

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

020647

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

1.	Предмет	ФИЗИКА																					
2.	Вариант																						
3.	Класс	9																					
4.	Фамилия	А	Н	Д	Р	А	М	А	Н	О	В												
	Имя	А	Л	Е	К	С	Е	Й															
	Отчество	С	Е	Р	Г	Е	Е	В	И	Ч													
5.	Дата рождения	2	8			0	7			2	0	0	4										
		Число		Месяц		Год																	
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Свердловская обл.																					
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город																					
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Верхняя Тюшма																					
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МАОУ СОШ №25																					

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 А. Ангарь

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
50	19.03.2020	Дорошнев АА	

1. Дано:

$$V = 1,5 \text{ л}$$

$$P = 0,8 \text{ кВт}$$

$$Q = 11,5 \text{ мкг}$$

$$q = 50 \text{ Вт}$$

$$t_0 = 10^\circ \text{C}$$

$$t_m = 95^\circ \text{C}$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$


---


$$t = ?$$

ИИ:

$$0,0015 \text{ м}^3$$

$$800 \text{ Вт}$$

$$690 \text{ с}$$

Решение:

$$m = \rho \cdot V; Q = A = c \cdot m \cdot (t_m - t_0); A = P$$

$$A = P \cdot x + (P - q)(690 - x), \text{ где } x - \text{ время го}$$

нагрева мощностью.  $\Delta t = \frac{Qx}{c \cdot m}$

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

$$Q = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 1,5 \text{ кг} \cdot (95^\circ \text{C} - 10^\circ \text{C}) = 535500 \text{ Дж}$$

$$800x + (800 - 50)(690 - x) = 535500$$

$$800x + 517500 - 750x = 535500$$

$$50x = 18000 : 50$$

$$x = 360 \text{ с}$$

$Q_x$  - кол-во теплоты отданное го нагрева мощностью

$$Q_x = P \cdot x = 360 \text{ с} \cdot 800 \text{ Вт} = 288000 \text{ Дж}$$

$$\Delta t = \frac{288000 \text{ Дж}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 1,5 \text{ кг}} \approx 45,71^\circ \text{C}$$

$$t = t_0 + \Delta t = 10^\circ \text{C} + 45,71^\circ \text{C} = 55,71^\circ \text{C}$$

Ответ: нагрев мощностью произошёл при температуре  $55,71^\circ \text{C}$

2. Скатываясь с горки, вагон преобразует потенциальную энергию в кинетическую.

$$E_k = E_n$$

$$\frac{mv^2}{2} = mgh$$

$$h = S \cdot \sin \alpha$$

$$\frac{mv^2}{2} = mgS \sin \alpha$$

$$v = \sqrt{2gS \sin \alpha}$$



$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Шифр

020647

$$v = \sqrt{20S \sin \alpha} = 2\sqrt{5S \sin \alpha}$$

импульс вагона, спущенного с горки —  $mv = m \cdot 2\sqrt{5S \sin \alpha}$ .

Тот же импульс будет у сцепленных вагонов (сразу после сцепки).

массы 2, 3, 4-го вагонов —

$$1,1 \text{ т}$$

$$1,2 \text{ т}$$

$$1,33 \text{ т}$$

соответственно

$$2m\sqrt{5S \sin \alpha} = (m + 1,1 + 1,2 + 1,33) v_{\text{объ}}$$

$$v_{\text{объ}} = \frac{2m\sqrt{5S \sin \alpha}}{4,64 \text{ т}} = \frac{\sqrt{5S \sin \alpha}}{2,32}$$

Ответ: скорость вагонов после сцепки  $\frac{\sqrt{5S \sin \alpha}}{2,32}$ .

4. Чтобы планка находилась в равновесии, крутящий момент слева должен равняться моменту справа.

Массу одного груза примем за  $m$ , расстояние между соседними крючками за  $l$ .

Тогда ~~момент~~ слева;  $M_{\text{сл}} = 10ml$

Момент справа,  $M_{\text{сп}} = 7ml$

Для равновесия  $M_{\text{сл}} = M_{\text{сп}}$ .

$$10ml = 7ml + x$$

$x$  — момент силы груза, его масса

такая же, как у других грузов, т.е.  $m$ , висеть он должен на каком-то расстоянии  $t \cdot l$  от серединки планки.

$$10ml = 7ml + tml$$

$$3ml = tml$$

$$t = 3$$

Ответ: груз должен висеть на третьей крючке.