

# Физика – 8 класс

Урок решения расчетных и графических задач на явления нагревания, плавления и отвердевания по теме «Агрегатные состояния вещества» в 8 классе

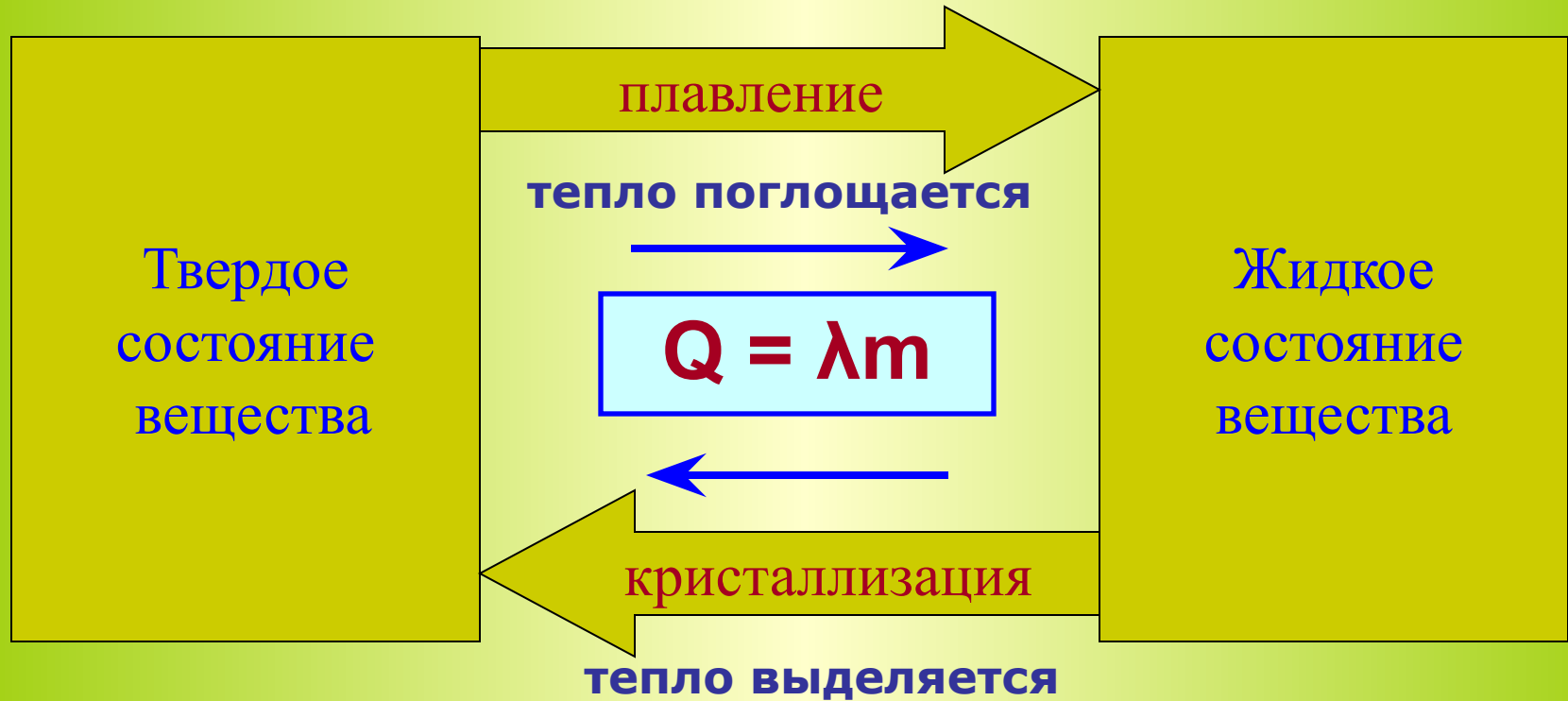
Физика – 8 класс

**Урок решения задач на  
плавление и  
кристаллизацию тел**

## Цель урока:

- ✓ **Повторение процессов нагревания, плавления и отвердевания**
- ✓ **Решение графических и расчетных задач на процессы нагревания, плавления и отвердевания**

# Плавление и кристаллизация



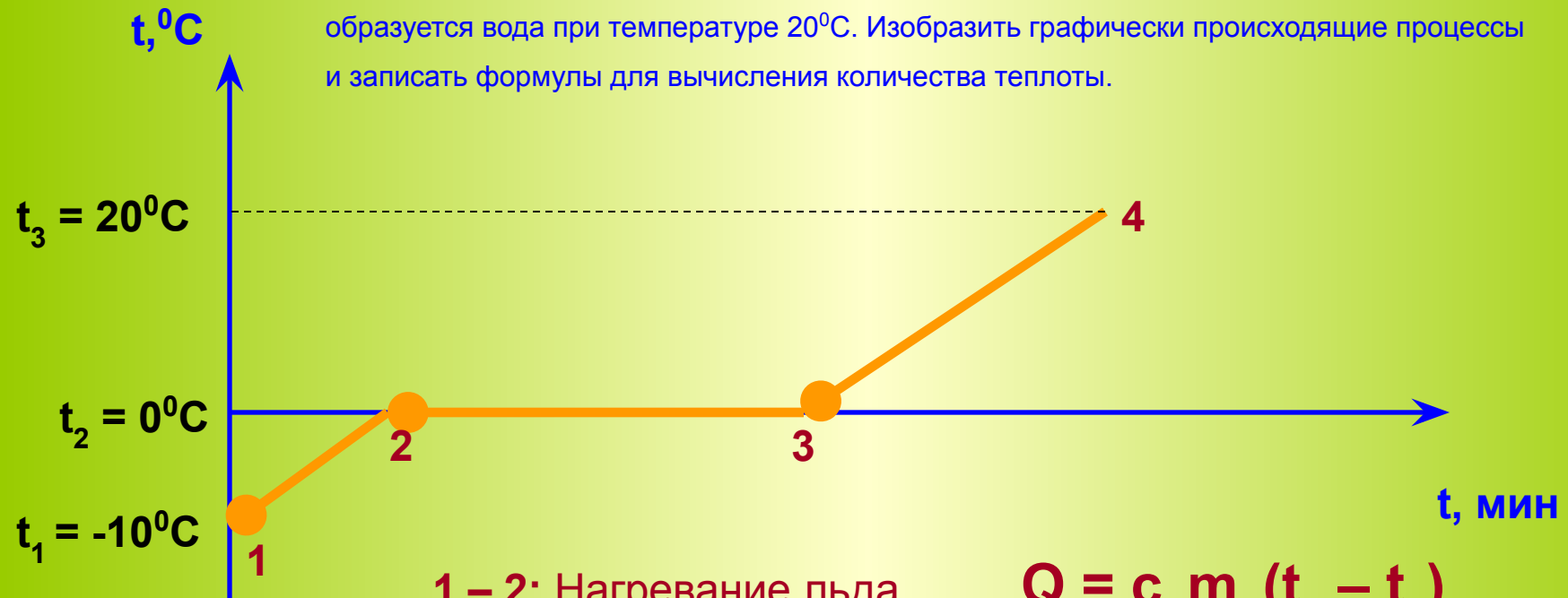
**ЗАДАЧИ  
НА ГРАФИКИ  
ПЛАВЛЕНИЯ И  
ОТВЕРДЕВАНИЯ**

## Задача 1:

Лед, находящийся при температуре  $-10^{\circ}\text{C}$ , нагревают. В результате лед плавится и образуется вода при температуре  $20^{\circ}\text{C}$ . Изобразить графически происходящие процессы и записать формулы для вычисления количества теплоты.

## ГРАФИКИ НАГРЕВАНИЯ И ПЛАВЛЕНИЯ ТЕЛА

Лед, находящийся при температуре  $-10^{\circ}\text{C}$ , нагревают. В результате лед плавится и образуется вода при температуре  $20^{\circ}\text{C}$ . Изобразить графически происходящие процессы и записать формулы для вычисления количества теплоты.



