

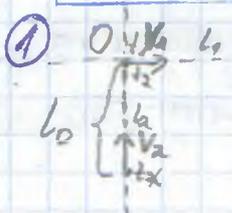
Ф-11-03

ХМАО-ЮГРА
г. МЕГИОН
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ
И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
Тел: 8-34643-59461
E-mail: DEPARTMENT-MEG.RU
«08» 11 2018г.

Олимпиадная работа
по физике за 2018-2019 учебный год
ученика 11 М класса
МБОУ №5 "Тимказия"
Новаякузнецкий район
Новокузнецкого района Кемеровской области

32 балла

64%



Дано: $v_1 = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, $v_2 = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, $t_1 = 12:00$
 $t_2 = 12:25$. Найми L_{\min} ?, t ?

Решение: 1) В $t_1 = 12:00$ 2 авто будут

находиться от перекрестка на расстоянии $l_0 = (t_2 - t_1) v_2$, $l_0 = \frac{25}{60 \text{ ч}} \cdot 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 25 \text{ км}$ 2) С течением

времени l_1 будет увеличиваться по формуле $l_1 = v_1 t$, а l_2 уменьшаться по формуле $l_2 = l_0 - v_2 t$

а L_{\min} будет представлять из себя гипотенузу прямоугольного треугольника с катетами l_1 и l_2 ,

$L_{\min} = \sqrt{l_1^2 + l_2^2}$ 3) Так как $v_1 > v_2$, то есть авто

1 удаляется от перекрестка быстрее, чем 2 авто приближается, то расстояние между ними $l_{12} = L_{\min}$,

когда $l_1 = l_2 = l$, то есть L_{\min} - гипотенуза равнобедренного треугольника, $L_{\min} = \sqrt{l^2 + l^2} = l\sqrt{2}$ 4) $l_1 = l_2 = l \Rightarrow$

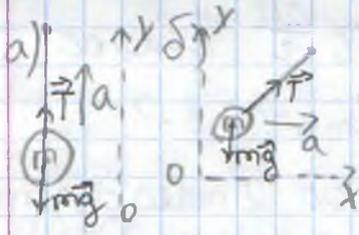
$$v_1 t = l_0 - v_2 t, (v_1 + v_2) t = l_0, t = \frac{l_0}{v_1 + v_2}, t = \frac{25 \text{ км}}{140 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = \frac{25}{140} \text{ ч}$$

$$5) L = v_1 t, L = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot \frac{25}{140} \text{ч} = 14,2857 \text{ км}$$

$$L_{\min} = L \sqrt{2}, L_{\min} = 14,2857 \text{ км} \cdot \sqrt{2} \approx 20 \text{ км}$$

$$\text{75} \quad \text{Об: } L_{\min} = 20 \text{ км} \quad t = \frac{25}{140} \text{ ч} \approx 11 \text{ мин}$$

2) Дано: m, a



Решение: 1) Второму закону Ньютона:

$$m\vec{g} + \vec{T} = m\vec{a}$$

2) Спроецируем на ось координат Ox : $T - mg = ma$

$$T = mg + ma = m(g + a)$$

б) 1) Второму закону Ньютона:

$$m\vec{g} + \vec{T} = m\vec{a}$$

2) Спроецируем на ось координат Ox : $T \cdot \cos \alpha = ma$ Oy : $T \cdot \sin \alpha = mg$

$$3) \begin{cases} T \cdot \cos \alpha = ma \\ T \cdot \sin \alpha = mg \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T^2 \cdot \cos^2 \alpha = m^2 a^2 \\ T^2 \cdot \sin^2 \alpha = m^2 g^2 \end{cases} \Rightarrow T^2 \cos^2 \alpha + T^2 \sin^2 \alpha = m^2 a^2 + m^2 g^2$$

$$T^2 (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) = m^2 (a^2 + g^2), T^2 = m^2 (a^2 + g^2), T = \sqrt{m^2 (a^2 + g^2)},$$

$$T = m \cdot \sqrt{a^2 + g^2} \quad \text{Об: а) } T = m(g + a) \quad \text{б) } T = m \cdot \sqrt{g^2 + a^2}$$

$$105 \quad T^2 (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) = m^2 (a^2 + g^2), T^2 = m^2 (a^2 + g^2), T = \sqrt{m^2 (a^2 + g^2)},$$

$$T = m \cdot \sqrt{a^2 + g^2} \quad \text{Об: а) } T = m(g + a) \quad \text{б) } T = m \cdot \sqrt{g^2 + a^2}$$

3) Дано: M, m, H . Найти h_{\max} - ?

