

Шифр

0804

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

А	Н																		
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

Е	Г	О	Р																
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

Е	Н	О	В	И	Ч														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Учащийся 8 класса школы № гимназия № 6

города Новосибирск
(города/села, района)

Новосибирская области
(области)

Дата рождения 07.07.2002

Контактная информация – телефон(ы): мобильный – 9 913 994 68 95


домашний (Толмачева Елена Александровна) – 8913 937 40 98

E-mail: anegomush@mail.com

Пункт проведения этапа ИТЦ

Дата проведения этапа 26.02.2017

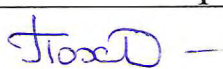

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

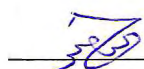
Личная подпись 

Шифр

0804

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»
2 этап (заключительный) 2016–2017 учебный год
ФИЗИКА

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
38	26.02.2017	Похабов Д. А. Жданов Е. Ю.	 

Председатель жюри:  /Махмудиан М. М./

Задача 1.

1	2	3	4	Σ
10	10	8	10	38

Обозначим за l расстояние между ближайшими трамваями. Тогда вырази-
зим время «встречи» с трамваем, едущим в другом направлении и время
«встречи» с трамваем, едущим в ту же сторону для велосипедиста

$\frac{l}{V_B + V_{TP}}$ - время для встречи с трамваем, едущим навстречу

$\frac{l}{V_{TP} - V_B}$ - время между встречами с трамваем, едущим в том же направ-
лении

Тогда для этих выражений верно следующее отношение:

$$\frac{2l}{V_B + V_{TP}} = \frac{l}{V_{TP} - V_B}, \text{ где } V_B - \text{ скорость велосипедиста, а } V_{TP} - \text{ скорость трамвая}$$

$$\frac{1}{V_B + V_{TP}} = \frac{1}{2V_{TP} - 2V_B}, \text{ откуда следует, что:}$$

$$V_B + V_{TP} = 2V_{TP} - 2V_B \quad (\text{т.к. это обратные числа})$$

$$3V_B = V_{TP}$$

Аналогично выразим скорость машины:

$\frac{l}{V_{TP} + V_M}$ - время между встречами с трамваем, едущим навстречу

$\frac{l}{V_M - V_{TP}}$ - время между встречами с трамваем, едущим в том же направ-
лении

Тогда для этих выражений верно следующее отношение:

$$\frac{2l}{V_{TP} + V_M} = \frac{l}{V_M - V_{TP}}, \text{ где } V_{TP} - \text{ скорость трамвая, } V_M - \text{ скорость машины}$$

$$\frac{1}{V_{TP} + V_M} = \frac{1}{2V_M - 2V_{TP}}, \text{ откуда следует, что:}$$

$$V_{TP} + V_M = 2V_M - 2V_{TP}$$

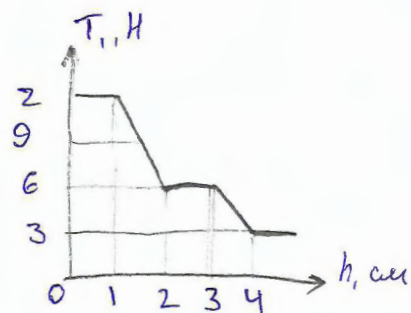
$$3V_{TP} = V_M$$

U_{\max} :

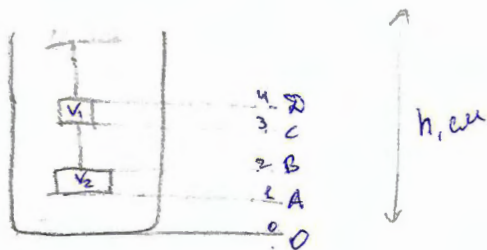
$$\begin{aligned} 3V_B &= V_{TP} \\ 3V_{TP} &= V_{BL} \end{aligned} \quad \Bigg| \Rightarrow 9V_B = V_{BL}$$

Омкенов 6 9 раз больше. \oplus

Задача 4



A B C D



П.к. Δy при отрезках AB и CD разнятся в 2 раза, но $2V_1 = V_2$; пусть

$$V_1 = x, \text{ тогда } V_2 = 2x.$$

Для отсутствия гидрокосы $V_1 \rho_m g + V_2 \rho_m g = 12 \text{ Н}$, где ρ_m — плотность жидкост.

т.к. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$, то и массы относятся также (т.к. плотности одинаковые).

