

Телепроект «МОЯ ШКОЛА в online»

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ

# ФИЗИКА

11 класс

Урок № 7

Решение задач по теме «Уравнение теплового баланса».  
Графики изменения температуры для процессов нагревания  
и охлаждения. Фазовые переходы.

Иоголевич Иван Александрович  
Учитель физики и астрономии  
Физтех-лицея им. П. Л. Капицы

Если внутри системы, теплоизолированной от окружающих тел, не совершается работы, то для неё справедливо уравнение теплового баланса:

$$Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n = 0 \quad (1),$$

где  $Q_1, Q_2 \dots Q_n$  – количества теплоты полученные (положительные) или отданные (отрицательные) телами системы.

При изменении температуры тела количество полученной (нагревание) или отданной (охлаждение) теплоты определяется формулой:

$$Q = cm(t_2 - t_1) = cm\Delta t = cm\Delta T \quad (2),$$

где  $c$  – удельная теплоёмкость вещества,  $t_1$  и  $t_2$  – начальная и конечная температуры тела.

- При парообразовании (превращении жидкости в пар) и плавлении кристаллического тела при постоянной температуре жидкости (телу) передаётся количество теплоты:

$$Q_{\text{пар}} = r m \quad (3),$$

где  $r$  – удельная теплота парообразования;

$$Q_{\text{пл}} = \lambda m \quad (4),$$

где  $\lambda$  – удельная теплота плавления.

- При конденсации пара и кристаллизации такое же количество теплоты выделяется (знак количества теплоты изменяется на отрицательный).

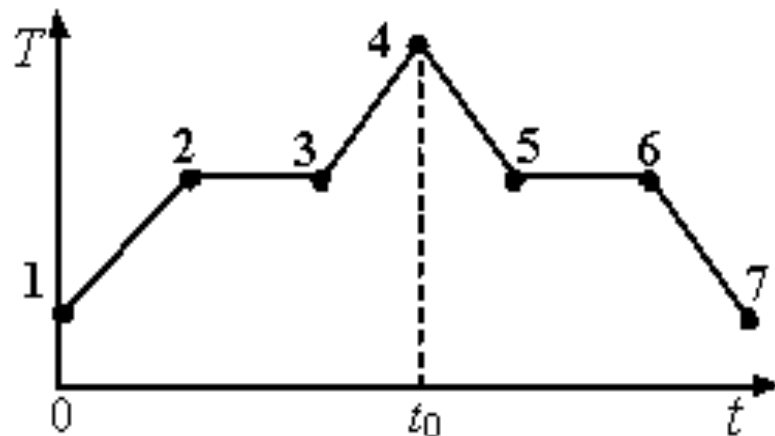
# Задачи к занятию с сайта [os.fipi.ru/tasks/3/a](http://os.fipi.ru/tasks/3/a)

Идентификатор задачи: 17491

На графике показана зависимость температуры  $T$  вещества от времени  $t$ . Вещество равномерно нагревали от момента времени  $t = 0$  до  $t = t_0$ . Потом нагреватель выключили и вещество равномерно охлаждалось. В начальный момент времени вещество находилось в кристаллическом состоянии. Какой участок соответствует процессу плавления вещества?

Ответ:

- 1-2
- **2-3**
- 3-4
- 5-6



# Задачи к занятию с сайта [os.fipi.ru/tasks/3/a](http://os.fipi.ru/tasks/3/a)

Идентификатор задачи: 17701

На рисунке изображён график зависимости температуры тела от подводимого к нему количества теплоты.

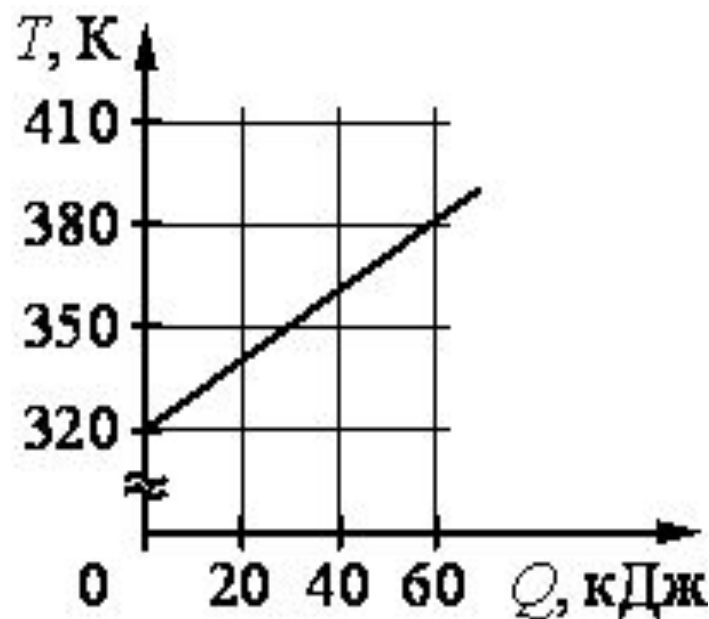
Удельная теплоёмкость вещества этого тела равна

**500 Дж/(кг · К).**

Чему равна масса тела?

