

Шифр

14-11-36

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

### Письменная работа

на олимпиаде по

Физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

П Е Р М Я К О В

Имя:

Е В Г Е Н И Й

Отчество:

В И К Т О Р О В И Ч

Учащийся 11 класса школы № 5603 ЧРССИНОР им. Д.П. Коркина

с. Чурапча, Чурапчинский улус

(города/села, района)

(области)

Дата рождения 30.10.2000

Контактная информация – телефон(ы): 8914 8215 776

E-mail: vobalelol@gmail.com

Пункт проведения этапа СВФУ ГУК

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

*В.В.В.*



**ОТКРЫТАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»**

Анкета участника

1	Фамилия, имя, отчество	ПЕРМЯКОВ ЕВГЕНИЙ ВИКТОРОВИЧ	
2	Дата рождения	30	10 2000 <small>Число                      Месяц                      Год рождения</small>
3	Домашний адрес (полный, с указанием индекса)	Чурапчинский уезд, с. Чурапча, Тюменинов	
4	Контактные телефоны	Домашний (с указанием кода населенного пункта)	
		Мобильный	89148215776
6	e-mail	vobalelol@gmail.com	
7	Документ, удостоверяющий личность	Вид документа	9814                      553 143 <small>серия                      номер</small>
		паспорт	ТЯ УФСБ РОССИИ ПО РС(Я) В <small>КЕМ И КОГДА ВЫДАН</small> ЧУРАПЧИНСКОМ Р-НЕ
7	Полное наименование образовательного учреждения, в котором учится участник	ТБОУ ЧРССИНОР им. Д.П. Коркина	
8	Класс	11	
9	Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид) (да/нет)	нет	
10	Сирота (да/нет)	нет	
11	Предполагаемая секция олимпиады	Физика	
12	Победитель или призер олимпиады прошлого года (да/нет)	нет	
13	Источник информации об олимпиаде (откуда узнали про нас)	узнали физики.	

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
4	4	0	9	-	-	27

Шифр 14-11-36

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
27	5.03.17	Кеесгузов Э.А.	

Задача № 1

Дано:

$\rho$

$h_1, h_2, h_3$

$P_0$

$T = \text{const}$

Решение

Начальное давление  $P_1 = P_0 + \rho g h_1$ ;  $P$

Изотермический процесс.

$T = \text{const}$  по закону Бойля - Мариотта

$P_1 V_1 = P_2 V_2$

$V_1 = S h_1$

$V_2 = S (h_1 + h_2)$

$P_1 = P_2$

$P S (h_1 + h_2) = P_1 S h_1 \Rightarrow$

$\Rightarrow P = \frac{P_1 h_1}{h_1 + h_2} = \frac{(P_0 + \rho g h_1) h_1}{h_1 + h_2}$

Ответ:  $P = \frac{(P_0 + \rho g h_1) h_1}{h_1 + h_2}$

45

Председатель жюри

Задача № 2

Дано:

$$m_1 = m_2 = m$$

$$q_1 = q_2 = q$$

$l$

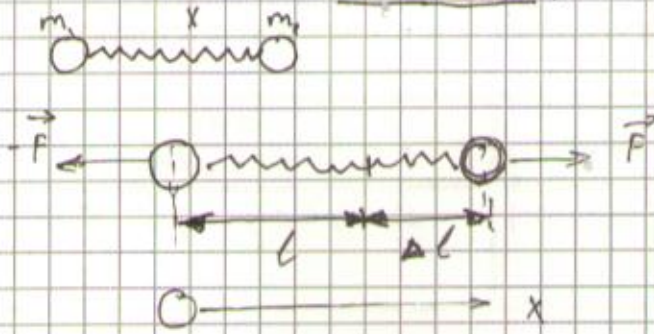
$x$

$$F_{\max} = F$$

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

$$q = ?$$

Решение:



$$F_{\text{упр}} = -x \Delta l$$

В момент разрыва пружины:

$$x \Delta l = F$$

$$\Delta l = \frac{F}{x};$$

Кулоновская сила отталкивания зарядов:

$$F_k = \frac{kq^2}{(l + \Delta l)^2} = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 (l + \Delta l)^2}$$

