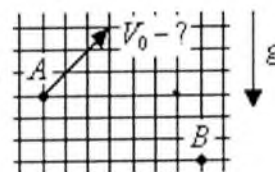
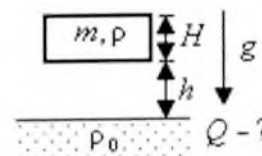


Физика. 11 класс

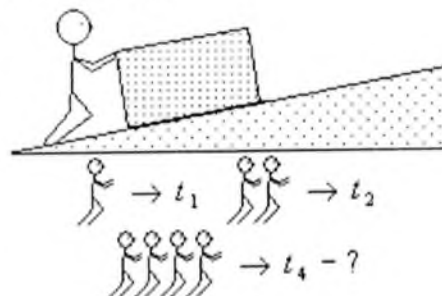
1. Бросок. С какой скоростью V_0 бросили тело из точки A , если оно попало в точку B ? На рисунке показано направление скорости в точке A , вертикальная масштабная сетка имеет квадратные ячейки со стороной 1 м, ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивлением воздуха можно пренебречь.



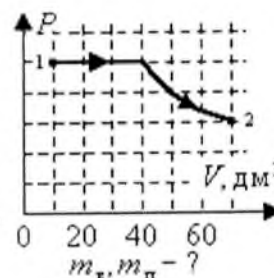
2. Падение бруска в воду. Плоский деревянный брусок массой m и толщиной H удерживают в горизонтальном положении на высоте h над поверхностью воды. Брусок отпускают, он падает в воду, погружается, всплывает, создает много брызг и волн. Какое количество тепловой энергии Q выделится в системе после того, как все успокоится, и брусок будет плавать в горизонтальном положении? Считайте, что вода никуда не выливается, плотность материала бруска ρ , воды ρ_0 , ускорение свободного падения g .



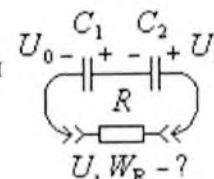
3. Подъем льдины по склону. Гномы стали проводить опыты по подъему льдины по плоскому ледяному склону. Для этого они стали толкать льдину вверх вдоль склона по прямой дистанции (не наискосок), разгоняя ее из состояния покоя. Оказалось, что один гном, толкая льдину, может поднять ее на некоторую высоту 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 .

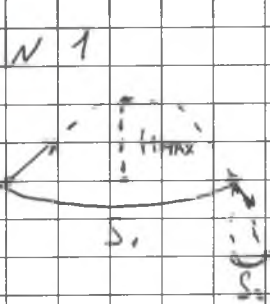


- Какое напряжение U установится на конденсаторах?
- Какое количество теплоты W_R выделится на резисторе?



1 - 8
2 - 4
3 - 10
4 - 4
5 - 4

305



Дано:
 $g = 10 \frac{м}{с^2}$

Решение:

$$S_1 = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}$$

$$S_2 = \frac{gt^2}{2} + v_0 t$$

$$L = \frac{2 v_0 \cdot \sin \alpha}{g}$$

$S = 7 м$
 $S_1 + S_2 = 7 м.$

$v_0^2 = \frac{g h_{max}}{\sin 2\alpha}$ $v_0 t + \frac{gt^2}{2} = 7$

По 3-му сохр. энергии: (м. в. нулевой уровень)

$$mgh_1 + \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv_0^2}{2} + mgh$$

$$gh_1 + \frac{v_0^2}{2} = 0$$

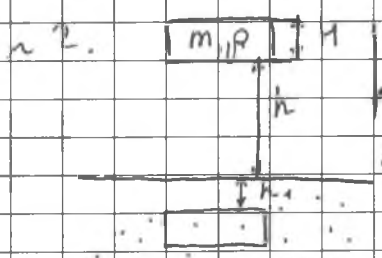
$$30 + \frac{v_0^2}{2} = 0$$

$$h_1 = 3 м.$$

$$\frac{v_0^2}{2} = 30$$

$$v_0^2 = 60$$

$$v_0 = \sqrt{60} \approx 7,75 \frac{м}{с}$$



Выясни, что высота отнеси - это уровень, на котором тело было погружено:

$-Q = A$
 $A = \Delta E_n$
 $-Q = mgh - mgh_0$

E_n (при погружении) = 0 2x

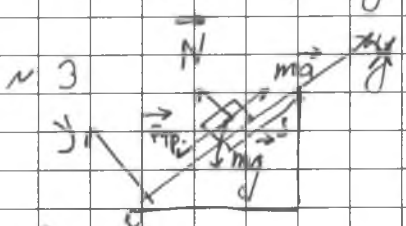
П.к. тело находится, то $F_{Арх} = F_{тяг} = mg$.

