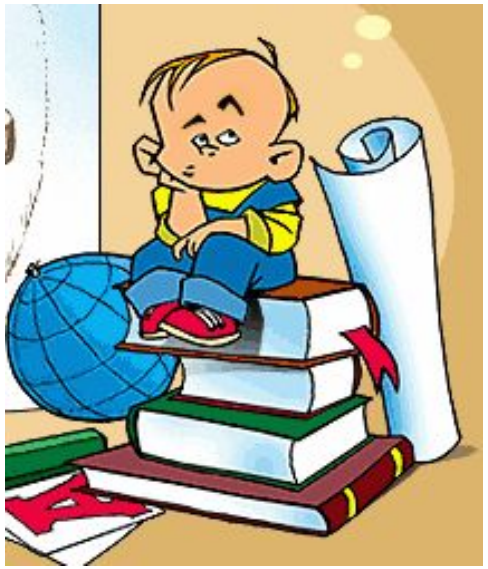
Решение задач на расчёт количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении.



8 класс
учитель физики
Буйлова Оксана Владимировна

Цель: Закрепление знаний по данной теме; формирование умений учащихся применять полученные знания при решении количественных и качественных задач.

Повторение

- Дайте определение количества теплоты.
- Какова единица количества теплоты?
- Дайте определение старинной единицы количества теплоты – калории.
- От каких величин зависит количество теплоты, полученное телом в процессе теплопередачи?
- Что показывает удельная теплоемкость вещества? Какова единица этой физической величины?

Повторение

Удельная теплоёмкость растительного масла равна 700 Дж/(кг·°С). Что это означает?

Для нагревания растительного масла массой 1кг на 1°С, необходимо количество теплоты, равное 700 Дж.

При охлаждении растительного масла массой 1кг на 1°С, выделится количество теплоты, равное 700 Дж.

Повторение

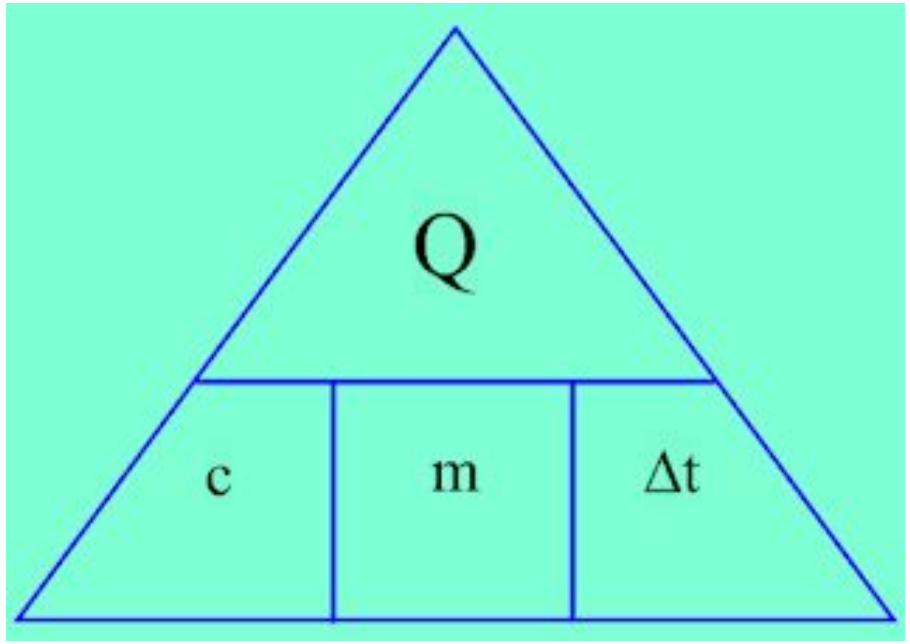
Удельная теплоёмкость свинца равна 140 Дж/(кг·°С). Что это означает?

Для нагревания свинца массой 1кг на 1°С, необходимо количество теплоты, равное 140 Дж.

При охлаждении свинца массой 1кг на 1°С, выделится количество теплоты, равное 140 Дж.

