

Тема уроку: Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини.

Мета уроку: Навчити учнів визначити, що таке кількість теплоти та питома теплоємність; виховувати культуру подання своєї думки на основі логічного мислення; розвивати та удосконалювати практичні навички розв'язку задач з фізики.

Обладнання уроку: комп'ютер, мультимедійна дошка, картки з задачами.

Хід уроку

I. Організаційна частина (3-5 хв.).

- а) контроль присутності учнів на уроці;*
- б) запис теми уроку в журналі.*

II. Основна частина: (35- 40 хв.).

а) актуалізація опорних знань

Вчитель: Яку тему ми з Вами вивчали на попередньому уроці?

(Відповідь: Внутрішня енергія та способи її зміни.)

Вчитель: Отже, що таке внутрішня енергія?

(Відповідь: Внутрішня енергія тіла — це фізична величина, яка визначається як сумарна енергія руху і взаємодії всіх частинок тіла.)

Вчитель: Які способи зміни внутрішньої енергії Вам відомі?*(Слайд 1а)*

(Відповідь: Виконання роботи та теплообмін.) (Слайд 1б)

Вчитель: В якому випадку енергія тіла буде зростати, а в якому спадати під час виконання роботи?

(Відповідь: Коли над тілом виконують роботу, енергія зростає, а коли тіло виконує роботу, — спадає.) (Слайд 1в)

Вчитель: Які види теплообміну Вам відомі?

(Відповідь: теплопровідність, конвекція, тепловипромінювання.) (Слайд 1г)

Вчитель: Який вид теплообміну називають теплопровідність?

(Відповідь: Вид теплообміну, при якому тепло передається від одного тіла до іншого або від однієї частини тіла до іншої, називається теплопровідність.)

Вчитель: Наведіть приклади конвекції та дайте визначення?

(Відповідь: Провітрювання кімнати і т.д. Вид теплообміну, при якому тепло передається за рахунок руху речовини, називається конвекція.)

Вчитель: Який вид теплообміну називають тепловипромінювання?

(Відповідь: Вид теплообміну, при якому тепло передається за рахунок випромінювання, називається тепловипромінювання.)

б) подання нового матеріалу:

Вчитель: Як Ви вже знаєте, внутрішня енергія — це фізична величина, а, отже, зміна цієї енергії теж є фізичною величиною. Під час виконання роботи фізична величина, що характеризує зміну внутрішньої енергії, є робота, яку

виконує тіло, або робота, яку виконують над тілом. **(Слайд 1д)** Тоді в мене запитання, а яка ж фізична величина характеризує зміну внутрішньої енергії під час теплообміну? **(Обговорення з учнями).**

Саме про цю величину ми і поговоримо сьогодні. **(Слайд 2)** Запишіть: "Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини"

Що ж таке кількість теплоти? Запишіть: **(Слайд 3а)**

Енергію, що її дістає або віддає тіло внаслідок теплообміну, називають кількістю теплоти.

Отже, що таке кількість теплоти?**(відповідь учнів).**

Запишіть: **(Слайд 3б)** Позначається вона буквою **Q**, і оскільки це енергія, то вимірюється у **джоулях** (Дж).

Напевно ви всі купуєте продукти в магазині? Чи звертав хтось з вас увагу на упаковку продукту? Якщо так, то напевно Ви звернули увагу, що на кожному продукті вказується енергетична цінність. В чому вимірюється енергія? **(відповідь учнів).** То, що таке **калорія**? На це запитання нам дасть відповідь учень.

Доповідь учня: Для вимірювання кількості теплоти з давніх-давен застосовували особливу одиницю — **калорію** (від латинського слова "калор" — тепло, жар).**(Слайд 3в)**

Калорія — це кількість теплоти, яку треба передати 1 г води для нагрівання її на 1 °С. Її коротке позначення: кал.

Можна сказати також, що калорія — це кількість теплоти, яку втрачає 1 г води, охолоджуючись на 1 °С

Користуються також більшою одиницею кількості теплоти — **кілокалорією: 1 ккал = 1000 кал.**

Між цими одиницями й одиницями 1 Дж і 1 кДж існують співвідношення: **1 кал = 4,19 Дж $\approx$ 4,2 Дж, 1 ккал = 4190 Дж $\approx$ 4200 Дж.**

Що ж може відбуватися з тілом під час отримання або втрати певної кількості теплоти? **(Слайд 4)** Результатом цього може стати:

- 1) підвищення або зниження температури тіла залежно від того, надана тілу теплота чи відібрана у нього;
- 2) зміна агрегатного стану речовини;
- 3) часткове виконання роботи, наприклад розширення газу.

Давайте встановимо, від чого залежить кількість теплоти у першому випадку, тобто, при нагріванні чи охолодженні тіла.

