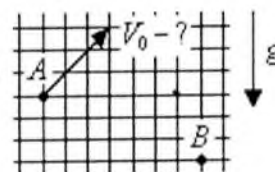
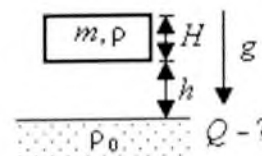


**Физика. 11 класс**

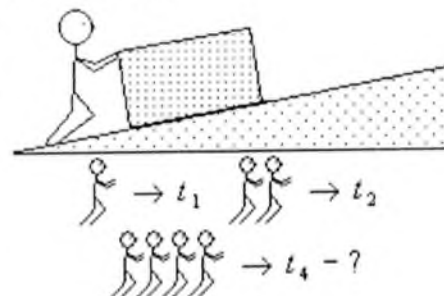
**1. Бросок.** С какой скоростью  $V_0$  бросили тело из точки  $A$ , если оно попало в точку  $B$ ? На рисунке показано направление скорости в точке  $A$ , вертикальная масштабная сетка имеет квадратные ячейки со стороной 1 м, ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , сопротивлением воздуха можно пренебречь.



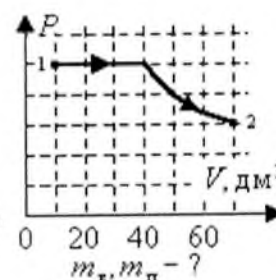
**2. Падение бруска в воду.** Плоский деревянный брусок массой  $m$  и толщиной  $H$  удерживают в горизонтальном положении на высоте  $h$  над поверхностью воды. Брусок отпускают, он падает в воду, погружается, всплывает, создает много брызг и волн. Какое количество тепловой энергии  $Q$  выделится в системе после того, как все успокоится, и брусок будет плавать в горизонтальном положении? Считайте, что вода никуда не выливается, плотность материала бруска  $\rho$ , воды  $\rho_0$ , ускорение свободного падения  $g$ .



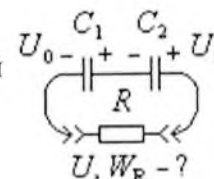
**3. Подъем льдины по склону.** Гномы стали проводить опыты по подъему льдины по плоскому ледяному склону. Для этого они стали толкать льдину вверх вдоль склона по прямой дистанции (не наискосок), разгоняя ее из состояния покоя. Оказалось, что один гном, толкая льдину, может поднять ее на некоторую высоту за время  $t_1 = 30 \text{ с}$ . Два гнома, толкая эту льдину уже вместе, могут поднять ее на такую же высоту за время  $t_2 = 10 \text{ с}$ . За какое время  $t_4$  на такую же высоту смогут поднять льдину четыре гнома, также толкая ее вместе? Предполагается, что каждый гном действует на льдину с одинаковой силой, направленной вверх вдоль склона, и льдина при этом не крутится. Должен быть получен не приближенный, а точный ответ.



**4. Вода и пар.** В цилиндрическом сосуде под поршнем находится вода со своим паром. Температура равна  $T = 373 \text{ К}$  и поддерживается постоянной. Поршень медленно перемещают, увеличивая занимаемый паром объем, из состояния 1 в состояние 2 так, как показано на  $PV$ -диаграмме. Найдите массу воды  $m_v$  и пара  $m_n$  в сосуде в начальном состоянии 1. Объемом, занимаемым водой, можно пренебречь, давление насыщенных паров при этой температуре  $P_n = 101 \text{ кПа}$ , молярная масса воды  $\mu = 0,018 \text{ кг/моль}$ , универсальная газовая постоянная  $R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$ .



**5. Два конденсатора** емкостью  $C_1 = 10 \text{ мкФ}$  и  $C_2 = 40 \text{ мкФ}$  зарядили до напряжения  $U_0 = 20 \text{ В}$  каждый и соединили между собой их пластины разной полярности, а другие пластины соединили между собой через резистор  $R$ .

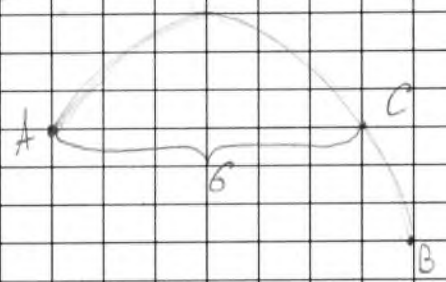


- Какое напряжение  $U$  установится на конденсаторах?
- Какое количество теплоты  $W_R$  выделится на резисторе?



