Приклади розв,язування задач з теми «Квантова фізика».

Задача №1. Лазер працює на довжині хвилі 5\*10 -7 м. і випромінює світло потужністю 0,1 Вт. Яка кількість фотонів випромінюється за 1 с.? Розв\*язок. Дано: Виразимо потужність через енергію n

квантів: λ= 5\*10-7 м. N = ḥνn/t. N=0,1 Вт. Враховуючи, що частота обернено пропорцій- t = 1с. на довжині хвилі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ν = c/λ, отримаємо: n= ? n = Ntλ/ḥc [n] = Вт \* с \* м / Дж \* с \* м/с = Дж/с \* с /Дж = 1. n = 0,1 \* 1 \* 5 \* 10-7 /6,63 \* 10-34 \* 3 \* 108  = 2,513 \* 1017 фотонів. ----------------------------------------------------------------------------------------

Задача №2. Промені лазера з довжиною хвилі 600 нм падають на дзеркальну поверхню. Кут падіння складає 60 ͦ. Який імпульс передає поверхні кожен фотон? Розв\*язок. Дано: СІ Імпульс фотона λ= 600 нм = 6 \* 10-7м р0 = mc = mc 2/с = ḥν /с = ḥ/λ α= 60 ͦ Врахуємо кут падіння та пружність \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ удару об дзеркальну поверхню: р - ? р = 2ḥ/λ \* cоş α

[р] = Дж \* с / м = Н \* м \* с / с2 =

= Кг \* м/ с. р = 2 \* 6,63 \* 10-34 \* 0,5/6 \*10-7 = 5,5 \* 10-28 ( Кг \* м / с).

Задача №3. Рубіновий лазер випромінює в імпульсі 2 \* 1019 фотонів з довжиною хвилі 694 нм. Яка середня потужність спалаху лазера, якщо його тривалість 2 \* 10-3с ? Розв\*язок. Дано: СІ Енергія, яку випромінює лазер n = 2 \* 1019  за один імпульс λ = 694 нм = 6,94 \* 10-7м Е = nḥν. t = 2 \* 10-3с Враховуючи зв\*язок довжини та \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_частоти хвилі ν = c/λ , отрима-Р - ?ємо формулу потужності:

Р = nḥc/λt

[Р] = Дж \* с \* м/ м \* с \* с =

= Дж / с = Вт. Р = 2 \* 1019 \* 6,63 \* 10-34 \* 3 \* 108 / 6,94 \* 10-7 \* 2 \*10-3 = 2,86 \* 103(Вт). \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Задача №4. На металеву пластинку падає світло, що має довжину хвилі 413 нм. Фотострум припиняється, коли затримуюча різниця потенціалів становить 1 В. Визначити роботу виходу електрона з поверхні пластини і червону межу фотоефекту. Розв\*язок. Дано: СІ З формули Ейнштейна для λ= 413 нм = 4,13 \* 10-7м зовнішнього фотоефекту U = 1 В ḥc/λ = Ав + Uе \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ знайдемо роботу виходу: Ав - ? νmin = ? Ав = ḥc/λ - Uе

Ав = 6,63 \* 10-34 \*3\*108 /4,13\*10-7 – 1\*1,6\*10-19 = 3,2\*10-19(Дж); Ав=ḥνmin; ν=4,8\*1014гц.

Кросворд на тему «КВАНТОВА ФІЗИКА». По вертикалі: 1). Один з авторів квантової фізики. 3). Один з дослідників фотоефекту, який довів, що вибиті світлом частинки – електрони. 4). Пристрій, дія якого основана на фотоефекті. 5). Явище механічної дії світла на освітлену поверхню. 7). Окрема порція світлової енергії. 8). Російський дослідник явища фотоефекту. 10). Автор теорії зовнішнього фотоефекту. По горизонталі: 2). Сукупність хвильових та корпускулярних властивостей, притаманне всім об\*ЄКТАМ в природі. 4). Елементарна частинка, квант світла. 6). Мінімальна частота, при якій виникає фотоефект, т.т. червона межа… . 9). Фізична величина, рівна найменшій енергії,яка тратиться на видалення електрона з речовини. 11). Від значення цієї величини залежить наявність фотоструму. 12). Явище взаємодії електромагнітного випромінювання з речовиною. 13). Квантова гіпотеза, висунута для пояснення розподілу енергії в спектрі … . Відповіді по вертикалі російською мовою: 1. Планк. 3. Ленард. 4. Фотореле. 5. Давление. 7. Квант. 8. Столетов. 10. Эйнштэйн. Відповіді по горизонталі російською мовою: 2. Дуализм. 4. Фотон. 6. Граница. 9. Работа. 11. Потенциал. 12. Фотоэффект. 13. Излучения.

|  |
| --- |
|  |
| 2 |  |
|  |
|  |
| 7 |

12

1

3

6

8

5

10

11

9

4