Отже, уявіть собі, що ми хочемо нагріти води у чайнику. В якому випадку вода закипить раніше: чайник повний чи чайник наполовину пустий? **(Відповідь учнів).** Правильно, а який висновок ми можемо зробити на основі даного прикладу **(відповідь учнів):** кількість теплоти залежить від маси **(Слайд 5а)**. А якщо ми нагріємо чайники з однаковою масою води один до 50 °С, а інший до 100 °С, що ми зможемо сказати про кількість теплоти, яку їм надали **(відповідь учнів).** Отже, ми можемо сказати, що кількість теплоти залежить від температури **(Слайд 5б)**. Ми з Вами говорили до цього часу лише про одну і ту ж саму речовину (в нашому прикладі про воду), а якщо

ми будемо нагрівати різні речовини? Чи однакову кількість теплоти отримують різні речовини при однаковій масі? Розглянемо дослід: **(Слайд 5в)**. Воду і олію нагрівають на однаковому нагрівачі. Як видно з малюнку, для нагрівання води треба більше кількості теплоти, ніж для олії. Це означає, що кількість теплоти залежить від речовини, яку нагрівають. Яка ж величина може характеризувати речовину по відношенню до кількості теплоти? *(обговорення з учнями)*. Запишемо: **(Слайд 5г)**. **Фізична величина, яка характеризує речовину і визначається кількістю теплоти, що надається або виділяється 1 кг речовини під час нагрівання або охолодження його на 1 °С, називається питомою теплоємністю**

речовини. Позначається буквою c та вимірюється в $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$. (Слайд 5д) Отже, $Q \sim c$. Ця величина є табличною **(Слайд 5е)** (демонстрація таблиці питомих теплоємностей речовини).

Отже, якщо ми об'єднаємо всі три висновки: **(Слайд 5є)** $Q \sim m$, $Q \sim \Delta t$, $Q \sim c$, то отримаємо формулу для розрахунку кількості теплоти при нагріванні або охолодженні тіла. Запишемо: **(Слайд 5ж)** $Q = cm\Delta t$ або $Q = cm(t_2 - t_1)$.

в) закріплення матеріалу:

Вчитель: Давайте застосуємо здобуті знання на практиці. (Роздаю карточки з задачами) **(Слайд 6 таблиця теплоємності речовин)**

Задача 1

Визначити кількість теплоти, що треба витратити для нагрівання 10 кг води від 0 °С до кипіння за нормального атмосферного тиску.

Дано:	Розв'язання:
$m = 10 \text{ кг}$	$Q = cm(t_2 - t_1)$
$t_1 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$	
$t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$	$Q = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 10 \text{ кг} \cdot (100 \text{ }^\circ\text{C} - 0 \text{ }^\circ\text{C}) = 4200000 \text{ Дж} = 4,2$
$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$	МДж
$Q - ?$	Відповідь: $Q = 4,2 \text{ МДж}$.

Вчитель: Давайте згадаємо, що таке питома теплоємність речовини? *(відповідь учнів)*. Отже, задача.

Задача 2

На нагрівання металевої деталі масою 10 кг від 20 до 120 °С потрібна така сама кількість теплоти, яка виділяється під час охолодження 1 л води на 90 °С. З якого металу виготовлена деталь?

Дано:	С.І.	Розв'язання:
-------	------	--------------

$m = 10 \text{ кг}$		$Q_M = c_M m(t_2 - t_1);$ (1)
$t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$		$Q_B = c_B m \Delta t$ (2)
$t_2 = 120 \text{ }^\circ\text{C}$		(1) = (2) за умовою задачі, а, отже
$\Delta t = 90 \text{ }^\circ\text{C}$		$c_M m(t_2 - t_1) = c_B m \Delta t$ (3)
$Q_B = Q_M$		з урахуванням, що $m = \rho \cdot V$ отримуємо:
$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$	$c_M = \frac{c_B \cdot \rho \cdot V \cdot \Delta t}{m(t_2 - t_1)}$ (4)
$V = 1 \text{ л}$		$c_M = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot 90^\circ\text{C}}{10 \text{ кг} \cdot (120^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})} = 380 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
$c_B = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		$c_M = 380 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
$c_M - ?$		Відповідь: $c_M = 380 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ (мідь).

Задача 3

На скільки зміниться температура залізного предмета масою 100 г, якщо йому надати 22,5 кДж теплоти?

Дано:	С.І.	Розв'язання:
$m = 100 \text{ г}$	$0,1 \text{ кг}$	$Q = cm\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{Q}{c \cdot m}$
$Q = 22,5 \text{ кДж}$	22500 Дж	$\Delta t = \frac{22500 \text{ Дж}}{450 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,1 \text{ кг}} = 500 \text{ }^\circ\text{C}.$
$c = 450 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		Відповідь: $\Delta t = 500 \text{ }^\circ\text{C}.$
$\Delta t - ?$		

г) визначення учнів, що активно працювали на уроці та виставлення оцінок.

III. Домашнє завдання: (Слайд 7)

§

Задача

Під час охолодження гасу на $30 \text{ }^\circ\text{C}$ виділилося 25,2 кДж теплоти. Яка маса гасу?