

Шифр

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

ХРАПОВИЦКИЙ

Имя:

ТИМОФЕЙ

Отчество:

АНДРЕЕВИЧ

Учащийся 9 класса школы № МБОУ лицей 159

г. Новосибирка

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 23.04.2003

Контактная информация – телефон(ы): +79537922543

E-mail: vik103@mail.ru

Пункт проведения этапа

СИБГУТИ

Дата проведения этапа

24.02.2019

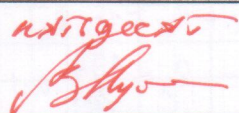
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e – mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись _____

1	2	3	4	5	6	Σ
10	10	10	10	10		50

Шифр

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
50	11.03.19г.		

№1

$T_0 x$ - время, которое надо найти

S_1 - путь от дома до места, где находится моторчик, S_2 - от этого места до дома.

T - скорость лодки, v - скорость течения. Это условие:

$$\frac{S_1}{v+T} = t \quad \frac{S_2}{v} = \tau \quad \frac{S_2}{v-T} = T \quad \frac{S_1}{v-T} = T_0 x$$

$$v+T = \frac{S_1}{t} \quad v = \frac{S_2}{\tau} \quad v-T = \frac{S_2}{T} \quad v-T = \frac{S_1}{T_0 x}$$

$$v+T = \frac{S_2 x}{t} \quad v = \frac{S_2}{\tau} \quad \frac{S_2}{\tau} = \frac{S_1}{T_0 x} \Rightarrow S_1 = S_2 x$$

$$v = \frac{x S_2}{t} - \frac{S_2}{\tau} = \frac{S_2}{t} + \frac{S_2}{\tau}$$

$$2 \frac{S_2}{\tau} = \frac{x S_2}{t} + \frac{S_2}{\tau}$$

$$\frac{2}{\tau} = \frac{T_0 x - t}{t}$$

$$T_0 x - t \tau = 2 T \tau \quad T_0 x = \frac{2 T \tau + t \tau}{\tau}$$

Ответа ему потребуется $\frac{2 T \tau + t \tau}{\tau}$

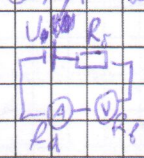
105.

№3

ЭДС бат. = U_{AB}

Для простоты будем считать, что батарейка идеальная, а разн. цепи идеальными проводниками. Разность потенциалов, равная сопротивлению контура батарейки. Обозначим его R_0 Ом. Сери. Вольметра и Амперметра - R_v Ом и R_a Ом.

Схема



$$R = R_v + R_a + R_0$$

$$I = \frac{U_{AB}}{R_v + R_a + R_0} = 0,1 \text{ A} \quad U_1 = \frac{U \cdot R_0}{R_v + R_a + R_0} = 10 \text{ B} \Rightarrow R_0 = 100 \text{ Ом.}$$

Председатель жюри

Схема 2



$$I_2 = \frac{U}{R_0 + \frac{1}{\frac{1}{R_8} + \frac{1}{R_a}}} = \frac{U}{R_0 + \frac{R_8 R_a}{R_8 + R_a}} = 1A$$

$$U_2 = \frac{U \cdot \frac{R_8 + R_a}{R_8 R_a}}{R_0 + \frac{R_8 + R_a}{R_8 R_a}} = 7B$$

$$\downarrow \frac{R_0 + R_a}{R_0 R_a} = 10 \text{ Ом}$$

$$\frac{100 \text{ Ом} + R_a}{100 \text{ Ом} \cdot R_a} = 10 \text{ Ом}$$

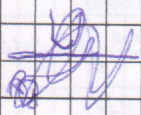
$$100 + R_a = 100 R_a$$

$$R_a = \frac{100}{99} \text{ (Ом)}$$

$$1A \cdot (R_0 + 10 \text{ Ом}) = 0,1A \cdot (R_0 + 100 \text{ Ом} + \frac{100}{99} \text{ Ом})$$

$$10R_0 + 10 = R_0 + \frac{10000}{99}$$

$$R_0 = \frac{9910}{891} \text{ (Ом)}$$



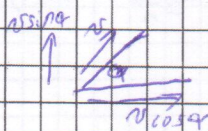
$$\frac{U}{\frac{9010}{891} + 1} = 1A$$

$$U = \frac{9001}{891} \approx 11,11B$$

105.

Ответ: 11,11B

NS



1. Вых по условию, нулики одинаковые.

2. Тупик или прыжок зарядов одинаковой или разной, или одинаковой или разной скорости. Рассмотрим оба варианта.

I. Если ~~одинаковой~~ ^{это не записано} ~~одинаковой~~, ~~тогда~~ ~~отличаются~~ как $\frac{1}{5}$.

~~Векторы на одной прямой~~ Если векторы ~~на одной~~ ~~прямой~~ прямо упадут вниз (30°). Разделим друг на друга $\Rightarrow$

$$V \cos \alpha \cdot \frac{5 \sin \alpha}{2} = 5 V \cos \beta \cdot \frac{5 \sin \beta}{2} = 500 \text{ м}$$

$$\text{используя } \sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha, \sin 2\beta = 2 \sin \beta \cos \beta$$

Полученные пути ~~или~~ ~~где~~ ~~относятся~~ как $\frac{\cos \alpha}{5 \cos \beta}$ ~~можно~~ ~~потребовать~~ ~~это~~ ~~решить~~, но не в 9 классе.

II. Скорости равны (20). Тогда и углы равны (α)

~~Углы~~ ~~каждый~~ ~~путь~~.

Нормальные ~~длина~~ ~~путь~~ 300 и пролетел бы еще столько же.

$$\text{По пути их скорости друг земли будет } \frac{10 V \cos \alpha - 20 \cos \alpha}{10 + 2} = \frac{2}{3} V \cos \alpha. (p \rightarrow m \text{ в})$$

Это $\frac{2}{3}$ нормальной скорости $V \cos \alpha$. Значит, скелетные ~~длина~~ ~~путь~~ пролетит не 300, а 200 м и пролетит ~~длина~~ ~~путь~~ в 500 м от себя

Ответ: 500 м

105.

пути

Численик

N2

Пусть шарик занимает ~~часть~~ часть объема, равную x .
(Часть объема будет Vx). Пусть V_0 — полная ~~масса~~ ^{плотность} ρ_1 . Тогда водой вытеснен объем V_1 , из них V_1x — шарик.
Когда шарик начал всплывать на поверхность, сила тяжести была равна силе Архимеда.

$$Vx\rho g = V_1x\rho_1g$$

$$V\rho = V_1\rho_1$$

Вес воды + вес шарика равен $Vx\rho g + V_1(1-x)\rho_1g = P_2 - P_1$

$$V\rho \cdot g \cdot x + V_1\rho_1 \cdot g(1-x) = P_2 - P_1$$

$$V\rho \cdot g \cdot x + V\rho \cdot g - V\rho g x = P_2 - P_1$$

$$V\rho g = P_2 - P_1$$

$$\rho = \frac{P_2 - P_1}{Vg}$$

105.

N4

Заметим, что из-за отсутствия трения Вэзенте цепочку по горизонтальной поверхности как ничто не тянет.

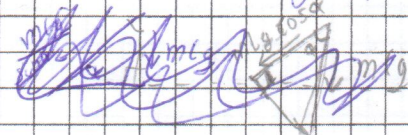
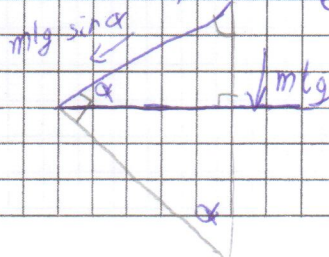
По графику видно, что в момент начала измерения часть цепочки уже находилась на верке. Очевидно, что там было 10 см. Пусть m — масса 1 см цепочки. Если угол верки α , то против цепи действует

$$m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

$$m(g \sin \alpha)$$

$$m \cdot 40 \cdot g \cdot \sin \alpha = 42$$

30 см + изначально 10 см.



Тяжесть стержня 30 см на шарике уже стала превышать
через край. При этом, часть цепи всё ещё была на
шарике, и после 40 см мы бы не могли измерить
уши шарика. То есть, на ~~шарике~~ в точке 30 см всё ещё
было 40 см цепи.

$$m \cdot 40 \cdot g \cdot 5 \cdot 10^{-2} - m \cdot 10 \cdot g = 2 \text{ Н}$$

$$4 \text{ Н} - 10 \text{ м} g = 2 \text{ Н}$$

$$10 \text{ м} g = 2 \text{ Н}$$

$$m = \frac{2 \text{ Н}}{10 \text{ м} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = 0,02 \frac{\text{кг}}{\text{см}}$$

Тяжесть стержня 40 см цепочки закончилась.
Вся её длина $40 \text{ см} + 10 \text{ см} = 50 \text{ см}$.

$$\text{Тогда её масса } 50 \text{ см} \cdot 0,02 \frac{\text{кг}}{\text{см}} = 1 \text{ кг}$$

Ответ: масса цепочки 1 кг.

105.