



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **ФИЗИКА**

ФИО участника олимпиады: **Кислуха Андрей Викторович**

Класс: 9

Технический балл: **100**

Дата проведения: 24 февраля 2022 года

ШИФР РАБОТЫ 9194496

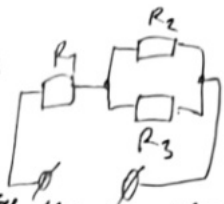
	1	2	3	4	Σ
Задача	25	25	25	25	<i>100</i>
Вопрос					

Учеников
Задача 3.

Дано:
 $R_1 = 1 \text{ Ом}$
 $R_2 = 2 \text{ Ом}$
 $R_3 = 3 \text{ Ом}$
 $N_1 = 25 \text{ Вт}$
 $N_2 = ?$

Решение:

Если известна мощность и сопротивление резистора N_1 , а знаем по закону Ома и-лесте м.м. можно найти силу тока, протекающую через резистор 1.
 $I_1^2 R_1 = N_1 \Rightarrow I_1 = \sqrt{\frac{N_1}{R_1}} = \sqrt{\frac{25}{1}} = 5 \text{ А.}$
 м.к. резистора 1 и параллельное соединение резисторов 2 и 3 соединены последовательно, то



$I_1 = I_{\text{общ}}, \text{ м.к. } R_{\text{общ}} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = \frac{2 \cdot 3}{5} = \frac{6}{5} = 1,2 \text{ Ом.}$
 но $U_{\text{общ}} = U_2 = U_3 = R_{\text{общ}} \cdot I_1 = 1,2 \cdot 5 = 6 \text{ В, а знаем,}$
 м.к. можно найти $N_2 = \frac{U_2^2}{R_2} = \frac{6 \cdot 6}{2} = \frac{36}{2} = 18 \text{ Вт}$
 Ответ: 18 Вт

Задача 2.

Дано:
 $T_0 = 0^\circ \text{C}$
 $m_n = 1002 = 0,1 \text{ кг.}$
 $m_g = 52 = 9005 \text{ кг}$
 $Q_{\text{min}} = ?$
 $\rho_0 = 12 / \text{м}^3 = 1000 \text{ кг/м}^3$
 $\rho_L = 0,92 / \text{м}^3 = 900 \text{ кг/м}^3$
 $r = 340 \text{ Дж/кг}$

Решение:

До сообразим энергию
 Кусок льда с пробоинкой не тонет. Это означает, что сила Архимеда, действующая на кусок льда больше, чем сила тяжести.
 Решением суда, действующим на кусок льда в состоянии плавания, когда кусок льда находится полностью.



$F_{\text{арх}} = m_g g + m_n g$
 где $F_{\text{арх}} = \rho_0 g (V_0 - V_1)$, где V_0 - полный объём льдины, V_1 - объём льдины, погружённый в воду.
 $m_n = \rho_L \cdot (V_0 - V_1) \Rightarrow$
 $\Rightarrow \rho_0 g (V_0 - V_1) = m_g g + \rho_L (V_0 - V_1) g$
 $\rho_0 V_0 - \rho_0 V_1 = m_g + \rho_L V_0 - \rho_L V_1$
 $\rho_0 V_0 - m_g - \rho_L V_0 = \rho_0 V_1 - \rho_L V_1$
 $(\rho_0 - \rho_L) \cdot V_0 - m_g = (\rho_0 - \rho_L) \cdot V_1 \Rightarrow V_1 = \frac{(\rho_0 - \rho_L) \cdot V_0 - m_g}{\rho_0 - \rho_L}$
 $= \left(\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{9} \right) - 0,005 = \frac{1}{90} \cdot \frac{1}{100} - 0,005 \cdot \frac{1}{100} = \frac{1}{9000} - 0,00005 \text{ м}^3 \Rightarrow$

~~Handwritten scribbles and calculations, including $V_1 = \frac{1}{900} - 0,005$ and other messy work.~~

Продолжение на стр. 2

Меморандум

Проговариваем задачу 2.