1 – 2: Нагревание льда,  
тепло потребляется

$$Q = c_{\text{л}} m_{\text{л}} (t_2 - t_1)$$

2 – 3: Плавление льда,  
тепло потребляется

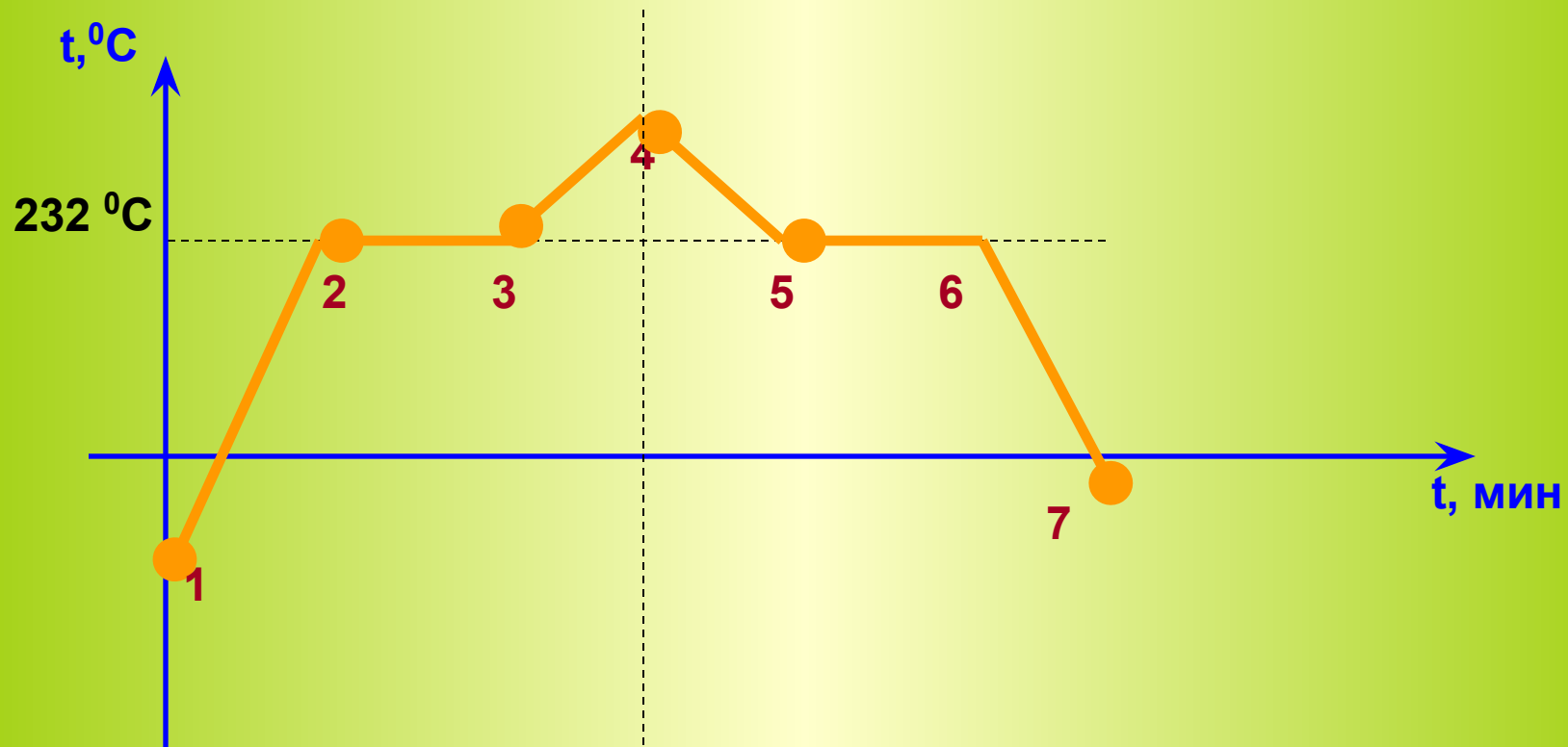
$$Q = \lambda_{\text{л}} m_{\text{л}}$$

3 – 4: Нагревание воды

$$Q = c_{\text{в}} m_{\text{л}} (t_3 - t_2)$$

## Задача 2:

По данному графику расскажите, что происходит с телом на каждом участке, и какое это вещество





