

# Часть 1

Олимпиада: **Физика, 9 класс (1 часть)**

Шифр: **21205978**

ID профиля: **852732**

Вариант 3

Условие

Задача 1

Решение 03-03 Смп. 1.

Дано:

$$M = 945 \text{ кг}$$

$$\rho_0 = 1 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho = 0,9 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$h_1 = 30^\circ$$

$$h_0 = 0^\circ$$

$$V_{H.2.T} = 15 \text{ м}^3$$

$$d = 3,36 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

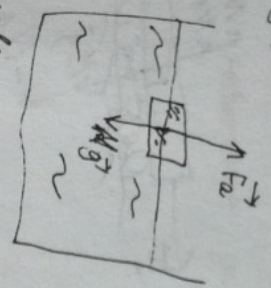
$$c_{2.4.100} \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Вс?  
м-?

CH

a)

Рисунок



По условию известно, что выдан логг  
исходных & данных, мы:

$$Mg = F_A, \text{ где } F_A = \rho_0 \cdot g \cdot V_{H.2.T}, \text{ где } V_{H.2.T} \text{ — это } V_{H.2.T} \text{ — это}$$

$$Mg = \rho_0 g V_{H.2.T}$$

$$V_{H.2.T} = \frac{M}{\rho_0}$$

$$V_{H.2.T} = 0,945 \text{ м}^3$$

Затем найдем вес этой воды:

$$V_T = \frac{M}{\rho}$$

$$V_T = 0,0005 \text{ м}^3$$

$$V = V_T - V_{H.2.T}$$

$$V = 0,00005 \text{ м}^3$$

В) По условию известно, что выдан логг исходных & данных, мы:  
Затем найдем массу воды:

$$M_0 = V_0 \cdot \rho; M_0 = 0,0225 \text{ кг}$$

$$m \cdot c \cdot (t_2 - t_0) = M_0 \cdot L$$

$$m = \frac{M_0 \cdot L}{c \cdot (t_2 - t_0)}; m = 0,06 \text{ кг}$$

$$\text{Ответ: } V = 0,00005 \text{ м}^3; m = 0,06 \text{ кг}$$



Уравнения

Часть 2. (Dmp. 1)

Решение 09-03, Dmp. 2.

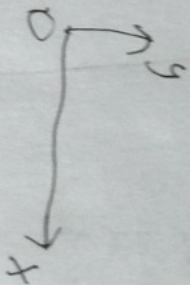
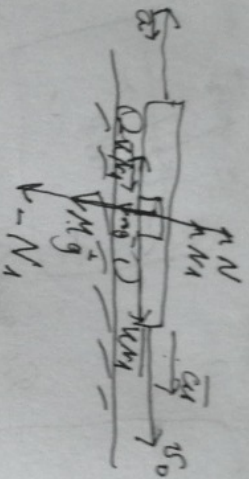
Рано:

$$v_0 = 10 \text{ м/с}$$

$$a = 2 \text{ м/с}^2$$

$$S = 11 \text{ м}$$

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



2. Какое бы, как гарантировано на мее;

Для те уравнения: для массы, сила  $Mg$ , сила реакции опоры ( $N$ ); для мее  $w$  - масса ( $N_1$ ); сила реакции опоры,  $(-N_1)$ ,  $(-N_1)$ .

Для массы: сила реакции ( $N_1$ )

Зачем 2-й закон Ньютона и уравнение на  $Ox$  и  $Oy$ :

Для  $N_1$ :  $\int Oy: N = Mg + N_1$

$\int Ox: -Mg = -N_1$

$\Downarrow$

$a = \frac{Mg}{M}$

Для массы  $v_0$  и  $a$ ,  $a$  равно, иначе как найти время  $t$ ?

$L = \frac{v_0^2}{2a} = 25 \text{ м}$

$t = \frac{2L}{v_0} = 5 \text{ с.}$

\*. Для проверки можно использовать закон К



Условие

Вагон 21 (стр. 2).

Две машины, две машины на железной дороге (Вагон 21) и вагон 21, две машины в пути. Расчетные данные. Условие работы, математическое отношение.

$$\vec{a}'_{\text{пр}} = \vec{a}'_1 - \vec{a}'_2$$

$$a_{\text{пр}} = K_9 + 2$$

Одновременно, две машины одновременно движутся, но в разные стороны, а вагон 21 движется вправо. Расчетные данные, математическое отношение.

$$S = \frac{(K_9 + 2) \cdot t^2}{2} - \frac{(K_9 + 2) \cdot t^2}{2}$$

Две машины, две машины одновременно движутся.

$$12 = \frac{(10K + 2) \cdot 25}{2} - \frac{2500K^2 + 1000K + 100}{20K}$$

$$120K = (10K + 2) \cdot 250K - 2500K^2 - 1000K - 100$$

$$1200K = 2500K^2 + 500K - 12500K^2 - 1000K - 100$$

$$1200K = 2250K^2 - 500K - 100$$

$$K = 0,14$$

Две машины, две машины одновременно движутся. Расчетные данные, математическое отношение. Расчетные данные, математическое отношение.

$$U_{\text{max}} = K_9 T$$

$$U_{\text{max}} = 914 \cdot 10 \cdot 5 = 7,4 \text{ М/с}$$

Пример:  $5 \cdot 10^5 \text{ м}^2$ ;  $K = 14 = 0,14$ ;  $T = 5 \text{ с}$ ;  $U_{\text{max}} = 7,4 \text{ М/с}$



исходные)

Дано:

$$V_0 = 4 \text{ м/с}$$

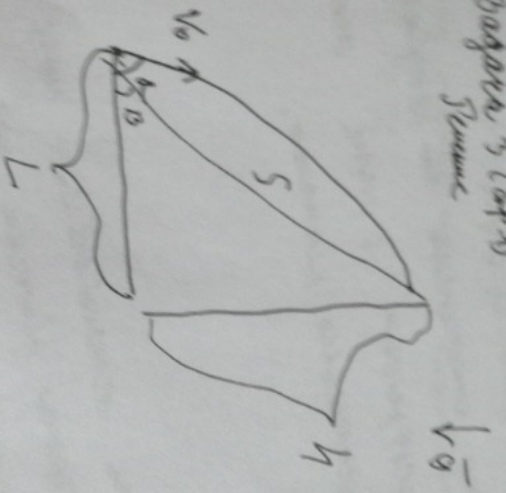
$$h_0 = 3 \text{ м}$$

$$h_1 = ?$$

$$T = ?$$

$$K = ?$$

Задача 3 (ср.д)  
Решение



Решение 03-03, смп. 4

Для начала нужно выбрать, что будем считать началом - горизонталь

мы знаем и вертикаль.  $\angle \alpha = \arctg \frac{h}{L} = \arctg \frac{3}{3,54} = 40^\circ$

$$\text{Проект } V_x = V_0 \cdot \cos \alpha = 3,5 \text{ м/с}$$

$$V_y = V_0 \cdot \sin \alpha = 2,56 \text{ м/с}$$

В вертикальном направлении, мы имеем  $H$ , отсюда можно найти вертикальную составляющую  $H$ .

$$H = \frac{V_y^2}{2g}$$

$$H = 1,58 \text{ м}$$

Теперь найдем время полета  $T$ .

$$T = \frac{2V_y}{g} = 0,5 \text{ с}$$

Зная  $t$  и  $\cos \alpha$  найдем  $L$

$$L = V_x \cdot t = 3,28 \text{ м}$$

Зная  $H$  и  $L$ , мы можем найти  $\text{tg } \beta = \frac{H}{L}$

$$\text{tg } \beta = \frac{1,58}{3,28} \approx 0,48$$

$$\angle \beta = \arctg 0,48$$

$$\sin \beta = 0,45$$

$$\text{Скорость движения} = \sin \beta \cdot v = 3,51 \text{ м/с}$$

Работа 0,9-0,2, шаг, 5

Условие

Работа 8 ( шаг 1).

Корпус имеет некоторую массу и находится в состоянии покоя

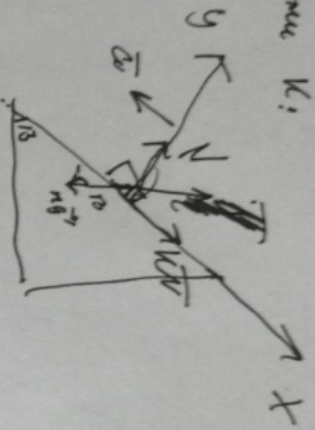
$\sigma_x = \sigma_{от} + \sigma_{привл}$ , при  $T = \frac{5}{g}$

$\Downarrow$

$T = \frac{5}{g}$

$T = 10.$

Получаем на основании K:



По 0 и y. Плоскости.

$m\vec{g} + \vec{N} + \vec{K} = m\vec{a}$

По y:  $N \geq mg \cdot \cos \alpha$

По x:  $K \cdot m \cdot \cos \alpha - mg \cdot \sin \alpha = 0$

$K \cdot \cos \alpha = mg \cdot \sin \alpha$

$K \geq \frac{69,13}{1,34}$

Итого:  $N = 4,184 \text{ м.с.}$   $\sigma_{привл} = 1,34$ ;  $T \approx 10$ ;  $K \geq 1,34 = 69,13$

# Часть 2

Олимпиада: **Физика, 9 класс (2 часть)**

Шифр: **21205978**

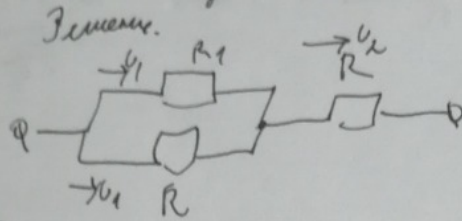
ID профиля: **852732**

Вариант 3



Используя.

Задача 5 (англ. 1)



Переносить  $R$  и  $R_1$  соединить последовательно, значит.

Дано:

$U = 6V$

$P = 1Вт$

$P_{max} = ?$

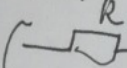
$R_1 = ?$

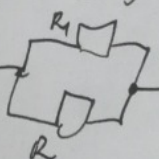
$$P = \frac{U^2}{R_1 + R}$$

$$R = \frac{U^2}{P}$$

$R = 36 \Omega$

После подключения  $R_1$  напряжение распределится так:

- на последовательном участке () -  $U_2 = 6 - U_1$

- на параллельном участке () -  $U_1$ .

Тогда знаем, что мощность на этом участке одинакова:

$$\frac{U_1^2}{R_1 + R} = \frac{(6 - U_1)^2}{R}$$

$$6R_1 - R_1 U_1 = U_1 R + U_1^2 R_1$$

$$R_1(6 - U_1) = U_1 R$$

$$R_1 = \frac{U_1 R}{6 - U_1}$$

$$P_{max} = \frac{U_1^2}{R_1}$$



исходно

задача 5 (сир 1)

Вариант 09-03, стр. 7.

$$P_{max} = \frac{U_1^2 (1 - 2U_1)}{U_1 R} = \frac{U_1 - 2U_1^2}{R} = \frac{2(3U_1 - 4U_1^2)}{48 \cdot 9}$$

$$9P_{max} = 3U_1 - 4U_1^2$$

$$U_1^2 - 3U_1 + 9P_{max} = 0.$$

$$D = 9U_1 - 36P_{max} = 0$$

$D = 0$ , поскольку  $P_{max} \rightarrow \text{max}$  и единственное положительное  $P_{max}$  будет при  $D = 0$

