

Шифр

018318

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

ТОЛКАЧЁВА

Имя:

ЕЛИЗАВЕТА

Отчество:

АНАТОЛЬЕВНА

Учащийся 9.11 класса школы № МБОУ Теряинский

лицей №176 Карасукского района

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 05.12.2003

Контактная информация – телефон(ы): 8-923-106-05-12

E-mail: tolkacheva171@mail.ru

Пункт проведения этапа г.о. Карасук

Дата проведения этапа 24.02.19

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
4	10	9	19	4	-	26

Шифр 018318

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
26	10.03.19	Маслова	

$\checkmark 1$ $\frac{2v_m + 2v_t}{x}$ $\frac{2v_t}{T}$ $\frac{2v_t}{T}$ $\frac{2v_t}{T}$

Пусть $2v_m$ - скорость моторной лодки, $2v_t$ - скорость течения. Т.к. нам в условии сказано, что лодка шла по течению до дома $\frac{2v_t}{T}$ и шла против течения $\frac{2v_t}{T}$ на обратном пути она не разворачивалась, а шла против течения $\frac{2v_t}{T}$ скоростью лодки $2v_m - 2v_t$. Пусть x - время за которое лодка прошла от места, где она развилась, до места где она стартовала, до дома.

S_1 - путь до дома S_2 - путь от дома до дома

$S_1 = (2v_m + 2v_t) \cdot \frac{1}{x} + \frac{1}{T} \cdot 2v_t$

$S_2 = (2v_m - 2v_t) \cdot T + x \cdot (2v_m - 2v_t)$

Т.к. путь от дома до дома и от дома до дома одинаковы, мы можем сказать, что эти значения равны, значит равны и правые $\Rightarrow$

$S_1 = S_2$

$(2v_m + 2v_t) \cdot \frac{1}{x} + \frac{1}{T} \cdot 2v_t = (2v_m - 2v_t) \cdot T + x \cdot (2v_m - 2v_t)$

В правой части вынесем за скобки x и $2v_m - 2v_t$

$(2v_m + 2v_t) \cdot \frac{1}{x} + \frac{1}{T} \cdot 2v_t = (2v_m - 2v_t) \cdot (T + x)$

Найдём x

65

Председатель жюри

$$T + x = \frac{2R_T \cdot (I + I') + 2R_M \cdot I}{2R_M - 2R_T}$$

И это уравнение мы можем найти эту величину x .

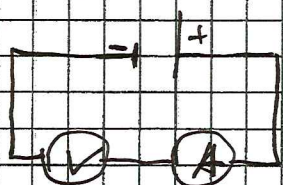
$$x = \frac{2R_T \cdot I + 2R_T \cdot I' + 2R_M \cdot I}{2R_M - 2R_T} - I'$$

Ответ: $x = \frac{2R_T \cdot I + 2R_T \cdot I' + 2R_M \cdot I}{2R_M - 2R_T} - I'$

✓ 3

Т.к. нам даны 2 варианта соединения цепи, значит у нас будет 2 уравнения

1) Цепь собрана последовательно $\Rightarrow$

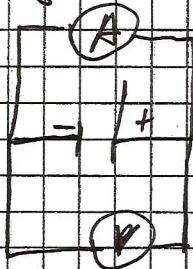


Мы знаем, что в последовательной цепи $I_A = I_B = I_D = I_C = I$. Мы можем найти сопротивление

амперметра. $I_B = 0,1$ $U_B = 10$, а мы знаем из закона Ома $I = \frac{U}{R}$ $R = \frac{U}{I}$

$$R_B = \frac{10}{0,1} = 100 \text{ Ом.}$$

2) Цепь собрана параллельно $\Rightarrow$



Мы знаем, что в параллельно соединенной цепи $I_B = I_A = I_D = I_C$

мы можем найти сопротивление амперметра $\Rightarrow R_A = \frac{U_A}{I_A} = \frac{1}{1} = 1 \text{ Ом}$