или

$$q = \sqrt{\frac{F(l + \Delta l)^2}{K}} = (l + \Delta l) \sqrt{\frac{F}{K}};$$

$$q = (l + \Delta l) \sqrt{\frac{F}{K}} = \left(l + \frac{F}{x}\right) \sqrt{4\pi\epsilon_0 F};$$

$$\text{Ответ: } q = \left(l + \frac{F}{x}\right) \sqrt{4\pi\epsilon_0 F};$$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Шифр 14-11-30

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

Задача № 3

Дано:

$7m$

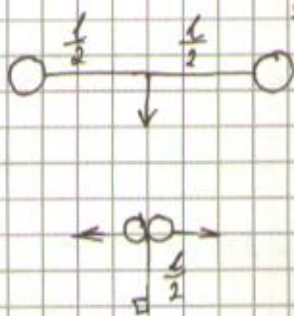
$5m$

$v$

$\alpha_1 = 90^\circ$

$\alpha_2 = ?$

Решение:



закон сохранения импульса по оси OX

$$1) 7mv - 5mv = -7mv_1 + 5mv_2$$

З. С. Э.:

$$\frac{7mv^2}{2} + \frac{5mv^2}{2} = \frac{7mv_1^2}{2} + \frac{5mv_2^2}{2}$$

Тригонометрия по индексам:

$$7m(v + v_1) = 5m(v_2 + v)$$

$$7m(v^2 - v_1^2) = 5m(v_2^2 - v^2)$$

$$\frac{7m(v^2 - v_1^2)}{7m(v + v_1)} = \frac{5m(v_2^2 - v^2)}{5m(v_2 + v)}$$

$$\frac{(v^2 - v_1^2)}{(v + v_1)} = \frac{(v_2^2 - v^2)}{(v_2 - v)}$$

$$v - v_1 = v_2 - v \Rightarrow v_2 = 2v - v_1$$

Тогда  $u$ :

$$2v = -7u_1 + 10v - 5u$$

$$12u_1 = 8v$$

$$u_1 = \frac{8}{12}v = \frac{2}{3}v$$

$$u_2 = 2v - \frac{2}{3}v = \frac{6v - 2v}{3} = \frac{4v}{3}$$

Шарик массой  $5m$  отскочил от шарика массой  $7m$  под углом  $\alpha_2$  к горизонту.

$3\beta = 360^\circ$ ;  $\beta = \frac{360^\circ - 120^\circ}{3}$   $\alpha_2 = 90^\circ$   
 Ответ:  $\alpha_2 = 30^\circ$

Председатель жюри

105

4) Задача W 4

Dano:

$B,$

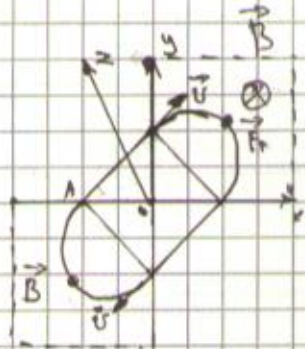
$e,$

$m,$

$T = ?$

Решение:

$$e < 0$$



Углуби рассмотрение для  
замкнутой орбиты  
состояв из двух полу-  
окружностей и из двух  
прямолинейных AB и CD

$$F_{\text{цс}} = \frac{mv^2}{R}$$

$$F_0 = |e|vB$$

$$F_{\text{цс}} = F_0$$

$$\frac{mv^2}{R} = |e|vB; \Rightarrow v = \frac{R|e|B}{m};$$

$$T = \frac{S}{v}; \quad S = AB + CD + 2\pi R;$$

$$\text{где } AB = 2R, \quad CD = 2R \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = 4R + 2\pi R$$

$$T = \frac{2R(2+\pi)}{\frac{R|e|B}{m}} = \frac{2R(2+\pi)m}{R|e|B} = \frac{2m(2+\pi)}{|e|B}$$

Ответ:  $T = \frac{2m(2+\pi)}{|e|B}$

*Handwritten signature or mark.*