### Задача 3:

В сосуде находится лед при температуре  $-10^{\circ}\text{C}$ . Сосуд поставили на горелку, которая дает в равные промежутки времени одинаковое количество теплоты. Укажите, какой график соответствует описанному случаю?

ГРАФИК 1

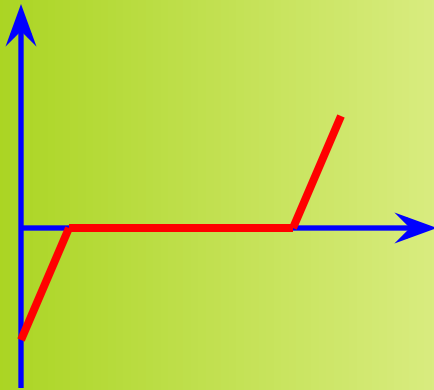


ГРАФИК 2

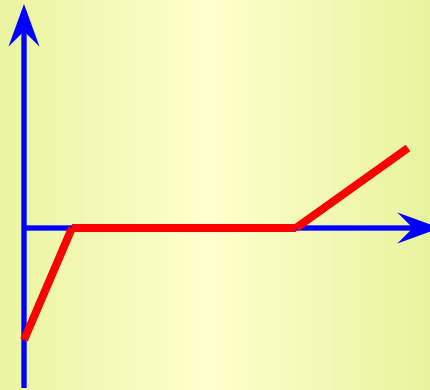
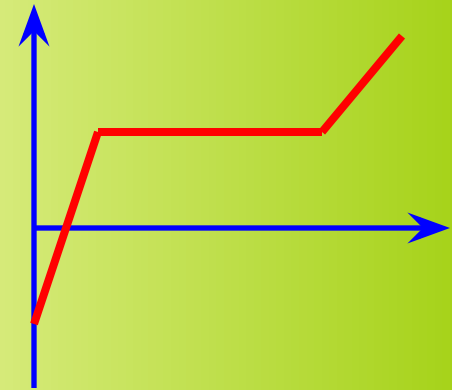


ГРАФИК 3



Для решения задачи сравните удельные теплоемкости воды и льда:

$$c_{\text{л}} = 2100 \text{ Дж/кг } ^{\circ}\text{C}$$

$$c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж/кг } ^{\circ}\text{C}$$