$\Downarrow$

$$P_{max} = 0,25 \text{ Вт}$$

Теперь найдем  $U_1$

$$U_1 = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ В}$$

Зная  $P_{max}$  и  $U_1$ , найдем  $R_1$

$$P_{max} = \frac{U_1^2}{R_1}$$

$\Downarrow$

$$R_1 = \frac{U_1^2}{P_{max}}$$

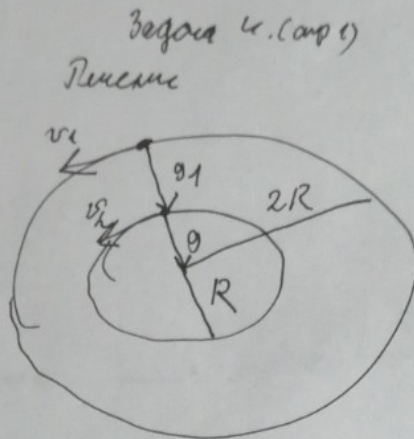
$$R_1 = 9 \text{ Ом}$$

Ответ:  $R = 18 \text{ Ом}$ ;  $P_{max} = 0,25 \text{ Вт}$ ;  $R_1 = 9 \text{ Ом}$ .

Условие

Вариант 09-03, страница 6

Дано:  
 $R = 6400 \text{ км}$   
 $g = 10 \text{ м/с}^2$   
 $R_0 = 2R$   
 $T_0 - ?$   
 $T_1 - ?$   
 $v - ?$



Путь спутника по круговой орбите, следовательно, есть центростремительный ускорение  $a_c$ , направленный к центру Земли, это значит, что все век. должно коллени.

$$g = \frac{v^2}{R}$$

$$g = \frac{GM}{R_i^2}$$

$$g_{земли} = \frac{G \cdot M_{земли}}{R_{земли}^2}$$

$$g_{спутника} = \frac{G \cdot M_{земли}}{R_{спутника}^2}$$

$$R_{спутника}^2 = 4 R_{земли}^2$$

$$\frac{g_{земли}}{g_{спутника}} = \frac{4}{1}$$

↓

$$g_{спутника} = 1,5 \text{ м/с}^2$$

Зная  $g$ , найдем  $v$

↓

$$v = \sqrt{g_{спутника} \cdot R_{спутника}}$$

$$v = \sqrt{1,5 \cdot 2 \cdot 6400 \cdot 1000} = 5657 \text{ м/с}$$

$$T = \frac{2\pi R_{спутника}}{v} \quad ; \quad T = \frac{2\pi \cdot 2 \cdot 6400 \cdot 1000}{5657} =$$

~~14110 с~~

14 210 с



уменьшить

вариант 09-03, стр. 9

Задача 4 (стр. 2)

Теперь найдем скорость звука:

$$\sigma_{\text{звук}} = \sqrt{g_{\text{звук}} \cdot R_{\text{звук}}} = 8000 \text{ м/с.}$$

$$T_{\text{звук}} = \frac{2 \cdot 0,52 \cdot R_{\text{звук}}}{\sigma_{\text{звук}}} = 504 \text{ с.}$$

Интересно, что  $T_{\text{звук}} < T_{\text{спутник}}$ , но наиболее быстрая скорость будет у ракеты

$$T_1 = T_{\text{спутник}} - T_{\text{звук}}$$

$$T_1 = 9186 \text{ с.}$$

Тогда эта же величина ~~применяется~~ ~~относительно~~ ~~спутника~~ ~~используя~~ ~~формулу~~ ~~расстояния~~ ~~будет~~ равна отношению  $\sigma_{\text{спутник}}$ .

$$V = \sigma_{\text{звук}} - \sigma_{\text{спутник}}$$

$$V = 2343 \text{ м/с.}$$

$$\text{Ответ: } T = 14210 \text{ с; } T_1 = 9186 \text{ с; } V = 2343 \text{ м/с.}$$