

**Тема: Тепловий баланс. Розв'язування задач. (Конспект уроку у 8 класі).**

**Мета уроку:**

- закріпити знання з теми «Тепловий баланс»;
- продовжити формування навичок та умінь учнів розв'язувати фізичні задачі, застосовуючи набуті знання;
- формувати вміння працювати разом та в групах;
- розвивати логічне мислення;
- виховувати спостережливість, уважність, акуратність.

**Очікувані результати:** учні повинні вміти записувати рівняння теплового балансу математично та формулювати його, усвідомлювати рівняння теплового балансу як відображення закону збереження енергії в теплових процесах та вміти розв'язувати задачі на складання рівняння теплового балансу.

**Тип уроку:** формування та вдосконалення вмінь і навичок.

**Наочність і обладнання:** ноутбук, роздатковий матеріал, зображення «смайлів» для рефлексії «Килимок вражень», дошка.

*Розум — це не тільки знання,  
а й уміння застосовувати ці знання на ділі.  
Аристотель*

### **Хід уроку**

#### **I. Організаційний етап.**

Вступне слово вчителя: вітання, налаштування на співпрацю та успіх.

#### **II. Перевірка домашнього завдання.**

Коментар учителя: Одного разу великого мислителя Сократа запитали, що на його думку, легше за все робити. Він відповів, що найлегше – навчати інших, а от найскладніше пізнавати самого себе. Тож давайте пізнавати себе. Що я можу і як. У цьому нам допоможе вікторина «Що? Як? Чому?»

*Вікторина «Що? Як? Чому?»*

1. Що називають внутрішньою енергією тіла?
2. Скількома способами можна змінити внутрішню енергію тіла?
3. Назвіть ці способи.
4. Назвіть види теплообміну.
5. Чому у холодному приміщенні у нас насамперед мерзнуть ноги?
6. Чому вислів «шуба гріє» неправильний?

7. За якою формулою обчислюють теплоту, яка потрібна для нагрівання тіла?

8. Назвати основні фізичні величини формули  $Q = c m (t_2 - t_1)$ .

9. Яка питома теплоємність води?

10. Що це означає?

11. Основна одиниця вимірювання кількості теплоти.

12. Що називають тепловим балансом?

Добре! Молодці!

### **III. Мотивація навчальної діяльності**

Епіграфом нашого уроку є слова Аристотеля «Розум – це не тільки знання, а й уміння застосовувати ці знання на ділі». Застосуємо наші знання на ділі, при розв'язуванні задач. Задач є багато, але мета нашого уроку: навчитися розв'язувати певний вид задач. Записуємо у зошитах тему: «Тепловий баланс. Розв'язування задач».

### **VI. Актуалізація опорних знань**

Перепусткою до розв'язування задач буде гра «Вірю – не вірю!». Пригадуємо: «вірю» – плескаємо в долоні, «не вірю» – ніяк не реагуємо.

1. Тіло може віддавати, або отримувати теплоту, не змінюючи своєї температури. ( Ні)

2. Обов'язковою умовою теплообміну між тілами є їх неоднакові температури. ( Так)

3. Теплообмін між тілами може продовжуватися після вирівнювання їх температури. ( Ні)

4. Тепловий баланс ізольованої системи тіл може порушуватись без зовнішнього впливу на систему. ( Ні)

5. Зміна температури тіла означає, що тіло віддає або одержує теплоту. ( Так)

6. Для вимірювання кількості теплоти під час теплообміну необхідні калориметр і термометр. ( Так)

7. Тепловий баланс має місце в усіх випадках, де відбувається передавання теплоти від одних тіл до інших. ( Так)

8. У побутових умовах теплового балансу не спостерігається. ( Ні)

9. Формула рівняння теплового балансу:  $Q_1^+ + Q_2^+ + \dots = Q_1^- + Q_2^- + \dots$  ( Так)

### **V. Формування вмінь і навичок**

Для розв'язування задач на складання рівнянь теплового балансу використовують певний алгоритм розв'язання. (Заздалегідь надруковано на окремих аркушах і роздано дітям, або використовуємо ноутбук). Давайте розглянемо його:

1. Записуючі коротку умову задачі, з'ясувати якої температури досягають тіла в результаті теплообміну і позначити її буквою  $t$ , температуру нагрітого тіла  $t_1$ , масу  $m_1$ , питому теплоємність  $c_1$ , а холодного —  $t_2$ ,  $m_2$ ,  $c_2$ .

2. Встановити, які тіла ( тіло) віддають теплоту і записати для кожного тіла формулу кількості теплоти:  $Q_1 = c_1 m_1 (t_1 - t)$ .

3. З'ясувати, які тіла ( тіло) отримують теплоту і записати для кожного тіла формулу кількості теплоти:  $Q_2 = c_2 m_2 (t - t_2)$ .

4. Скласти рівняння теплового балансу, у лівій частині записавши суму кількостей теплоти, які віддають більш нагріті тіла, а у правій частині – суму кількостей теплоти, які отримують менш нагріті тіла.

5. Розв'язати це рівняння відносно невідомої величини і записати кінцеву формулу.

6. Обчислити невідому величину і проаналізувати отримані результати.

Першу задачу розв'язуємо колективно на дошці.

Задача № 1.

Скільки окропу необхідно долити у відро, щоб температура води стала дорівнювати  $25\text{ }^\circ\text{C}$ , якщо спочатку у відрі було 5 л води при температурі  $10\text{ }^\circ\text{C}$ ? Енергією на нагрівання відра і навколишнього середовища знехтувати.

Дано:	СІ	$Q_1$ - кількість теплоти, що виділить окріп, охолоджуючись, $Q_1 = c_1 m_1 (t_1 - t)$ .
$t_1 = 100\text{ }^\circ\text{C}$	5*10 <sup>-3</sup> м <sup>3</sup>	$Q_2$ – кількість теплоти, яка потрібна для нагрівання холодної води, $Q_2 = c_1 m_2 (t - t_2)$ .
$t = 25\text{ }^\circ\text{C}$		$Q_1 = Q_2$ ; $c_1 m_1 (t_1 - t) = c_1 m_2 (t - t_2)$ .
$V = 5\text{ л}$		$m_2 = \rho V$ ;
$t_2 = 10\text{ }^\circ\text{C}$		$c_1 m_1 (t_1 - t) = c_1 \rho V (t - t_2)$ ;
$\rho = 1000\text{ кг/м}^3$		$m_1 = \frac{\rho V (t - t_2)}{(t_1 - t)}$ .
$m_1 - ?$		

Відповідь: 1 кг.

Клас ділиться на 3 групи, кожна з яких буде розв'язувати свою задачу, застосовуючи розглянутий алгоритм.

Учні працюють, вчитель допомагає, коригує, відповідає на запитання. Група, яка справиться першою, презентує розв'язання на дошці. Всі решта записують розв'язання у зошит.

Задача № 2.

У сталевий чайник масою 500 г за температури  $20\text{ }^\circ\text{C}$  налили 500 г гарячої води, що має температуру  $90\text{ }^\circ\text{C}$ . Яка температура води встановиться у чайнику?

Дано:	СІ	$Q_1$ - кількість теплоти, що виділить окріп, охолоджуючись, $Q_1 = c_1 m_1 (t_1 - t)$ .
$m_1 = 500\text{ г}$	5*10 <sup>-3</sup> кг	$Q_2$ – кількість теплоти, яка потрібна для нагрівання
$t_1 = 20\text{ }^\circ\text{C}$		

$$c_1=500\text{Дж/кг}^\circ\text{C}$$

$$m_2= 500 \text{ г} \quad 5*10^{-3}\text{кг}$$

$$t_2 = 90 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$c_2=4200\text{Дж/кг}^\circ\text{C}$$

t- ?

$$\text{холодної води, } Q_2 = c_2 m_2 (t - t_2).$$

$$Q_1 = Q_2; \quad c_1 m_1 (t_1 - t) = c_2 m_2 (t - t_2);$$

$$c_1 m_1 t_1 - c_1 m_1 t = c_2 m_2 t - c_2 m_2 t_2;$$

$$c_1 m_1 t + c_2 m_2 t = c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2;$$

$$t (c_1 m_1 + c_2 m_2) = c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2;$$

$$t = \frac{c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2}{c_1 m_1 + c_2 m_2}.$$

Відповідь. 82,6 °C

Задача № 3

Металева кулю масою 900 г, нагріту до 155 °C, опустили в посудину з 3 кг води, температура якої була 10 °C. У результаті теплообміну встановилась температура 15 °C. З якого металу зроблена куля? Нагріванням посудини знехтувати.

Дано:

$$m_1 = 900 \text{ г}$$

$$t_1 = 155 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t = 15 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$m_2 = 3 \text{ кг}$$

$$t_2 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$c_2 = 4200 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$$

c<sub>1</sub>- ?

СІ

$$9*10^{-3}\text{кг}$$

Q<sub>1</sub>- кількість теплоти, що виділить металева куля, охолоджуючись,  $Q_1 = c_1 m_1 (t_1 - t)$ .

Q<sub>2</sub>- кількість теплоти, яка потрібна для нагрівання холодної води,  $Q_2 = c_2 m_2 (t - t_2)$ .

$$Q_1 = Q_2; \quad c_1 m_1 (t_1 - t) = c_2 m_2 (t - t_2);$$

$$c_1 = \frac{c_2 m_2 (t - t_2)}{m_1 (t_1 - t)},$$

$$c_1 = 483 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}.$$

Відповідь. Зі сталі

Задача № 4

До ванни, де було 100 л холодної води при температурі 9°C, долили 60 л гарячої води при 81°C. Після встановлення теплової рівноваги температура води у ванні дорівнювала 35 °C. Чи були втрати тепла через теплообмін з довкіллям?

Дано:

$$V_1 = 60 \text{ л}$$

$$t_1 = 81 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$c_1 = 4200 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$$

$$V_2 = 100 \text{ л}$$

$$t_2 = 9 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$c_2 = 4200 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$$

$$t = 35 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

t - ?

СІ

$$0,06 \text{ м}^3$$

$$0,1 \text{ м}^3$$

Q<sub>1</sub>- кількість теплоти, що виділить гаряча вода охолоджуючись,  $Q_1 = c_1 m_1 (t_1 - t)$ .

Q<sub>2</sub>- кількість теплоти, яка потрібна для нагрівання холодної води,  $Q_2 = c_2 m_2 (t - t_2)$ .

$$Q_1 = Q_2; \quad c_1 m_1 (t_1 - t) = c_2 m_2 (t - t_2);$$

$$c_1 m_1 t_1 - c_1 m_1 t = c_2 m_2 t - c_2 m_2 t_2;$$

$$c_1 m_1 t + c_2 m_2 t = c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2;$$

$$t (c_1 m_1 + c_2 m_2) = c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2;$$

$$m_1 = \rho V_1; \quad m_2 = \rho V_2;$$

$$t = \frac{c_1 t_1 \rho V_1 + c_2 \rho V_2 t_2}{c_1 \rho V_1 + c_2 \rho V_2},$$

$$t = 36 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Відповідь: були, бо без теплових втрат у ванні має встановитися температура 36°C.

#### **VI. Підбиття підсумків. Рефлексія.**

*Прийом «Мікрофон»*

Продовжуємо речення:

Сьогодні я дізнався ...

Тепер я можу ...

Я зрозумів ....

Було цікаво ...

Усім дякую за гарну роботу і співпрацю.

Виставлення оцінок за урок.

#### **VII. Домашнє завдання.**

Повторити §9, вправа 9, завдання 3, 4 – письмово.

Творче завдання: продумайте і запропонуйте способи збереження тепла у ваших будинках.

#### **Інтерактивна вправа «Килимок вражень»**

Щоб показати свій настрій і враження від уроку, виходячи із класу, наклейте, будь ласка, на дошку «смайлик».