

- 1. Что такое конвекция?**
- 2. Как можно изменить внутреннюю энергию тела?**
- 3. Почему мех, пух и перья животных защищают их от холода?**
- 4. Какие вещества имеют наибольшую теплопроводность, какие наименьшую?**
- 5. Два мороженых положили на стол, одно из них закрыли шубой. Какое мороженое растает быстрее и почему?**



*Муниципальная
общеобразовательная
школа №67*



понедельник, 14 сентября 2020 г.

**Количество теплоты. Удельная
теплоемкость (2 урока)**

УРОК 1

Физика 8 класс



Теплопередача осуществляется от более нагретого тела к менее нагретому

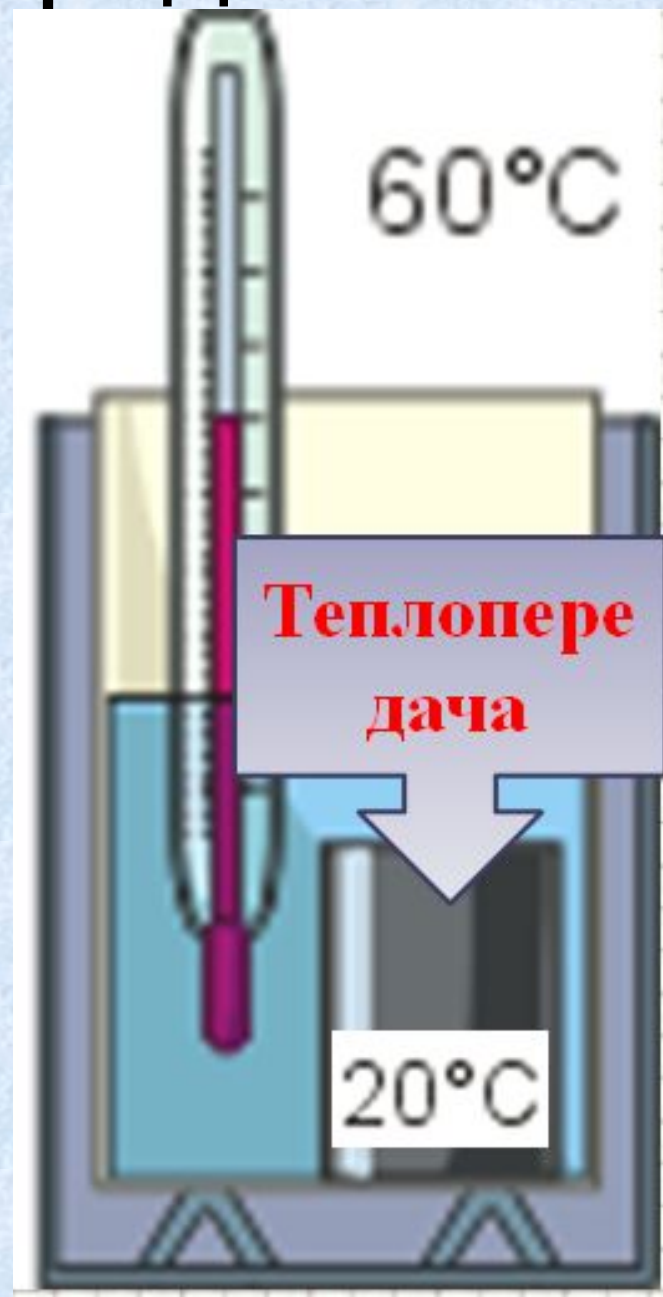
- При **теплопередаче** (теплообмене) **внутренняя энергия** одних тел уменьшается, а других – увеличивается, без изменения механической энергии тел и без совершения работы.
- При этом **уменьшается внутренняя энергия тела-нагревателя**, а **внутренняя энергия нагреваемого тела увеличивается** .



Сколько энергии передается?

Для того, чтобы
ответить на этот
вопрос вводится
понятие

количество теплоты



Количество теплоты

- Энергия, которую получает или теряет тело при теплопередаче, называют **количеством теплоты**.
- Количество теплоты обозначают буквой **Q**.
- Как и всякий другой вид энергии, количество теплоты измеряют в **джоулях (Дж)**
- **$1 \text{ кДж} = 1000 \text{ Дж}$** ;



Ранее количество теплоты измерялось в **калориях (кал)** или **килокалориях (ккал)**.

$$1 \text{ ккал} = 1000 \text{ кал.}$$

$$1 \text{ кал} = 4,19 \text{ Дж.}$$

Количество теплоты зависит

- От массы тела:

$$Q \sim m;$$

- от изменения его температуры:

$$Q \sim \Delta t;$$

- От рода вещества.

В каком случае вода быстрее нагреется?

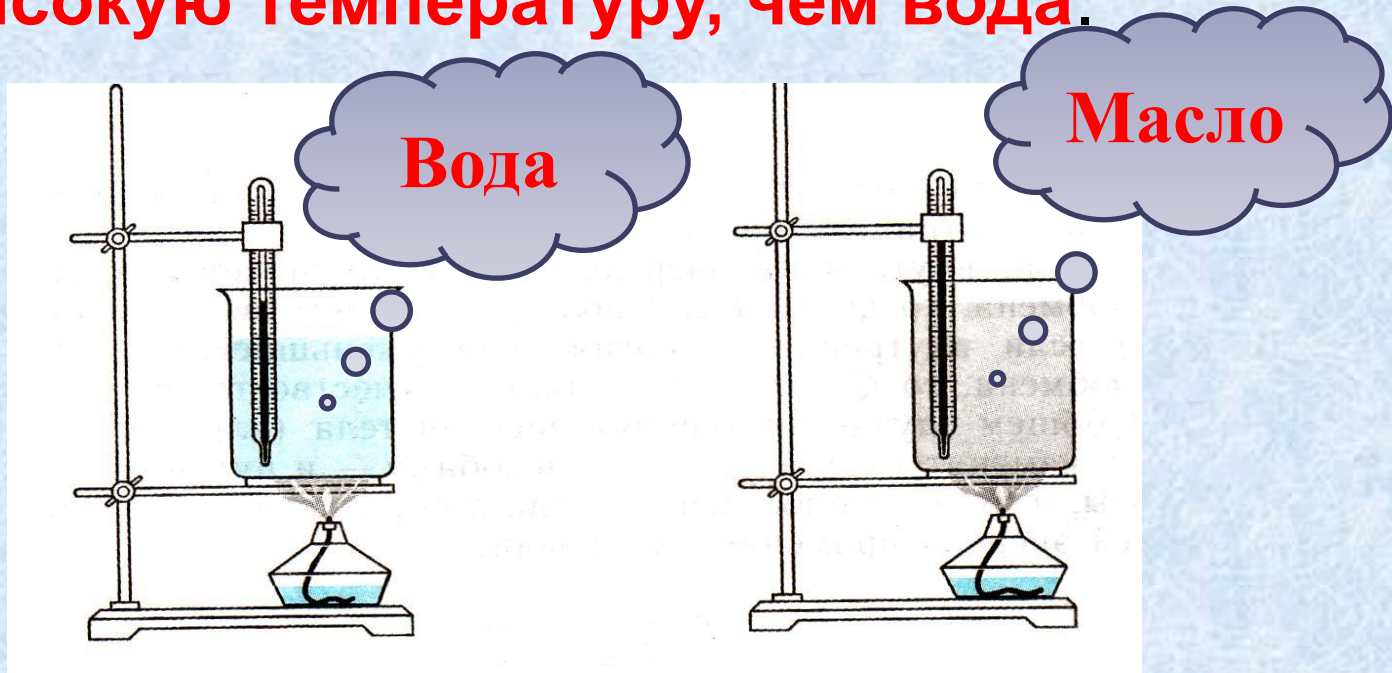
Вода

Масло



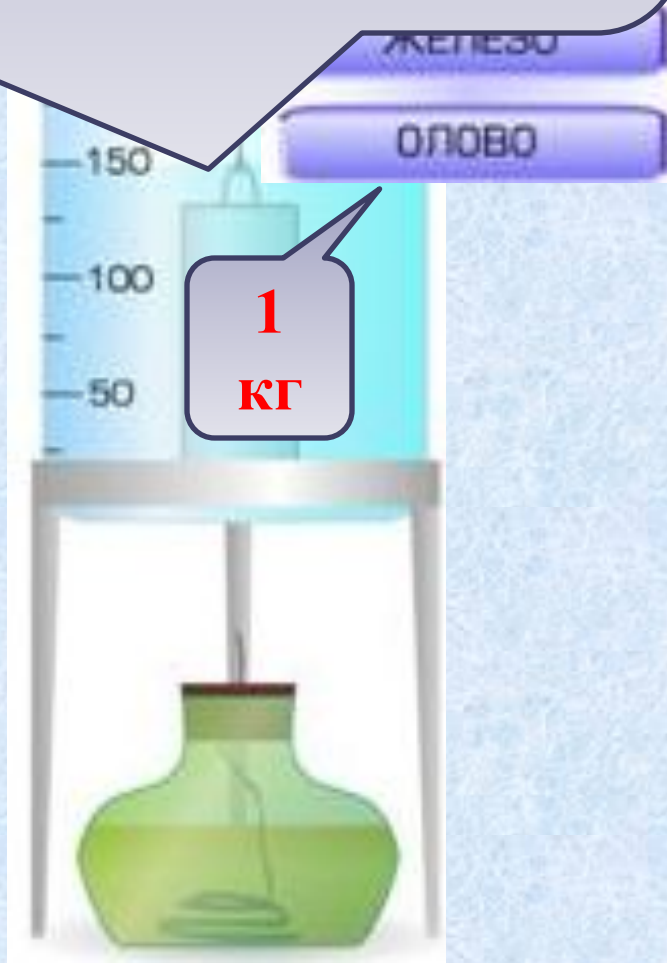
Количество теплоты зависит

Зависимость количества теплоты от рода вещества, можно подтвердить, если налить в один сосуд **воду**, другой **растительное масло** (с одинаковыми массами). Оба сосуда будем нагревать на одинаковых горелках. Через 5 минут увидим, что **масло имеет более высокую температуру, чем вода**.



Удельная теплоемкость вещества показывает, на сколько изменяется внутренняя энергия вещества массой 1 кг при изменении его температуры на 1°C

- **Физическая величина, численно равная количеству теплоты, которое необходимо передать телу массой 1 кг для того, чтобы его температура изменилась на 1°C , называется удельной теплоемкостью вещества.**



Удельная теплоемкость

- Удельная теплоемкость вещества

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

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



агрегатных состояниях, **различна**
(например: вода и лёд).