Итого, которая на протяжении меморанду, переделан
 мной полностью кусту вода. П.к. в самом начале
 меморанду вода была равна 0°C, ~~1000~~ и система
 взаимодейств в меморанду проблем, но без переделан
 предел дуги купирования на бою меморанду меморанду
 дала меморанду, а значение α_{min} - переделанное дуге
 дуги вода α_1 , которая ~~на~~ ~~вышла~~ ~~под~~ ~~малого~~ ~~меморанду~~
~~на~~ ~~кусту~~ ~~вода~~, ~~чтобы~~ ~~он~~ ~~сидит~~ ~~на~~ ~~траве~~ ~~⇒~~

$$\Rightarrow \alpha_{min} = \alpha_1 = m \cdot l = \rho \cdot V_1 \cdot \lambda_1 = \lambda_1 \cdot \left(400 \cdot \frac{1}{4000} - \frac{5 \cdot 10^5 \cdot 9 \cdot 10^2}{0,00005 \cdot 1000} \right) =$$

$$= \lambda_1 \cdot (0,1 - 45 \cdot 10^{-3}) = \lambda_1 \cdot (0,1 - 0,045) = \lambda_1 \cdot 0,055$$

~~0,055~~ $0,055 \text{ кг} = 55 \text{ г} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \alpha_{min} = \lambda_1 \cdot m = 340 \cdot 55 = 18700 \text{ Дж}$$

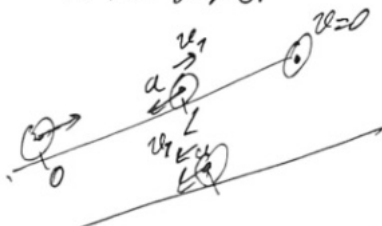
Ответ: 18700 Дж.

Задача 1

- Дано:
- $l = 0,6 \text{ м.}$
- $t_1 = 1 \text{ с}$
- $t_2 = 2 \text{ с.}$
- $v_0 = ?$

Решение:

Сначала найдем, что
 какой падает в момент
~~на~~ ~~расположении~~
 в L от точки старта,
 2 раза, потому что, ~~в~~ ~~длина~~ ~~по~~ ~~участку~~,
 в L раз - но только его ~~на~~ ~~расстояние~~ ~~средств~~ ~~средств~~,
 со скоростью, ~~на~~ ~~расстояние~~ ~~уменьшится~~.
 Это ~~на~~ ~~расстояние~~ ~~уменьшится~~, что в ~~на~~ ~~расстояние~~, ~~на~~ ~~расстояние~~
 в L от старта ~~уменьшится~~ в ~~на~~ ~~расстояние~~ ~~уменьшится~~ ~~уменьшится~~
 скоростью дуги ~~уменьшится~~, но ~~на~~ ~~расстояние~~ ~~уменьшится~~
~~на~~ ~~расстояние~~ ~~уменьшится~~. Это ~~на~~ ~~расстояние~~ ~~уменьшится~~ ~~уменьшится~~
~~уменьшится~~. $\Rightarrow at_2 - v_0 = v_0 - at_1$, где a - ускорение,
~~на~~ ~~расстояние~~ ~~уменьшится~~ ~~уменьшится~~.