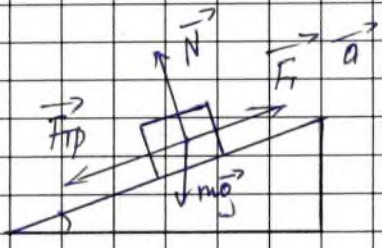
1. Так как по горизонтали тело летит равномерно,  
то DV:  $S = v_0 t$

Время



2-0  
3-8  
4-9  
5-4  
-----  
255  
III н.

3.



DV:  $F_T - F_{тр} - N \sin \alpha = ma$

DY:  $N - mg \cos \alpha = 0 \Rightarrow N = mg \cos \alpha$

$F_{тр} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$

$F_T = (F_{тр} + N \sin \alpha) + ma \rightarrow const = k$

$F_T = ma + k \quad (1)$

$S = v_0 t + \frac{at^2}{2} \Rightarrow S = \frac{at^2}{2}$  Пусть  $S = 1 \text{ м}$

$v_0 = 0$

$a = \frac{2S}{t^2}$

При  $t_1 = 30 \text{ с} \Rightarrow a = \frac{1}{450} \text{ м/с}^2 \quad (2)$

При  $t_2 = 10 \text{ с} \Rightarrow a = 0,02 \text{ м/с}^2 \quad (3)$

(2)  $\rightarrow$  (1)  $\left\{ \begin{aligned} F_T &= \frac{1}{450} m + k \quad (5) \end{aligned} \right.$

(3)  $\rightarrow$  (1)  $\left\{ \begin{aligned} 2F_T &= 0,02 m + k \quad (4) \end{aligned} \right.$

(4) - (5)  $F_T = \frac{4}{225} m$  Следовательно; когда люди поднималю

4 зномя

$4F_T = \frac{16}{225} m \Rightarrow a = \frac{16}{225}$

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

$t = \frac{15\sqrt{2}}{4} \text{ с}$

Отвст:  $\frac{15\sqrt{2}}{4} \text{ с}$

4. Дано:

$$T = 373 \text{ K}$$

$$V_1 = 10 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$V_2 = 70 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

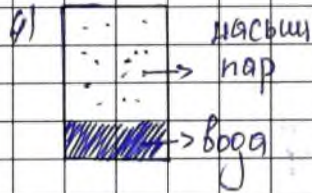
$$p_0 = 101 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$\mu = 0,018 \text{ кг/моль}$$

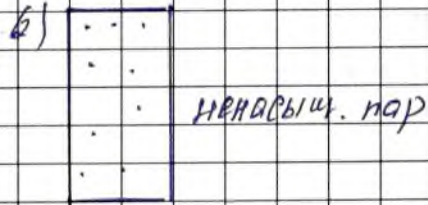
$$R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$$

$$p_2 = 0,1 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

До расширения



После



По графику видно, то пар был насыщен, а после до расширения  $V = 40 \text{ дм}^3$ , тк температура поддерживалась постоянной

По уравнению Менделеева-Клапейрона

$$1) p_0 V_1 = \frac{m_n R T}{\mu} \quad m_n = \frac{p_0 V_1 \mu}{R T} \quad m_n \approx 5,87 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$2) p_2 V_2 = \frac{m_{nb} R T}{\mu} \quad m_{nb} = \frac{p_2 V_2 \mu}{R T} \quad m_{nb} \approx 0,0325 \text{ кг}$$

$m_{nb}$  - масса пара и воды, тк вся вода превратилась в пар

$$m_{nb} - m_n = m_v$$

$$m_v = 0,0325 - 5,87 \cdot 10^{-3} = 0,0267 \text{ кг}$$

Ответ:  $m_v = 0,0267 \text{ кг}$       $m_n = 5,87 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$

5. Параллельное соединение

$$C = C_1 + C_2$$

а) тк соединения параллельное то напряжение

$$U = U_1 = U_2$$

равно, значит на конденсаторах

$$q = q_1 + q_2$$

установится  $U = 20 \text{ В}$

$$b) W = W_2 - W_1 = \frac{C U^2}{2}$$

$$W = W_2 - W_1 = \frac{C_2 U^2}{2} - \frac{C_1 U^2}{2} = \frac{U^2}{2} (C_2 - C_1)$$

$$W = \frac{400}{2} \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$$

Ответ: а) 20 В     б)  $6 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$