



ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E = mc^2$$



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр

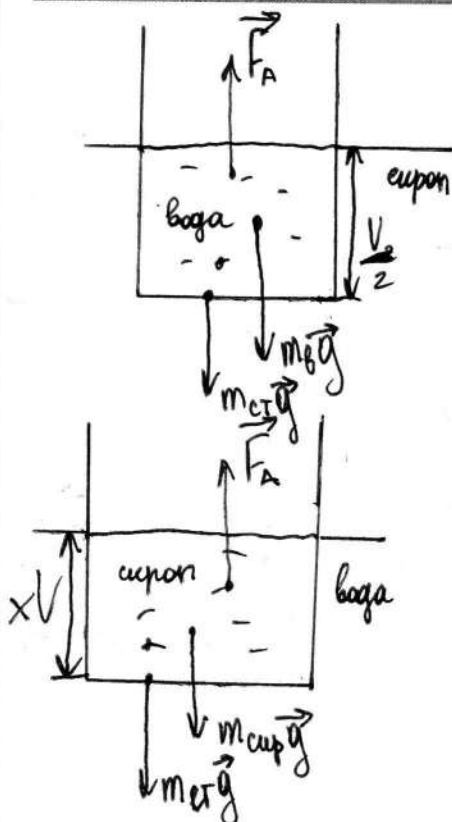
81554 Класс

9

Вариант 1

Дата

13.03.2021



Усл. равновесия: $\frac{\rho_{\text{сир}} V}{2} = g \left(\frac{\rho_{\text{в}} V}{2} + \rho_{\text{ст}} V \right)$

$$\frac{\rho_{\text{сир}}}{2} = \frac{\rho_{\text{в}}}{2} + \rho_{\text{ст}}$$

$$\rho_{\text{сир}} = \rho_{\text{в}} + 2\rho_{\text{ст}}$$

$$\rho_{\text{в}} = 6\rho_{\text{ст}}$$

$$\begin{cases} \rho_{\text{сир}} = \rho_{\text{в}} + 2\rho_{\text{ст}} \\ \rho_{\text{в}} = \frac{\rho_{\text{сир}} + 4\rho_{\text{ст}}}{2} \end{cases}$$

$$\rho_{\text{сир}} = \frac{\rho_{\text{сир}} + 4\rho_{\text{ст}}}{2} + 2\rho_{\text{ст}}$$

$$2\rho_{\text{сир}} = \rho_{\text{сир}} + 4\rho_{\text{ст}} + 4\rho_{\text{ст}}$$

$$\rho_{\text{сир}} = 8\rho_{\text{ст}}$$

Усл. равновесия: $\rho_{\text{в}} V = x \rho_{\text{с}} V + \rho_{\text{ст}} V$

$$\rho_{\text{в}} = x \rho_{\text{с}} + \rho_{\text{ст}}$$

$$\rho_{\text{в}} - \rho_{\text{ст}} = x \rho_{\text{с}}$$

$$x = \frac{\rho_{\text{в}} - \rho_{\text{ст}}}{\rho_{\text{с}}}$$

$$x = \frac{6\rho_{\text{ст}} - \rho_{\text{ст}}}{8\rho_{\text{ст}}} = \frac{5}{8}$$

Ответ: $\frac{5}{8}$.

~4

Дано:

$$\gamma = 9 \text{ см}$$

$$q_1 = +2 \text{ нКл}$$

$$q_2 = +3 \text{ нКл}$$

$$q_3 = +4,5 \text{ нКл}$$

F? F?

Решение: По 3-му сохр. заряда

$$q_1 + q_2 = q_1' + q_2'$$

$$q_1 + q_2 = 2q_1'$$

$$q_1' = \frac{q_1 + q_2}{2}; q_1' = 2,5 \text{ нКл}$$

$q_1' = q_2' = q_1'$, т.к. шарики одинаковые

$$q_2 + q_3 = 2q_2'$$

$$q_2' = \frac{q_2 + q_3}{2}$$

$$q_2' = \frac{3 + 4,5}{2} = 3,75 \text{ нКл}$$

$$q_2' = \frac{2,5 + 3,75}{2} = 3,125 \text{ нКл}$$

Стр. 2



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c = a(bc)$

$E=mc^2$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

81554 Класс

9

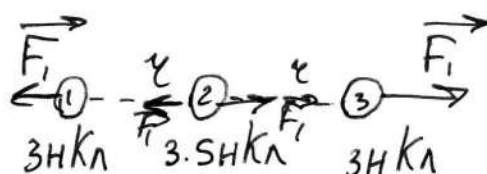
Вариант 1

Дата

13.03.2021

$$q_1 + q_3 = 2q''$$

$$q'' = \frac{q_1 + q_3}{2}; q'' = \frac{3,5 + 2,5}{2} = 3 \text{ нКл}$$



все шарики заряжены "+" (одноименно), $\Rightarrow$ после проволоки $\Rightarrow$ они отталкиваются

