

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД**

**БЛАНКИ ОТВЕТОВ
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ**

Всероссийская олимпиада школьников _____ этап

Заполняется ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ чернилами черного или синего цвета по образцам:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	@	8	9	.
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	1	2	3	4	5	6	7	0	.

ПРЕДМЕТ

Ф И З И К А

КЛАСС 10

ДАТА

25.11.2021

ШИФР УЧАСТНИКА

10 - 08

ФАМИЛИЯ

Митягина

ИМЯ

Валерия

ОТЧЕСТВО

Алексеевна

Документ, удостоверяющий личность

☐ свидетельство о рождении

☐ паспорт

Гражданство

☐ Российская Федерация

серия

номер

☐ Иное

Дата рождения

Домашний телефон участника

+ 7

Мобильный телефон участника

+ 7

Электронный адрес участника

Муниципалитет

Сокращенное наименование образовательной организации (школы)

МАОУ Гимназия №4

Сведения о педагогах-наставниках

1. Фамилия

Коротаяева

Имя

Марина

Отчество

Викторовна

Сокращенное наименование образовательной организации (школы)

2. Фамилия

Имя

Отчество

Сокращенное наименование образовательной организации (школы)

Личная подпись участника

Все поля обязательны к заполнению!

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД

Шифр

10-08

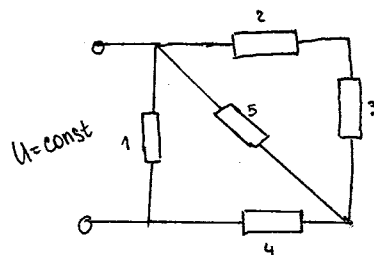
Задача 1 Класс 10

Лист 1 из 5

Пусть сопротивление элементов - R

Для того чтобы определить в какой последовательности нагреются элементы необходимо узнать силу тока протекающую через элементы.

$Q = I^2 R t$ - закон Джоуля - Ленца, отсюда следует, что где больше сила тока тем больше тепла получит элемент, значит и быстрее нагреется.



Силу тока можно найти при помощи закона Ома для участка цепи - $I = \frac{U}{R}$. 2-ой и 3-ий элемент соединены последовательно, значит можно найти их общее сопротивление. $R_{2,3} = R + R = 2R$. Зная сопротивление и имея постоянный источник тока можно определить силу тока, протекающую через них.

$I_2 = I_3 = \frac{U}{2R} = 0,5 \frac{U}{R}$ т.к. при последовательном соединении сила токов равны.

Элементы 1; 4; 5 и 2,3 соединены параллельно, значит,

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{2R}$$

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{7}{2} R; R_{\text{общ}} = \frac{2}{7} R = 0,29 R$$

Тогда сила тока протекающая через элементы 1; 5; 4^{и 2,3} равна

$$I_{1,5,4} = \frac{U}{0,29 R} = 3,45 R : U$$

$$I_{\text{общ}} = \frac{U}{0,29 R}; I_{1,4,5} = I_{\text{общ}} - I_{2,3}$$

$$I_{1,4,5} = \frac{U}{0,29 R} - \frac{U}{2R} = \frac{2U - 0,29U}{0,58R} = 1,71 \frac{U}{R} \text{ т.к. у элементов одинаковое}$$

сопротивление, то и сила тока протекающая по ним будет одинакова

$$I_1 = I_4 = I_5 = \frac{1,71U}{R} = 0,57 \frac{U}{R}$$

Быстрее нагреются те элементы через, которых протекает большая сила тока, то есть

$I_1, I_4, I_5 > I_2, I_3$, значит сначала одновременно нагреются элементы 1, 5, 4, а затем одновременно 2, 3

Ответ: 15423

1 - 4 ✓
 2 - 2 ✓
 3 - 2 ✓
 4 - 3 ✓
 5 - 70 ✓

Оценочные баллы: максимальный - 10 баллов; фактический - _____ баллов.

