

Физика

предмет

ШИФР Р4-10-4-2

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
Баллы	20	10	19	15	0						64

Вариант 2

№1

Дано:

$$N = 30$$

$$v = \text{const}$$

$$T_{\text{полн}} = 4 \text{ мин} = 240 \text{ с}$$

$$t = 1 \text{ мин } 15 \text{ с} = 75 \text{ с}$$

$$n_1 = ?$$

Решение

$$v = \frac{N}{T} = \text{частота просмотра глав в секунду}$$

$$v = \frac{30}{240} = \frac{1}{8} \text{ ш/с.}$$

$$N = v \cdot t = \frac{1}{8} \cdot 75 = 9,375 \text{ ш} \Rightarrow \text{через 1 мин } 15 \text{ сек с}$$

наката перемотки попадем на 10 главу

Ответ: на 10 главу попадем.

№2

Дано:

$$v_0 = 4 \text{ м/с}$$

$$\mu(x) = \mu_0 + \alpha x$$

$$\mu = 0,2$$

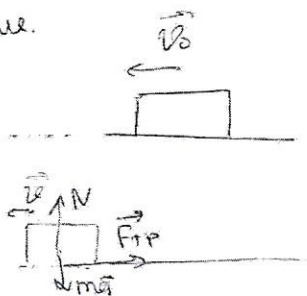
$$\alpha = 0,05 \text{ м}^{-1}$$

$$x = ?$$

Решение.

20)

после)



В момент, когда блок соскользнет по гладкой бетонной плите трение отсутствует.

Когда тело остановится то  $F_{тр}$  по 23 Ньютону будет равен равнодействующей сил, действующих на тело.  $F_{тр \text{ макс}} = \mu N$

$$N = mg$$

по II 3 Ньютону:

$$F_{тр} = ma$$

$$(0,2 + 0,05x)mg = ma$$

$$a = (0,2 + 0,05x) \cdot 10$$

$$a = 2 + 0,5x$$

Запишем уравнение движения описывающее тормозной путь блока:

$$x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \quad \text{т.к. } v = 0, \text{ то } x = \frac{v_0^2}{2a}$$

Физика

предмет

ШИФР 64-10-А-2

$$a = 2 + 0,5x$$

Запишем уравнение движения описывающее тормозной путь блока:

Предположим, что  $a = \text{const}$

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

$$x = \frac{v_0^2}{2a}$$

$$x = \frac{16}{2(2+0,5x)}$$

$$x = \frac{16}{4+x}$$

$$4x + 4x^2 = 16$$

$$4x^2 + 4x - 16 = 0$$

$$x^2 + x - 4 = 0$$

$$D = 1 + 4 = 5$$

$$D =$$

$$4x + x^2 - 16 = 0$$

$$x^2 + 4x - 16 = 0$$

$$D = 16 + 64 = 80$$

$$x_{1,2} = \frac{-4 \pm \sqrt{80}}{2} = -2 \pm 2\sqrt{5} \Rightarrow x = -2 + 2\sqrt{5}$$

$$x \approx 2,5 \text{ м}$$

Ответ:  $x \approx 2,5 \text{ м}$

№3

Дано:

$$M = 300 \text{ кг}$$

$$H = 2 \text{ м}$$

$$D = 200 \text{ мм} = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$$

$$S = 1 \text{ м}^2$$

$$h = 0,5 \text{ м}$$

$$h' = 0,3 \text{ м}$$

$$\rho_a = 2500 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_s = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$h_2 = 5 \text{ л}$$

$$\Delta m = ?$$

Решение

Т.к. труба тонкостенная:

$$S_{\text{пр}} = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 = \pi \left(\frac{0,2}{2}\right)^2 = 3,14 \cdot 0,01 = 0,0314 \text{ м}^2$$

Объем трубы:

$$V = SH = 2 \cdot 0,0314 \approx 0,0628 \text{ м}^3$$

по II закону Ньютона:

$$P = Mg - F_a$$

$$\text{т.к. } F_a = \rho_a g V_{\text{пер}}$$

$$V_{\text{пер}} = h' S = 0,3 \cdot 0,0314 = 0,00942 \text{ м}^3$$

$$P = mg - \rho_a g V_{\text{пер}} = 300 - 1000 \cdot 10 \cdot 0,00942 \approx 300 - 9,42 = 290,58 \text{ Н}$$



Физика

предмет

ШИФР

ВН-11-А-2

Условия равновесия для вращения Земли:

$$\sum M = 0$$

$$F_1 l_1 = F_2 l_2$$

пусть  $l$  – длина всего рычага, тогда

в 1 случае

$$m_1 g \frac{l}{2} = \frac{1}{2} P$$

где  $m_1$  – масса груза

$$m_1 = \frac{P}{5g} \approx \frac{143}{50} \Rightarrow m_1 \approx 2,86 \text{ кг}$$

Условия равновесия <sup>тогда</sup> для вращения Земли <sup>относит к</sup> <sup>крепежи</sup> <sup>рычага</sup>:

$$\sum M = 0$$

$$Mg - \rho_m g A s_{\text{тр}} = \frac{1}{5} A, \text{ где } A = \text{груз на другом конце рычага}$$

во 2 случае:

$$m_2 g \frac{l}{2} = \frac{1}{2} P_2$$

где  $P_2 = Mg - \rho_m g s h'$

$$m_2 g \cdot 5 = Mg - \rho_m g s h'$$

$$m_2 = \frac{Mg - \rho_m g s h'}{5g} = \frac{300 - 1000 \cdot 10 \cdot 0,0314 \cdot 0,3}{5g} \approx 4,116 \text{ кг}$$

$$\text{тогда: } \Delta m = m_2 - m_1 = 4,116 - 2,86 \approx 1,256 \text{ кг}$$

Ответ:  $\Delta m \approx 1,256 \text{ кг}$

ФИЗИКА

предмет

ШИФР

64-10-4-2

~ 4

Дано:

$$m = 2 \text{ кг}$$

$$t_1 = 95^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 40^\circ\text{C}$$

$$m_k = 0,5 \text{ кг}$$

$$t_k = 20^\circ\text{C}$$

$$L = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$c_s = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$c_m = 900 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$m_{\text{всп}} = ?$

Решение:

Суп и миска достигают обычно конечного состояния при температуре  $T_2 = 40^\circ\text{C}$ . Из-за охлаждения супа до  $40^\circ\text{C}$  и нагрева миски с  $20^\circ\text{C}$  до  $40^\circ\text{C}$  выделится теплота, часть которой уйдет на испарение миски воды из супа.

$Q_1$  - потерянное супом при охлаждении на  $\Delta t = 95^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C} = 55^\circ\text{C}$

$$Q_1 = c_s m \Delta t = 4200 \cdot 2 \cdot 55 = 462000 \text{ Дж}$$

$Q_2$  - тепло, полученное миской при нагреве: на  $\Delta t = 40^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 20^\circ\text{C}$

$$Q_2 = c_m m_k \Delta t = 900 \cdot 0,5 \cdot 20 = 9000 \text{ Дж}$$

$Q_3$  - оставшееся тепло:

$Q_1 - Q_2 = Q_3$  - уходит на испарение воды

$$Q_3 = L m_{\text{всп}}$$

$$Q_1 - Q_2 = L m_{\text{всп}}$$

$$m_{\text{всп}} = \frac{Q_1 - Q_2}{L} = \frac{453000}{2260000} \approx 0,2004 \text{ кг}$$

Ответ: испарится  $\approx 0,2$  кг воды