти:

$$\frac{R_1}{R_2} - ?$$

При подсоединении источника к двум точкам колоды по дугам между точками получит ток. Так колоду можно представить как два проводника, подключенных параллельно;



$$\text{При этом, если } R_1 = x, \text{ то } R_2 = (320\Omega - x)$$

Тогда:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad - \text{паралл. соединение проводников}$$

$$\frac{1}{6\Omega} = \frac{1}{x} + \frac{1}{(32-x)} \quad | \cdot 6^2 \cdot x \cdot (32-x) \cdot (-1)$$

$$x^2 - 32x + 192 = 0$$

$$D = 1024 - 768 = 256 = (\pm 16)^2$$

$$x_{1,2} = \frac{32 \pm 16}{2} = 24; 8$$

$$24:8 = R_1:R_2 = 3:1$$

Ответ: в отношении 3 к 1 (3:1) +

Задача 2

Дано:

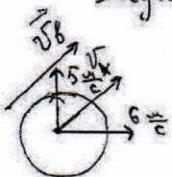
$$V_{\text{в. от гориз.}} = 6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_{\text{мар. гориз.}} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_{\text{мар. гориз.}} = 6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Найти:

$$V_B - ?$$



Шар летит в потоке воздуха \Rightarrow
скорость шара и скорость ветра
составляют;

$$V_x \uparrow \uparrow V_B$$

$$V_x = \sqrt{(5 \frac{\text{м}}{\text{с}})^2 + (6 \frac{\text{м}}{\text{с}})^2} = \sqrt{61 \frac{\text{м}}{\text{с}}}$$

?

Лист. 1



**ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ**

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

21184

$$\sqrt{b_{\text{отн.шара}}} = 6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

↓

$$\sqrt{b} = \sqrt{x} + \sqrt{b_{\text{отн.шара}}}$$

$$\sqrt{b} = \sqrt{61} \frac{\text{м}}{\text{с}} + 6 \frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 13,81 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\text{Ответ: } \sqrt{b} = 13,81 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Z

Задача 3

Поезд движется равнозамедленно из стоянки на платформе; с момента начала движения состава, g_0 момента, когда на платформе находился пассажир (время остановки) прошло время t_0 .

Дано:

t_1

t_2

a - постоянн.

Найти:

t_0 ?

$$S = \sqrt{at} + \frac{a t^2}{2}$$

$$S_1 = (at_0) + t_1 + \frac{a t_1^2}{2}; \quad a \cdot t_0 - \text{ нач. скорость } \text{ при } S_1$$

$$S_2 = a(t_0 + t_1) \cdot t_2 + \frac{a t_2^2}{2}; \quad a \cdot (t_0 + t_1) - \text{ нач. ск. при } S_2$$

$$S_1 = S_2, \text{ т.к. длина винтов неизменна}$$

↓

$$at_0 + t_1 + \frac{a t_1^2}{2} = a(t_0 + t_1) \cdot t_2 + \frac{a t_2^2}{2}$$

$$at_1 \cdot \left(t_0 + \frac{t_1}{2} \right) = at_2 \cdot \left(t_0 + t_1 + \frac{t_2}{2} \right)$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{t_0 + t_1 + \frac{t_2}{2}}{t_0 + t_1} ; \quad \frac{t_1}{t_2} = \frac{\left(t_0 + \frac{t_1}{2} \right) + \frac{t_1}{2} + \frac{t_2}{2}}{t_0 + \frac{t_1}{2}}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = 1 + \frac{\frac{t_1 + t_2}{2}}{\frac{t_0 + t_1}{2} + \frac{t_2}{2}},$$

$$\frac{t_1}{t_2} - 1 = \frac{t_1 + t_2}{2t_0 + t_1} ; \quad 2t_0 + t_1 = \frac{t_1 + t_2}{\frac{t_1}{t_2} - 1}$$

$$2t_0 = \frac{t_1 + t_2}{\frac{t_1}{t_2} - 1} - t_1 ; \quad t_0 = \frac{t_1 + t_2}{2 \frac{t_1}{t_2} - 2}$$

Лист 2

$$\text{Ответ: } t_0 = \frac{t_1 + t_2}{2 + \frac{t_1}{t_2} - 2} = \dots$$

Задача 4

Дано:

а

Найти

~~Найд?~~

h - ?

