

## Урок № 61-62

**Тема уроку:** Квантові властивості світла. Гіпотеза М. Планка.

**Мета уроку:**

навчальна – ознайомити учнів з історією виникнення квантової теорії, ввести формулу Планка, звернути увагу учнів на енергії електромагнітних випромінювань різних діапазонів частот; сформувані знання учнів про фотони як кванти світла з певними властивостями;

розвивальна – розвивати уяву, творчі здібності учнів, вдосконалювати вміння застосовувати набуті знання на практиці;

виховна – виховувати почуття відповідальності, взаємодопомоги, вміння виступати перед аудиторією.

### Матеріал до уроку

**Що таке корпускулярно-хвильовий дуалізм?** Це характеристика фотонів та інших субатомних частинок, які ведуть себе при одних умовах як хвилі, а при інших — як частинки.

Корпускулярно-хвильовий дуалізм речовин і світла є важливою частиною квантової механіки, оскільки з його допомогою найкраще демонструється той факт, що таких понять, як «хвилі» і «частинки», які прекрасно працюють в класичній механіці, недостатньо для пояснення поведінки деяких квантових об'єктів.

Двоїстий характер світла отримав визнання у фізиці після 1905 року, коли Альберт Ейнштейн описав поведінку світла за допомогою фотонів, які були описані як частинки. Потім Ейнштейн опублікував менш знамениту спеціальну теорію відносності, в якій світло, було описане поведінкою хвиль.

**Корпускулярно-хвильовий дуалізм** — запропонована Луї де Бройлем гіпотеза про те, що будь-яка елементарна частка має хвильові властивості, а будь-яка хвиля має властивості, характерні для частинки.

Гіпотеза де Бройля з'явилася тоді, коли стало відомо, що електромагнітні хвилі випромінюються й поглинаються порціями — квантами. Тобто, хвилі демонструють властивості, які раніше приписувалися лише частинкам (корпускулам).

Де Бройль висловив гіпотезу, що справедливе обернене твердження: будь-яка елементарна частинка має також хвильові властивості. Він оцінив довжину хвилі частинки, виходячи з енергетичних міркувань. Якщо електромагнітна хвиля з частотою  $\nu$  має енергію, то схожим чином можна визначити також частоту (а отже, й довжину хвилі) інших частинок, наприклад, електронів.

### Гіпотеза Планка

Розвиток квантової теорії започаткували роботи Макса Планка з теорії випромінювання чорного тіла, що з'явилися 1900 року. Спроба побудувати теорію випромінювання чорного тіла на основі законів класичної фізики призвела до серйозних труднощів. Щоб досягти згоди між теорією й дослідом, треба було прийняти, що світло випромінюється й поглинається окремими порціями (квантами світла). Це означало, що світло має властивості не тільки хвиль, але й частинок. 14 грудня 1900 р. німецький фізик Макс Планк виступив на засіданні Німецького фізичного товариства з доповіддю, присвяченою проблемі розподілу енергії в спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла. Запропоноване ним рішення проблеми стало першим кроком у створенні сучасної фізики мікросвіту. *Світло випромінюється й поглинається речовиною не безупинно, а окремими порціями — квантами.*

Причому енергію такого кванта визначала величина  $E = h\nu$ , де  $h$  — стала Планка. За сучасними даними,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.

Однак у той час не було прямих експериментальних доказів існування квантів випромінювання. У результаті ідею Планка більшість фізиків сприйняли як «спритний фокус», що не має серйозних наукових підстав. Після відкриття Планка почала розвиватися нова, найсучасніша й глибока фізична теорія — **квантова теорія**. Квантова теорія ніби в новій формі відродила корпускулярну теорію світла, по суті ж, вона утвердила єдність хвильових і корпускулярних явищ.

#### **Домашнє завдання:**

Опрацювати конспект. §23 стр. 164-166 відповіді на к.з стр. 166

**Зворотній зв'язок**

**Viber** 0662728430

**E-mail** [partitskiy.dmitro@kmrf.kiev.ua](mailto:partitskiy.dmitro@kmrf.kiev.ua)

**!!!! у повідомленні з д/з не забуваєм вказувати прізвище, групу і дату уроку**