

Шифр

Ф0905

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по Физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Щ Е Р Б А К О В

Имя:

А Л Е К С А Н Д Р

Отчество:

И Г О Р Е В И Ч

Учащийся 9 класса школы № 125

г. Барнаул

(города/села, района)

Дата рождения

20.01.2004

(области)

Контактная информация – телефон(ы): +7905 929 2492

E-mail: sasha-22.ru@mail.ru

Пункт проведения этапа

АГУ

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

Ф

**СОГЛАСИЕ
НА ОБРАБОТКУ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

Я, Щербачев Александр Игоревич
проживающий по адресу г. Барнаул, Павловский тракт 263, 85
Документ удостоверяющий личность паспорт
серия 011Х № 429754 выдан СУ МВА РОССИИ ПО
АЛТАЙСКОМУ КРАЮ дата выдачи 15.03.2018
Дата рождения «20» 01 2004 г.

Настоящим даю свое согласие Оргкомитету открытой межвузовской олимпиады школьников Сибирского федерального округа «Будущее Сибири» на обработку и использование моих персональных данных в соответствии с требованиями статьи 9 федерального закона от 27.07.06 г. "О персональных данных" № 152-ФЗ, включающих фамилию, имя, отчество, дату рождения, контактные телефоны, адрес электронной почты, место учебы, в целях проведения организационных мероприятий в связи с участием в олимпиаде «Будущее Сибири» 2018-2019 учебного года.

Оргкомитет вправе обрабатывать мои персональные данные посредством внесения их в электронную базу данных, включения в списки (реестры) и отчетные формы, предусмотренные документами, регламентирующими предоставление отчетных данных в вышестоящие организации.

Срок хранения моих персональных данных составляет два календарных года. Передача моих персональных данных иным лицам или иное их разглашение может осуществляться только в рамках работы Оргкомитета (передача в Российский совет олимпиад школьников, оформление приглашений, отчетов).

Данное Согласие может быть отозвано в любой момент по моему письменному заявлению.

Я подтверждаю, что, давая настоящее согласие, я действую по своей воле и в своих интересах.

Дата: «24» февраля 2019 г.

Подпись: [подпись] Щербачев А.И.
расшифровка подписи

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СОГЛАСИЯ НА ОБРАБОТКУ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

(обязательно к заполнению для несовершеннолетних участников Олимпиады):

Я, Щербакова Татьяна Валерьевна
Проживающий по адресу г. Барнаул, Павловский тракт 263, 85
являюсь законным представителем несовершеннолетнего Щербакова Александра Игоревича
«20» 01 2004 года рождения на основании ст. 64 п. 1 Семейного кодекса РФ¹.

Настоящим даю свое согласие Оргкомитету открытой межвузовской олимпиады школьников Сибирского федерального округа «Будущее Сибири» на обработку и использование персональных данных

Дата: «24» 02 2019 г.

Подпись: [подпись] Щербакова Т.В.
расшифровка подписи

¹ Для родителей. Для усыновителей «ст. 64 п. 1, ст. 137 п. 1 Семейного Кодекса РФ», опекуны – «ст. 15 п. 2 Федерального закона «Об опеке и попечительстве», попечители – «ст. 15 п. 3. Федерального закона «Об опеке и попечительстве».

1	2	3	4	5	6	Σ
10	6	8	2	10		36

Шифр P0905

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
36	02.03.19	Соломатин К.В.	

№2

$\vec{P} = \vec{P}_1 + m_1 \vec{g} + m_1 \cdot g + \vec{F}_{\text{упр}} \quad m = \rho V$
 $\vec{P}_2 = \vec{P}_1 + \rho_m \cdot g \cdot V + \rho_m \cdot g \cdot V' - \rho_m \cdot g \cdot V'$
 $\vec{P}_2 = \vec{P}_1 + \rho_m \cdot g \cdot V$
 $\rho_m = \frac{P_2 - P_1}{gV}$

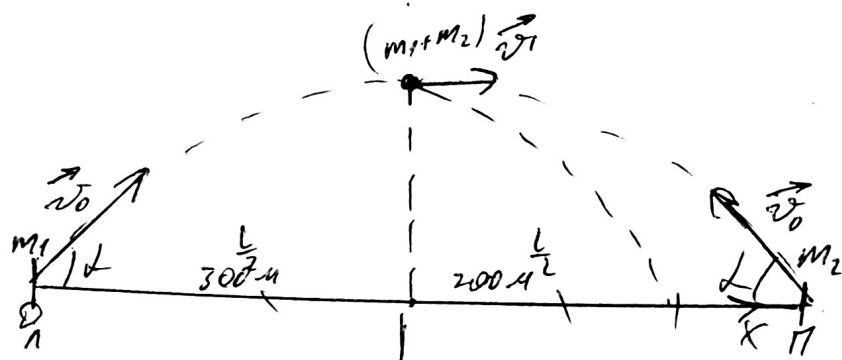
Ответ: $\rho_m = \frac{P_2 - P_1}{gV}$

№4

L - длина цепи, R - длина макс. моста.
 По картинке видно, что в т. $L = 40 \text{ м}$, цепь пришла в состояние равновесия, а в точке $R = 30 \text{ м}$ - провиса цепи, равный длине макс. моста.
 $\frac{L}{2} = 0,4 \text{ м} \Rightarrow L = 0,8 \text{ м}; R = 0,3 \text{ м}$

$F = mg \sin \alpha$ т.к. цепь однородная, то на каждую ее часть действует одинаковая масса.
 По формуле равнобе-
 $4 \text{ Н} = mg \cdot R \cdot \sin \alpha$
 $2 \text{ Н} = mg \left(\frac{3}{8} \cdot \sin \alpha - \frac{1}{8} \right)$
 $\frac{2}{1} = \frac{\frac{3}{8} \cdot \sin \alpha}{\frac{3}{8} \cdot \sin \alpha - \frac{1}{8}} = \frac{3 \sin \alpha}{3 \sin \alpha - 1}$
 $3 \sin \alpha = 6 \sin \alpha - 1$
 $\sin \alpha = \frac{1}{3} \Rightarrow m = \frac{4 \text{ Н} \cdot \frac{8}{3}}{30 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = 3,2 \text{ кг}$ Ответ: $m = 3,2 \text{ кг}$

Председатель жюри



Оба ядра пройдут одинаковое расстояние до столкновения т.к. нач. скорости и углы полёта совпадают. Они встретятся в средней точке, поэтому v_1 — каждая скорость слетевших ядер:

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}'$$
$$0x: p_1 - p_2 = p'$$
$$m_1 v_{0x} - m_2 v_{0x} = (m_1 + m_2) v_1$$
$$v_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_{0x} = \frac{p}{12} v_{0x} = \frac{2}{3} v_{0x}$$

$S_x = v_0 \cos \alpha \cdot t$ — перемещение по оси X

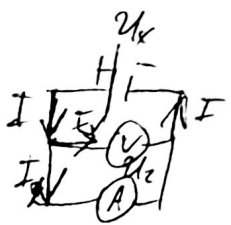
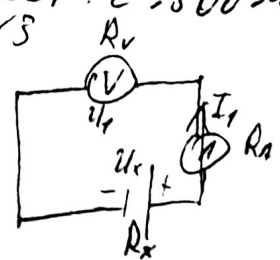
Если со скоростью v_{0x} ядро должно пролететь расстояние $L = 600$ м, то со скоростью $v_1 = \frac{2}{3} v_{0x}$ оно пролетит $\frac{2}{3} L$, поэтому:

$$L = \frac{L}{2} + \frac{2}{3} \cdot \frac{L}{2} = \frac{L}{2} + \frac{L}{3} = \frac{5}{6} L$$
$$L = \frac{5}{6} \cdot 600 \text{ м} = 500 \text{ м}$$

10

Ответ: $L = 500$ м.

