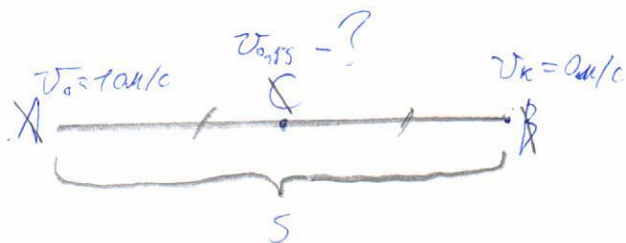


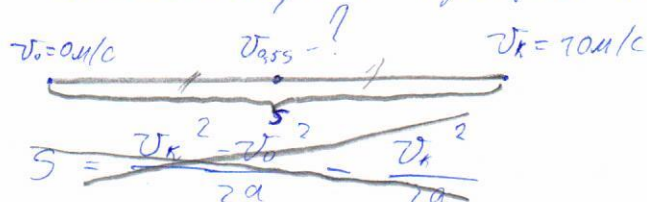
993121

405



~1.
 $\vec{a} = \text{const}$
 Равноускоренное торможение

Рассмотрим процесс в обратную сторону:



Равноускоренный разгон

$$S = \frac{v_k^2 - v_0^2}{2a} = \frac{v_k^2}{2a}$$

$$S = \frac{v_k^2 - v_0^2}{2a} = \frac{v_k^2}{2a}$$

$$S = \frac{v_k^2}{2a} = \frac{10^2}{2} = \frac{100}{2a} = \frac{50}{a}$$

$$0,55 = \frac{S}{2} = \frac{50}{2a} = \frac{25}{a} \quad \text{с другой стороны, } 0,55 = \frac{v_{0,55}^2}{2a}$$

$$\frac{v_{0,55}^2}{2a} = \frac{25}{a}$$

$$v_{0,55}^2 = 50$$

$$v_{0,55} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \text{ м/с}$$

М.к. я разворачивал процесс, но должен вернуть всё как было \Rightarrow

$$\Rightarrow v_{0,55} = 5\sqrt{2} \text{ (м/с)}$$

Ответ: $5\sqrt{2}$ м/с.

+ 105

~2

$V_{\text{вода с пузырь.}} = 0,1 \text{ м}^3$ изд \rightarrow вода $m_{\text{вода}} = 87 \text{ кг}$
 $\rho_{\text{возд.}} = 1,5 \text{ кг/м}^3$ $\rho_{\text{вода}} = 900 \text{ кг/м}^3$ $m_{\text{возд.}} = ?$

Решение.

$$m_{\text{вода}} = m_{\text{возд.}} = 87 \text{ кг}$$

$$m = \rho \cdot V \Rightarrow V = \frac{m}{\rho}$$

$$m_{\text{возд.}} = \rho_{\text{возд.}} \cdot V_{\text{возд.}}$$

$$V_{\text{возд.}} = V_{\text{вода с пузырь.}} - V_{\text{вода}} +$$

$$V_{\text{вода}} = \frac{m_{\text{вода}}}{\rho_{\text{вода}}} = \frac{87}{900} = \frac{29}{300} \text{ м}^3$$

здесь

$$V_{\text{возд.}} = 0,1 - \frac{29}{300} = \frac{30}{300} - \frac{29}{300} = \frac{1}{300} \text{ м}^3$$

здесь

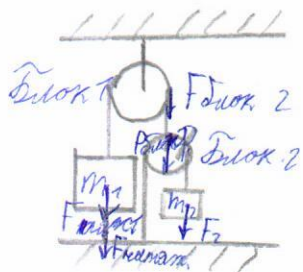
$$m_{\text{возд.}} = 1,5 \cdot \frac{1}{300} = \frac{1}{200} = 0,005 \text{ кг} = 5 \text{ г.}$$

Ответ: 5 г.

+ 105

окружение

~3.



$$m_1 = 1 \text{ кг}$$

$$m_2 = 2 \text{ кг}$$

$F_{\text{натяж}} = ?$

Блок 1 - неподвижный

Блок 2 - подвижный

$$\vec{g} = 9,8 \text{ м/с}^2$$

Решение.

