

Всероссийская олимпиада  
по физике  
учеников 11 класса А любой школы  
Воронежской области

Задача 1.

Дано:

$$t_3 = 1 \text{ час} = 3600 \text{ с}$$

$$g_1 = 1,62 \text{ м/с}^2$$

$$g_3 = 9,8 \text{ м/с}^2$$

Найти:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}; \quad \frac{T_3}{T_1} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{l}{g_3}}}{2\pi \sqrt{\frac{l}{g_1}}} = \frac{\sqrt{g_1}}{\sqrt{g_3}}$$

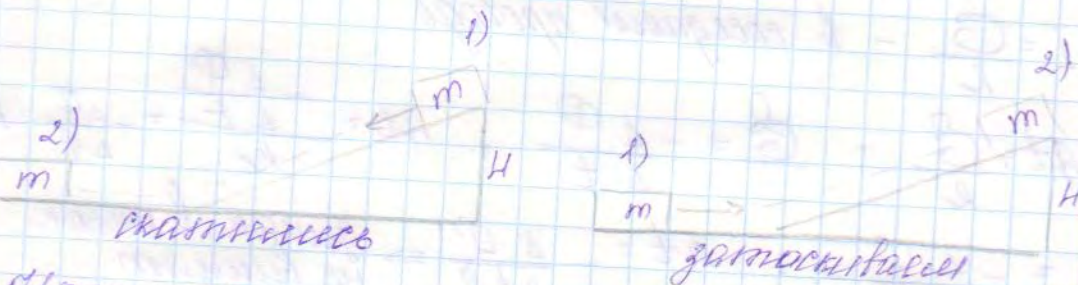
$t_1 = ?$

$$T_3 \sqrt{g_3} = T_1 \sqrt{g_1}; \quad T_1 = \frac{T_3 \sqrt{g_3}}{\sqrt{g_1}} = \frac{3600 \cdot 3,13}{1,24} = 8842,44 \text{ с} = 2,46 \text{ ч}$$

Ответ: 2,46 ч = 24,4 мин

105

Задача 2.



Потенциальная механическая энергия санок  $E_p = mgh$  при скатывании обратилась  $E_p = 0$   
Поэтому  $A_{тр} = mgh$

При подъеме надо:

- 1) вернуть санкам на исходную энергию  $E_p = mgh$
- 2) совершить работу против сил трения

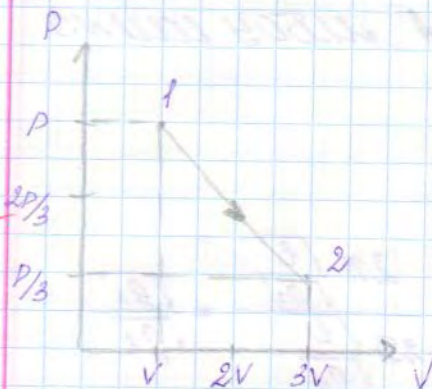
$$A_{тр}' = A_{тр} \quad \left| \quad F = A_{тр}' + mgh = 2mgh = 2m \cdot 9,8 \text{ Н} = 19,6 \text{ мН (2м)} \right.$$

Ответ: 19,6 мН

106



Задача 3.



Изотермический процесс

$$Q = A = p \Delta V = \left( p - \frac{p}{3} \right) (3V - V) = \frac{2p2V}{3} = \frac{4pV}{3}$$

Ответ:  $\frac{4pV}{3}$

Задача 4.

$$\bar{I} = qt ; F = k I_1 I_2 \cdot l = kqt \cdot at \cdot l$$

k - const, ток. взаимодействие проводов не меняется

$$I = \frac{Q}{R} - \text{в соеведении проводов}$$

$$qt = \frac{Q}{R} ; Q = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} ; qt = \frac{-\Delta \Phi}{R \Delta t} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \cdot R$$

$$= - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t R} ; at = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t R} \Rightarrow \text{гипер в никак не будем}$$

Этажом ток в соеведении проводов не меняется

400



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
 средняя общеобразовательная школа № 3 г. Канска  
 МБОУ СОШ № 3 г. Канска

Лист ответа

Задача №1.

Дано:

$m = 30 \text{ кг}$   
 $\rho = 1,29 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$   
 $V = ?$

Решение:

$\frac{m}{V} < \rho, \text{ н.д. } V > \frac{m}{\rho}; V = \frac{m}{\rho}; V = \frac{30 \text{ кг}}{1,29 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 23,25 \text{ м}^3; V > 23,25 \text{ м}^3$

Ответ:  $V > 23,25 \text{ м}^3$

10Б

Задача №2.

I способ:

Дано:

$v_1 = 10 \text{ м/с}$   
 $v_2 = 0 \text{ м/с}$   
 $t = 4 \text{ с}$   
 $s = ?$

Решение:

$a = \frac{v_1 - v_0}{t}; s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$

$a = \frac{-10 \text{ м/с}}{4 \text{ с}} = -2,5 \text{ м/с}^2; s = 10 \text{ м/с} \cdot 4 \text{ с} + \frac{-2,5 \text{ м/с}^2 \cdot 16 \text{ с}^2}{2} = 20 \text{ м}$

II способ:

Проекция пути равна площади трапеции, а  $S_D = \frac{a+b}{2} \Rightarrow s = S_D = \frac{10 \cdot 4}{2} = 20 \text{ м}$

Ответ:  $s = 20 \text{ м}$

10Б

Задача №3

Дано:

$V_0 = 160 \text{ см}^3$   
 $n_1 = 602 = 0,06 \text{ м}$   
 $t_0 = 0^\circ \text{C}$   
 $t_1 = 75^\circ \text{C}$

