

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

Ф-08-5

Шифр

1.	Предмет	Физика																					
2.	Вариант	2																					
3.	Класс	8, В																					
4.	Фамилия	В	Ы	С	О	Ц	К	И	Й														
	Имя	А	Н	Д	Р	Е	Й																
	Отчество	А	Л	Е	К	С	Е	Е	В	И	Ч												
5.	Дата рождения	0	9																				
		Число		0		6		2		0		7		Год									
6.	Страна	Россия																					
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Калининградская область																					
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	город																					
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Калининград																					
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МАОУ СОШ №25 с УДОТ																					

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 ВВ

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
74			

№ 2.7

Дано: $m_1 = 800/2$
 $t_1 = -10^\circ\text{C}$
 $c_1 = 2,1 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$
 $\lambda = 330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$
 $\rho_1 = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $m_2 = 100/2$
 $t_2 = 80^\circ\text{C}$
 $c_2 = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$
 $\rho_2 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Найти: t_3

Решение:

Q_1 — теплота на нагрев льда до 0°C
 Q_2 — теплота на плавление льда
 Q_3 — теплота на нагрев воды от 0°C до x
 Q_4 — теплота от остывающей воды с 80°C до x
 $x = t_3$

$Q_4 = Q_2 + Q_3 + Q_1$ $Q = c m \Delta t$ $Q = \lambda m$

1) $Q_1 = c_1 m_1 \Delta t = 2,1 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 0,8 \text{ кг} \cdot 10^\circ\text{C} = 16,8 \text{ кДж}$

2) $Q_2 = \lambda m_1 = 330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}} \cdot 0,8 = 264 \text{ кДж}$

3) $Q_4 = Q_2 + Q_3 + Q_1 = 16,8 \text{ кДж} + 264 \text{ кДж} + Q_3$
 $Q_3 = 280,8 \text{ кДж} + Q_3$

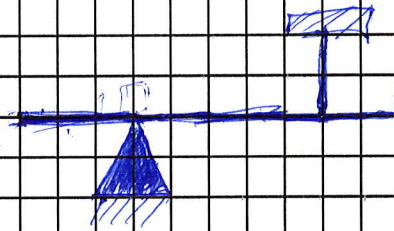
4) $Q_3 = c_2 m_1 x = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 0,8 \text{ кг} \cdot x = 3,36 \frac{\text{кДж}}{^\circ\text{C}} \cdot x$

5) $Q_4 = c_2 m_2 (80^\circ\text{C} - x) = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 0,1 \text{ кг} \cdot (80^\circ\text{C} - x) = 0,42 \cdot (80^\circ\text{C} - x) = 0,42 \frac{\text{кДж}}{^\circ\text{C}} \cdot (80^\circ\text{C} - x)$

6) $Q_4 = 280,8 \text{ кДж} + 0,42 \frac{\text{кДж}}{^\circ\text{C}} \cdot (80^\circ\text{C} - x)$
 $0,42 \frac{\text{кДж}}{^\circ\text{C}} \cdot (80^\circ\text{C} - x) = 280,8 \text{ кДж} + 3,36 \frac{\text{кДж}}{^\circ\text{C}} \cdot x$
 $3,36 \text{ кДж} \cdot x = 0,42 \frac{\text{кДж}}{^\circ\text{C}} \cdot x = 280,8 \text{ кДж} + 3,36 \frac{\text{кДж}}{^\circ\text{C}} \cdot x$
 $-3,36 \frac{\text{кДж}}{^\circ\text{C}} \cdot x - 0,42 \frac{\text{кДж}}{^\circ\text{C}} \cdot x = 280,8 \text{ кДж} - 3,36 \text{ кДж}$
 $-3,78 \frac{\text{кДж}}{^\circ\text{C}} \cdot x = 280,8 \text{ кДж} - 3,36 \text{ кДж}$
 $x = 24,72 \text{ кДж} = 2,94 \frac{\text{кДж}}{^\circ\text{C}}$

4
Дано: $l = 1 \text{ м}$
 $m_1 = 1 \text{ кг}$
 $m_2 = 3 \text{ кг}$

Решение:



Найти: F_1

1) с правой части балки висит объект, а с левой $0,3 \text{ кг}$

2) крайняя правая точка находится на конце правой части балки

3) посчитаем силу (F_1) на правой части без груза

$$F_1 = l \cdot m \cdot g = 0,7 \text{ м} \cdot 0,7 \text{ кг} \cdot 9,8 = 4,802 \text{ Н}$$

4) посчитаем силу (F_2) на левой части балки без груза

$$F_2 = l \cdot m \cdot g = 0,3 \text{ м} \cdot 0,3 \text{ кг} \cdot 9,8 = 0,882$$

5) Рассчитаем формулы для F_1 и F_2 $l_1 \cdot m_1 \cdot g$ и $l_2 \cdot m_2 \cdot g$

№1
Дано: $t_1 = 8 \text{ ч}$
 $t_2 = 3 \text{ ч}$

Решим: $v_{дрота} + v_{ветра} = v_{дрота}$ $v = \frac{S}{t}$
 $v_{дрота} - v_{ветра} = v_{дрота}$

$S = \text{const}$
Найти t_3

~~Возьмем произвольное число ветров~~
Возьмем произвольное число километров 3 и 8 (24)
и примем 120 за S , тогда $\frac{S}{12} = t$, $\frac{24}{3} = 8 \text{ ч} = t_1$

а $\frac{24}{8} = 3 \text{ ч} = t_2$

2) t_1 — скорость ветра, значит 3 ч это скорость ветра, а t_2 — скорость ветра против течения
и помощью ветра, скорость в это случае равна 8 ч, составили уравнение и нашли

$v_{дрота}: 3 + x = 8$

$x = 5 \text{ ч}$

3) $v_{дрота}$ в обратную сторону равна 24 ч — ч

$v_{дрота} - v_{ветра}$, тогда $v_{дрота} = 5 \text{ ч} - 3 \text{ ч} = 2 \text{ ч}$

4) ~~ск~~ скорости дрота в одну сторону и другую равна $\frac{S}{24} = 4$, тогда $t_3 = 4 t_2 = 4 \cdot 3 \text{ ч} = 12 \text{ ч}$

Ответ: $t_3 = 12 \text{ часов}$

№2
Дано: $m = 800 \text{ г}$

$t_1 = -10^\circ \text{C}$

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

$\lambda = 360 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$

$\rho_1 = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

№4
ПРО-4
ОКРЕМ

сократить остальную часть уравнения: m и L .

тогда получим $m \cdot 0,49 = 3 \cdot 0,09 \cdot L$, а на левой части $0,09$. Для равновесия слева можно добавить к поворачивающей силе $0,4$.

$$m \cdot 0,4 = 3 \cdot 0,09 \cdot L = 0,27 \cdot L$$

$$L = 0,4 : 0,27 = 1,48 \text{ м}$$

Округлим до десятых $0,1$ м, получим

Расстояние от правой до левой части $(0,7 + 0,1) = 0,8 \text{ м} = 80 \text{ см}$

Ответ: $L_2 = 80 \text{ см}$

№3 Дано: $v_0 = 11 \text{ м/с}$ | Решим: $v_{\text{ср}} = \frac{S_{\text{вс}}}{t_{\text{вс}}}$ $v = \frac{S}{t}$

2) $v_{\text{ср}} = \frac{3S}{t} = \frac{3S}{\frac{S}{3\%} + \frac{S}{2\%} + \frac{S}{3\%}}$

Надо узнать все по S и все t . Все $S = 3S$, а t — среднее арифметическое.

$$t = t_1 + t_2 + t_3$$

$$1) t_1 = \frac{S}{v_0} \quad 4) t_2 = \frac{S}{2\%} \quad 5) t_3 = \frac{S}{3\%}$$

по формуле 1) $t = \frac{S}{v_0} + \frac{S}{2\%} + \frac{S}{3\%} = \frac{6S}{6\%} + \frac{3S}{6\%} + \frac{2S}{6\%} = \frac{11S}{6\%}$

2) по формуле $v_{\text{ср}} = \frac{S_{\text{вс}}}{t_{\text{вс}}}$ найдем среднюю