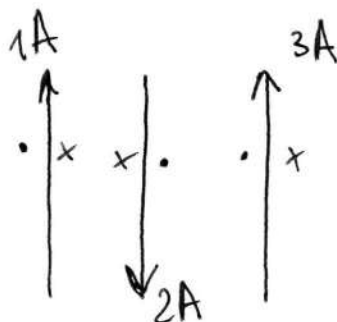
$$F_1 = \frac{kq_1q_3}{r^2}; F_1 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 3 \cdot 10^{-9} \cdot 2,5 \cdot 10^{-9}}{0,81} = \frac{27 \cdot 10^{-9}}{0,81} = 3,3 \cdot 10^{-8} \text{ Н}$$

1 со 2 взаимодействует с той же силой, что и 2 с 3 (по модулю)
Значит шарик 2 никуда не сойдет?

$$F_1 = F = 3,3 \cdot 10^{-8} \text{ Н} = 0,33 \text{ нН.}$$

Ответ: F направлен влево, $F_1 = 0,33 \text{ нН.}$

~6



2, 2, 5

0

~2 Дано:

$$\eta = 0,2$$

$$v_1 = 7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

S-?

Решение:

$$\text{ЗСЭ: } mgh = \frac{mv_1^2}{2}; \text{ и при } h=0, \Rightarrow$$

$$gh = \frac{v_1^2}{2}$$

$$h = \frac{v_1^2}{2g}$$

max высота

$$h = \frac{49}{9,81 \cdot 2} = 2,5 \text{ м}$$

$$S = \frac{0,8h}{0,4}$$

(по формуле геом. прогр.)

$$S = 4h = 2,5 \cdot 4 = 10 \text{ м.}$$

Ответ: $S = 10 \text{ м.}$ Стр. 3



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c = a(bc)$ $E = mc^2$ $\frac{1}{n} + \frac{1}{m} = \frac{1}{k}$

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 81554 Класс 9

Вариант 1 Дата 13.03.2021

Заполняется проверяющим

Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
-	-	0,2	4	1	15	0,6	9	1	20

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

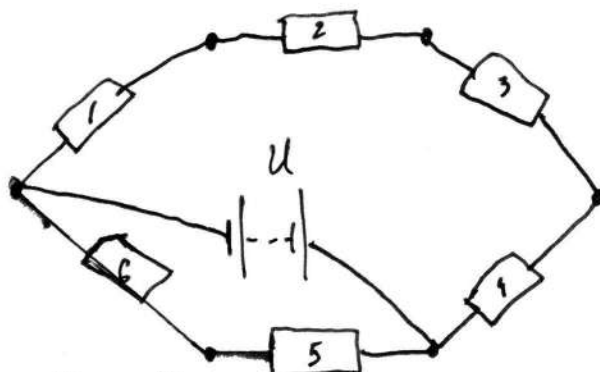
3	9	Тридцать девять				Бу			
---	---	-----------------	--	--	--	----	--	--	--

~5

Дано:

$R_1 = 1 \text{ Ом}$
 $R_2 = 2 \text{ Ом}$
 $R_3 = 3 \text{ Ом}$
 $R_4 = 4 \text{ Ом}$
 $R_5 = 5 \text{ Ом}$
 $U = 36 \text{ В}$

Решение:



$$R_{\text{общ}} = \frac{R_{\text{общ1}} \cdot R_{\text{общ2}}}{R_{\text{общ1}} + R_{\text{общ2}}}; R_{\text{общ1}} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

$$R_{\text{общ2}} = R_5 + R_6$$

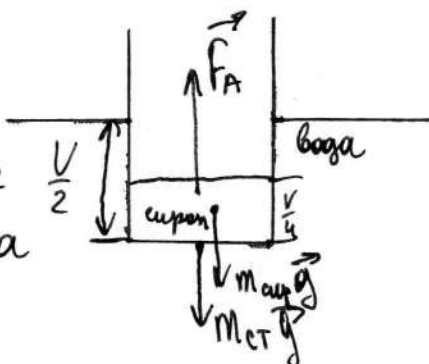
$$I = \frac{U}{R_{\text{общ}}}; I_3 = I; P_3 = I^2 R_3 = \frac{U^2}{R_{\text{общ1}}} R_3$$

$$P_3 = \frac{36^2}{10^2} \cdot 3 = 3.6^2 \cdot 3 = 38.88 \text{ Вт.}$$

Ответ: $P_3 = 38.88 \text{ Вт.}$

~3

$m_{\text{сир}}$ - масса
 $m_{\text{ст}}$ - масса
 V - объем



$$\text{Усл. равновесия: } \frac{\rho_{\text{в}} V}{2} = g(m_{\text{сир}} + m_{\text{ст}})$$

$$m_{\text{сир}} = \frac{\rho_{\text{сир}} V}{4}; m_{\text{ст}} = \frac{\rho_{\text{ст}} V}{4}$$

$$\frac{\rho_{\text{в}} V}{2} = V \left(\frac{\rho_{\text{сир}}}{4} + \frac{\rho_{\text{ст}}}{4} \right)$$

$$\frac{\rho_{\text{в}}}{2} = \frac{\rho_{\text{сир}}}{4} + \frac{\rho_{\text{ст}}}{4}$$

$$\rho_{\text{в}} = \frac{1}{2} \rho_{\text{сир}} + \frac{1}{2} \rho_{\text{ст}}$$

$$\rho_{\text{в}} = \frac{\rho_{\text{сир}} + \rho_{\text{ст}}}{2}$$