III. к. Блок 1 - неподвижный, то $F_1 = F_{\text{Блок 2}}$

$$F_{\text{тяж}} = m \vec{g}$$

$$F_1 = F_{\text{натяж 1}} + F_{\text{натяж}} = m_1 \vec{g} + F_{\text{натяж}} = \vec{g} + F_{\text{натяж}}$$

III. а. Блок 2 - подвижный, то $F_2 = 0,5 F_{\text{Блок 2}} = 0,5 F_{\text{Блок 1}}$

$$F_2 = m_2 \cdot \vec{g} = 2 \vec{g} \Rightarrow F_{\text{Блок 2}} = 2 \cdot 2 \vec{g} = 4 \vec{g}$$

$$\vec{g} + F_{\text{натяж}} = 4 \vec{g}$$

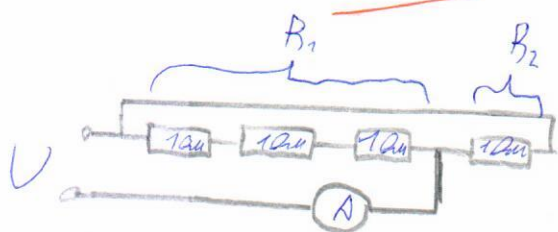
$$F_{\text{натяж}} = 3 \vec{g} = 3 \cdot 9,8 = 29,4 \text{ Н}$$

Ответ: 29,4 Н.

+

60

$$g = 10$$



~4

$$U = 3 \text{ В}$$

А - ?

$$I = \frac{U}{R}$$

Решение.

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1+1+1}{1+1+1+1} = \frac{3}{4} = 0,75 \text{ Ом}$$

$$A = I_{\text{общ}} = \frac{U}{R_{\text{общ}}} = \frac{3}{0,75} = 4 \text{ А}$$

Ответ: 4 А.

+

60

993044

225

Задания школьного этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике 2020-2021 год
9 класс

Задача №1

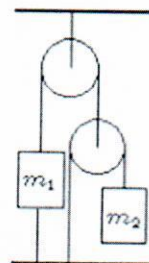
Автомобиль, имевший начальную скорость $v_0 = 10$ м/с, остановился в результате равноускоренного торможения. Найдите его скорость v на половине тормозного пути.

Задача №2

Лед объемом $0,1 \text{ м}^3$, содержащий большое количество замороженных в него пузырьков воздуха, растопили в калориметре и при этом получили воду массой 87 кг. Определите массу воздуха, который был заморожен в лед. Плотность льда без пузырьков воздуха 900 кг/м^3 , плотность воздуха принять равной $1,5 \text{ кг/м}^3$. Полученный ответ запишите в граммах.

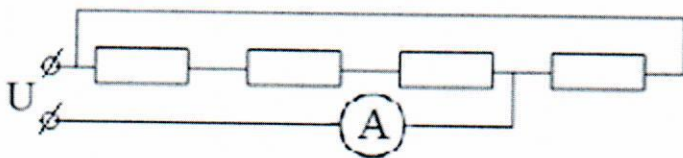
Задача №3

В системе блоков, показанной на рисунке, найдите силу натяжения веревки, который первый груз прикреплен к полу. Система находится в равновесии, трение отсутствует. Масса первого груза 1 кг, второго - 2 кг. В решении приведите чертеж с указанием сил действующих в системе.



Задача №4

Определите показания идеального амперметра в цепи, схема которой показана на рисунке. Все сопротивления одинаковы и равны 1 Ом , напряжение источника $U = 3 \text{ В}$.



Дано:
 $V_1 = 0,1 \text{ м}^3$
 $m_{\text{вод}} = 87 \text{ кг}$
 $\rho_{\text{вод}} = 900 \text{ кг/м}^3$
 $\rho_{\text{воз}} = 1,5 \text{ кг/м}^3$
 $m_{\text{воз}} - ?$

Решение:

$$V_1 = V_{\text{вод}} + V_{\text{воз}} = \frac{m_{\text{вод}}}{\rho_{\text{вод}}} + \frac{m_{\text{воз}}}{\rho_{\text{воз}}}$$

$$m = \rho V \Rightarrow V = \frac{m}{\rho}$$

$$V_{\text{вод}} = \frac{m_{\text{вод}}}{\rho_{\text{вод}}}$$

$$V_{\text{воз}} = \frac{m_{\text{воз}}}{\rho_{\text{воз}}}$$

$$\frac{m_{\text{вод}}}{\rho_{\text{вод}}} + \frac{m_{\text{воз}}}{\rho_{\text{воз}}} = 0,1 \text{ м}^3 \quad \frac{m_{\text{вод}}}{1,5} + \frac{87}{900} = 0,1 \cdot 900$$

$$600 \text{ воз} + 87 = 90; \quad 600 \text{ воз} = 3; \quad \text{воз} = \frac{3}{600} \text{ м}^3 = \frac{3}{600} \cdot 1000 \text{ г} = 5 \text{ г}$$

$$\begin{array}{r} -9000 \quad | \quad 15 \\ 90 \quad | \quad 600 \\ \hline 0 \end{array}$$