На
1⁰С

1
кг

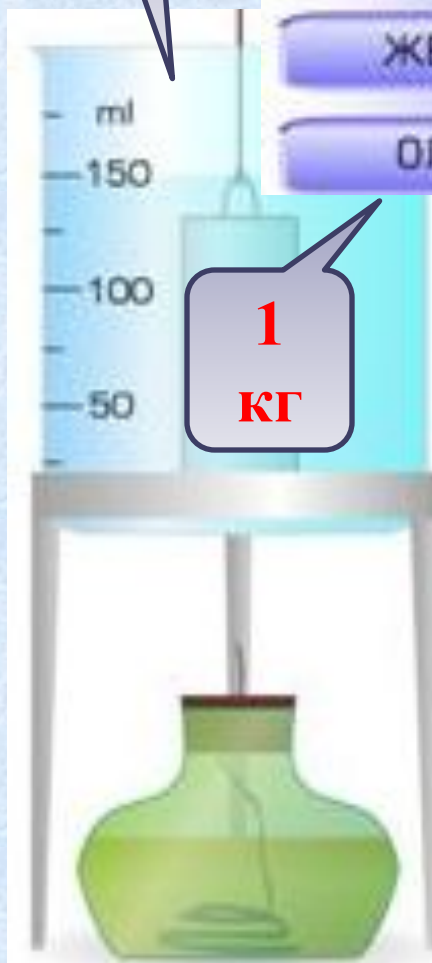
ВОДА

АЛЮМИНИЙ

МЕДЬ

ЖЕЛЕЗО

ОЛОВО



Удельная теплоемкость различных веществ

□ Название	$C_{p,x}$ кДж/(кг °C)	Название	$C_{p,x}$ кДж/(кг °C)
Ацетон	2,22	Масло минеральное	1,67...2,01
Бензин	2,09	Масло смазочное	1,67
Бензол (10°C)	1,42	<u>Метиленхлорид</u>	1,13
(40°C)	1,77	Метил хлорид	1,59
Вода чистая (0°C)	4,218	Морская вода (18°C)	
(10°C)	4,192	0,5% соля	4,10
(20°C)	4,182	3% соля	3,93
(40°C)	4,178	6% соли	3,78
(60°C)	4,184	Нефть	0,88
(80°C)	4,196	Нитробензол	1,47
(100°C)	4,216	Парафин жидкий	2,13

Дома §§7 – 8

письменно ответы на вопросы



*Муниципальная
общеобразовательная
школа №67*

Количество теплоты. Удельная теплоемкость



УРОК 2



Дома §8 §9

Упр 4

№ 735 - 738



Расчет количества теплоты

- Чтобы рассчитать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении, следует удельную теплоемкость вещества умножить на массу тела и на разность между конечной и начальной температурами:

$$Q = C \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$$

Или

$$Q = C \cdot m \cdot \Delta t$$

где $\Delta t = t_2 - t_1$ – разность температур

Пример расчета количества теплоты

- Какое количество теплоты необходимо для нагревания воды массой 1 кг на 10^0 С?

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$c = 4200 \text{ Дж/кг}^0\text{С}$$

$$\Delta t = 10^0 \text{ С}$$

$Q - ?$

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta t$$

$$Q = 4200 \text{ Дж/кг}^0\text{С} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 10^0 \text{ С}$$

Ответ: $Q = 42000$

Дж



Это интересно...

- ... в пустынях днем очень жарко, а ночью температура падает ниже 0°C . Это происходит потому, что **песок обладает малой удельной теплоемкостью**, поэтому **быстро нагревается и охлаждается**.
- Человек и животные передают тепло окружающей среде (**теплопродукция**). Теплопродукция одного человека за год составляет **4 000 000 000 Дж** теплоты.



А сейчас



задачи

Удельная теплоемкость меди равна $380 \text{ Дж / кг } ^\circ\text{C}$. Как изменилась внутренняя энергия 1 кг меди при ее нагревании на 1°C ?

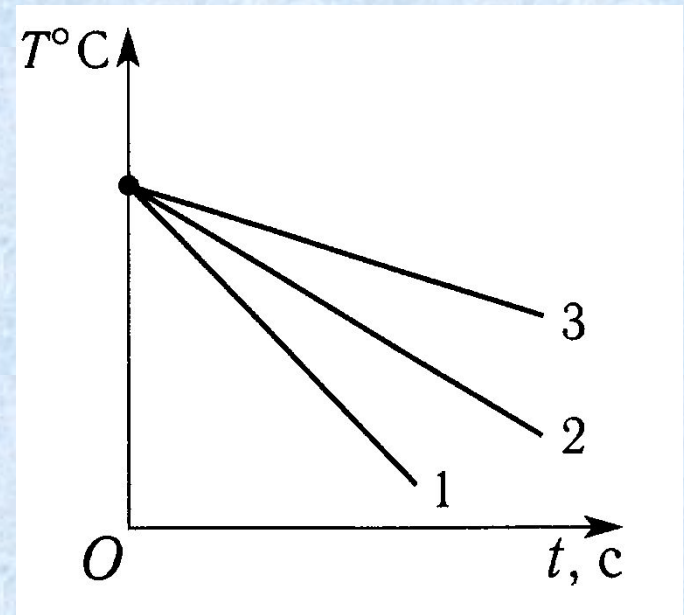
- 1. Увеличилась на $380 \text{ Дж / кг } ^\circ\text{C}$.
- 2. Уменьшилась на $380 \text{ Дж/кг } ^\circ\text{C}$.
- 3. Не изменилась.
- 4. Может увеличиться или уменьшиться.

