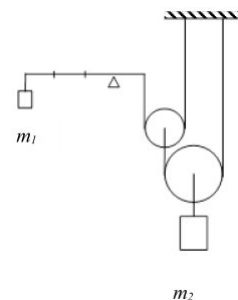


8 класс. Решения и критерии.

8-1. На рисунке приведена конструкция, состоящая из простых механизмов. Определите, чему должна быть равна масса груза m_2 , для того чтобы система находилась в равновесии, если масса груза $m_1 = 1$ кг?



Решение

Запишем правило моментов для нашей системы, учитывая, что

данная система блоков даёт выигрыш в силе в 4 раза.

Затем $m_1 g = a \frac{m_2 g}{4}$, где a – длина единичного отрезка.

Решая данное уравнение, $m_2 = 12$ получим кг.

$m_2 = 12$ **Ответ:** кг.

Критерии оценивания

№ п/п	Содержание критерия	Балл
1	Записано правило моментов	3
2	Определён выигрыш в силе	4
3	Получено окончательное выражение для искомой величины и дан верный ответ	3
	ИТОГО:	10

8-2. Алюминиевый куб с длиной ребра a нагрели до температуры $t_1 = 180^\circ\text{C}$ и положили на стол, не проводящий тепло, в большой комнате. Одновременно с этим, рядом на соседний такой же стол, положили алюминиевый куб с длиной ребра $2a$, который был нагрет до 200°C . Через какое-то время маленький куб остыл до температуры 120°C . Какая температура будет в этот момент времени у большого кубика?

Решение

Запишем теплопотери в единицу времени для каждого из кубов:

Для малого $P_1 = \alpha \Delta t_1 5a^2$ куба - , где a – длина ребра.

Для большого $P_2 = \alpha \Delta t_2 20a^2$ куба - , так как комната большая то $P_1 = P_2$, приравнявая и

подставляя численные данные находим искомую величину $t_{2k} = 185^\circ\text{C}$.

Ответ: $t_{2k} = 185^\circ\text{C}$

Критерии оценивания

№ п/п	Содержание критерия	Балл
1	Введена величина теплотеръ в единицу времени (мощность теплотеръ)	2
2	Записана зависимость, связанная с разностью температур	3
3	Проделана процедура приравнивания мощностей	3
4	Получен верный ответ	2
	ИТОГО:	10

8-3. Масса заполненного до краев стакана с водой равна 300 г. После того, как в стакан бросили 18-граммовый кусочек металла, масса стакана со всем содержимым стала равной 314 г. Найти плотность металла, если плотность воды 1000 кг/м³.

Решение

Из условия задачи можно понять, что при помещении куска металла вода выльется из стакана. Причем через край перелилось

$$m = 300 + 18 - 314 = 4 \text{ г воды.}$$

Найдем объем вытесненной воды:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{4 \cdot 10^{-3} \text{ кг}}{1000 \text{ кг/м}^3} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

Таков и объем вытеснившего воду куска металла. Поэтому плотность металла равна

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{18 \cdot 10^{-3} \text{ кг}}{4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3} = 4500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: 4500 кг/м³

Критерии оценивания

№ п/п	Содержание критерия	Балл
1	Найдена масса воды, вылившейся при опускании металла	2
2	Найден объем воды, вылившейся при опускании металла	4
3	Найдена плотность металла	4
	ИТОГО:	10