Решение:

$Q = cm(t_1 - t_0); m = \frac{Q}{\lambda}; V = \frac{m}{\rho}; m_2 = \frac{cm(t_1 - t_0)}{\lambda}; m = 1000 \text{ г}$

$m_1 = V_0 = 60 \text{ см}^3; m_2 = \frac{4200 \text{ Дж/кг} \cdot 100 \text{ г} \cdot 75^\circ \text{C}}{3,4 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}} = 0,0556 \text{ кг} = 55,6 \text{ г}$

$V_2 = \frac{55,6 \text{ г}}{0,5 \text{ г/см}^3} = 111,2 \text{ см}^3; V_3 = \frac{55,6 \text{ г}}{1 \text{ г/см}^3} = 55,6 \text{ см}^3$

$\lambda = 34 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$

$\rho_1 = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

$\rho_{\text{жидк}} = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

$V_0 - V_1 + V_2 - V_3 = V_4; V_4 = 160 \text{ см}^3 - 60 \text{ см}^3 + 111,2 \text{ см}^3 - 55,6 \text{ см}^3 = 106,1 \text{ см}^3$

Ответ:  $V = 106,1 \text{ см}^3$

9Б

Задача №4.

$R = k \cdot R$  - последовательно;  $R = \frac{R}{k}$  - параллельно.

$R_1 = 5R; R_2 = 4R + 0,5R = 4,5R; \frac{R_2}{R_1} = \frac{4,5R}{5R} = 0,9$

Ответ: сопротивление уменьшится в 0,9 раз

10Б

49Б

Задача №5

Дано:

$m_1 = 1,4 \text{ кг}$   
 $AB = 24 \text{ см} = 0,24 \text{ м}$   
 $BO = 4 \text{ см} = 0,04 \text{ м}$   
 $m_2 = ?$

Решение:

$F_1 = \frac{m_1 g}{2}; F_2 = m_2 g; F_1 \cdot (AB + BO) = F_2 \cdot BO; \frac{m_1 \cdot (AB + BO)}{2} = m_2 \cdot BO; m_2 = \frac{m_1 \cdot (AB + BO)}{2 \cdot BO}$

$m_2 = \frac{1,4 \text{ кг} \cdot 0,28 \text{ м}}{2 \cdot 0,04 \text{ м}} = 4,9 \text{ кг}$  Ответ:  $m_2 = 4,9 \text{ кг}$

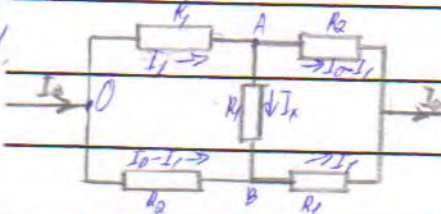
10Б



Лист ответа

Зад. Дано:	Решение:
$R_0 = 108 \cdot 10^6 \text{ Ом}$	$a = \frac{v^2}{r}$
$R_3 = 150 \cdot 10^6 \text{ Ом}$	$F = G \frac{Mm}{r^2}; F = ma$
$v_3 = 30 \frac{\text{км}}{\text{с}}$	$ma = G \frac{Mm}{r^2}$
$v_B = ?$	$\frac{mv^2}{r} = G \frac{Mm}{r^2}$
	$m v^2 r^2 = G M m r; v^2 r = G M$
	$M = \frac{v^2 r}{G} = \frac{v^2 R_3}{G} = \frac{30^2 \cdot 150 \cdot 10^6}{6,67 \cdot 10^{-11}} = 2 \cdot 10^{21}$
	$v_B = \sqrt{\frac{G M}{R_0}} = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 2 \cdot 10^{21}}{108 \cdot 10^6}} \approx 35 \frac{\text{км}}{\text{с}}$
	Ответ: $v_B = 35 \frac{\text{км}}{\text{с}}$

105

Зад. Дано:	Решение:
	$I_0 = 2 \text{ A}$
	$I_x = I_1 + I_1 - I_0 = 2I_1 - I_0$
	$R_1 = 1 \text{ Ом}$
	$U_{0A} + U_{AB} - U_{0B} = 0$
	$R_2 = 2 \text{ Ом}$
	$R_1 I_1 + R_1 (2I_1 - I_0) - R_2 (I_0 - I_1) = 0$
$U_{AB} = ?$	$R_4 I_1 + 2R_1 I_1 - R_1 I_0 - R_2 I_0 + R_2 I_1 = 0$
	$I_1 (3R_1 + R_2) - I_0 (R_1 + R_2) = 0$
	$I_1 = \frac{(R_1 + R_2) I_0}{3R_1 + R_2} = \frac{(1+2) \cdot 2}{3 \cdot 1 + 2} = \frac{4}{5} = 0,8 \text{ A}$
	$I_x = 2 \cdot 0,8 - 2 = 0,4 \text{ A}$
	$U_{AB} = I_x R_1 = 0,4 \text{ A} \cdot 1 \text{ Ом} = 0,4 \text{ В}$
	Ответ: $U_{AB} = 0,4 \text{ В}$

85

Зад. Дано:	Решение:
$V = 2 \text{ л}$	$\Delta p V = \frac{m}{M} RT$
$m = 0,12$	$T = 20 + 273 = 293 \text{ K}$
$t^0 = 70^\circ \text{C}$	$M(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16 = 18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$
$\Delta p = ?$	$\Delta p = \frac{m RT}{M V} = \frac{0,12 \cdot 8,31 \cdot 293}{18 \cdot 2 \cdot 10^{-3}} = 7,92 \text{ кПа}$
	Ответ: $\Delta p = 7,92 \text{ кПа}$

285

105