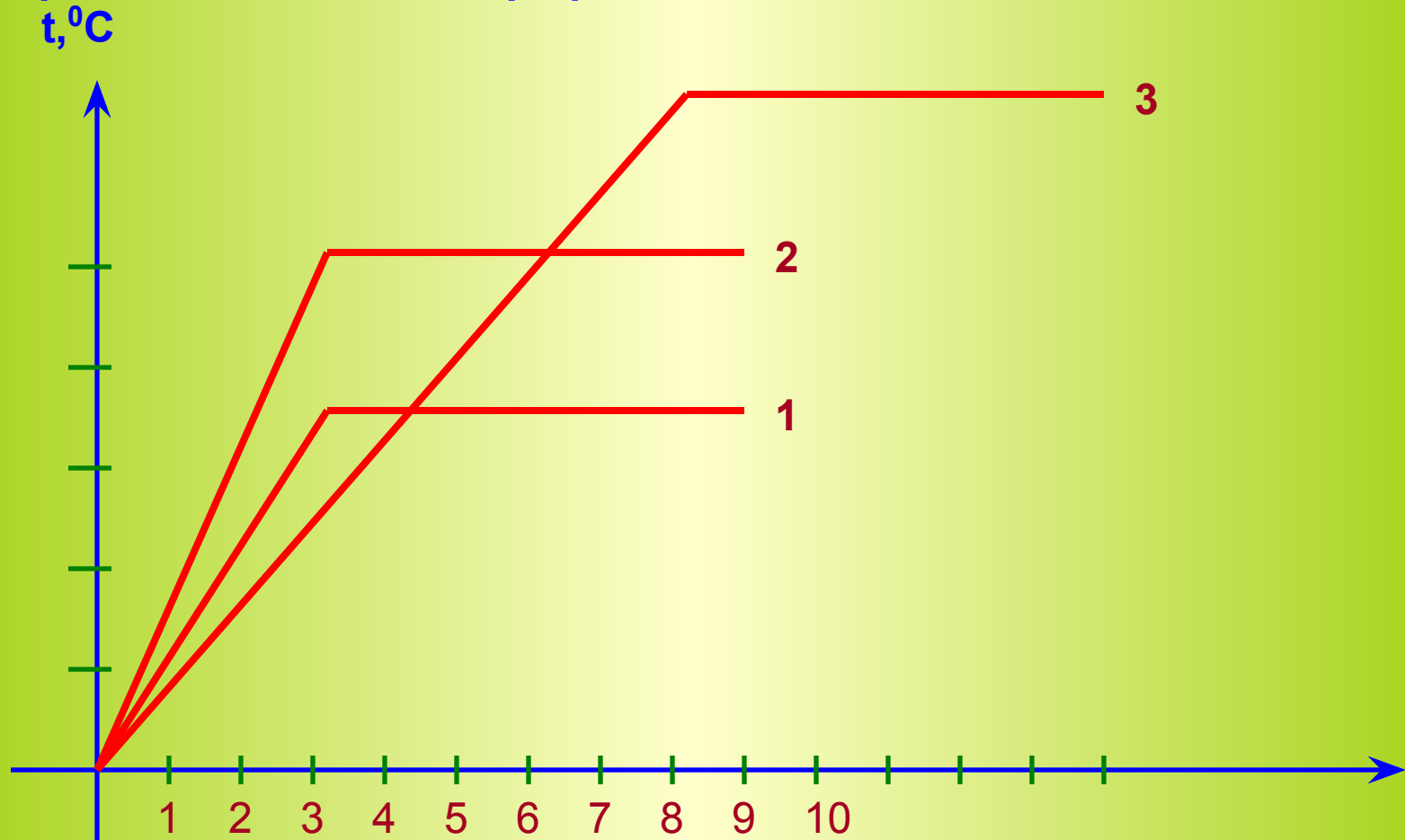
## Задача 4:

Постройте график процессов, происходящих с цинком находящимся при температуре  $50^{\circ}\text{C}$  ( $t_{\text{пл}} = 420^{\circ}\text{C}$ ) при нагревании его до  $500^{\circ}\text{C}$  и последующем охлаждении. Объясните каждый участок графика



## Задача 5:

На рисунке представлены графики нагревания и плавления олова, свинца и цинка. Определите, какому веществу принадлежит каждый график.



**ЗАДАЧИ**  
**НА РАСЧЕТ ТЕПЛА ПРИ**  
**ПЛАВЛЕНИИ И НАГРЕВАНИИ**

## Задача 1:

Алюминиевый и медный бруски массой по 1 кг нагреты до температуры их плавления. Сравнить количества теплоты, необходимые для плавления каждого из брусков.

Дано:

$$m_{\text{ал}} = 1 \text{ кг}$$

$$m_{\text{м}} = 1 \text{ кг}$$

$$\lambda_{\text{ал}} = 39 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$$

$$\lambda_{\text{м}} = 21 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$$

$$Q_{\text{ал}} - ?$$

$$Q_{\text{м}} - ?$$

Во сколько раз ?

