

69%

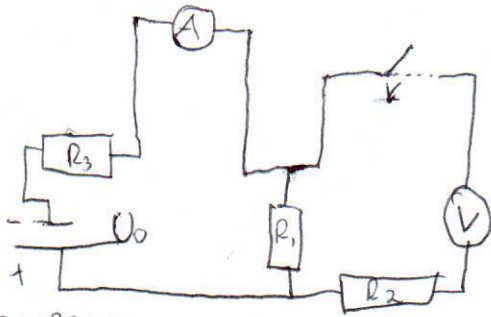
345 N4

Ф 1124 е

Дано
 $U_0 = 14 \text{ В}$
 $R_1 = 6 \text{ Ом}$
 $R_2 = 3 \text{ Ом}$
 $R_3 = 1 \text{ Ом}$
 $U_1, U_2, I_1, I_2 - ?$

Решение

перерисуем схему.



1) при разомкнутом ключе К:

Ток через вольтметр не пойдет, поэтому его показания равны нулю: $U_1 = 0$

погрешность равна половине цены деления. ($\frac{1}{2} I_2 : 5 \text{ мВ}$ резистора в условии)

Полный ток будет равен по закону Ома $I_1 = \frac{U}{R_{\text{общ}}}$, где $R_{\text{общ}} = R_1 + R_3$, т.к. соединены эти резисторы последовательно.

$$I_1 = \frac{U_0}{R_1 + R_3}; I_1 = \frac{14 \text{ В}}{6 \text{ Ом} + 1 \text{ Ом}} = 2 \text{ А} \pm 0,467 \text{ А}$$

2) при замкнутом ключе К:

$$R_{\text{общ}2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3; I_2 = \frac{U_0}{R_{\text{общ}2}} \text{ по закону Ома}$$

$$I_2 = \frac{U_0}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3}; I_2 = \frac{14 \text{ В}}{\frac{6 \text{ Ом} \cdot 3 \text{ Ом}}{6 \text{ Ом} + 3 \text{ Ом}} + 1 \text{ Ом}} \approx 4,67 \text{ А} \pm 0,467 \text{ А}$$

Вольтметр здесь будет показывать потери напряжения на участке с

для параллельно соединенных резисторами.

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}; U_2 = U_0 \frac{R_{12}}{R_{\text{общ}2}}; U_2 = U_0 \frac{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3};$$

$$U_2 = U_0 \frac{R_1 R_2}{R_1 R_2 + R_3 (R_1 + R_2)}; U_2 = 14 \text{ В} \cdot \frac{6 \text{ Ом} \cdot 3 \text{ Ом}}{6 \text{ Ом} \cdot 3 \text{ Ом} + 1 \text{ Ом} \cdot (6 \text{ Ом} + 3 \text{ Ом})} \approx 9,33 \text{ В}$$

из условия погрешность вольтметра = $\frac{1}{2} \left(\frac{9,33}{6} : 5 \right) = \frac{9,33}{60} = 0,1555$
 с учетом погрешности $U_2 = 9,33 \pm 0,1555 \text{ В}$

Ответ: $U_1 = 0 \text{ В}$, $I_1 = 2 \text{ А} \pm 0,467 \text{ А}$, $U_2 = 9,33 \pm 0,1555 \text{ В}$, $I_2 = 4,67 \pm 0,467 \text{ А}$

Дано	или	Решение
$m_b = 510 \text{ г}$	$= 0,51 \text{ кг}$	Т.к. снег мокрый, то температура начальная конкретно снега = 0. ($t_c = 0$) 2 Тогда запишем уравнение теплового баланса для системы (калориметр + мокрый снег). $c m_b \Delta T = d m_c + c (m + m_c) (t_1 - \Delta T - t_c)$
$t_1 = 20^\circ \text{C}$		
$m_c = 20 \text{ г}$	$= 0,02 \text{ кг}$	
$\Delta T = 3^\circ \text{C}$		
$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$		
$m = ?$		
$d = 340 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	$= 3,4 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	

$$c m_b \Delta T = d m_c + (c m + c m_c) (t_1 - \Delta T);$$

$$c m_b \Delta T - d m_c = c m t_1 - c m \Delta T + c m_c t_1 - c m_c \Delta T;$$