Удельная теплоемкость меди равна $380 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$. Это означает, что

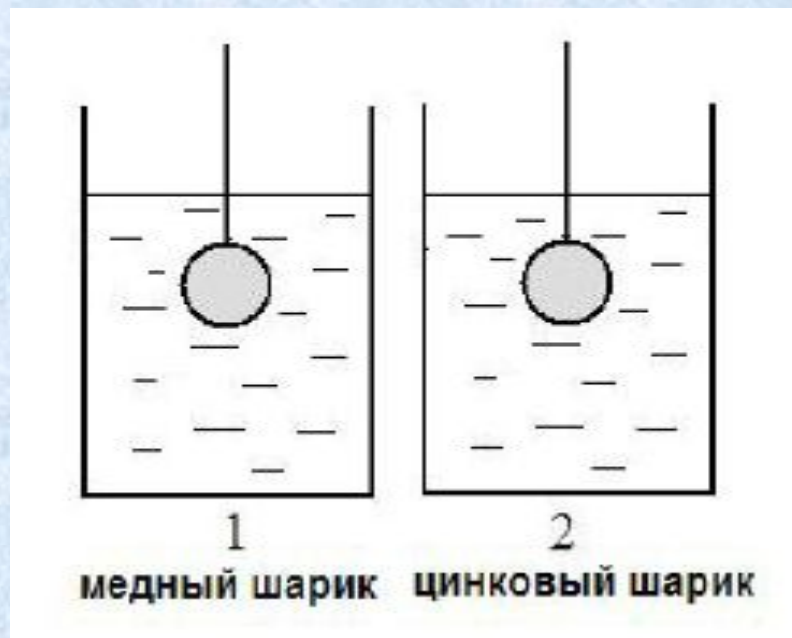
- 1) при температуре 0°C 1 кг меди выделяет 380 Дж энергии.
- 2) при плавлении куска меди в 1 кг потребляется 380 Дж энергии.
- 3) для нагревания 1 кг меди на 1°C необходимо 380 Дж энергии.
- 4) для нагревания 1 кг меди на 380°C затрачивается 1 Дж энергии.

Графики нагревания трех тел одинаковой массы (зависимость температуры $T^{\circ}\text{C}$ от времени t) представлена на рисунке. Удельная теплоемкость какого тела больше?

- 1. 1.
- 2. 2.
- 3. 3.
- 4. Удельные теплоемкости всех трех тел одинаковы



В одинаковые сосуды с холодной водой опустили нагретые до 100°C сплошные шары одинакового объема, в первый сосуд — из меди, а во второй — из цинка. После достижения состояния теплового равновесия оказалось, что в сосудах установилась разная температура. В каком из сосудов окажется более высокая температура?



