**Урок 57 Температура. Температурна шкала Кельвіна**

**Мета уроку:**

**Навчальна:** Формувати уявлення учнів про температуру, про шкалу Кельвіна, переведення температур у градусах Цельсія в температури за шкалою Кельвіна та навпаки; формувати знання про стан теплової рівноваги і вміння застосувати їх під час розв’язування задач.

**Розвивальна.**З метою розвитку мислення розвивати вміння аналізувати навчальний матеріал, умову задачі, хід розв’язання задач; пояснювати подібні матеріали; виявляти аналогії; розкривати загальне і конкретне; встановлювати закономірності.

**Виховна.**Виховувати уважність, зібраність, спостережливість.

**Тип уроку:**урок засвоєння нових знань.

**Наочність і обладнання:**навчальна презентація, комп’ютер, підручник.

**Хід уроку**

**І. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП**

**II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ**

Змалку ми характеризуємо температуру словами: гаряче, тепле, холодне.

А що ж таке температураз погляду фізики?

**IІІ. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ**

**1. Температура**

Однаково нагріті тіла, контактуючи одне з одним, не змінюють своїх властивостей, і тоді кажуть, що ці тіла перебувають у стані теплової рівноваги.

**Стан теплової рівноваги – це такий стан макроскопічної системи, коли всі макроскопічні параметри системи залишаються незмінними як завгодно довго.**

**Температура – фізична величина, яка характеризує стан теплової рівноваги макроскопічної системи.**

**2. Термометри**

***Проблемне питання***

• Як можна виміряти температуру?

**Термометри – прилади для вимірювання температури через перетворення тепла в покази або в сигнали.**

***Основні частини будь-якого термометра:*** *термометричне тіло* (ртуть або спирт у рідинному термометрі, біметалева пластина в металевому деформаційному термометрі тощо) і *шкала.*

Дія термометрів заснована на тому, що зі зміною температури тіла змінюються певні макроскопічні параметри термометричного тіла (об’єм, електричний опір).

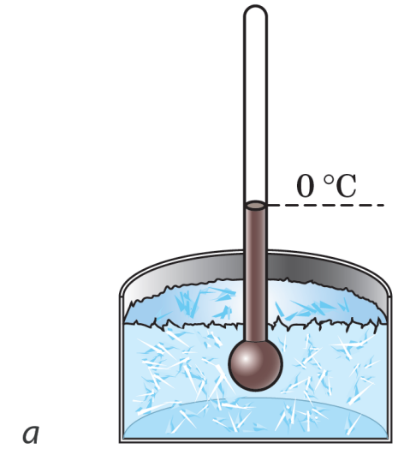
***Види термометрів і принципи їх дії:***

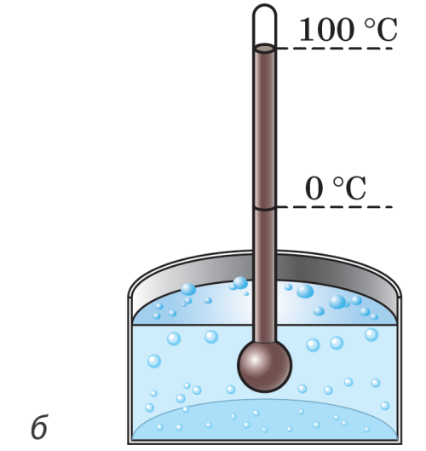
— рідинний (зміна об’єму рідини зі зміною температури);

— термометр опору (зміна опору провідника зі зміною температури);

— біметалевий деформаційний (зміна довжин двох різних металевих пластин зі зміною температури).

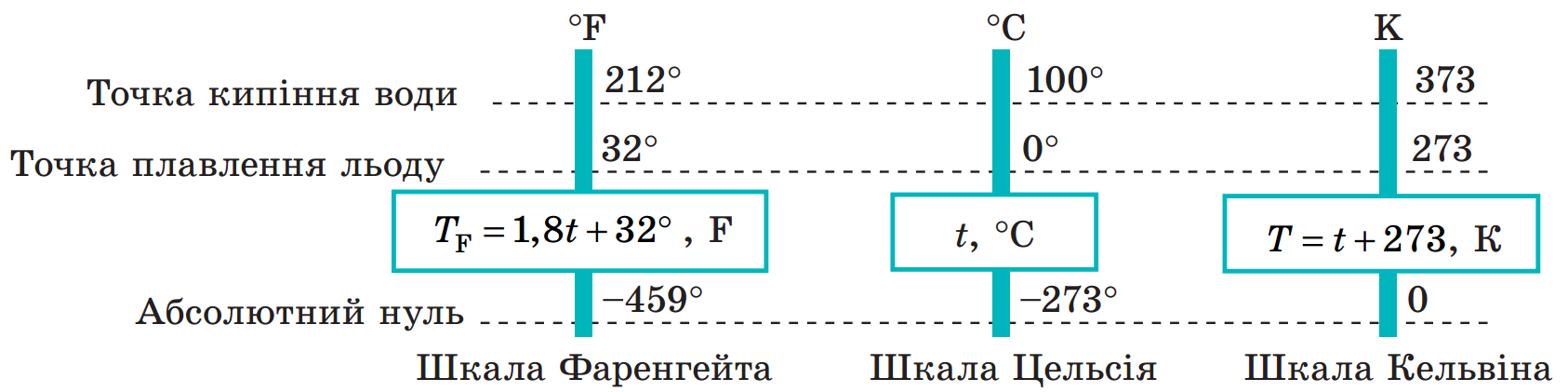
***Проблемне питання***

• Як будують шкали термометрів та які вони бувають?