$\rho \cdot g \cdot V_{п.ч} = mg \quad / : g \quad V = H \cdot S$
 $E_{п0} = (h_1 + h) \cdot mg \quad \rho \cdot V_{п.ч} = m \quad V_{п.ч} = \frac{m}{\rho}$

E_n (при выхождении) = $h_1 \cdot m \cdot g$.

$Q = (h_1 + h) \cdot mg$

По II 3-му Ньютона.



$Ox: ma = -mg \cdot \sin \alpha + F_{тр}$
 $Oy: N = mg \cdot \cos \alpha$

$F_{тр} \approx 0$ и т.к. идеальная поверхность.
 $F_{тр} = \mu \cdot N \cos \alpha$

$S = v \cdot t$ $a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{v}{t}$ $v = at$
 $t = \sqrt{\frac{S}{a}}$

1 шаг: по 1-й закону Ньютона:

$$Ox: ma_1 = mg \cdot \sin \alpha$$

$$|a_1| = \frac{mg \sin \alpha}{m_1} = \sin \alpha \cdot g$$

$$S = a_1 (t_1)^2 = 900 a_1 = 9000 \cdot \sin \alpha \quad (1)$$

2 шаг: (аналогично):

$$Ox: ma_2 = mg \cdot \sin \alpha \quad ; \quad S = a_2 \cdot (t_2)^2 = 100 a_2 \quad (2)$$

4 шаг

$$Ox: ma_4 = mg \cdot \sin \alpha$$

$$S = a_4 \cdot (t_4)^2 = 27 a_4 \cdot (t_4)^2$$

Проецируем (1) на (2)

$$900 a_1 = 27 a_4$$

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{9}{1}$$

\Rightarrow 2 шага увеличат ускор. в 9 раз.

\Rightarrow 3 шага в 18 раз.

\Rightarrow 4 шага в 27 раз.

$$900 \cdot 900 = 27 a_1 (t_4)^2 \quad / - a_1$$

$$900 = 27 (t_4)^2$$

$$t_4 = \sqrt{\frac{900}{27}} = 6 \text{ с.}$$

Ответ: $t_4 = 6 \text{ с.}$

4. Дано:

$$T = 300 \text{ K.}$$

$$p_{\text{max}} = 101 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

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

$$M = 0,018 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

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

Решение:

$$1 - 1' \quad p = \text{const} \Rightarrow \frac{V}{T} = \text{const}$$

$$V \uparrow \quad T \uparrow$$

1 - 2 - изотерм: $T = \text{const} \Rightarrow pV = \text{const}; V \uparrow \Rightarrow p \downarrow$

$$p = 100\% \quad T. \text{ к. кар.}$$

$$p_{\text{max}} = p$$

$$(1) \quad pV = \frac{M}{M} RT$$

$$p_1 V_1 = \frac{m_{\text{H}} + m_{\text{B}}}{M} RT$$

$$m_{\text{H}} + m_{\text{B}} = \frac{M p_1 V_1}{RT}$$

$$m_{\text{H}} + m_{\text{B}} = \frac{2 \cdot 0,018 \cdot 101 \cdot 10^3 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 300} = 0,0119 \text{ кг.}$$

5. Дано:

$$C_1 = 10 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$$

$$C_2 = 40 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$$

$$U_0 = 20 \text{ В}$$

Решение:

$$\text{по 3-му закону для паралл. цепи: } I = \frac{U}{R} \quad U = I \cdot R$$

$$W = \frac{CU^2}{2}, \quad W = \frac{50 \cdot 10^{-6} \cdot 400}{2} = 0,01 \text{ Дж}$$

$$\text{Итого: } C_{\text{общ}} = C_1 + C_2 = 50 \cdot 10^{-6} \text{ Ф (макс. саяз.)}$$

$$U_{\text{общ}} = U_1 + U_2 = 40 \text{ В}$$

$$\text{Ответ: } W = 0,01 \text{ Дж}$$

a) U - ?

b) W_к - ?