$$c m_b \Delta T - d m_c - c m_c t_1 + c m_b \Delta T = m (c t_1 - c \Delta T)$$

$$m = \frac{c m_b \Delta T - d m_c + c m_c (t_1 + \Delta T)}{c (t_1 - \Delta T)}$$

$$m = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 0,51 \text{ кг} \cdot 3^\circ \text{C} - 3,4 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 0,02 \text{ кг} + 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 0,02 \text{ кг} \cdot (3^\circ \text{C} + 20^\circ \text{C})}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot (20^\circ \text{C} - 3^\circ \text{C})} \approx 0,0147 \text{ кг}$$

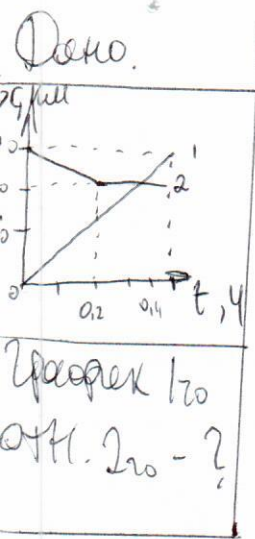
$$m \approx 0,015 \text{ кг} \approx 15 \text{ г}$$

Ответ: В снегу было 15 г воды

1.

Греников Александр Владимирович

Решение



С момента ~~во~~ времени $t_1 = 0,24$ второе тело останавливается и покоится в продолжение всего следующего времени. Т.к. графиками являются прямые, то движение равномерное ($a = 0$).

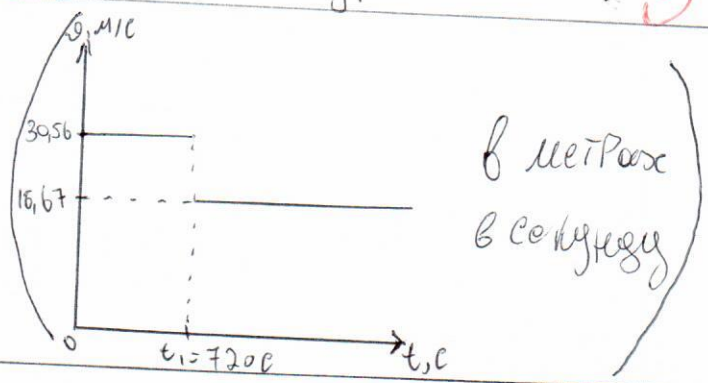
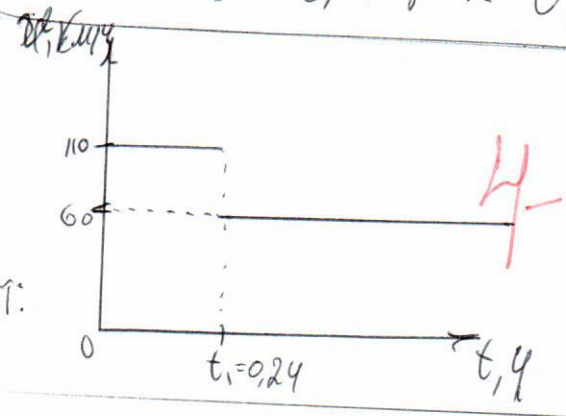
$x_1 = x_{01} + v_1 t$; $v_1 = \frac{x_1}{t}$; $v_1 = \frac{30 \text{ км}}{0,5 \text{ ч}} = 60 \text{ км/ч}$

x_2 (по момента вр. t_1) = $x_{02} + v_2 t_1$; $v_2 = \frac{x_2 - x_{02}}{t_2}$

~~$v_2 = \frac{x_{02} - x_2}{t_2}$~~ ; $v_2 = \frac{20 \text{ км} - 30 \text{ км}}{0,24} = -50 \text{ км/ч}$ (движение против оси x)