Наприклад, за нульову точку **температурної шкали Цельсія** взято температуру танення льоду за нормального атмосферного тиску . Температурі кипіння води за нормального атмосферного тиску приписують значення

Одиниця температури за шкалою Цельсія – **градус Цельсія:**

Найпоширенішими температурними шкалами є шкали Цельсія, Кельвіна, Фаренгейта.

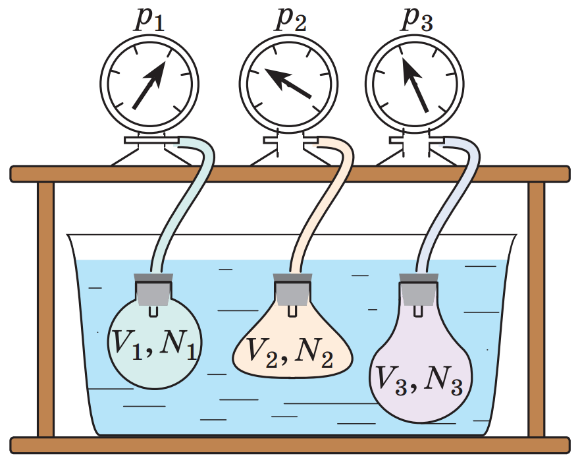


**3. Температура і середня кінетична енергія молекул**

***Проблемне питання***

Припустимо: якщо гази перебувають у стані теплової рівноваги, то середні кінетичні енергії молекул цих газів будуть однаковими.

• Як це довести, адже безпосередньо виміряти ці енергії неможливо?

Основне рівняння МКТ ідеального газу:

Дослід, який дозволяє встановити зв’язок між температурою і середньою кінетичною енергією поступального руху молекул газу. Гази в посудинах перебувають у стані теплової рівноваги із середовищем, а отже, й один з одним.

Вимірювання підтверджують, що для будь-яких розріджених газів виконуються співвідношення:

Відношення часто позначають літерою  (тета).

**4. Абсолютна шкала температур**

У 1848 р. англійський фізик Вільям Томсон (лорд Кельвін) (1824–1907) запропонував абсолютну шкалу температур (зараз її називають шкалою Кельвіна).

**Абсолютна температура – це температура *T*, виміряна за шкалою кельвіна.**

*Одиниця абсолютної температури* –**кельвін**– *основна одиниця СІ:*

***Шкала Кельвіна побудована таким чином, що:***

• зміна температури за шкалою Кельвіна дорівнює зміні температури за шкалою Цельсія: , тобто ціна поділки шкали Кельвіна дорівнює ціні поділки шкали Цельсія: ;

• температури, виміряні за шкалами Кельвіна і Цельсія, пов’язані співвідношеннями:

• температура за шкалою Кельвінапов’язана з величиною співвідношенням , де – стала Больцмана– коефіцієнт пропорційності, який не залежить ані відтемператури, ані від складу та кількості газу:

**Середня кінетична енергія поступального руху молекул ідеального газу прямо пропорційна абсолютній температурі:**

**Абсолютний нуль температури – це абсолютна нижня межа температури, за якої рух молекул і атомів має припинитися.**

Тобто, якщо газ охолодити до температури , *рух його молекул має припинитися*. Таким чином, *нульова точка шкали Кельвіна – це найнижча теоретично можлива температура.* Насправді рух молекул не припиняється ніколи, тому досягти температури 0 К (–273,15 °С) неможливо.

**Тиск газу повністю визначається його абсолютною температурою і концентрацією молекул газу:**

**ІV. ЗАКРІПЛЕННЯ НОВИХ ЗНАНЬ І ВМІНЬ**

1. Чому, зануривши термометр у посудину з водою, не можна відразу ж знімати його покази?

Необхідний час для встановлення теплової рівноваги.

2. Чи можна стверджувати, що людина здорова, якщо температура її тіла становить 311 К? Відповідь обґрунтуйте.

Ні, температура тіла 38 °С.

3.Визначте середню кінетичну енергію молекул одноатомного газу та концентрацію молекул за температури 290 К і тиску 0,8 МПа.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Розв’язання***  ***Відповідь:*** . |
|  |

4. Аргон перебуває за температури 27 °С. Кінетична енергія теплового руху всіх його молекул дорівнює 10 Дж. Визначте число молекул аргону.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Розв’язання***  ***Відповідь:*** . |
|  |

5. Знайдіть середньоквадратичну швидкість поступального руху молекул гелію за температури 1200 К.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Розв’язання***  ***Відповідь:*** . |
|  |

6. У скільки разів зміниться середня квадратична швидкість руху молекул газу, якщо температура підвищиться від 27 до 159 °С?

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Розв’язання***  ***Відповідь:***збільшиться в 1,2 разу. |
|  |

7. Молекули якого газу за температури 7 °С мають середню квадратичну швидкість 590 м/с?

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дано:*** | ***Розв’язання***  ***Відповідь:***наприклад, молекули неону. |
|  |

**V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ**

***Бесіда за питаннями***

*1. За яких умов система перебуває в стані теплової рівноваги?*

*2. Дайте означення температури.*

*3. Що таке термометр? Яким є принцип його дії? Які види термометрів ви знаєте?*

*4. Охарактеризуйте температурні шкали Цельсія та Кельвіна. Як вони пов’язані?*

*5. Доведіть, що температура – міра середньої кінетичної енергії руху молекул.*

*6. Як пов’язані тиск газу та абсолютна температура?*

**VI. Домашнє завдання**

Опрацювати § 29, Вправа № 29 (2, 4)