Чтобы вычислить количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении, нужно удельную теплоемкость вещества умножить на массу тела и на разность между конечной и начальной его температурами.

$$Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1) = c \cdot m \cdot \Delta t$$



$$\Delta t = (t_2 - t_1)$$

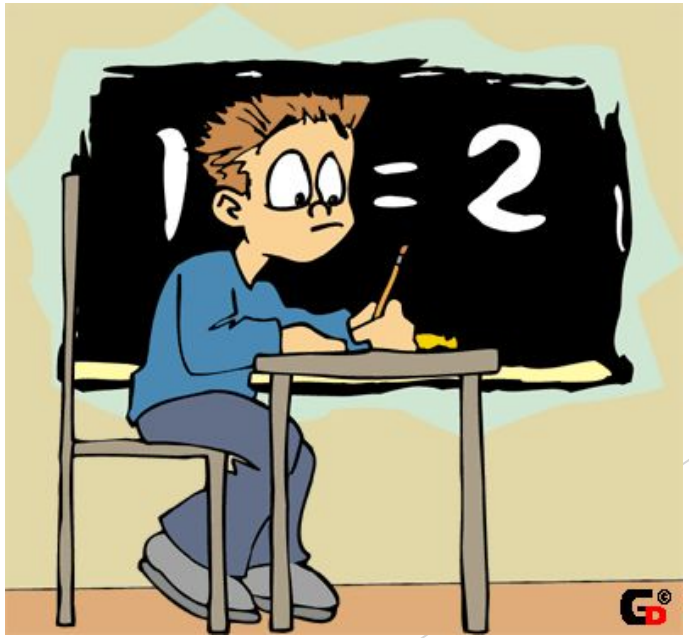
Q - количество теплоты, Дж
C - удельная теплоемкость, Дж/(кг·°C)
m - масса, кг
t_2 - конечная температура, °C
t_1 - начальная температура, °C
Δt - разность температур, °C

Вещество	Удельная теплоемкость, Дж/(кг -°С)
Золото	130
Ртуть	140
Свинец	140
Олово	230
Серебро	250
Медь	400
Цинк	400
Латунь	400
Железо	460
Сталь	500
Чугун	540
Графит	750
Стекло лабораторное	840
Кирпич	880
Алюминий	920
Масло подсолнечное	1700
Лед	2100
Керосин	2100
Эфир	2350
Дерево (дуб)	2400
Спирт	2500
Вода	4200

Решение задач

Задача № 1

Какое количество теплоты необходимо для нагревания от 20 до 1120°С стальной детали массой 30 кг? Удельная теплоемкость свинца 500 Дж/(кг·°С). (Удельная теплоемкость табличная величина)



Решение задач

Дано:

$c = 500$ Дж/(кг·°С)

$m = 30$ кг

$t_1 = 20$°С

$t_2 = 1120$°С

Q-?

СИ:

Решение:

$Q = c \cdot m \cdot (t2 - t1)$

$Q = 500$ Дж/(кг·°С) $\cdot$ 30 кг $\cdot$ (1120-20)°С

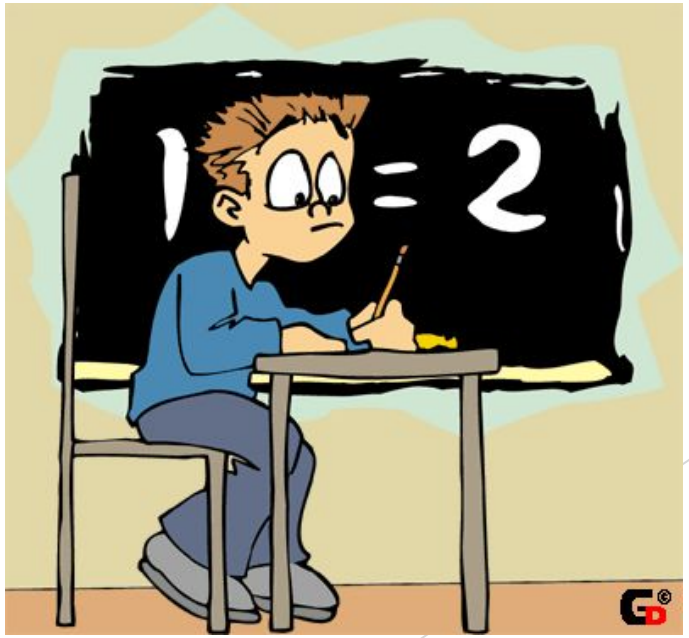
$= 16500000$ Дж $= 16500$ кДж

Ответ: Q = 16500 кДж

Решение задач

Задача № 2

Какое количество теплоты выделилось при остывании воды, объём которой 20 л, если температура изменилась от 100 °С до 50°С ? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·°С).



