

1325

Шифр

Ф10 - 62

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

+114

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по Физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

КОЖЕВНИКОВ

Имя:

АЛЕКСЕЙ

Отчество:

ВАДИНОВИЧ

Учащийся 10 класса школы № 1города Тогучина, Тогучинского района

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 12 октября 2002Контактная информация – телефон(ы): 8-913-896-08-25E-mail: alexeykozha@gmail.comПункт проведения этапа НГТУ, 1-й корпусДата 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

12³¹ - 12³²

1	2	3	4	5	6	Σ
—	10	10	—	—	—	20

Шифр $\Phi_{10} - 62$

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
20	7.03.19	Сигунов С.В.	

2. Дано: $S; H; p; k; g;$
 $p_0; F_{up} = 0$
 $x = ?$

Решение:

Рисунок:

I (до нагрева):

II (после нагрева):

Рассмотрим состояние I:

$$P = \frac{F}{S}, \text{ где } P = \rho_0 g H, \text{ а } F = mg, \text{ т.к. пружина не деформирована}$$

$$\rho_0 g H = \frac{mg}{S}$$

$$\rho_0 g H \cdot S = mg \Rightarrow \rho_0 H S = m - \text{масса пробки?}$$

Рассмотрим состояние II:

$$P = \frac{F}{S}, \text{ но } P = \rho_0 (H+x) g, \text{ а } F = mg - kx, \text{ т.к. пружина деформирована}$$

$$\rho_0 g (H+x) = \frac{mg - kx}{S}$$

$$\rho_0 g H S = mg - kx$$

$$\rho_0 g H S = \rho_0 H S g - kx$$

чтобы система находилась в равновесии сила упругости должна уравновесить возмущение $kx \Rightarrow$

Председатель жюри

$$P_0 g S \cdot H + P_0 g S x = P S H \cdot g - k x$$

$$P_0 g S x + k x = P S H g - P_0 g S H$$

$$x(P_0 g S + k) = S H g (P - P_0)$$

$$x = \frac{S H g (P - P_0)}{P_0 g S + k}$$

т.к. $P_0 < P$, произведение числителя будет > 0 .

Ответ: $x = \frac{S H g (P - P_0)}{P_0 g S + k}$ $\oplus$

3. Дано:

$$R_1 = 6 \text{ кОм};$$

$$R_2 = 3 \text{ кОм};$$

$$R_3 = 2 \text{ кОм};$$

$$E = 9 \text{ В}$$

$$U = 6 \text{ В}$$

$$I = 0,5 \text{ мА}$$

Составить
схему:

Решение:

допустим, что вольтметр подключен к участку цепи, на котором только один резистор. Допустим R_2 , тогда по закону Ома:

$$I = \frac{6 \text{ В}}{3 \text{ кОм}} = 2 \text{ мА}$$

Если на один из резисторов приходится напряжение в 6 В, то на остальные 2 — остальные 3 В.

Такой расклад возможен только, если остальные два резистора соединены параллельно:

$$R_{1,3} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3}$$

$$R_{1,3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{2} = \frac{1+3}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$R_{1,3} = \frac{3}{2} \text{ кОм}$$

При сопротивлении в $\frac{3}{2} \text{ кОм}$ и напряжении в 3 В, сила тока

напряжения равной 2 мВ :

$$I = \frac{3 \text{ В}}{1,5 \text{ к}\Omega} = 2 \text{ мА}$$

Вспомогательная

Теперь применим закон распределения напряжения для параллельной цепи:

$$U_1 = U_2 = U_3 \text{ мА} \Rightarrow$$

Напряжение на каждом из резисторов расположенных параллельно, составляет 3 В .

Далее, по закону Ома находим силу тока для каждого из резисторов:

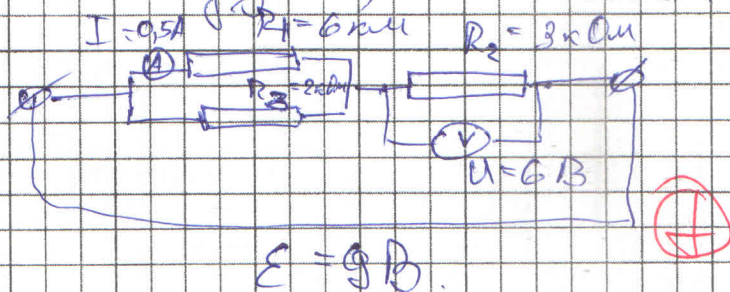
$$I_1 = \frac{3 \text{ В}}{6 \text{ к}\Omega} = 0,5 \text{ мА}$$

$$I_2 = \frac{3 \text{ В}}{2 \text{ к}\Omega} = 1,5 \text{ мА}$$

$$0,5 \text{ мА} + 1,5 \text{ мА} = 2 \text{ мА}, \text{ сколько}$$

и дано в начале задачи.

Из всего выше перечисленного следует, что схема выглядит так:



4. Дано:
 $M, F, \omega, R;$
 L, μ
 $N = ?$

Решение:

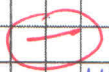
$$v = \frac{N}{f}$$

$$\Rightarrow N = v \cdot f$$

$$\omega = 2\pi \cdot f$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi}$$

$$\Rightarrow N = \frac{\omega}{2\pi} \cdot L$$



поменяв значения f на ω ,
 когда скорость реки макси-
 мальна.

1. Дано:

h, L, g, μ
 $x = ?$

Решение:

