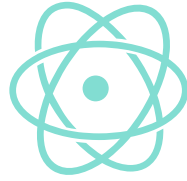


8 клас



# Тепловий баланс



# КАЛОРИМЕТР

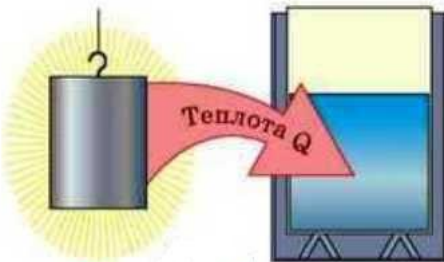
Зовнішня посудина



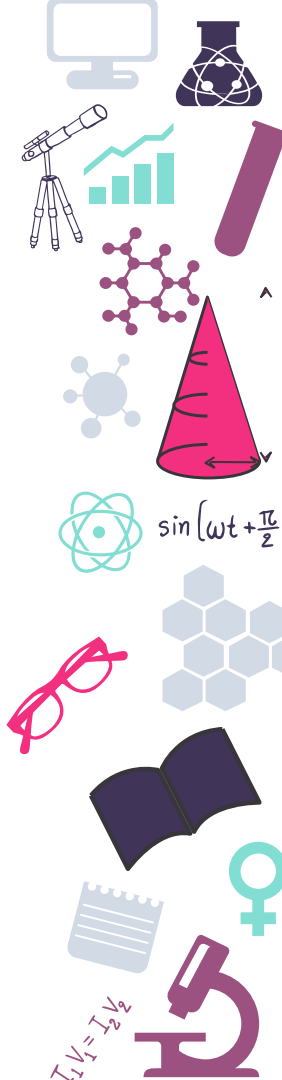
Внутрішня посудина



Підставка



$$Q_1 = Q_2$$





**Перше правило:** усі тіла, між якими тривалий час відбувається теплообмін, досягають стану теплової рівноваги, і їхні температури набувають однакового значення.

# ІЗОЛЬОВАНА СИСТЕМА



**Друге правило:** збільшення або зменшення внутрішньої енергії тіл системи відбувається лише внаслідок теплопередачі між тілами цієї системи



$Q^-$



$Q^+$

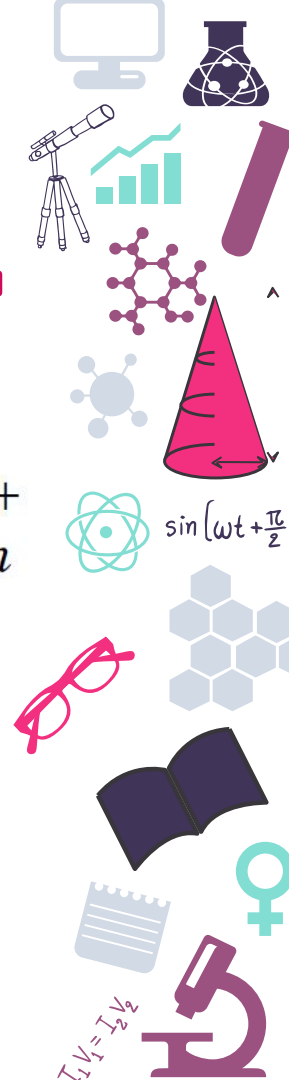


**Третє правило:** у фізиці прийнято вважати кількість теплоти додатною, якщо тіло отримує теплову енергію, і від'ємною, якщо воно віддає її.

## РІВНЯННЯ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСУ:

в ізолюваній системі тіл, у якій внутрішня енергія тіл змінюється тільки внаслідок теплопередачі, загальна кількість теплоти, віддана одними тілами системи, дорівнює загальній кількості теплоти, одержаної іншими тілами цієї системи.

$$Q_1^- + Q_2^- + \dots + Q_n^- = Q_1^+ + Q_2^+ + \dots + Q_n^+$$





## Алгоритм розв'язання задач на розрахунок теплообмінних процесів.

1. З'ясувати, які тіла беруть участь у теплообміні.
2. Установити, якої температури досягають тіла в стані теплової рівноваги. Якщо за умовою задачі вона не задана, позначити її літерою  $t$ .
3. З'ясувати, які з тіл віддають теплоту, а які — отримують її.
4. Записати формулу кількості теплоти для кожного з тіл, що перебувають у теплообмінному процесі (при цьому слід завжди від більшого значення температури віднімати менше).

## Алгоритм розв'язання задач на розрахунок теплообмінних процесів.

5. Скласти рівняння теплового балансу, у лівій частині якого записати суму кількостей теплоти, яку отримали тіла внаслідок теплообміну, у правій частині — суму кількостей теплоти, що віддали тіла під час теплообміну.

6. Розв'язати рівняння відносно шуканої величини та визначити її числове значення.



## Задача 1

Змішали воду масою 0,8 кг, що має температуру 25 °С, й окріп масою 0,2 кг. Температуру утвореної суміші виміряли, вона становила 40 °С. Обчислити кількість теплоти, яку віддав, остигаючи, окріп, і кількість теплоти, яку дістала, нагріваючись, холодна вода. Порівняти ці кількості теплоти.

Дано:

$$m_1 = 0,8 \text{ кг}$$

$$c_1 = c_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$$

$$m_2 = 0,2 \text{ кг}$$

$$t_1 = 25^\circ\text{С}$$

$$t_2 = 100^\circ\text{С}$$

$$t = 40^\circ\text{С}$$

$$Q_1 - ? \quad Q_2 - ?$$

Розв'язання:

Вода, яку влили в окріп, нагрілась від 25 до 40 °С і дістала кількість теплоти

$$Q_1 = c_1 m_1 (t - t_1),$$

$$Q_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}} \cdot 0,8 \text{ кг} \cdot (40^\circ\text{С} - 25^\circ\text{С}) = 50\,400 \text{ Дж}.$$

Окріп охолонув від 100 до 40 °С, при цьому він віддав кількість теплоти:

$$Q_2 = c_2 m_2 (t_2 - t),$$

$$Q_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}} \cdot 0,2 \text{ кг} \cdot (100^\circ\text{С} - 40^\circ\text{С}) = 50\,400 \text{ Дж}.$$

## КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Яку систему тіл називають теплоізолюваною?
2. Сформулюйте закон збереження енергії, на підставі якого складають рівняння теплового балансу.
3. Що показує рівняння теплового балансу?
4. Що треба знати, щоб обчислити кількість теплоти, яку одержує тіло під час нагрівання або яка виділяється під час охолодження тіла?