Ответ:

- 1 кг
- **2 кг**
- 3 кг
- 4 кг



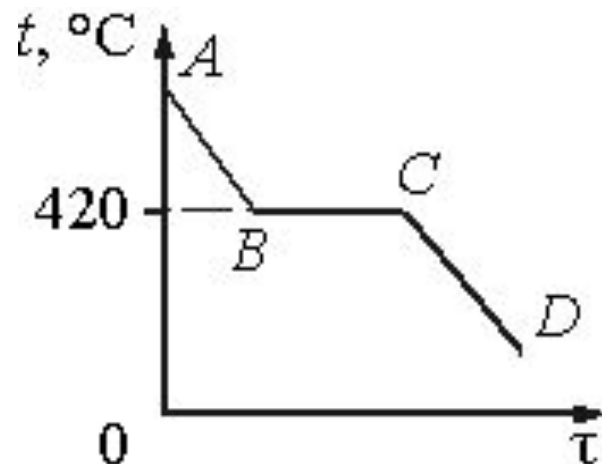
# Задачи к занятию с сайта [os.fipi.ru/tasks/3/a](http://os.fipi.ru/tasks/3/a)

Идентификатор задачи: 18398

На рисунке изображён график зависимости температуры некоторой массы цинка от времени его охлаждения. Температура плавления (кристаллизации) цинка **420 °C**. Каким участкам графика соответствуют процессы, в которых цинк выделяет энергию?

Ответ:

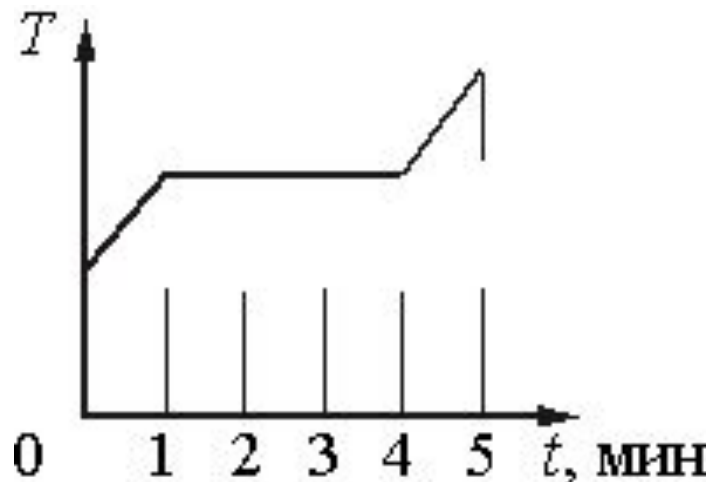
- Только АВ и ВС
- Только АВ и CD
- Только ВС и CD
- **АВ, ВС и CD**



# Задачи к занятию с сайта [os.fipi.ru/tasks/3/a](http://os.fipi.ru/tasks/3/a)

Идентификатор задачи: 18496

В керамическую чашечку (тигель) опустили электрический термометр и насыпали опилки олова. После этого тигель поместили в печь. Диаграмма изменения температуры олова с течением времени показана на рисунке. Печь при постоянном нагреве передавала олову в среднем **500 Дж** энергии в минуту. Какое количество теплоты потребовало плавление олова?



Ответ: \_\_\_\_\_



# Задачи к занятию с сайта [os.fipi.ru/tasks/3/a](http://os.fipi.ru/tasks/3/a)

Идентификатор задачи: 18743

Переход вещества из жидкого состояния в твёрдое при температуре его кристаллизации сопровождается

- увеличением кинетической энергии теплового движения молекул вещества
- увеличением энергии взаимодействия молекул вещества
- **уменьшением энергии взаимодействия молекул вещества**
- уменьшением кинетической энергии теплового движения молекул вещества

# Задачи к занятию с сайта [os.fipi.ru/tasks/3/a](https://os.fipi.ru/tasks/3/a)

Идентификатор задачи: 18053

Кусок льда опустили в термос с водой. Начальная температура льда  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , начальная температура воды  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Теплоёмкостью термоса можно пренебречь. При переходе к тепловому равновесию часть льда массой  $210\text{ г}$  растаяла. Чему равна исходная масса воды в термосе?

Ответ:

- $550\text{ г}$
- $1100\text{ г}$
- $1650\text{ г}$
- $2200\text{ г}$

# Задачи к занятию с сайта [os.fipi.ru/tasks/3/a](http://os.fipi.ru/tasks/3/a)

Идентификатор задачи: 17544

Кусок льда, имеющий температуру  $0^{\circ}\text{C}$ , помещён в калориметр с электронагревателем. Чтобы превратить этот лёд в воду с температурой  $12^{\circ}\text{C}$ , требуется количество теплоты  $80\text{ кДж}$ . Какая температура установится внутри калориметра, если лёд получит от нагревателя количество теплоты  $60\text{ кДж}$ ? Теплоёмкостью калориметра и теплообменом с внешней средой пренебречь.

Ответ:

- $0^{\circ}\text{C}$
- $4^{\circ}\text{C}$
- $6^{\circ}\text{C}$
- $9^{\circ}\text{C}$