Ответ: 5 г

225

№4

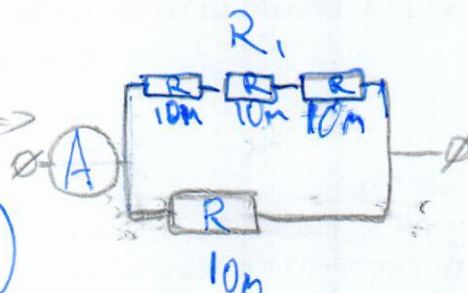
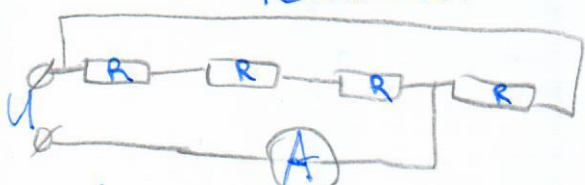
Дано:

$R = 10 \text{ Ом}$

$U = 3 \text{ В}$

$I = ?$

Решение:



$$\frac{1}{R_{\Sigma}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R} \quad (\text{по параллели})$$

$$R_1 = R + R + R = 1 + 1 + 1 = 3 \text{ Ом} \quad (\text{послед. связь})$$

$$\frac{1}{R_{\Sigma}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R} = \frac{R + R_1}{R_1 R}$$

$$R_{\Sigma} = \frac{R_1 R}{R + R_1} = \frac{3 \cdot 1}{3 + 1} = \frac{3}{4}$$

$$I = \frac{U}{R_{\Sigma}} = \frac{3 \cdot 4}{3} = 4 \text{ А} \quad (\text{послед. связь})$$

Ответ: 4 А

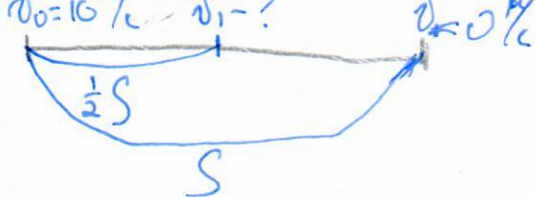
№1

Дано:

$v_0 = 10 \text{ м/с}$

$v_1 = ?$

Решение:



$$S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$$\frac{1}{2} S = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2a}$$

Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \cdot 2a \\ \frac{1}{2} S = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2a} \cdot 2a \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2aS = v^2 - v_0^2 \\ aS = v_1^2 - v_0^2 \end{cases}$$

$$v^2 - v_0^2 - 2v_1^2 + 2v_0^2 = 0$$

$$-10^2 - 2v_1^2 + 2 \cdot 10^2 = 0$$

$$-2v_1^2 = -100 \quad | : (-2)$$

$$v_1^2 = 50$$

$$v_1 = \sqrt{50} = \sqrt{25 \cdot 2} = 5\sqrt{2} \text{ м/с}$$

Ответ: $5\sqrt{2} \text{ м/с}$

cos

гид. у/об

№3

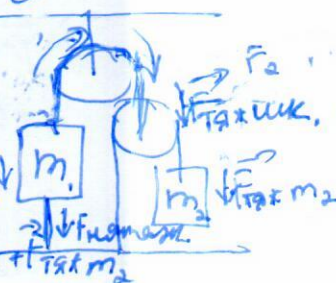
Дано:

$m_1 = 1 \text{ кг}$

$m_2 = 2 \text{ кг}$

$F_1 = F_2$

Решение:



$$F_1 = F_2$$

$$F_{1\text{max}} + F_{1\text{min}} = F_{2\text{max}} + F_{2\text{min}}$$

№3 (продолжение) Ф 93044

$$\vec{F}_{\text{тяж}} = \vec{F}_{\text{тяж}} + \vec{F}_{\text{тяж}} m_2 - \vec{F}_{\text{тяж}} m_1 = m_1 \vec{g} + m_2 \vec{g} - m_1 \vec{g} =$$
$$= \cancel{10000} + 20000 - 10000 = \cancel{10000} + 10000 \text{ Н} = 10 \text{ кН}$$

