

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

ФА-05

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

1.	Предмет	Ф И З И К А																					
2.	Вариант	1																					
3.	Класс	10																					
4.	Фамилия	Щ	Е	П	Е	Л	И	Н	А														
	Имя	П	О	Л	И	Н	А																
	Отчество	В	Я	Ч	Е	С	Л	А	В	О	В	Н	А										
5.	Дата рождения	1	1					1	1					2	0	0	4						
		Число				Месяц				Год													
6.	Страна	Россия																					
7.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Иркутская область																					
8.	Вид учреждения образования (пр: город, пгт, деревня)	ГОРОД																					
9.	Наименование пункта (пр: Томск, Кемерово, Чебокс)	г Ангарск																					
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МАОУ „ Ангарский лицей №2 им. М. К. Янгеля “																					

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 Щепелин

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
48	29.03.22	Кисин	

N1 Дано:

$$R_1 = 1 \text{ кОм} = 1000 \text{ (Ом)}$$

$$R_{23} = ?$$

си:

$$1000 \text{ (Ом)}$$

Решение:  
Соединение трех сопротивлений имеет общий узел и имеет внешний вид трехлучевой звезды.

Поэтому это соединение сопротивлений — «Звезда»

Соединение параллельное:

$$R = \frac{U}{I}, \text{ при этом } I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$U_1 = U_2 = U_3$$

2/

$$R_{23} = 2 \cdot 1000 = 2000 \text{ (Ом)}$$

Ответ:  ~~$R_{23} = 2000 \text{ (Ом)}$~~

N2 Дано:

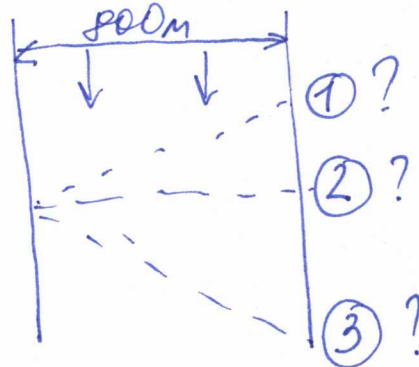
$$l = 800 \text{ м}$$

$$v_p = 1,15 \text{ м/с}$$

$$v_T = 1,15 \text{ м/с}$$

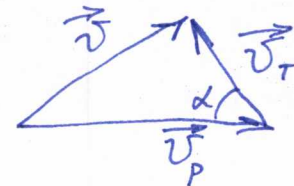
Направл. - ?

$$S_{\min} = ?$$



Скорость туриста относительно берега равна:

$$\vec{v} = \vec{v}_p + \vec{v}_T$$



Турист должен плыть под углом к береговой линии, равным:

$$\alpha = \arccos \frac{|\vec{v}_r|}{|\vec{v}_p|} = \arccos \frac{1,15}{1,15} = \arccos 1 = 90^\circ$$

ФА-05

Вариант 2) верен. Турист должен плыть перпендикулярно берегу.

$$x = v \cdot t = 1,15 \cdot x = 1,15 \cdot \frac{800}{1,15} = 800 \text{ м}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{x}{s} \Rightarrow x = s = 800 \text{ м}$$

$$v = \sqrt{v_p^2 + v_r^2} = \sqrt{2 \cdot 1,15^2} = 1,15\sqrt{2} \text{ (м/с)}$$

Время движения:

$$t = \frac{L}{v} = \frac{800}{1,15} \text{ (с) на сколько снесло}$$

$$x = v \cdot t = 1,15 \cdot \frac{800}{1,15} = 800 \text{ (м)}$$

Ответ: турист плывет перпендикулярно берегу. Его снесет на 800 м.

N 3

Дано:

$H, M, m$

$v_{\min}, ?$



По закону сохранения импульса  $\vec{p}_1 = \vec{p}_2 + \vec{p}_3$

$$m v_1 = M v_2 + m v_3$$

По закону сохранения энергии:

$$\frac{M v_1^2}{2} = \frac{(M+m) v_2^2}{2} + \frac{m v_3^2}{2} + mgh \quad E_{k1} = E_{k2} + E_{k3}$$

Если  $v > v_{min}$  то тележка сможет перелететь через горку.

