

КРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
 ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
 заключительного этапа

03265

Шифр

1.	Предмет	Физика												
2.	Вариант	Вариант 1												
3.	Класс	8												
4.	Фамилия	М	И	Н	И	Х	А	Н	О	В				
	Имя	Д	А	Н	И	А								
	Отчество	С	Е	Р	Г	Е	Е	В	И	Ч				
5.	Дата рождения	0	7		0	6		2	0	0	7			
		Число		Месяц		Год								
6.	Страна	Россия												
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Кемеровская область												
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	Город												
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Прокопьевск												
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МБОУ «Лицей №57»												

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 ДЧ

1 2 3 4 5 6
 0 5 20 0 3 28
 +14 +3 +11

апелляция:

14 | 8 | 20 | 0 | 14 $\Rightarrow \Sigma = 56$

Шифр

03265

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
28	28.03.2022	Евд О.И.	

Задача №1:



Дано:

$t_1 = 10ч$ - время воздушного шара по ветру;
 $t_2 = 5ч$ - время дрона по ветру;
 V_B - скорость ветра

$t_3 = ?$ - время дрона против ветра

Решение:

$V_1 = V_2$

$V_1 = V$ - скорость возр. шара по ветру;

$V_2 = 2V$ - скорость дрона по ветру;

$S_1 = V_1 \cdot t_1 = 10V = S_2 = S$ - расстояние от точки А до В; $V_2 = 2V_B$;

$\frac{V_2}{V_1} = \frac{2V}{V} = 2$ раз быстрее дрона по ветру, больше, чем возр. шар;

Из этого следует, что $V_{дрон} = 2V_B - V_B = V_B$ - собственная скорость дрона;

Так как $V_{дрон} = V_B$, а на обратном пути против дрона будет дуть ветер, скорость которого также V_B , то дрон не сможет вернуться обратно в точку А.

14

Вопросы;

Дано:

Вода
 $m_2 = 100 \text{ г}$
 $t_2 = 40^\circ \text{C}$
 Лед
 $m_1 = 400 \text{ г}$
 $t_1 = -15^\circ \text{C}$

$$V_{\text{л.к}} = \frac{m_{\text{л.к}}}{\rho_{\text{л.к}}} = \frac{0,39 \text{ кг}}{900 \text{ кг/м}^3} = 0,00043 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{в}} = \frac{m_{\text{в}}}{\rho_{\text{в}}} = \frac{0,1 \text{ кг}}{1000 \text{ кг/м}^3} = 0,0001 \text{ м}^3$$

$$t_2 = 0^\circ \text{C}$$

Дано:

$m_1 = 400 \text{ г}$ - масса льда

изначально;

$m_2 = 100 \text{ г}$ - масса

воды изначально;

$t_{1\text{н}} = -15^\circ \text{C}$ - начальная

температура льда;

$t_{2\text{в}} = 40^\circ \text{C}$ - начальная

температура воды;

$c_1 = 2,1 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}^\circ \text{C}}$ - теплоемкость

$c_2 = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}^\circ \text{C}}$ - теплоемкость

$\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$ - удельная теплота

$\rho_1 = 900 \text{ кг/м}^3$ - плотность льда;

$\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$ - плотность воды;

$\rho_{\text{л}} = 0,9 \text{ кг/см}^3$ - плотность льда;

$\rho_{\text{в}} = 1,0 \text{ кг/см}^3$ - плотность воды;

$t_{\text{к}}$ - конечная t в сосуде;

$\rho_{\text{ср}}$ - конечная средняя плотность

t конечная $= 0^\circ \text{C}$, т.к. $t_2 = 0^\circ \text{C}$

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{m_{\text{л.к}} + m_{\text{в}}}{V_{\text{л.к}} + V_{\text{в}}} = \frac{0,39 \text{ кг} + 0,1 \text{ кг}}{0,00043 \text{ м}^3 + 0,0001 \text{ м}^3} = 980 \text{ кг/м}^3$$

СИ

$= 0,4 \text{ кг}$

$= 0,1 \text{ кг}$

$= 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ \text{C}}$

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

$= 330000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

$= 900 \text{ кг/м}^3$

$= 1000 \text{ кг/м}^3$

Решение:

Чтобы началось плавление, нужно нагреть лед до 0°C :

$$Q_{\text{н1}} = m_1 c_1 (t_2 - t_{1\text{н}});$$

$$Q_{\text{н1}} = 0,4 \text{ кг} \cdot 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ \text{C}} \cdot (0 - (-15)) = 12600 \text{ Дж} - \text{теплота, на нагревание льда до } 0^\circ \text{C};$$

$$Q_{\text{н2}} = \lambda m_1 = 330000 \text{ Дж} \cdot 0,4 \text{ кг} = 132000 \text{ Дж} - \text{на плавление льда};$$

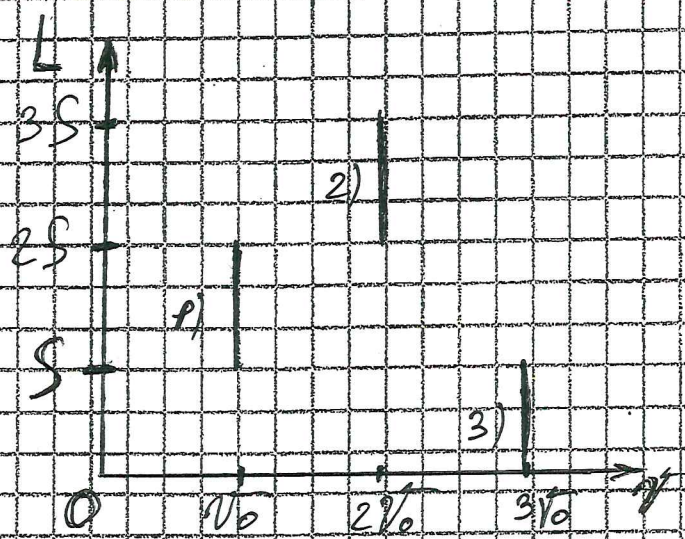
$$Q_{\text{н3}} = Q_{\text{н1}} + Q_{\text{н2}} = 12600 \text{ Дж} + 132000 \text{ Дж} = 144600 \text{ Дж} - \text{всего теплоты на лед};$$

$$Q_{\text{отв}} = m_2 c_2 (t_2 - t_{2\text{в}}) = 0,1 \text{ кг} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ \text{C}} \cdot (0 - 40) = -16800 \text{ Дж} - \text{на охлаждение воды до } 0^\circ \text{C};$$

$$Q_{\text{ост}} = Q_{\text{н3}} - Q_{\text{отв}} = 144600 \text{ Дж} - 16800 \text{ Дж} = 127800 \text{ Дж} - \text{остаток теплоты};$$

$$m_{\text{л.к}} = \frac{Q_{\text{ост}}}{\lambda} = \frac{127800 \text{ Дж}}{330000 \text{ Дж/кг}} = 0,39 \text{ кг}$$

Задача №3:



Дано:

$v_0 = 33 \text{ км/ч}$

$v_{\text{ср}} = ?$

Решение

Разделим график на 3 участка:

1) $t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{S}{33 \text{ км/ч}}$

2) $t_2 = \frac{S_2}{v_2} = \frac{S}{66 \text{ км/ч}}$

3) $t_3 = \frac{S_3}{v_3} = \frac{S}{99 \text{ км/ч}}$

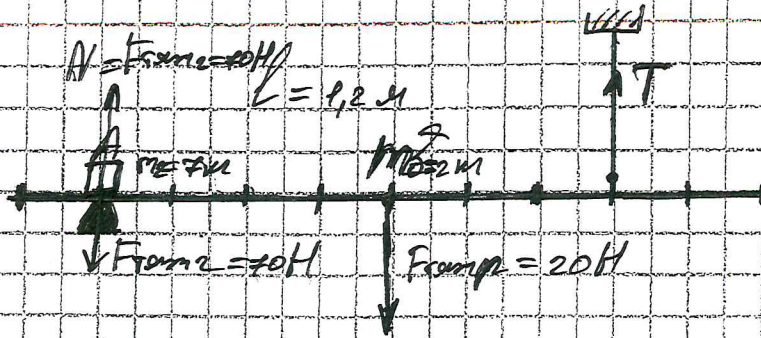
$v_{\text{ср}} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{S + S + S}{\frac{S}{33} + \frac{S}{66} + \frac{S}{99}} = \frac{3S}{\frac{18S}{198} + \frac{3S}{198} + \frac{2S}{198}} =$

