

## **Заняття 5.** Теплове випромінювання. Фотоефект.

### *Аудиторне заняття*

1. Абсолютно чорне тіло нагріли від кімнатної температури  $t_1 = 20^\circ\text{C}$  до  $t_2 = 500^\circ\text{C}$ . Як при цьому змінилася потужність випромінювання? На скільки змінилися довжина максимуму випромінювальної здатності? (№1.59)
2. Яку потужність  $N$  потрібно підводити до металевої кульки радіусом  $r = 2$  см, щоб підтримувати її температуру на  $\Delta T = 27$  К вище температури оточуючого середовища? Температура оточуючого середовища  $T = 293$  К. Вважати, що тепло втрачається тільки за рахунок випромінення, кульку розглядати як абсолютно чорне тіло. (№1.71)
3. Радіус Сонця дорівнює  $r_C = 6,96 \cdot 10^5$  км; радіус орбіти Меркурія  $R_{Mk} = 5,79 \cdot 10^7$  км, Марса -  $R_{Mp} = 2,28 \cdot 10^8$  км. Температура поверхні Сонця складає приблизно  $T_C = 6000$  К. Використовуючи закони теплового випромінювання, оцінити середні температури планет. (№1.62)
4. Визначити максимальну швидкість  $v_{max}$  фотоелектронів, що вибиваються з поверхні срібла: а) ультрафіолетовим випромінюванням з довжиною хвилі  $\lambda_1 = 0,155$  мкм; б)  $\gamma$ -випромінюванням з довжиною хвилі  $\lambda_2 = 1$  пм. (№1.76)
5. Червона границя фотоефекту для цинку  $\lambda_0 = 310$  нм. Визначити максимальну кінетичну енергію  $E_{k,max}$  фотоелектронів в електрон-вольтах, якщо на цинк падає світло з довжиною хвилі  $\lambda = 200$  нм.
6. При деякому максимальному значенні затримуючої різниці потенціалів фотострум з поверхні літію, який освітлюється електромагнітним випроміненням з довжиною хвилі  $\lambda_0$ , припиняється. Змінивши довжину хвилі випромінення в  $\gamma = 1,5$  рази, встановили, що для припинення фотоструму необхідно збільшити затримуючу різницю потенціалів в  $\eta = 2$  рази. Визначити  $\lambda_0$ . (№1.78)

### *Домашнє завдання*

1. Початкова температура теплового випромінювання  $T = 2000$  К. На скільки має змінитися ця температура, щоб найбільша ймовірна довжина хвилі у його спектрі збільшилась на  $\Delta\lambda = 260$  нм? (№1.60)
2. Потік випромінювання абсолютно чорного тіла  $\Phi = 10$  кВт, максимум енергії випромінення припадає на довжину хвилі  $\lambda_m = 0,8$  мкм. Визначити площину  $S$  випромінюючої поверхні. (№1.64)
3. На поверхню металу падає монохроматичне світло з довжиною хвилі  $\lambda$ . Червона границя фотоефекту дорівнює  $\lambda_0$ . Яка частка енергії фотону  $\delta$  витрачається на надання електроновій кінетичної енергії? (№1.79)
4. Знайти роботу виходу з деякого металу, якщо при почерговому освітленні його поверхні електромагнітним випроміненням з довжинами хвиль  $\lambda_1 = 0,35$  мкм і  $\lambda_2 = 0,54$  мкм максимальні швидкості фотоелектронів відрізняються в  $\eta = 2$  рази. (№1.80)