Решение: 1) В карельный момент времени:

$$\vec{p} = 0 \Rightarrow \text{поле сохранения импульса } Mv_1 = mv_2 \Rightarrow$$

$$v_1 = \frac{m v_2}{M} \quad 2) \text{ Закон сохранения энергии для}$$

шарика после абсолютного упругого отражения

$$\text{от стенки: } mgh_{\max} = \frac{m v_2^2}{2} \Rightarrow h_{\max} = \frac{v_2^2}{2g}$$

3) Закон сохранения энергии для системы $\mu \mu - 05$

при до упругого отражения шара от стени-

$$mgh = \frac{Mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2}$$

$$mgh = \frac{M \cdot m^2 \cdot v_2^2}{2M^2} + \frac{mv_2^2}{2}$$

$$mgh = \frac{m^2 \cdot v_2^2}{2M} + \frac{mv_2^2}{2}$$

$$mgh = \frac{m^2 \cdot v_2^2 + Mm v_2^2}{2M} \quad 2Mmgh = m^2 v_2^2 + Mm v_2^2 \Rightarrow$$

$$v_2^2 = \frac{2Mmgh}{m(m+M)} = \frac{2Mhg}{m+M}; \quad h_{max} = \frac{2M \cdot h \cdot g}{(M+m)2g} = \frac{M \cdot h}{M+m}$$

Омб: $h_{max} = \frac{M \cdot h}{M+m}$

50

4) Дано: $S = 1 \text{ м}^2 = 1 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ Решение: 1) Газ находится

$\rho_0 = 10^5 \text{ Па}$ $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$U = \frac{3}{2} pV$

в закрытом сосуде $\Rightarrow v = \text{const}$

2) Объемы $V_1 = 2h \cdot S$, $V_2 = h \cdot S$

$p_1 = p_0$, $p_2 = p_0 + p$, $p = \frac{\rho g}{S} \Rightarrow$

Найти m ?

$m = \frac{p \cdot S}{g}$

3) Газ в сосуде термостатирован, значит процесс адиабатический, $\delta V = A_{вн}$.

$\delta V_{вн} = (p_0 + p') S \cdot h$

$\delta V = \frac{3}{2} p_0 \cdot \delta V = \frac{3}{2} p_0 (2Sh - Sh) = \frac{3}{2} p_0 S \cdot h \Rightarrow$

$\Rightarrow (p_0 + p') Sh = \frac{3}{2} p_0 S \cdot h$, $p_0 + p = \frac{3}{2} p_0$ $p = \frac{1}{2} p_0$

5) $m = \frac{0,5 \cdot 10^5 \text{ Па} \cdot 10^{-4} \text{ м}^2}{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 0,5 \text{ кг}$

Омб: $m = 0,5 \text{ кг}$

75

$$C_1 = 2C \quad C_2 = 3C \quad C_3 = 7C \quad q_2 = 2C \cdot 82 \cdot 10^6 \text{ Кл}$$

$$1) C = \frac{q}{U} \Rightarrow U_0 = C_1 \cdot q_2, U = 2C \cdot \frac{82 \cdot 10^6 \text{ Кл}}{2C} = \frac{41 \cdot 10^6 \text{ Кл}}{C}$$

2) После соединения конденсаторов $q_2 = q_3 = q_7$, так как они соединены параллельно

$$3) C_0 = \frac{3C + 7C}{10C} = \frac{21}{10}C \quad 4) q_3 = q_7 = C_0 \cdot U_0 = \frac{21C}{10} \cdot \frac{41 \cdot 10^6 \text{ Кл}}{C} =$$

$$= 86,1 \cdot 10^6 \text{ Кл} \quad 5) q_3 + \frac{7}{3}q_3 = q, q_3 = 25,83 \cdot 10^6 \text{ Кл}$$

$$q_7 = 60,27 \cdot 10^6 \text{ Кл}$$

$$\text{Отв: } q_3 = 25,83 \text{ мкКл} \quad q_7 = 60,27 \cdot 10^6 \text{ Кл}$$

Имена перор:

Дж. Т. 10. Азбаева
И. К. Степанова
Ю. Д. Никонор
И. Э. Зуминах
С. М. Карпова
С. М. Перосева
И. И. Коталева