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2} \quad \Bigg| \Rightarrow g m_1 = 4 \text{ Н} \quad g m_2 = 8 \text{ Н}$$

$$(m_1 + m_2)g = 12$$

$$(m_1 + m_2)g = 12$$

$$(m_1 + m_2)g - \rho \times V_1 g - \rho \times V_2 g = 3 \text{ (по условию)}$$

$$(\rho V_1 + \rho V_2)g = 12$$

$$(\rho \times V_1 g + \rho \times V_2 g = 9$$

$$(\rho V_1 + \rho V_2)g = 12$$

$$(\rho \times V_1 g + \rho \times V_2 g = 9$$

$$\Bigg| \Rightarrow \frac{\rho_m}{\rho} = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$$

Значит суммарная сила Архимеда равна $\frac{3}{4}$ от T_1 без гидрокосы, и равна

~~9 Н~~ 9 Н. $9 \text{ Н} = \rho \times g (V_1 + V_2) = \rho \times g (3x) \Rightarrow x \rho \times g = 3 \text{ Н}$ и значит F_A , действующая на

$$V_2 = 6 \text{ Н} \quad 8 \text{ Н} - 6 \text{ Н} = 2 \text{ Н} \quad T_2 = 2 \text{ Н}$$

Ответ: $T_2 = 2 \text{ Н}$. \oplus

Задача 2

За эти 14 часов все поступающая энергия уйдет на таяние и в результате нагревание льда. (т.к. лед только начал таять, то $t' = 0^\circ$)

На таяние уйдет λm энергии, где λ - теплоота таяния льда, на нагревание - cm энергии, где c - удельная теплоемкость воды.

$$\frac{\lambda m + cm}{14} = N - \text{мощность теплоотдачи воздуха вокруг сушки (холодильника)}$$

Во второй ситуации расход энергии будет таким:

$$cm$$

Зависимость между мощностью теплоотдачи и энергией такова:

$$Q = Nt$$

$$cm = t \cdot \frac{\lambda m + cm}{14}$$

$$4c = t \cdot \frac{\lambda + 4c}{14}$$

$$16800 = t \cdot \frac{336000 + 16800}{14}$$

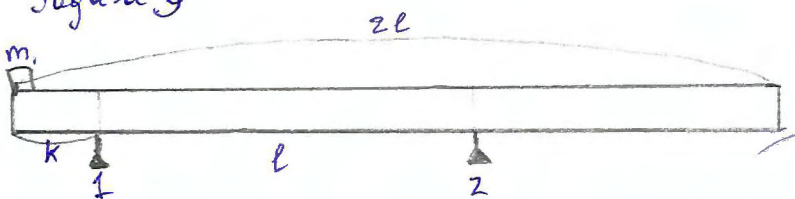
$$16800 = t \cdot 25200$$

$$t = \frac{2}{3}$$

$$t = 40 \text{ минут}$$

Ответ: за 40 минут. +

Задача 3



Для груза m , и опоры 1 условие равновесия такое:

$$m_1 g k + \frac{k}{2l} m_3 g \frac{k}{2} = \frac{2l-k}{2l} m_3 g \frac{2l-k}{2}, \text{ где } m_3 - \text{масса всей палки}$$

$$m_1 g k + \frac{k^2 m_3 g}{4l} = \frac{(2l-k)^2 m_3 g}{4l}$$

$$m_1 g k + \frac{k^2 m_3 g}{4l} - \frac{(4l^2 - 4lk + k^2) m_3 g}{4l} = 0$$

$$m_1 g k + \frac{k^2 m_3 g}{4l} - 4l m_3 g + 4k m_3 g - k m_3 g = 0$$

$$m_1 k - l m_3 + k m_3 = 0$$

$$l m_3 = k(m_3 + m_1) \quad +3$$

Аналогично преобразов условие равенства для груза m_2 и опоры 2 получим:

$$(m_2 g l - m_2 g k) + \frac{l-k}{2l} m_3 g \frac{l-k}{2} = \frac{l+k}{2l} m_3 g \frac{l+k}{2}$$

$$k m_3 = m_2 l - m_2 k$$

$$k m_3 = m_2 (l - k) \quad +3$$

~~Получаем систему уравнений с двумя неизвестными, которую можно решить~~

$$\begin{cases} m_3 = \frac{m_2 (l - k)}{k} \\ m_3 = \frac{k (m_3 + m_1)}{l} \end{cases}$$

~~зная значения m_1 и m_2~~

$$m_3 = \frac{k (m_3 + m_1)}{l}$$

Нет ответа

~~Далее, подставив значение неизвестной m_3~~