Ответ: 10 кН



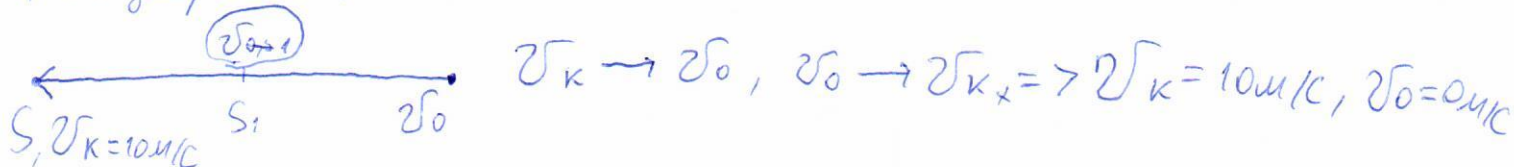
Задача n1

Дано: $v_0 = 10 \text{ м/с}$, $v_k = 0 \text{ м/с}$, $\vec{a} = \text{const}$.

Найти: v на половине пути (v_1 на S_1).

Решение

1) Разберёмся:



$$2) S = v_0 t + \frac{at^2}{2} = \frac{at^2}{2}, \quad S_1 = \frac{at_1^2}{2}, \quad S = \frac{at^2}{2}, \quad S_1 = \frac{at_1^2}{2}, \quad v = at, \quad v_1 = at_1$$

$$S_1 = \frac{v_1^2}{2a}, \quad v_1 = \sqrt{2aS_1}, \quad v_1^2 = 2aS_1, \quad v_1 = \sqrt{2aS_1}$$

$$3) S = \frac{at^2}{2} = \frac{v_k^2}{2a} = \frac{100}{2a} = \frac{50}{a}, \quad S_1 = \frac{1}{2}S \Rightarrow S_1 = \frac{25}{a}$$

$$4) v_1^2 = 2aS_1 = 2a \cdot \frac{25}{a} = 50, \quad v_1 = \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \text{ м/с}$$

$$S = \frac{at^2}{2}, \quad S_1 = \frac{at_1^2}{2}, \quad \frac{S_1}{S} = \frac{a^2 t_1^2}{a^2 t^2} = \frac{v_1^2}{v^2} \Rightarrow v_1 = \frac{v}{\sqrt{2}}$$

$$3) S = \frac{at^2}{2} = \frac{v_k^2}{2a} = \frac{100}{2a} = \frac{50}{a}, \quad S_1 = \frac{1}{2}S \Rightarrow S_1 = \frac{25}{a}$$

$$4) S_1 = \frac{v_1^2}{2a}, \quad S_1 = \frac{25}{a}, \quad \frac{v_1^2}{2a} = \frac{25}{a}, \quad v_1^2 = 50, \quad v_1 = \sqrt{25 \cdot 2} = 5\sqrt{2} \text{ м/с}$$

Ответ: $5\sqrt{2} \text{ м/с}$.

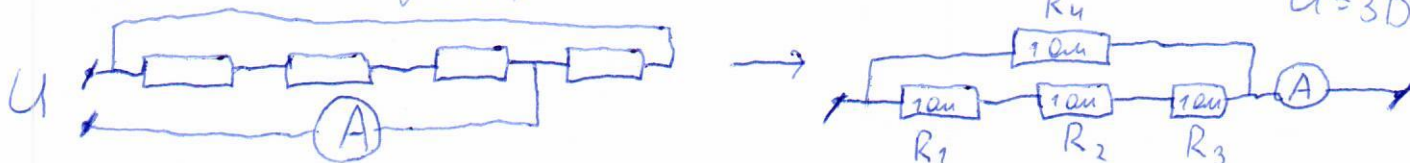
Задача n4

Дано: $U = 3 \text{ В}$, $R = 1 \text{ Ом}$ на каждом резисторе, $U_{источ} = 3 \text{ В}$.

Найти: показания амперметра.

Решение

1) Перестроим цепь:



$$2) R_{общ} = R_a + R_b \dots \Rightarrow R_{123} = 1 + 1 + 1 = 3 \text{ Ом}$$

$$\frac{1}{R_{1234}} = \frac{1}{R_a} + \frac{1}{R_b} \dots \Rightarrow \frac{1}{R_{1234}} = \frac{1}{R_{123}} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{3} + \frac{1}{1} = \frac{4}{3} \text{ Ом}, \quad R_{1234} = \frac{3}{4} \text{ Ом}$$

$$3) I = \frac{U}{R} = 3 : \frac{3}{4} = \frac{12}{3} = 4 \text{ А}$$

Ответ: 4 А .