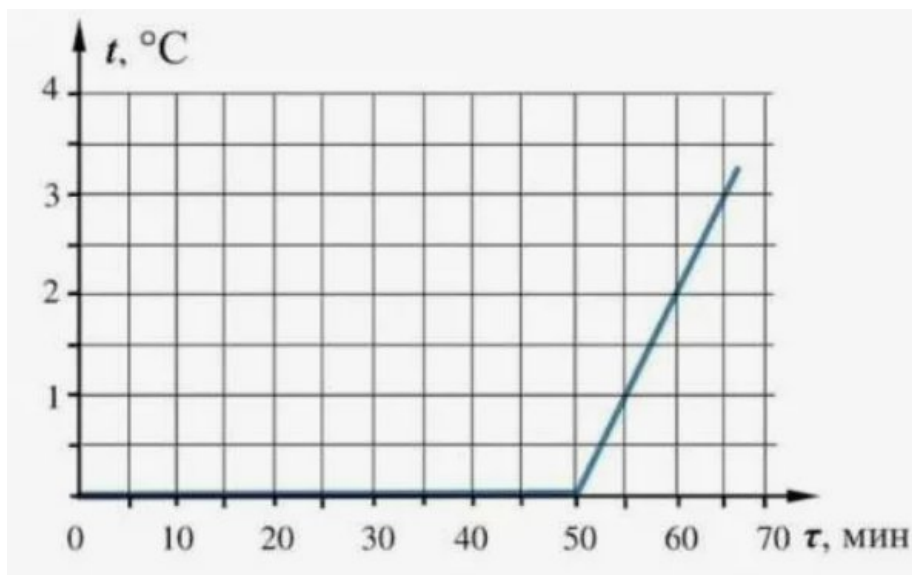
8-4. Во время декабрьской смены в образовательном центре «Импульс» в лабораторию внесли ведро со льдом. Когда лед подтаял, образовалась смесь воды и льда. Из ведра в калориметры налили воду с плавающими в ней льдинками. В калориметр вставили миниатюрный нагреватель мощностью 10 Вт, термopару для измерения температуры и выдали секундомеры. Участникам смены была поставлена задача измерять температуру смеси от времени. Построить график зависимости температуры смеси от времени и определить: Сколько грамм льда и воды было в калориметре в начале эксперимента. Один из школьников получил следующие результаты:

T, °C	0	0	0	0	0	1	2	3
τ, мин	10	20	30	40	50	55	60	65

Какие значения массы льда и воды он получил? Удельная теплота плавления льда $\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$, удельная теплоёмкость воды $c = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{°C)}$.

Решение

Построен график



По графику видно, что первые $\tau_1=50$ минут температура не менялась и оставалась $t_0=0^\circ\text{C}$. За первые 50 минут к смеси поступило от нагревателя количество теплоты $Q_1 = P\tau_1 = 10\text{Вт} \cdot 3000\text{с} = 30\text{кДж}$. Все это время теплота, получаемая смесью от нагревателя, шла на таяние льда. Через 50 минут весь лед растаял, и температура воды начала повышаться. Можно найти массу льда $Q_2 = \lambda m_{\text{л}} = P\tau_1$. Отсюда

$$m_{\text{л}} = \frac{P\tau_1}{\lambda} = 0,09\text{кг}$$

За 10 минут (от $\tau_1=50\text{мин.}$ до $\tau_2=60\text{ мин}$) температура повысилась на $\Delta T=2^\circ\text{C}$. Теплота, поступившая к воде от нагревателя за это время,

$$q = P(\tau_2 - \tau_1) = 6 \text{ кДж} \text{ и она равна } q = c_B m_B \Delta T.$$

Отсюда масса воды в калориметре при температуре $T=2^\circ\text{C}$

$$m_B = \frac{P(\tau_2 - \tau_1)}{c_B \Delta T} = 0,714 \text{ кг}$$

В калориметре в начале эксперимента было воды

$$\Delta m = m_B - m_{\text{л}} = 0,624 \text{ кг}.$$

Критерии оценивания

№ п/п	Содержание критерия	Балл
1	Построен график по табличным данным	3
2	Указано, что первые $\tau_1=50$ минут температура не менялась и оставалась $t_0=0^\circ\text{C}$. Всё это время теплота, получаемая смесью от нагревателя, шла на таяние льда и через 50 минут весь лед растаял	1
3	Записано уравнение $Q_2 = \lambda m_{\text{л}} = P \tau_1$	1
4	Найдена масса льда 0,09кг	1
5	Найдена теплота, поступившая к воде от нагревателя за 10 минут (от $\tau_1=50$ мин. до $\tau_2=60$ мин) $q = P(\tau_2 - \tau_1) = 6 \text{ кДж}$	1
6	Записано уравнение $P(\tau_2 - \tau_1) = c_B m_B \Delta T$	1
7	Найдена масса воды в калориметре 0,714 кг	1
8	Найдена масса воды в начале эксперимента	1
	ИТОГО:	10