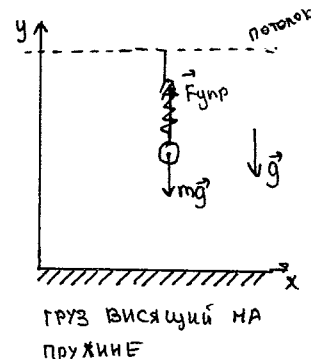
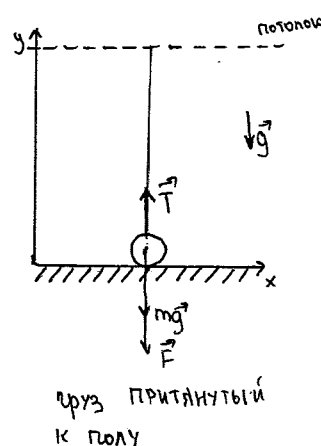
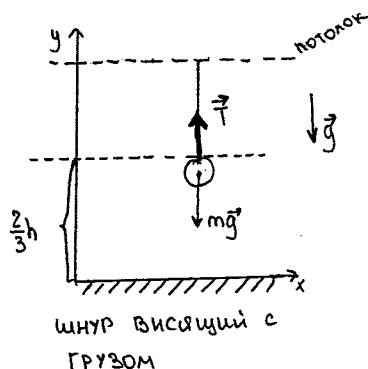
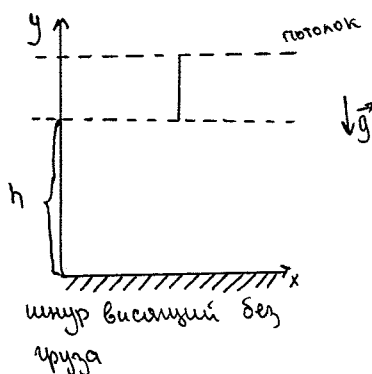
Подписи членов жюри _____

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД

Шифр

Задача 2 Класс 10

Лист 2 из 5



1. Максимальная высота полёта груза не будет превышать высоту потолка.

2. $\Delta h = h - \frac{2}{3}h = \frac{1}{3}h$ - растяжение шнура при подвешивании на него груза.

$T = F_{\text{упр}} = k \Delta h = k \cdot \frac{1}{3}h$ - в случае груза, висящего на шнуре

$k = \frac{F_{\text{упр}}}{\frac{1}{3}h} = \frac{3F_{\text{упр}}}{h}$ - коэффициент упругости резинового шнура

3. Рассмотрим случай, когда груз прилет к полу, тогда на груз болта еще действовать сила F , удерживающая груз у пола.

$0 = T - mg - F$ - 2-ой закон Ньютона на ось y.

$T = mg + F$

4. $\frac{mv^2}{2} = mgh$; $\frac{v^2}{2} = gh \Rightarrow v = \sqrt{gh}$ - средняя скорость движения груза при условии, что груз больше не будут держать возле пола.

$h_{\text{max}} = \frac{v^2}{2a}$; $h_{\text{max}} = \frac{a t^2}{2}$; $a = \frac{v - v_0}{\Delta t} = \frac{v}{\Delta t} = \frac{\sqrt{gh}}{\Delta t}$

$h_{\text{max}} = \frac{t^2 \sqrt{gh}}{2 \Delta t}$; $h_{\text{max}} = h$; $h_1 = \frac{t^2 \sqrt{gh}}{2 \Delta t} = \frac{t \sqrt{gh}}{2} = 0.5 t \sqrt{gh}$

5. Если коэффициент упругости пружины больше, чем у резинового шнура, то груз мог бы подлететь на большую высоту.

Если коэффициент упругости пружины меньше, чем у резинового шнура, то груз $\frac{1}{2}$ подлетит на меньшую высоту.

$E_k = \frac{k \Delta h}{2}$ - кинетическая энергия пружины. $\Rightarrow k = \frac{2E_k}{\Delta h}$

Ответ: $h_{\text{max}} = 0.5 t \sqrt{gh}$

Оценочные баллы: максимальный – 10 баллов; фактический – _____ баллов.