Решение задач

Дано:

$t_1 = 100°C$

$t_2 = 50°C$

$V = 20$ л

$c = 4200$ Дж/(кг·°C)

$\rho = 1000$ кг/м³

Q-?

СИ:

0,02 м³

Решение:

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

$m = \rho \cdot V \Rightarrow Q = c \cdot \rho \cdot V \cdot (t_2 - t_1)$

$Q = 4200$ Дж/кг ·°C · 1000 кг/м³ · 0,02 м³ ·(50°C -100°C) =

= - 4200000 Дж = - 4200 кДж

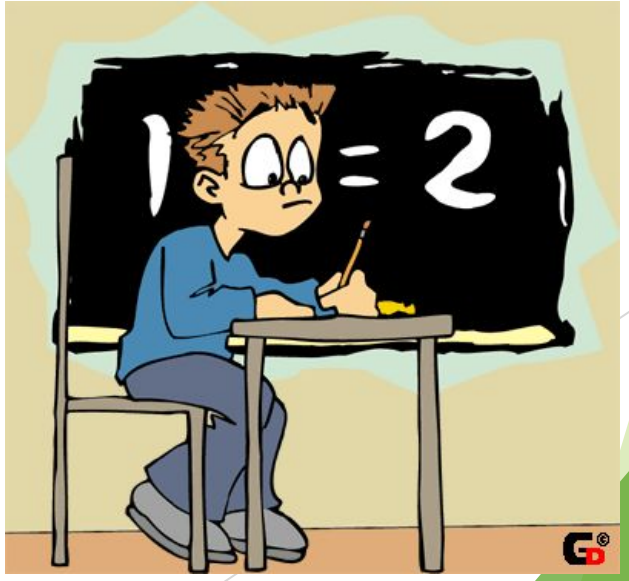
Знак «-» указывает на то, что тело остывает и следовательно отдает энергию.

Ответ: Q = - 4200 кДж

Решение задач

Задача № 3

В алюминиевой кастрюле, масса которой 800 г, нагревается 5 л воды 10 от 100°С до кипения. Какое количество теплоты пойдет на нагревание кастрюли и воды? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·°С). Удельная теплоемкость алюминия 920 Дж/(кг·°С).



Решение задач

Дано:	СИ:
c_1 = 920 Дж/(кг·°С)	
m = 800 г	0,8 кг
t_1 = 10°С	
t_2 = 100°С	
V = 5 л	0,005 м³
c_2 = 4200 Дж/(кг·°С)	
ρ = 1000 кг/м³	
Q-?	

Решение:

Количество теплоты, необходимое для нагревания кастрюли и воды:

$Q=Q_1+Q_2$,

где $Q_1=c_1 \cdot m_1 \cdot (t_2-t_1)$ – количество теплоты, необходимое для нагревания кастрюли;

$Q_2=c_2 \cdot m_2 \cdot (t_2-t_1)$ – количество теплоты, необходимое для нагревания воды.

$m_2 = \rho \cdot V \Rightarrow Q_2 = c_2 \cdot m_2 \cdot (t_2-t_1) = c_2 \cdot \rho \cdot V \cdot (t_2-t_1)$

Q_1 = 920 Дж/кг·°С · 0,8 кг·(100°С - 10°С)=66240 Дж

Q_2 = 4200 Дж/кг ·°С · 1000 кг/м³ · 0,005 м³ ·(100 °С -10°С) =1890000 Дж

Q = 66240 Дж + 1890000 Дж = 1956240 Дж

Ответ: Q = 1956240 Дж

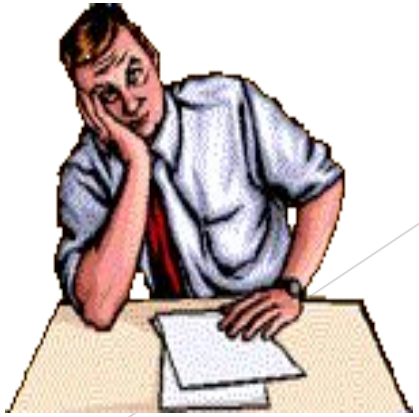
Самостоятельная работа

Задача № 1

Какое количество теплоты требуется для нагревания олова массой 40 г на 15°С?

Задача № 2

Определите удельную теплоемкость металла, если на нагревание бруска массой 100 г, сделанного из этого металла, от 20°С до 24°С потребовалось 152 Дж теплоты.



Домашняя работа.

1. § 8
2. Повторить формулы
3. Подготовиться к проверочной работе по решению задач