N 8



$$R_v = \frac{U_1}{I_1} = \frac{10 \text{ В}}{0.1 \text{ А}} = 100 \text{ Ом}$$
$$I_v = \frac{U_2}{R_v} = \frac{1 \text{ В}}{100 \text{ Ом}} = 0.01 \text{ А}$$

$$I_{\text{общ}} = I_2 + I_v = 1.01 \text{ А}$$

$$\frac{I_v}{I_A} = \frac{R_A}{R_v} \Rightarrow R_A = 10 \text{ Ом}$$

$$\frac{U_x}{R_x} = I_1 = 0.1 \text{ А}$$

$$U_x = I \cdot R_{\text{общ}} = 1.01 \text{ А} \cdot \frac{R_x + R_v + R_A}{R_A R_v + R_v R_x + R_A R_x} = \frac{100 R_x}{1000 \text{ Ом} + 100 R_x + R_x}$$

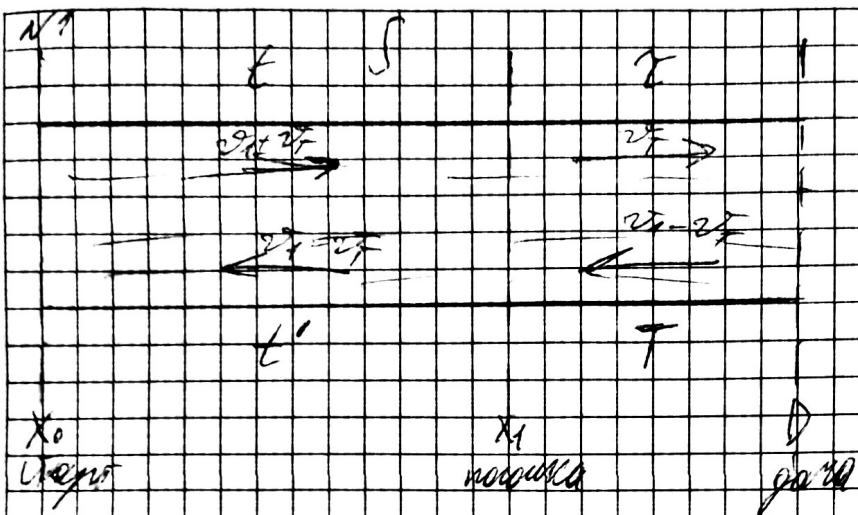
$$\begin{cases} U_x = 0.1 R_x \\ U_x = \frac{100 R_x}{100 + 101 R_x} \end{cases} \quad 0.1 R_x = \frac{100 R_x}{100 + 101 R_x} \quad 10 R_x^2 - 101 R_x - 100 = 0$$

$$D = 10501 + 4000 = 14201 \quad R_x = \frac{101 \pm 119}{20} = 11 \text{ Ом}$$

$$U_x = 11 \text{ Ом} \cdot 0.1 \text{ А} = 1.1 \text{ В}$$

Ответ: $U_x = 1.1 \text{ В}; R_x = 11 \text{ Ом}$

8



$$l = \frac{x_0 x_1}{v_1 + v_2}$$

$$l = \frac{x_1 D}{v_2}$$

$$l = \frac{x_1 D}{v_2 + v_1}$$

$$l' = \frac{x_0 x_1}{v_1 + v_2}$$

$$x_0 x_1 = l \cdot (v_1 + v_2)$$

$$v_1 - v_2 = \frac{x_1 D}{l}$$

$$x_1 D = l v_2$$

$$\Rightarrow l' = \frac{l (v_1 + v_2)}{v_1 - v_2} = l \cdot \frac{v_1 + v_2}{v_1 - v_2}$$

$$l = (v_1 + v_2) \cdot l + l v_2 = (v_1 - v_2) (l + l')$$

$$v_1 l + v_2 l + l v_2 = v_1 l + v_1 l' - v_2 l - v_2 l'$$

$$v_2 (l + l + l + l') = v_1 (l + l' - l)$$

$$v_2 = v_1 \cdot \frac{l + l + l + l'}{l + l' - l}$$

$$l' = l \cdot \frac{l + l + l + l'}{l + l' - l} = l \cdot \frac{l + l + l + l'}{l + l' - l} =$$

$$= l \cdot \frac{l + 2l + 2l + l' - l}{2l + l'}$$

$$l' = \frac{l + 2l + 2l + l' - l}{2l + l'}$$

$$l' = \frac{l + 2l + 2l + l' - l}{2l + l'}$$

$$\text{Ответ: } l' = l + \frac{2l^2}{c}$$

10