

Лесто для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»


020903

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																		
2.	Вариант	1																		
3.	Класс	8																		
4.	Фамилия	Р	У	Д	Ы	Х														
	Имя	Д	А	И	И	И	Л													
	Отчество	Р	У	С	Л	А	Н	О	В	И	Ч									
5.	Дата рождения	0	8			0	7			2	0	0	5							
		Число		Месяц		Год														
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Чулымская обл.																		
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	агрок																		
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Березки																		
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ "Школа №1 имени А.А. Иноземцев"																		

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 

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
48	19.03	Маслова	

№1

Возьмем интервал второй катильницы как t_2 равный x с. Значит, она отправляет 1 катильную катушку x секунд. Первая катильница отправляет y секунд за $y \cdot z_1 = 8$ с., а вторая отправляет 5 катушек за то же время. Значит, $t_2 = \frac{8}{5} = 1,6$ с. —

Ответ: 1,6 с. —

№2

Сопротивление проводника $R = \frac{\rho L}{S}$, где ρ — уд. сопр. проводника, L — длина проводника, а S — площадь поперечного сечения проводника. Возьмем уд. сопр. проволоки №1 за $\rho_1 = 1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$, длину за $L_1 = 7$ м и площадь попер. сечения за $S_1 = 1 \text{ мм}^2$. Аналогично со проволокой №2.

$L_1 = L_2 = 7$ м, $\rho_1 = \rho_2 = 1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$, $S_1 = S_2 = 1 \text{ мм}^2$ так как проволоки одинаковы по условию.

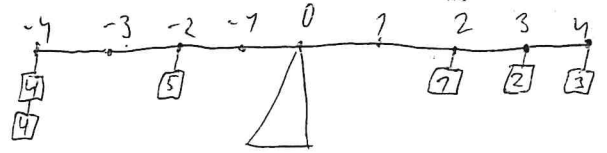
$R_1 = \frac{\rho_1 L_1}{S_1} = 7 \text{ Ом}$, $R_2 = \frac{\rho_2 L_2}{S_2} = 7 \text{ Ом}$. Общее ~~уд. сопр.~~ сопротивление цепи при параллельном подключении $R_{\text{общ}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = 7 \text{ Ом}$. 48

Увеличим L_1 на 50%: $L_3 = \frac{L_1}{100} \cdot 50\% = 1,5$ м. $L_2 = L_3 = 1,5$ м. Тогда $R_1 = \frac{\rho_1 L_3}{S_1} = 1,5 \text{ Ом}$
 $R_2 = R_1 = 1,5 \text{ Ом}$. В такой цепи $R_{\text{общ}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = 0,75 \text{ Ом}$.

Разница составит $7 \text{ Ом} - 0,75 \text{ Ом} = 0,25 \text{ Ом}$, или же 25% от изначального сопротивления цепи

Ответ: уменьшится в 0,75 раз. Они образуют параллельный вид соединения проводников.

№3



Пусть масса всех грузов равна $m = 1 \text{ кг}$, а
длина единичного отрезка рычага = 1 м .

Момент силы $M = \frac{L}{m \cdot g} = \frac{L}{H} \quad g \approx 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$

Значит, моменты сил груза 1 равен $M_1 = \frac{2 \cdot m}{10 \text{ Н}} = 0,2 \frac{\text{м}}{\text{Н}}$

$M_2 = \frac{3 \cdot m}{10 \text{ Н}} = 0,3 \frac{\text{м}}{\text{Н}}$

$M_5 = \frac{2 \cdot m}{10 \text{ Н}} = 0,2 \frac{\text{м}}{\text{Н}}$

$M_3 = \frac{4 \cdot m}{10 \text{ Н}} = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{Н}}$

Возьмём неизвестный момент силы за $M = \frac{x \cdot m}{10 \text{ Н}}$

$M_4 = \frac{4 \cdot m}{10 \text{ Н}} = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{Н}}$