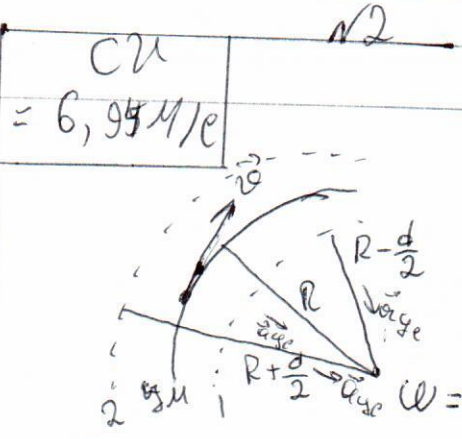
Тогда $v_{отн1}$ (по момента вр. t_1) = $v_1 - v_2$; $v_{отн1} = 60 \text{ км/ч} - (-50 \text{ км/ч}) = 110 \text{ км/ч}$.
Затем т.к. 2 тело покоилось, то $v_2 = 0$ и $v_{отн2} = 60 \text{ км/ч}$.

Тогда график $v_1(t)$ по отн. ко 2му:



ответ:

Дано
 $v = 25 \text{ км/ч}$
 $r = 9 \text{ м}$
 $d = 1,5 \text{ м}$
 $v_2 - v_1 - ?$



Решение

Центр масс трактора движется с той же скоростью, что и сам трактор, $v_{цм} = v$

~~$\omega_{цм} = \frac{v^2}{R}$~~ ; $\omega = vR$; ~~$\omega_{цм} = \omega^2 R$~~

$\omega = \omega_1 = \omega_2$, т.к. обе точки принадлежат трактору и вместе поворачиваются за один и тот же угол за равные промежутки времени.

$v_1 R_1 = v_2 R_2$; $R_1 = R - \frac{d}{2}$; $R_2 = R + \frac{d}{2}$; $\omega = \omega_1 = \omega_2$; $\omega = v_1 R_1 = v_2 R_2$

$v_1 = \frac{\omega R_2}{R_1}$; $v_1 \approx 7,57 \text{ (м/с)}$

2 .3

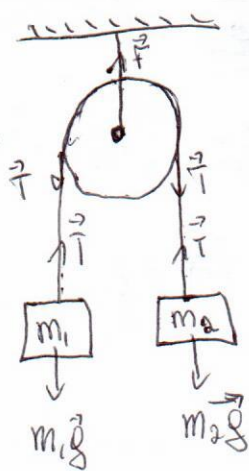
$$v_2 R_2 = v R; v_2 = \frac{v R}{R + \frac{d}{2}}; v_2 \approx 6,41 \text{ (м/с)}$$

$$v_2 - v_1 = 6,41 \text{ м/с} - 7,57 \text{ м/с} = -1,16 \text{ м/с}, \text{ но модуль: } |v_2 - v_1| = 1,16 \text{ м/с}$$

Ответ: 1,16 м/с

№3.

Дано	СЧ
$m_1 = 100 \text{ г}$	$= 0,1 \text{ кг}$
$F_{тр} = 0$	
$m_2 = 200 \text{ г}$	$= 0,2 \text{ кг}$
$F = ?$	



Блок действует на подвижную часть с силой F , указанной на рисунке. $F = 2T$. (Знаки в скобках относятся к оси отсчета)

Блок идет вниз, а блок идет вверх, т.к. $m_2 > m_1$, тогда.

По 2му ЗН. ~~ка-то так~~:

$$m_1 \vec{a}_1 = m_1 \vec{g} + \vec{T}, \quad m_2 \vec{a}_2 = m_2 \vec{g} + \vec{T}, \quad a_1 = a_2, \text{ т.к.}$$

нить нерастяжима

$$y: m_1 a = T - m_1 g \quad \checkmark \quad 2$$

$$y: -m_2 a = T - m_2 g \quad \checkmark \quad 2$$

$$m_1 a + m_2 a = m_2 g - m_1 g \quad \checkmark$$

$$a(m_1 + m_2) = g(m_2 - m_1)$$

$$a = g \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}; a = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \frac{0,2 \text{ кг} - 0,1 \text{ кг}}{0,2 \text{ кг} + 0,1 \text{ кг}} = 3,33 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

4.

$$\text{из } (*) \quad T = m_1(g + a); \quad F = 2m_1(g + a); \quad F = 2 \cdot 0,1 \text{ кг} \cdot (10 \text{ м/с}^2 + 3,33 \text{ м/с}^2) = 2,66 \text{ Н}$$

Ответ: блок действует на подвижную часть с силой $F = 2,66 \text{ Н}$