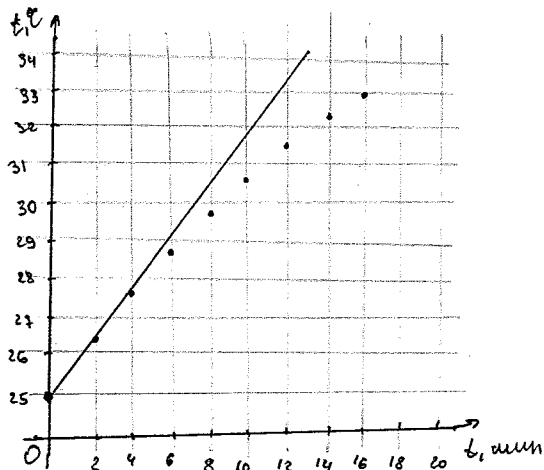
Подписи членов жюри _____

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД**

Шифр

Задача 3 Класс 10

Лист 3 из 5



По графику, построенному по таблице можно сделать вывод, что удельная теплоёмкость с жидкости увеличивается с увеличением температуры, т.к. если провести прямую по 2-ым точкам, то остальные точки будут отклоняться от этой прямой.

Когда жидкость дойдет до определенной температуры, то энергия, выделяемая плитой будет направлена на испарение жидкости.

$$\begin{array}{l} 26,4 - 25 = 1,4 \\ 27,6 - 26,4 = 1,2 \\ 28,17 - 27,6 = 0,57 \\ 29,18 - 28,17 = 1,01 \\ 30,7 - 29,18 = 1,52 \\ 31,5 - 30,7 = 0,8 \\ 32,3 - 31,5 = 0,8 \\ 33,0 - 32,3 = 0,7 \end{array}$$

разница в
температурах
каждые 2 минуты

Если продолжить последовательность чисел, то

1) 0,7	10) 0,2
2) 0,6	11) 0,2
3) 0,6	12) 0,1
4) 0,5	13) 0,1
5) 0,5	14) 0
6) 0,4	
7) 0,4	
8) 0,3	
9) 0,3	

Значит, через 30 минут жидкость нагреется до максимальной температуры.

сумма = 4,9°C

Значит, $t_{\max} = 33^{\circ}\text{C} + 4,9^{\circ}\text{C} = 37,9^{\circ}\text{C}$

Ответ: $t_{\max} = 37,9^{\circ}\text{C}$

Оценочные баллы: максимальный – 10 баллов; фактический – _____ баллов.

Подписи членов жюри _____

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД

Шифр

Задача 5 Класс 10

Лист 4 из 5

1. $F + 2\rho g h_1 = m_1 g$ - условие равновесия системы, до того как лёд растаял

2. $F + p = m_1 g$, где $p = 2\rho g h_1$, т.к. цилиндра 2.

$$h_1 = \frac{m_1 g - F}{2\rho g}$$

3. $2\rho g h_2 = m_1 g$ - условие равновесия системы, после того как лёд растаял

$$h_2 = \frac{m_1 g}{2\rho g}$$

3.

$$\Delta h = h_2 - h_1$$

$$\Delta h = \frac{m_1 g}{2\rho g} - \frac{m_1 g - F}{2\rho g} = \frac{F}{2\rho g}$$

$$\Delta h = \frac{3H}{2 \cdot 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 0,0015 \text{ м}^2} = 0,1 \text{ м} = 10 \text{ см}$$

Ответ: $\Delta h = 10 \text{ см}$

Оценочные баллы: максимальный – **10 баллов**; фактический – _____ баллов.

Подписи членов жюри _____

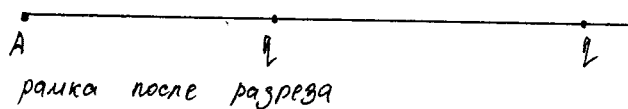
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД

Шифр

Задача 4 Класс 10

Лист 5 из 5

Длина всей рамки равна $4H$.



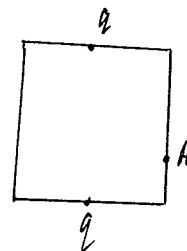
$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$ – закон Кулона, т.к. заряды одинаковые, то:

$F = k \frac{2q^2}{r^2}$; $A = FS$, где $S = H$, т.к. заряды находятся на расстоянии H

$$A = k \frac{2q^2}{H^2} \cdot H = \frac{k 2q^2}{H}$$

Ответ: $A = \frac{2kq^2}{H}$

3 ✓



рамка до разреза.

Оценочные баллы: максимальный – **10 баллов**; фактический – _____ баллов.

Подписи членов жюри _____