

БЛАНК ОТВЕТОВ

страница 1

Отвечать на задачи необходимо полным, развернутым ответом (решением). Пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задачи, на которую Вы отвечаете, например, 4. Условия задачи переписывать не нужно.

№ 1.

Дано:  $L = 1,8 \text{ м}$   
 $l = \frac{2}{3} L$   
 $\sin \alpha = \frac{3}{5}$   
 $v_x = ?$

Решение: Систему отсчета, связанную с клином считаем инерциальной, тогда введем во внимание закон Ньютона для какама.

$\sum \vec{F} = m \vec{a}$

$\frac{2}{3} mg + \frac{1}{3} mg + N = m \vec{a}$  (берём с штифтом, т.к.  $l/3$  за углом какама)

ка ох:  $\frac{2}{3} mg \cdot \sin \alpha - \sin \alpha \cdot \frac{1}{3} mg = ma$  (эта сила пр. вызывает ускорение)

$a = \sin \alpha \cdot \frac{2}{3} mg - \sin \alpha \cdot \frac{1}{3} mg$   $\Rightarrow a = \sin \alpha \cdot \frac{1}{3} g$

Выразим время движения  $t$  с помощью формулы равноускоренного движения.

Пусть, пройденный какамом путь  $\frac{1}{3} L$ .  $v_0 = 0$ , т.к. до какама движение какама удержив.

$\frac{1}{3} L = v_0 t + \frac{at^2}{2}$

$\frac{1}{3} L = \frac{at^2}{2}$

$t = \sqrt{\frac{2L}{3a}}$

Скорость при равноускоренном движении:  $v_x = v_0 + at$

$v_x = \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3} \cdot 9,81 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 1,8}{\frac{3}{5} \cdot 9,81}}$

$v_x = \sin \alpha \cdot \frac{1}{3} g \cdot \sqrt{\frac{2L}{3 \cdot \sin \alpha \cdot \frac{1}{3} g}}$

Ответ:  $1,53 \text{ м/с}$ . 05

БЛАНК ОТВЕТОВ

страница 2

Отвечать на задачи необходимо полным, развернутым ответом (решением). Пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задачи, на которую Вы отвечаете, например, 4. Условия задачи переписывать не нужно.

№ 5.

Дано:  $F = 0,3 \text{ м}$   
 $l = 0,1 \text{ м}$   
 $h = 0,05 \text{ м}$   
 $H = ?$

Решение:

$\Delta ABC \sim \Delta A'B'C \Rightarrow \frac{AB}{B'A'} = \frac{BC}{B'C}$

Формула для тонкой однородной линзы имеет вид:  $\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d} \Rightarrow f = \left( \frac{1}{F} - \frac{1}{F+l} \right)^{-1}$

$d = F+l$

$f = \left( \frac{1}{0,3} - \frac{1}{0,3+0,1} \right)^{-1} = 1,2$

$AB = h$   
 $A'B' = H$   
 $BC = d = F+l$   
 $B'C = f$

сим. рис.

$\frac{h}{H} = \frac{F+l}{f}$

$H = \frac{hf}{F+l}$

$H = \frac{0,05 \cdot 1,2}{0,3+0,1} = 0,15 \text{ м} = 15 \text{ см}$

Рассмотрен 1 вариант.

205

Ответ:  $15 \text{ см}$ .

Отвечать на задачи необходимо полным, развернутым ответом (решением). Пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задачи, на которую Вы отвечаете, например, 4. Условия задачи переписывать не нужно.

№3

Дано:  
 $U = 2 \text{ В}$   
 $\epsilon = 2$   
 $d = 0,01 \text{ м}$   
 $S = 50 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$   
 $\Delta C, \Delta W = ?$

Решение:

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d} \quad \Delta C = C_2 - C_1$$

$$\Delta C = \frac{\epsilon_2 S}{d} - \frac{\epsilon_1 S}{d} = \frac{S}{d} (\epsilon_2 - \epsilon_1)$$

$$\epsilon_0 = ? \quad \Delta C = \frac{50 \cdot 10^{-4}}{0,01} \cdot (2 - 1) = \frac{5}{2} \text{ фФ}$$

$$W_c = \frac{C U^2}{2}$$

$$\Delta W_c = W_{c2} - W_{c1}$$

$$\Delta W_c = \frac{C_2 U^2}{2} - \frac{C_1 U^2}{2} = \frac{U^2}{2} (C_2 - C_1) = \frac{U^2 \Delta C}{2}$$

$$\Delta W_c = \frac{U^2 \cdot S \cdot (\epsilon_2 - \epsilon_1)}{2 \cdot d}$$

$$\Delta W_c = \frac{2^2 \cdot 50 \cdot 10^{-4} \cdot (2 - 1)}{2 \cdot 0,01} = 1 \text{ Дж}$$

Ответ:  $\Delta C = \frac{5}{2}$  ;  $\Delta W_c = 1 \text{ Дж}$ . 0,5

Отвечать на задачи необходимо полным, развернутым ответом (решением). Пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задачи, на которую Вы отвечаете, например, 4. Условия задачи переписывать не нужно.