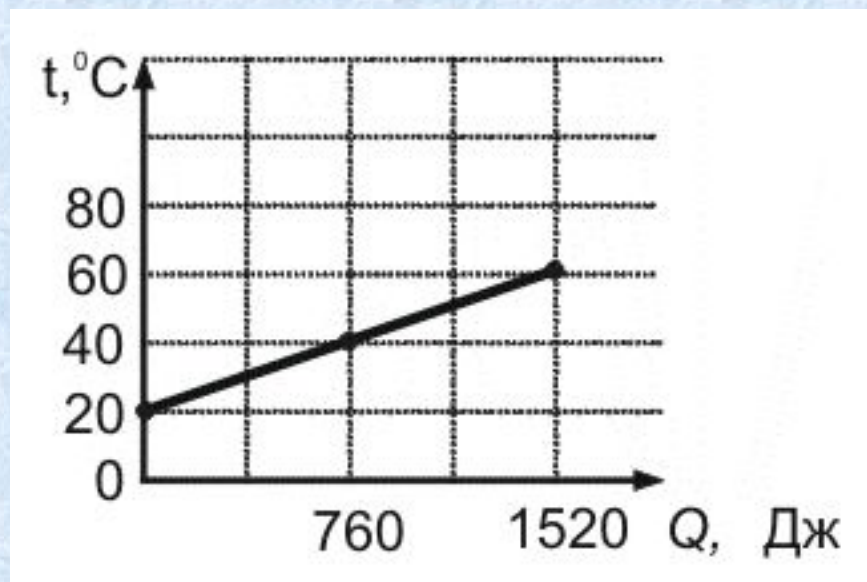
- 1) В первом сосуде, так как удельная теплоемкость меди больше удельной теплоемкости цинка.
- 2) В первом сосуде, так как плотность меди больше плотности цинка.
- 3) Во втором сосуде, так как удельная теплоемкость цинка больше удельной теплоемкости меди.
- 4) Во втором сосуде, так как плотность цинка больше плотности меди.

На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты в процессе нагревания металлического цилиндра массой 100 г. Определите удельную теплоемкость металла.

$$Q = C \cdot m \cdot \Delta t$$

$$C = \frac{Q}{m \cdot \Delta t}$$

$$C = \frac{1520 \text{ Дж}}{0.1 \text{ кг} \cdot (60 - 20)^\circ} = 380 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

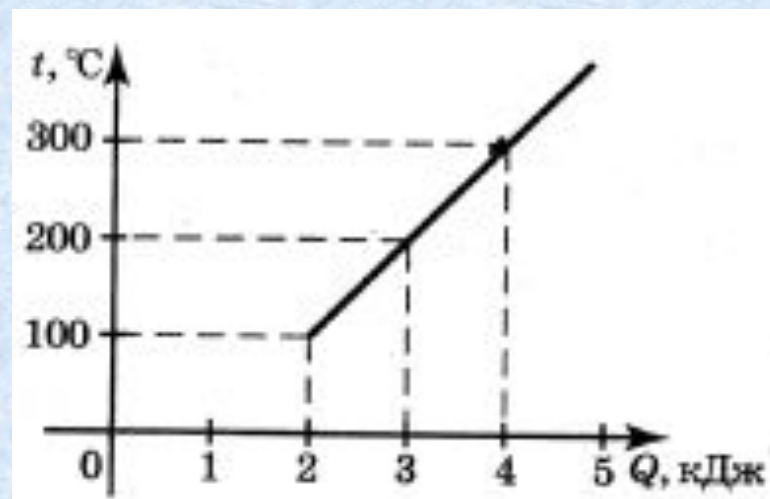


Ответ: **380** (Дж/кг·°C)

На рисунке представлен график зависимости температуры тела массой 100 г от количества полученной теплоты. Определить удельную теплоемкость этого тела.

$$Q = C \cdot m \cdot \Delta t$$

$$C = \frac{Q}{m \cdot \Delta t}$$



$$C = \frac{(4 - 2) \cdot 10^3 \text{ Дж}}{0.1 \text{ кг} \cdot (300 - 100) \text{ }^\circ\text{C}} = 100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C}}$$

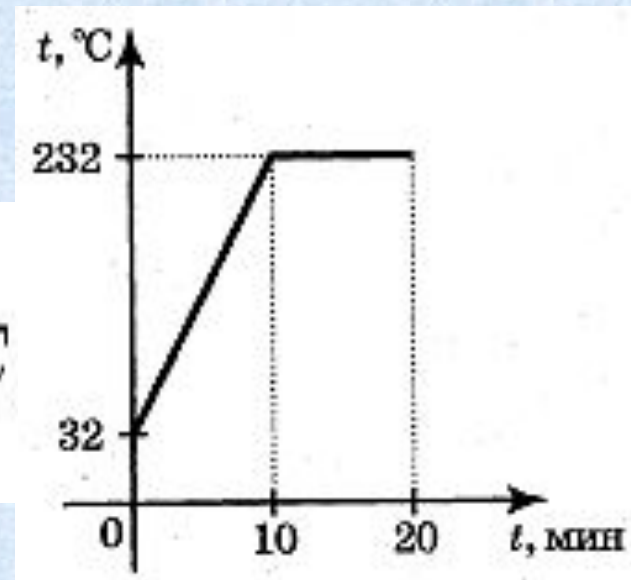
Ответ: 100 (Дж/кг⁰С)