скорость: $v_{\text{ср}} = \frac{3S}{\frac{11S}{6\%}} = \frac{3S}{11S} \cdot 6\% = \frac{3}{11} \cdot 6\% = \frac{3}{11} \cdot 6 \cdot 11 \text{ м/с} = \frac{18}{11} \cdot 11 \text{ м/с} = 18 \text{ м/с}$

Ответ: $v_{\text{ср}} = 18 \text{ м/с}$

10

15. Дано: $m = 1 \text{ кг}$

$\rho_1 = 747 \text{ кг/м}^3$
 $\rho_2 = 12 \text{ кг/м}^3$

Решение: $F_A = V \rho_2 g$ $F_{\text{тяж}} = mg$
 $V_{\text{тела}} = \frac{m}{\rho_1} = 1 \text{ кг} : 747 \text{ кг/м}^3 = 1,29 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$
 $F_A = V \rho_2 g = 1,29 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 \cdot 12 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2$
 $= 1000 \text{ кг/м}^3 = 0,129 \cdot 9,8 = 1,2642 \text{ Н}$

Найти Δm

3) Носитель воды узкая трубка утонувшая вода в сосуде:

$m = V \rho = 0,129 \text{ кг}$
 $F = mg = 1,2642 \text{ Н}$

4) Сила выталкивающая груз, равна силе, которая ушла вместе с водой

Ответ: Показание не изменилось и стало нулевым. Замеры не смещены и не нарушены.

12. Дано: $m = 800 \text{ г}$

$m_2 = 100 \text{ г}$

$t_1 = -10^\circ \text{C}$

$t_2 = 50^\circ \text{C}$

$c_1 = 2,1 \text{ кДж/кг}^\circ \text{C}$

$c_2 = 4,2 \text{ кДж/кг}^\circ \text{C}$

$\rho_1 = 900 \text{ кг/м}^3$

$\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$

$\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$

Найти: $t_3, \rho_{\text{ср}}$

Решение: $Q = cm\Delta t$ $Q = \lambda m$

Q_1 — теплота на нагрев льда с -10°C до 0°C

Q_2 — теплота на плавление льда

Q_3 — теплота на нагрев воды с 0°C до 50°C

Q_4 — теплота потопившая воду

1) Составим тепловое уравнение

$Q_4 = Q_1 + Q_2 + Q_3$

Найдём Q_1 и Q_2

2) $Q_1 = m_1 \Delta t = 2,1 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}^\circ \text{C}} \cdot 0,8 \text{ кг} \cdot 10^\circ \text{C} = 16,8 \text{ кДж} = Q_1$

3) $Q_2 = \lambda m = 330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}} \cdot 0,8 \text{ кг} = 264 \text{ кДж}$

4) Пересчитаем уравнение:

$$Q_1 = 16,8 \text{ кДж} + 264 \text{ кДж} + Q_3$$

$$Q_1 = 280,8 \text{ кДж} + Q_3$$

5) Посчитаем сколько тепла нам надо в воде

$$Q_2 = 1 \text{ МДж} = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,1 \text{ кг} \cdot 80^\circ\text{C} = 33,6 \text{ кДж}$$

6) Этого количества не хватит чтобы растопить весь лёд.

Посчитаем сколько тепловой энергии останется на растопку льда.

$$Q_3 = Q_1 - Q_2 = 33,6 \text{ кДж} - 16,8 \text{ кДж} = 16,8 \text{ кДж}$$

7) Посчитаем сколько льда можно растопить оставшейся теплотой.

$$m = \frac{Q}{\lambda} = \frac{16,8 \text{ кДж}}{330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}} = 0,050 \text{ кг}$$

8) Не известно, что конечная температура равна 0°C , найдём среднюю плотность смеси в сосуде.

$$0,150 \text{ кг с } \rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$0,750 \text{ кг с } \rho = 900 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{5 \cdot 900 \text{ кг/м}^3 + 450 \cdot 1000 \text{ кг/м}^3}{5 + 450} = \frac{4500 \text{ кг/м}^3 + 450000 \text{ кг/м}^3}{455} = \frac{455000 \text{ кг/м}^3}{455} = 916,6 \text{ кг/м}^3$$

Ответ: $t_3 = 0^\circ\text{C}$; $\rho_{\text{ср}} = 916,6 \text{ кг/м}^3$