Если  $v < v_{min}$  то тележка не сможет перелететь и скатится вниз.

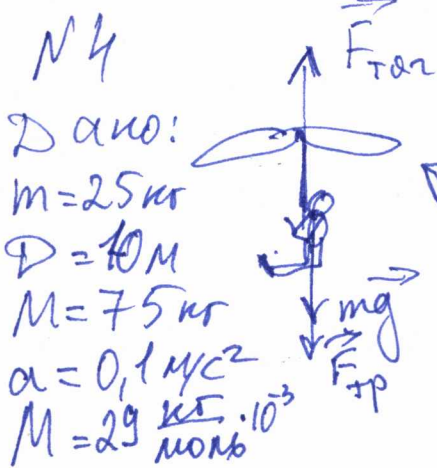
$$\begin{cases} M(v_1 + v_2) = m v_3 \\ M(v_1^2 + v_2^2) = m v_3^2 \end{cases} \quad \left| \begin{array}{l} M(v_1 - v_2) = m v_3 \\ v_1 + v_2 = v_3 \end{array} \right.$$

100.

$$\frac{m v^2}{2} = \frac{(m+M) v^2}{2} + m g h$$

$$v_1 = \frac{M-m}{M+m}$$

$$v_2 = \frac{2M}{M+m} \cdot v_1$$



По II закону Ньютона  $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$

$$m \vec{a} = \vec{F}_{\text{тол}} + m \vec{g} + \vec{F}_{\text{тр}}$$

$$\begin{cases} S_{\text{пл}} = \pi R^2 - \text{площадь опоры винта} \\ S_{\text{пл}} = 3,14 \cdot \left(\frac{10}{2}\right)^2 = 78,5 (\text{м}^2) \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{воздух.} \\ \text{ускорения} \end{array}$$

$$F = m \cdot a = (25 + 75) \cdot 0,1 = 100 \cdot 0,1 = 10 \text{ Н}$$

(результативная сила, чтобы лететь вверх с  $a = 0,1 \text{ м/с}^2$ )

N = ?

$$pV = \nu RT = \frac{m}{M} RT$$

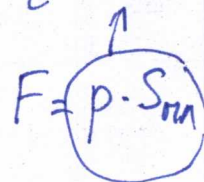
$$F_{\text{тол}} - F_{\text{тр}} - mg = ma$$

$$F_{\text{тол}} - F_{\text{тр}} = mg + ma = 1010 \text{ (Н)}$$

$$F_{\text{тол}} = 1010 + F_{\text{тр}}$$

$$N = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot S}{t} = F \cdot v$$

$$P = \frac{F}{S_{\text{пл}}}$$



100.

$$P = 1010 \text{ В}$$

№5

ФА-05

Дано: 1-2-3-1  $\Rightarrow \eta_1$

1-3-4-1  $\Rightarrow \eta_2$

Участки:

1-2 изохорный

2-3 адиабатическое расширение  $Q = \text{const}$   $V \uparrow$

3-4 изобарное сжатие  $p = \text{const}$   $V \downarrow$   $T \downarrow$

4-1 адиабатическое сжатие  $Q = \text{const}$   $V \downarrow$

Найти:  $\eta_{1-2-3-4-1} = ?$

Решение:

КПД определяется по формуле:  $\eta = \frac{Q_{\text{кал}} - Q_{\text{хол}}}{Q_{\text{кал}}}$

В данном случае рабочее тело получает тепло в процессе 1-2-3-1 и отдает в 1-3. Запишем формулу для данной ситуации:

$$\eta_1 = \frac{Q_{123} - Q_{13}}{Q_{123}} \quad (1) \quad \eta_2 = \frac{Q_{13} - Q_{341}}{Q_{13}} \quad (2)$$

Из (1) и (2):

$$Q_{123} = \frac{Q_{13}}{1 - \eta_1} \quad \eta = 1 - (1 - \eta_1)(1 - \eta_2) = \eta_1 + \eta_2 - \eta_1 \eta_2$$

$$Q_{143} = (1 - \eta_2)Q_{13}$$

$$\eta = \eta_1 + \eta_2 - \eta_1 \eta_2$$

Ответ:  $\eta = \eta_1 + \eta_2 - \eta_1 \eta_2$

20 б.