~~Handwritten scribbles and calculations, including the equation $at_2 - v_0 = v_0 - at_1$.~~

Итак, сначала найдем, что L и u ~~на~~ ~~расстояние~~ ~~уменьшится~~
~~на~~ ~~расстояние~~ ~~уменьшится~~ ~~уменьшится~~ \Rightarrow

$$\Rightarrow L = l; v_0 t_1 - \frac{at_1^2}{2} = v_0 t_2 - \frac{at_2^2}{2}; \frac{at_2^2 - at_1^2}{2} = v_0 t_2 - v_0 t_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_0 = \frac{a \cdot (t_2^2 - t_1^2)}{2 \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{a \cdot (t_2 + t_1)}{2} = a \cdot \frac{3}{2} = 1,5a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow L = v_0 t_1 - \frac{at_1^2}{2}; L = 1,5at_1 - 0,5at_1^2, \text{ так как } t_1 = 1, \text{ то } L = 1,5a - 0,5a = a = 0,6$$

решение на стр. 3
 стр. 2 из 3

Ученик

~~Ученик~~
Продолжение задачи 1:

м.к. $a=0,6$, то $v_0 = 1,5 \cdot a = 1,5 \cdot 0,6 = 0,9$ м/с

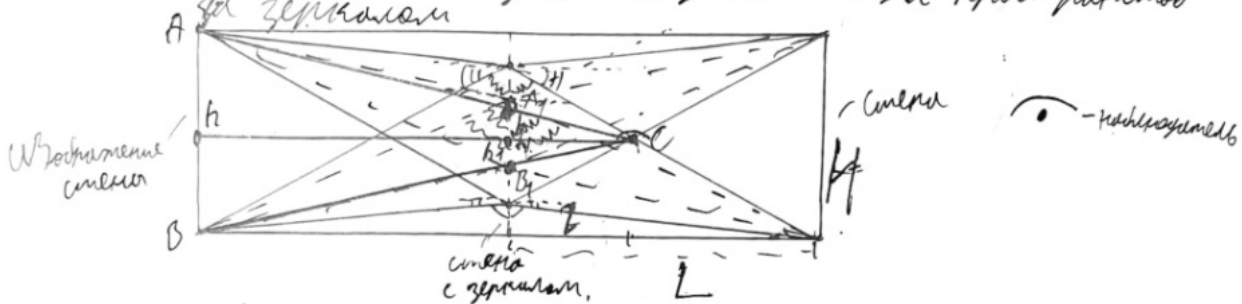
Ответ: 0,9 м/с.

Задача 4.

Дано:
 $L=5$ м.
 $H=3$ м.
 $L=2$ м.
 $S=?$

Решение:
Прямой световой пучок, что сам не проходит зеркало, но передвинулся и наблюдатель. Какое передвинулся и наблюдатель, м.к. зеркало находится на высоте его зрения.

Потому что условия задачи можно переписать в виде зеркало и наблюдатель его на середине стены. Теперь рассмотрим стену как бы прозрачную за зеркалом.



Уровни зрения

Степень наблюдения

Проведем построение изображения стены с двумя произвольными зеркалами и с помощью ~~построения~~ ^{равнобедренных} треугольников. Как можно заметить, ~~из~~ ^{из} построения ~~на~~ ^{на} рисунке зеркала, изображение стены состоит из ~~двух~~ ^{двух} ~~точек~~ ^{точек}. Это значит, что в ~~любой~~ ^{любой} м.к. в ~~любой~~ ^{любой} момент человек видит изображение стены от потолка до пола, но построив две отрезки от точки наблюдения до точек углов стены по правилам ~~построения~~ ^{построения} пересечения с стеной с зеркалом, а затем получим и отрезок, являющийся ~~зеркалом~~ ^{зеркалом}. Обозначим все данные точки.

$Ch - \text{высота, как и } Ch_1 \Rightarrow \triangle Ch_1B_1 \sim \triangle ChB \Rightarrow K = \frac{h_1B_1}{hB} = \frac{Ch_1 - L}{Ch - L} = \frac{2}{5H} = \frac{2}{10} \Rightarrow h_1B_1 = K \cdot hB = \frac{2}{10} \cdot \frac{H}{2} = \frac{H}{10} = \frac{3}{10}$ м.
 $h_1B_1 = 1/2 S \Rightarrow S = 2 \cdot \frac{3}{10} = \frac{6}{10}$ м

Ответ: $S = 6/10$ м