По заданному графику зависимости температуры от времени нагревания куска олова массой 2 кг определите количество теплоты, которое потребуется для нагревания твердого олова до температуры плавления.

$$Q = C \cdot m \cdot \Delta t$$

$$C = 230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{С}}$$

$$Q = 230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{С}} \cdot 2 \text{ кг} \cdot (232 - 32) \text{ С} = 9.2 \cdot 10^4 \text{ Дж}$$



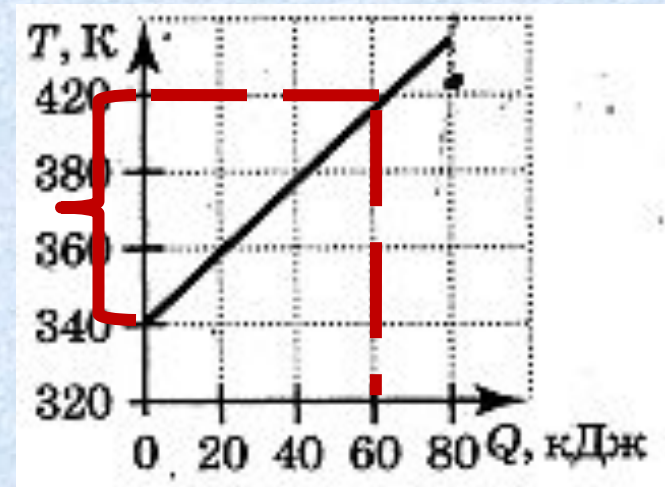
Ответ: **92** (кДж)

На рисунке приведен график зависимости температуры тела от подводимого количества теплоты. Масса тела 2 кг. Какова удельная теплоемкость этого тела?

$$Q = C \cdot m \cdot \Delta t$$

$$C = \frac{Q}{m \cdot \Delta t}$$

$$C = \frac{60 \cdot 10^3 \text{ Дж}}{2 \text{ кг} \cdot (420 - 340) \text{ С}} = 375 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{С}}$$



Ответ: **375** (ДЖ/КГ·°С)

Фарфоровую статуэтку массой 0,2 кг обжигали при температуре 1500 К и выставили на стол, где она остыла до температуры 300 К. Какое количество тепла выделила статуэтка при остывании?

1. $2,6 \cdot 10^5$ Дж
2. $3,3 \cdot 10^5$ Дж
3. $6,6 \cdot 10^4$ Дж
4. $2,6 \cdot 10^2$ Дж

При охлаждении твердого тела массой m температура тела понизилась на ΔT . По какой из приводимых ниже формул следует рассчитывать количество отданной телом теплоты Q ? c – удельная теплоемкость вещества.

1) $c \cdot m \cdot \Delta T$

2) $\frac{m \cdot \Delta T}{c}$

3) $\frac{c \cdot m}{\Delta T}$

4) $\frac{m}{c \cdot \Delta T}$

При нагревании текстолитовой пластинки массой 0,2 кг от 30° С до 90° С потребовалось затратить 18 кДж энергии. Следовательно, удельная теплоемкость текстолита равна

1. 0,75 кДж/(кг · К)
2. 1 кДж/(кг · К)
3. 1,5 кДж/(кг · К)
4. 3 кДж/(кг · К)

При передаче твердому телу массой m количества теплоты Q температура тела повысилась на ΔT . Какое из приведенных ниже выражений определяет удельную теплоемкость вещества этого тела?

1) $\frac{Q}{m}$

2) $\frac{Q}{m\Delta T}$

3) $\frac{Q}{\Delta T}$

4) $Q \cdot m \cdot \Delta T$