$= \frac{3S}{\frac{23S}{198}} = \frac{3 \cdot 198 S}{23S} = \frac{594 S}{23S} =$

$= \frac{594}{23} \text{ км/ч} = 25.8 \text{ км/ч}$

$S_1 = S, S_2 = S$
 $S_3 = S$
 $v_1 = v_0 = 33 \text{ км/ч}$
 $v_2 = 2v_0 = 66 \text{ км/ч}$
 $v_3 = 3v_0 = 99 \text{ км/ч}$

Задача №4:



Дано:

$m_1 = m_2$ - рычаг
в равновесии;

$m_1 = 2$ кг - масса
шарика;

$l = 1,2$ м - длина
рычага;

$n = 10$ - количество
делений;

$m_2 = 7$ кг - масса
груза;

Решение:

Рычаг находится в равновесии.
Из этого следует, что груз свою точку подвеса
поместить в точку А, где его F_{grav2}
будет уравновешиваться силой реакции
шарика N.

$$F_{grav1} \cdot l_1 = m_1 \cdot g = 2 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 20 \text{ Н};$$

$$F_{grav2} = N = m_2 \cdot g = 7 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 70 \text{ Н};$$

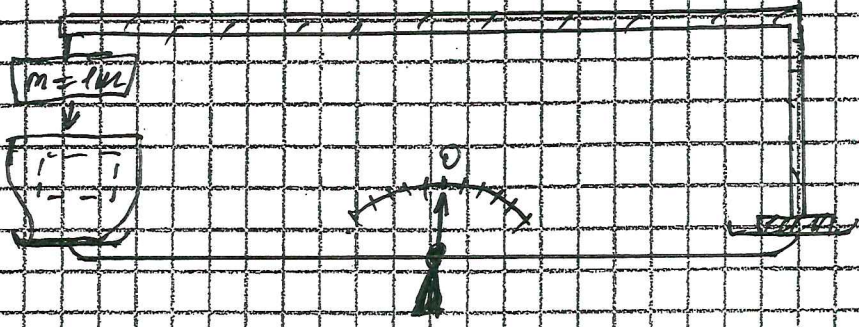
$$l_1 = \frac{F_{grav2}}{n} \cdot l = \frac{70 \text{ Н}}{10} \cdot 1 = 7,0 \text{ м} = \underline{\underline{70 \text{ см}}};$$

$$l_2 = \frac{l}{n} \cdot g = \frac{1,2 \text{ м}}{10} \cdot 9 = 1,08 \text{ м} = \underline{\underline{108 \text{ см}}};$$

$l_1 = ?$ - расстояние
от левой точки до
груза;

$l_2 = ?$ - расстояние
от правой точки

Задача 15



$m_2 = m_b = 1 \text{ кг}$
 $\rho_1, \rho_2 = \rho_2$

Дано:

$m = 1 \text{ кг}$ - масса груза;

$M_1 = M_2$ - весы в равновесии;

$\rho_2 = 7,7 \text{ кг/см}^3$ - плотность $\rho_2 = 7700 \text{ кг/м}^3$

$\rho_b = 1,0 \text{ кг/см}^3$ - плотность $\rho_b = 1000 \text{ кг/м}^3$ воды;

СИ

Решение:

1) Случай, когда груз касается дна.
 Так как груз касается дна, то сила выталкивания не действует \Rightarrow и чаше с водой уравновесится $m = 1 \text{ кг}$ и разницы весов $\Delta m = 1 \text{ кг}$ (вес перевеса + вывес)

2) Случай, когда груз не касается дна и действует сила выталкивания.

$V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{1 \text{ кг}}{7700 \text{ кг/м}^3} = 0,00013 \text{ м}^3$

$F_{\text{арх}} = \rho_b \cdot g \cdot V_2 = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ Н/кг} \cdot 0,00013 \text{ м}^3 = 1,3 \text{ Н}$

$F_{\text{тяг}} = m_2 \cdot g = 1 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 10 \text{ Н}$

$m_{\text{из}} = \frac{F_{\text{тяг}} - F_{\text{арх}}}{g} = \frac{10 \text{ Н} - 1,3 \text{ Н}}{10} = 0,87 \text{ кг}$

- масса груза в воде;

$\Delta m = m_b - m_{\text{из}} = 1 \text{ кг} - 0,87 \text{ кг} =$

$= 0,13 \text{ кг}$ - разность масс (вес перевеса + вывес)

$\Delta m = ?$ - разность масс после погружения груза.