На левой стороне рычага находятся грузы №4, №4, №5 (общий момент силы $M_л = 1 \frac{\text{м}}{\text{Н}}$,
а на правой — №1, №2, №3 (мом. силы $M_п = 0,9 \frac{\text{м}}{\text{Н}}$. $M_л > M_п \Rightarrow$ ^{брусь} ~~X~~ находится справа

Рычаг находится в равновесии если $M_л = M_п$

$$1 \frac{\text{м}}{\text{Н}} = 0,9 \frac{\text{м}}{\text{Н}} + \frac{x \cdot m}{10 \text{ Н}} \quad \cdot \frac{10 \text{ Н}}{10 \text{ Н}} \quad \frac{0,9 + x \cdot m}{10 \text{ Н}}$$

$$0,1 \cdot x \cdot m = \frac{10 \text{ Н} \cdot 10 \text{ Н}}{10 \text{ Н}} = 1 \text{ м}$$

$x = 0,1 \text{ м}$, следовательно, груз нужно повесить на крючок №1

Ответ: крючок №1 ✓ 200

N4

Масса воды в канистре m равна $V \cdot \rho_B$

$$V = 1,5 \text{ л} = \frac{1,5}{1000} \text{ м}^3 = 0,0015 \text{ м}^3$$

$$m = 0,0015 \text{ м}^3 \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 1,5 \text{ кг}$$

Кол-во теплоты Q , потраченной на нагревание воды, равно $Cm(t_2 - t_1)$

$$Q = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}} \cdot 1,5 \text{ кг} \cdot 12 \text{ °C} = 75600 \text{ Дж}$$

Чтобы найти время t_3 , за которое нагрелась вода, нужно Q разделить на $P = 0,8 \text{ кВт} = 800 \text{ Вт} = 800 \frac{\text{Дж}}{\text{с}}$

$$t_3 = \frac{75600 \text{ Дж}}{800 \frac{\text{Дж}}{\text{с}}} = 94,5 \text{ с}$$

Всё оставшееся время t_4 можно найти, отняв из всего времени разогрева t время t_3

$$t = 4,5 \text{ мин} = 270 \text{ с}$$

$$t_4 = 270 \text{ с} - 94,5 \text{ с} = 175,5 \text{ с}$$

Ответ: вода греться 94,5 секунды, а с момента отключения канистры кипеть примерно 175,5 секунды.

N5

Для того, чтобы тело не тонгло, его F_A должно быть больше или равно силе тяжести

Сила тяжести трубы $F_m = m \cdot g = 90000 \text{ Н}$, а объем оболочки $V_1 = \frac{m}{\rho} = \frac{90000 \text{ кг}}{7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \approx 11,54 \text{ м}^3$

Воздушный объем трубы V_2

Архимедова сила трубы $F_A = (V_1 + V_2) \cdot \rho_B \cdot g$

Чтобы труба не тонгла, $F_A = F_m$. $(V_1 + V_2) \cdot \rho_B \cdot g = m \cdot g$

$$V_2 + 11,54 \text{ м}^3 \cdot \rho_B = m$$

$$V_2 + 11,54 \text{ м}^3 = \frac{90000 \text{ кг}}{1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}$$

$$V_2 + 11,54 \text{ м}^3 \approx 8,74 \text{ м}^3$$

$$V_2 \approx -2,8 \text{ м}^3$$

Объем цилиндра равен $r^2 \cdot \pi \cdot h$; $h = L = 10 \text{ м}$, $\pi \approx 3,14$

$$r^2 \cdot 10 \cdot 3,14 = 2,8 \text{ м}^3$$

$$r^2 \cdot 31,4 = 2,8 \text{ м}^2$$

$$r^2 \approx 0,089 \text{ м}^2$$

$$r \approx \pm \sqrt{0,089} \approx \pm 0,3 \text{ м} \quad (-0,3 \text{ м}) \text{ не подходит.}$$

ответ - 0,3 м