Мы можем найти сопротивление делителя

$$R_D = \frac{U_D}{I_D} = \frac{1}{0,1} = 10 \text{ Ом}$$

$E = 10 \text{ В}$

$$I = \frac{E}{R + r}$$

из той формулы следует $E = Y(R + r)$

где R - сопряжение внешней цепи

r - сопряжение внутренней цепи

Т.к. у нас 2 варианта бюджета 2 формулы:

1) $E_1 = Y_1(R_1 + r_1)$ - при параллельном соединении

2) $E_2 = Y_2(R_2 + r_2)$ - при параллельном соединении

В обоих случаях $E_1 = E_2$, $r_1 = r_2 \Rightarrow$
равные части резистора, резистор идеален

$$E_1 = E_2 \quad Y_1(R_1 + r) = Y_2(R_2 + r) \quad R_1 = R_A + R_B$$

$$0,1(100 + 1 + r) = \frac{R_A \cdot R_B}{R_A + R_B} + r$$

$$10,1 + 0,1r = 0,99 + r \quad \downarrow \quad 1 \cdot \frac{100}{101} + r$$

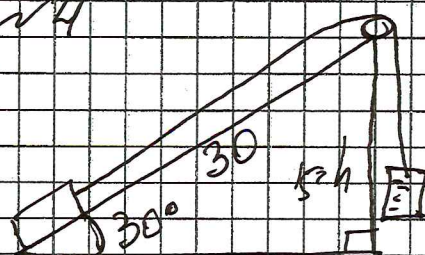
$$9,11 = 0,9r$$

$$r = 10,1 \Rightarrow E = 0,1 \cdot (101 + 10,1)$$

$$E = 11,1 \text{ В}$$

$$\text{Ответ: } E = 11,1 \text{ В} \quad \checkmark 100$$

№4



□ - центр

из графика мы можем сделать

вывод, что максимальная плоскость

равна 30 см, т.к. когда центр

двигается по плоскости - это самая большая сила F

11 = 15 (45 - 30 = 15) $\Rightarrow$ мы можем сделать
вывод, что угол образованной максимальной плоскостью
и землей = 30°, т.к. против угла в 30° лежит
катет равный половине гипотенузы.

F - сила, с которой мы тянем нить
мы можем составить уравнение:

$$F - mg \sin 30 - \mu mg \cos 30 = ma$$

но так как в условии говорится что трения нет $\Rightarrow \mu = 0 \Rightarrow F - mg \sin 30 = ma$

$$F - m \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} = ma$$

$$F - 5m = ma$$

$$F = ma + 5m$$

$$F = m(a + 5)$$

$$m = \frac{F}{a + 5} = \frac{4}{a + 5}$$

Ответ: $m = \frac{F}{a + 5} = ?$

✓ 5

Составим уравнение импульсов

$$m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) V$$

в левой части у нас разность т.к. они летят навстречу друг другу, а в правой сумме, т.к. при встрече они пойдут вместе

Т.к. масса 1 шара в 5 раз больше массы 2 шара $\Rightarrow$ скорость 1 шара в 5 раз меньше скорости 2 шара $\Rightarrow v_2 = 5v_1$

подставляем в уравнение:

$$m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot 5v_1 = (m_1 + m_2) V$$

$$10v_1 - 10v_1 = 12V \Rightarrow$$

импульсы шаров равны $\Rightarrow$ при встрече шары упадут. Мы можем весь наш путь разбить на 6 равных частей



Т.к. скорость 2 балона в 5 раз $\geq$ от прямого в 5 раз балона, то есть $\frac{5}{6}$ - пути всего $\geq$ 1 про $\frac{1}{6}$ мисел $\frac{1}{6}$ $\geq$ на расстоянии $\frac{1}{6}$ $\frac{1}{6}$ дуга берегшишь и утани $\geq$ $\frac{1}{6} \cdot 600 = 100$ м —

Ответ: дуга утани на расстоянии 100 м от левой пунти.