№4

Дано:  
 $\Delta T = 200 \text{ К}$   
 $A_{\text{гор}} = 1 \text{ кВт}$   
 $d = 1 \text{ мм}$   
 $i = 3$   
 $h = ?$

Решение:  
 $A = p_{\text{ф}} \cdot V ; \Delta U = \frac{i}{2} \Delta R T$   
 Из графика:  
 +12 - Адиабата  $\Rightarrow Q_{12} = 0 = \Delta U_{12} + A_{12}$   
 +23 - изотерма  $\Rightarrow T = \text{const} \Rightarrow \Delta U = 0 \Rightarrow Q_{23} = A_{23}$   
 +31 - изохора  $\Rightarrow V = \text{const} \Rightarrow A_{31} = 0 \Rightarrow Q_{31} = \Delta U_{31}$

$$\eta = \frac{Q_{12} - Q_{31}}{Q_{31}} \cdot 100\%$$

$Q_{12}$  - полезная  
 $Q_{31}$  - затраченная

$$Q_{12} = Q_{12} + A_{23} + \Delta U_{31} \quad Q_{31} = \Delta U_{12} + p_{\text{ф}} V_{12} + A_{23}$$

$$\eta = \frac{\frac{3}{2} \Delta R \Delta T + p_{\text{ф}} V_{12} + A_{23} - p_{\text{ф}} V_{12} - \frac{6}{2} \Delta R \Delta T - A_{23}}{\frac{3}{2} \Delta R \Delta T + p_{\text{ф}} V_{12} + A_{23}}$$

$$= \frac{\frac{3}{2} \Delta R \Delta T}{\frac{3}{2} \Delta R \Delta T + A_{23}} = 0,7137 \dots \approx 71\%$$

Ответ: 71%



БЛАНК ОТВЕТОВ

страница 5

Отвечать на задачи необходимо полным, развернутым ответом (решением). Пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задачи, на которую Вы отвечаете, например, 4. Условия задачи переписывать не нужно.

**12** Решения:

дано:  $m, S, l, h, \rho_{\text{жид}} = \rho_0$

уравнение для колебательного движения:  $x = A \cos(\omega t + \phi)$

$A$  - амплитуда  $= h$ , тогда:  $\omega = \frac{2\pi}{T}$

ищем:  $x = h \cos \frac{2\pi t}{T}$

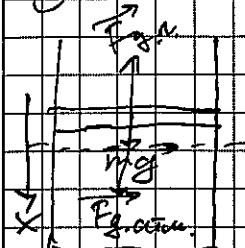
мыри = const

$x = ?$   $T$  - период - время, за которое першеть вернется в первоначальное состояние, то есть за время  $t_0$  равное одному периоду  $T$ , першеть пройдет расстояние  $4h$ ? Тогда формула описывающая данное перемещение имеет вид  $4h = v_0 t_0 + \frac{at_0^2}{2}$ ? Система отсчета  $\rightarrow$  т.к. его отпустили без начальной скорости.

Связанно с осадом  $4h = \frac{at_0^2}{2} \Rightarrow t_0 = \sqrt{\frac{8h}{a}}$

охлаем и переключимся

тогда рассмотрим второй закон Ньютона для першеть.



на ось:  $mg + F_{g.жид} - F_{g.р} = ma$

$a = \frac{mg + F_{g.жид} - F_{g.р}}{m}$

$t_0 = T$ , тогда уравнение колеб. движ.:

БЛАНК ОТВЕТОВ

страница 6

Отвечать на задачи необходимо полным, развернутым ответом (решением). Пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задачи, на которую Вы отвечаете, например, 4. Условия задачи переписывать не нужно.

$x = h \cos \frac{2\pi t}{\sqrt{\frac{8hm}{F_{g.р} - F_{g.жид} - mg}}}$  (подставляем)

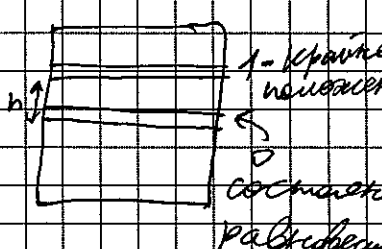
$F_g = \rho S$

$\rho_{жид} = \rho_0$

$x = h \cos \frac{2\pi t}{\sqrt{\frac{8hm}{\rho_1 S - \rho_0 S - mg}}}$

Уравнение Клапейрона-Менделеева  $pV = \nu RT$

т.к. температура = const  $\Rightarrow \nu RT = const \Rightarrow pV = const$ , т.е.  $p_0 V_0 = p_1 V_1$



в состоянии равновесия:  $\rho_{жид} = \rho_{атм} = \rho_0$

$V_0 = lS$

в состоянии равновесия 1:  $\rho_1 (l+h)S = \rho_0 lS$

$\rho_1$  - искомого  $V_1 = (l+h)S$

$\rho_1 = \frac{\rho_0 l S}{(l+h)S} = \frac{\rho_0 l}{l+h}$

$x = h \cos \frac{2\pi t}{\sqrt{\frac{8hm}{\frac{\rho_0 l S}{l+h} - \rho_0 S - mg}}}$  ?

150

Ответ:  $x = h \cos \frac{2\pi t}{\sqrt{\frac{8hm}{\frac{\rho_0 l S}{l+h} - \rho_0 S - mg}}}$