

Шифр

29-11-017

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»  
2 этап (заключительный)

Письменная работа  
на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: Л Е П Е Ш К И Н А

Имя: М А Й Я

Отчество: А Н Д Р Е Е В Н А

Учащийся 11 класса школы № МБОУ Технический лицей  
г. Новосибирск, Ленинский район  
НСО  
(города/села, района)

Дата рождения 17.01.1998 (области)

Контактная информация – телефон(ы): 8 913 953 90 79

E-mail: Lepeshkina.majya@yandex.ru

Пункт проведения этапа СФУГиБ

Дата проведения этапа 21.02.2016

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

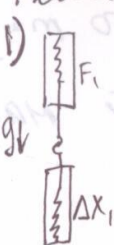
Личная подпись \_\_\_\_\_

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

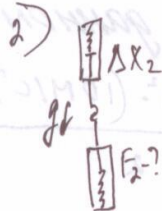
① Дано  
 $F_1, \Delta X_1$   
 $\Delta X_2$   
 $F_2 = ?$

Решение



Сила взаимодействия пружин равна  $F_1$

$$F_1 = k_2 \Delta X_1 \Rightarrow k_2 = \frac{F_1}{\Delta X_2}$$



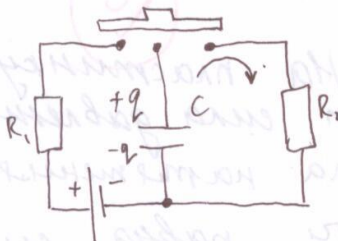
Сила взаимодействия пружин равна  $F_2$

$$F_2 = k_2 \cdot \Delta X_2 = \frac{F_1}{\Delta X_1} \cdot \Delta X_2$$

10

Ответ:  $F_2 = \frac{F_1}{\Delta X_1} \cdot \Delta X_2$

③ Дано:  
 $E, R_1, R_2,$   
 $C, q$   
 $\frac{I_1}{I_1'}$



1. Пока конденсатор не размещается:

$$I_1 = \frac{E}{R_1 + R_2}$$

2. Когда конденсатор размещается:

$$I_1' = \frac{E + U}{R_1}, \quad U = \frac{q}{C} \text{ - напряжение на конденсаторе, теперь}$$

$$I_1' = \frac{E + \frac{q}{C}}{R_1}, \text{ тогда отношение равно:}$$

$$\frac{I_1}{I_1'} = \frac{E}{R_1 + R_2} : \frac{E + \frac{q}{C}}{R_1} = \frac{E \cdot R_1}{(R_1 + R_2)(E + \frac{q}{C})}$$

Ответ:  $\frac{I_1}{I_1'} = \frac{E \cdot R_1}{(R_1 + R_2)(E + \frac{q}{C})}$

Председатель жюри

5

$$V = 10 \text{ м/с}$$

$$\rho_{\text{возд}} = 1,22 \text{ кг/м}^3$$

$$S = 1 \text{ м}^2$$



1. Будем считать, что скорость ветра  $V = 10 \text{ м/с}$ . Мы знаем, что при нормальном атмосферном давлении  $\rho_{\text{возд}} = 1,22 \text{ кг/м}^3$ .

$N = ?$

2. Масса воздуха, попавшая на площадь  $S$  за время  $t$ , зависит от  $\rho_{\text{возд}}$

$$m = \rho_{\text{возд}} V, \text{ т.к. объем } V = S \cdot V \cdot t, \text{ то } m = \rho \cdot S \cdot V \cdot t$$

3. Кинетическая энергия данной массы:

$$E_k = \frac{mV^2}{2} = \frac{\rho \cdot S \cdot V \cdot t \cdot V^2}{2} = \frac{\rho \cdot S \cdot V^3 \cdot t}{2}$$

8

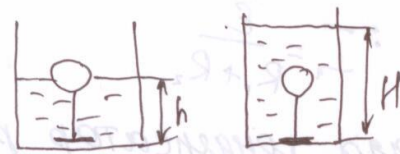
4. Мы знаем, что  $N = \frac{E_k}{t}$ , в данном случае

$$N = \frac{\rho \cdot S \cdot V^3 \cdot t}{2 \cdot t} = \frac{\rho \cdot S \cdot V^3}{2} = \frac{1,22 \text{ кг/м}^3 \cdot 1 \text{ м}^2 \cdot (10 \text{ м/с})^3}{2} = 0,61 \cdot 10^3 \text{ Вт} = 610 \text{ Вт}$$

Ответ: 610 Вт

2) Дано:

$$h, g, \rho_0, \rho$$



9) На пластинку действуют сила давления и сила натяжения нити.

сила натяжения нити равна силе Архимеда, действующей на невесомый шарик

1) Шарик погруженный в воду наполовину

$$F_{A1} = \rho \frac{V}{2} g; \quad F_{g1} = (\rho_0 + \rho g h) S, \text{ где } S - \text{площадь поверхности пластинки}$$

$$\text{В момент отрыва } \rho \frac{V}{2} g = (\rho_0 + \rho g h) S \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = \frac{\rho V g}{2(\rho_0 + \rho g h)} \quad (1)$$

2) Шарик полностью погружен в воду

$$F_{A2} = \rho V g; \quad F_{g2} = (\rho_0 + \rho g H) S, \text{ где } S - \text{площадь пластинки}$$

В момент отрыва  $\rho V g = (P_0 + \rho g H) S$  (2) 2411-017

Подставим (1)  $\rightarrow$  (2)

$$\rho g V = \frac{(P_0 + \rho g H) \cdot \rho V g}{2(P_0 + \rho g H)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2(P_0 + \rho g h) = P_0 + \rho g H$$

$$2P_0 + 2\rho g h = P_0 + \rho g H$$

$$P_0 + 2\rho g h = \rho g H \Rightarrow H = \frac{P_0 + 2\rho g h}{\rho g} +$$

Ответ:  $H = \frac{P_0 + 2\rho g h}{\rho g}$