Решение:

$F_{\text{граб}} = P \cdot S$

$F_{\text{граб}}(\text{гр}) = 8gh \cdot a^2 \rightarrow \text{правда по условию.}$

$F_{\text{граб}}(\text{ст.}) = \frac{8gh \cdot 4 \cdot a \cdot h}{2}$

$8ghKa^2 = \frac{4}{2} 8gh^2 \alpha$

$a = 2h$

$h = \frac{a}{2}$

$\text{Ответ: } h = \frac{a}{2} +$

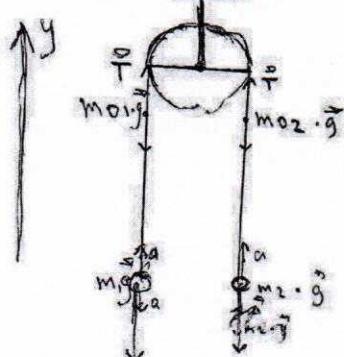
Задача 5

Дано:

 $m_0;$
 $m_1;$
 $m_2;$
 $m_1 > m_2,$

Найти:

$a(m_0 = m_2) - ?$



$m_{01} = m_{02} \quad (\text{как расположения})$

б

$m_{01} = m_{02} = \frac{m_0}{2}$

 ~~$\Rightarrow F = m_0^2 - \text{второй закон Ньютона.}$~~

$$\begin{cases} (m_1 + m_2) \cdot \ddot{a}_2 = m_2 g + m_0 g + T \\ (m_1 + m_0) \cdot \ddot{a}_1 = m_1 g + m_0 g + T \end{cases}$$

$OY: T_1 = T; g_y = -g; a_{1y} = -a_1; a_{2y} = a_2$

$$\begin{cases} (m_2 + \frac{m_0}{2}) \cdot a_2 + m_2 g + \frac{m_0}{2} g = T \end{cases}$$

$$\begin{cases} (m_1 + \frac{m_0}{2}) \cdot a_1 + m_1 g + \frac{m_0}{2} g = T \end{cases}$$

~~какие изменения $\Rightarrow a_1 = a_2 = a$~~

$$(m_2 + \frac{m_0}{2}) \cdot a + m_2 g + \frac{m_0}{2} g =$$

$$= (m_1 + \frac{m_0}{2}) \cdot -a + m_1 g + \frac{m_0}{2} g$$

$$a(m_2 + \frac{m_0}{2} + m_1 + \frac{m_0}{2}) = m_1 g - m_2 g$$

$$a = g \cdot \frac{m_1 - m_2}{m_0 + m_1 + m_2}$$

+

Лист 3



**ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ**

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

21184

$$\text{Ответ: } a = g \cdot \frac{m_1 - m_2}{m_0 + m_1 + m_2} +$$

Задача 6

? Q - *пункт
зачиска*

Дано:

$$m_1 = 5 \text{ кг}$$

$$t_{01} = 60^\circ\text{C}$$

$$m_2 = 1 \text{ кг}$$

$$t_{02} = 20^\circ\text{C}$$

$$t_{11} = t_{21} = 59^\circ\text{C}$$

Найти

$$x = ?$$

$$Q_0 = Q_{01} + Q_{02} = Cm_1 \cdot t_{01} + Cm_2 \cdot t_{02}$$

$$Q_1 = Q_{11} + Q_{12} = C \cdot (m_1 + x) \cdot t_{11} + C \cdot (m_2 - x) \cdot t_{02}$$

$$Q_2 = Q_{21} + Q_{22} = Cm_1 \cdot t_{11} + C \cdot m_2 \cdot t_{22}$$

$$Q_0 = Q_1 = Q_2$$

$$Cm_1 \cdot t_{01} + Cm_2 \cdot t_{02} = C \cdot (m_1 + x) \cdot t_{11} + C \cdot (m_2 - x) \cdot t_{02} = Cm_1 \cdot t_{11} + Cm_2 \cdot t_{22}$$

(подчеркнуто курсивное)

$$t_{22} = \frac{m_1 t_{01} + m_2 t_{02} - m_1 t_{11}}{m_2} = \frac{5 \text{ кг} \cdot 60^\circ\text{C} + 1 \text{ кг} \cdot 20^\circ\text{C} - 5 \text{ кг} \cdot 59^\circ\text{C}}{1 \text{ кг}} =$$

$$= 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Тогда: } Q_1 = Q_2$$

$$(m_1 + x) \cdot t_{11} + (m_2 - x) \cdot t_{02} + x \cdot t_{11} = m_2 \cdot t_{22} + (m_1 + x) \cdot t_{11}$$

$$(1 \text{ кг} - x) \cdot 20^\circ\text{C} + x \cdot 59^\circ\text{C} = 1 \text{ кг} \cdot 25^\circ\text{C}$$

$$20 \cancel{\text{кг}} \cdot \cancel{^\circ\text{C}} + 39x \cancel{\text{кг}} \cdot \cancel{^\circ\text{C}} = 25 \cancel{\text{кг}} \cdot \cancel{^\circ\text{C}}$$

$$39x = 25 - 20$$

$$39x = 5$$

$$x = \frac{5}{39} (\text{кг}) \approx 0,128 \text{ кг}$$

$$\text{Ответ: } x \approx 0,128 \text{ кг}$$

Лист 4

21184

Архивный расштамповка,
банд об изъятиях!

 (Василий С.Н.)