Решение:

$$Q_{\text{ал}} = \lambda_{\text{ал}} \cdot m_{\text{ал}} = 39 \cdot 10^4 \text{ Дж}$$

$$Q_{\text{м}} = \lambda_{\text{м}} \cdot m_{\text{м}} = 21 \cdot 10^4 \text{ Дж}$$

$$\frac{Q_{\text{ал}}}{Q_{\text{м}}} = \frac{39 \cdot 10^4 \text{ Дж}}{21 \cdot 10^4 \text{ Дж}} = 1,86 \text{ раза}$$

## Задача 2:

Сколько тепла необходимо для плавления куска свинца массой 500 г, находящегося при температуре 27°C.

СИ

Дано:

$$m_{\text{св}} = 500 \text{ г}$$

$$\lambda_{\text{св}} = 2,5 * 10^4 \text{ Дж/кг}$$

$$t_1 = 27^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{пл}} = 327^\circ\text{C}$$

$$c_{\text{св}} = 140 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$$

Q - ?

$$0,5 \text{ кг}$$

Решение:

Свинец сначала необходимо нагреть до температуры плавления (передать тепло  $Q_1$ ), затем расплавить его (передать тепло  $Q_2$ )

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$Q_1 = c m (t_2 - t_1)$$

$$Q_1 = 130 * 0,5 * (327 - 27) = 19500 \text{ Дж} = 19,5 \text{ кДж}$$

$$Q_2 = \lambda m$$

$$Q_2 = 2,5 * 10^4 * 0,5 = 1,25 * 10^4 \text{ Дж} = 12500 \text{ Дж} = 12,5 \text{ кДж}$$

$$Q = 19,5 + 12,5 = 32 \text{ кДж}$$

**ОТВЕТ: Q = 32 кДж**

### Задача 3:

Сколько энергии выделится при кристаллизации и остывании от температуры плавления до температуры 33°C медной шинки размерами 1×5×20 см.

#### Решение:

Дано:

$$a = 1 \text{ см}$$

$$b = 5 \text{ см}$$

$$c = 20 \text{ см}$$

$$\lambda_{\text{м}} = 21 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$$

$$t_1 = 1083^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 33^\circ\text{C}$$

$$c_{\text{м}} = 380 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$$

$$\rho_{\text{м}} = 8900 \text{ кг/м}^3$$

$$Q = ?$$

СИ

$$0,01 \text{ м}$$

$$0,05 \text{ м}$$

$$0,2 \text{ м}$$

При кристаллизации выделяется тепло  $Q_1$ , при остывании - тепло  $Q_2$

$$Q_1 = \lambda m$$

$$Q_2 = c m (t_2 - t_1)$$

Масса неизвестна, найдем ее:

$$m = \rho V$$

$$V = a \cdot b \cdot c$$

$$V = a \cdot b \cdot c = 0,01 \cdot 0,05 \cdot 0,2 = 0,0001 \text{ м}^3$$

$$m = 8900 \text{ Дж/кг} \cdot 0,0001 \text{ м}^3 = 0,89 \text{ кг}$$

$$Q_1 = \lambda m = 21 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг} \cdot 0,89 \text{ кг} = 18,69 \cdot 10^4 \text{ Дж}$$

$$Q_2 = c m (t_2 - t_1) = 380 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C} \cdot 0,89 \text{ кг} \cdot (33 - 1083) = 74760 \text{ Дж} = 7,476 \cdot 10^4 \text{ Дж}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 18,69 \cdot 10^4 \text{ Дж} + 7,476 \cdot 10^4 \text{ Дж} = 26,166 \cdot 10^4 \text{ Дж} = \underline{\underline{261,66 \text{ кДж}}}$$

## Задание на дом;

1. Почему лед не сразу начинает таять, если внесим его с мороза в нагретую комнату?
2. На сколько при плавлении увеличится внутренняя энергия ртути, свинца, меди массами по 1 кг, взятых при их температурах плавления?
3. Лед массой 2 кг находится при температуре  $-10^{\circ}\text{C}$ . Превратится ли весь лед в воду, если передать ему 600 кДж тепла?