

Шифр

Ф 8
5

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по Физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

П о к р о в с к и й

Имя:

А л е к с е й

Отчество:

А л е к с а н д р о в и ч

Учащийся 8 класса школы № Аэрокосмический лицей имени

Ю.В. Кондратюка Новосибирск/Озёртинский район
(города/села, района)

Новосибирская область
(области)

Дата рождения 19.11.2002

Контактная информация – телефон(ы): 8(999)-466-24-04

E-mail: pokrovskiy.02@inbox.ru

Пункт проведения этапа НГТУ

Дата проведения этапа 26.02.2017

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

Иван

1	2	3	4	Σ
100	060	000	080	240

Шифр

Ф⁸₅

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
240	02.03.17	Петров Н.Ю.	

N1

Дано:

По условию т.к. попутные трамваи обгоняли велосипедистов и отставали от автомобилей то обозначим скорости велосипедиста, трамвая, автомобиля v_b, v_t, v_a соответственно мы знаем $v_b < v_t < v_a$ по условию велосипедисту встречалось в 2 раза больше трамваев, движущихся ему на встречу, чем попутных, которые его обгоняли т.к. и трамвай и велосипедист движутся одновременно мы можем составить формулу:

$$v_b + v_t = 2 \cdot (v_t - v_b) \quad + 25$$

$$v_b + v_t = 2v_t - 2v_b \quad + 25$$

$$3v_b = v_t \Rightarrow \text{трамвай в 3 раза быстрее велосипедиста}$$

Аналогично этой формуле составим формулу для автомобиля который быстрее трамвая

$$v_a + v_t = 2 \cdot (v_a - v_t)$$

$$v_a + v_t = 2v_a - 2v_t$$

$$3v_t = v_a \Rightarrow \text{автомобиль в 3 раза быстрее трамвая}$$

в $3 \cdot 3 = 9$ раз быстрее велосипедиста

Ответ: в 9 раз быстрее 25

Председатель жюри

N2

Дано:

CU

Решение

$$t_1 = 4^\circ\text{C}$$

$$t_0 = 0^\circ\text{C}$$

$$\gamma_1 = 14^\circ$$

$$C = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$l = 336 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

$$336 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$\gamma_2 = ?$$

$$Q_1 = Q_m + Q_n$$

$$Q_n = \lambda m$$

$$Q_n = c_m(t_1 - t_0)$$

$$Q_1 = \lambda m + c_m(t_1 - t_0)$$

$$Q_1 = 336000 \text{ м} + 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot \text{м} \cdot 4^\circ\text{C} =$$

$$= 352800 \text{ м} \cdot \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$Q_2 = c_b m(t_1 - t_0)$$

$$Q_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot \text{м} \cdot 4^\circ\text{C} = 16800 \text{ м} \cdot \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{352800 \text{ м}}{16800 \text{ м}} = 21 \Rightarrow \text{без}$$

Такая вода требуется в 21 раз больше в единицу

$$\gamma_2 = \gamma_1 \cdot 21 = 14^\circ \cdot 21 = 294^\circ$$

неверное утверждение

$$\text{Ответ: } \gamma_2 = 294^\circ$$

N4

Нить ослабляется (сила натяжения нити падает) когда блоки начинают входить в воду т.к. на блоки действует сила Архимеда, которая толкает блоки вверх - следовательно ослабляет нить. В данной задаче других способов ослабления нити нет. Когда блок полностью погружается под воду нить опять остается в равновесии пока не начнет погружаться следующий блок. На графике видно только 2 ослабления нити: с 12 до 6 и с 6 до 3 т.к. первый блок погрузился раньше то он ослабил нить с 12 до 6 $\Rightarrow$ когда он погрузился полностью сила натяжения была равна 6Н. Т.к. по условию 2 блок погрузился уменьшил силу натяжения с 6 на 3, что в 2 раза меньше чем 1 блок $\Rightarrow$

1 блок весит в 2 раза больше $\Rightarrow$ натяжение 1 нити в 2 раза сильнее. $12 : (2+1) = 4$ $4 \cdot 2 - 6 = 2 \text{ Н}$

$$\text{Ответ: } T_2 = 2 \text{ Н}$$

25

45

20

585

неполное одностороннее натяжение?

1/3



$$CD = L \Rightarrow AB = \frac{L}{2}$$

$$\text{масса } (CD) = m_2 \Rightarrow \text{масса } AB = \frac{m}{2} k_2$$

$$CA = x \Rightarrow BD = \frac{L}{2} - x$$

$$\text{масса } CA = m_{ca} \Rightarrow \text{масса } BD = \frac{m}{2} - m_{ca}$$

Когда ~~поставили~~ поставили 1 груз:

$$m_1 \cdot x + \frac{m_{ca} \cdot x}{2} > \frac{L-x}{2} \cdot (m - m_{ca})$$

Когда убрали 1 и поставили 2 груз:

$$\left(\frac{m}{2} - m_{ca}\right) \cdot \frac{L-x}{2} + m_2 \cdot \left(\frac{L}{2} - x\right) > \frac{\frac{L}{2} + x}{2} \cdot \left(\frac{m}{2} + m_{ca}\right)$$

составим пропорцию

$$\frac{m_1 \cdot x + \frac{m_{ca} \cdot x}{2}}{\left(\frac{m}{2} - m_{ca}\right) \cdot \frac{L-x}{2} + m_2 \cdot \left(\frac{L}{2} - x\right)} = \frac{\frac{(L-x) \cdot (m - m_{ca})}{2}}{\frac{\frac{L}{2} + x}{2} \cdot \left(\frac{m}{2} + m_{ca}\right)}$$

$$\frac{8m_1x + 4m_{ca}x}{mL - 2m_{ca}L - 2m_1x + 4m_{ca}x + 4m_2L - 8m_2x} = \frac{2Lm - 2xm - 2Lm_{ca}x + 2m_{ca}x}{L + x\left(\frac{m}{2} + m_{ca}\right)}$$

или $L = ?$

решения $\in \mathbb{R}$