



SOLUSI MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IIB (FI-1202)) KE - 8
Semester 2 Tahun 2019-2020
TOPIK : Pengantar Fisika Modern

A. PERTANYAAN

1. Jelaskan adanya nilai batas bawah frekuensi dalam efek fotolistrik lebih mendukung teori cahaya sebagai partikel daripada teori cahaya sebagai gelombang.
2. Jika sebuah foton sinar-X terhambur oleh sebuah elektron, apakah panjang gelombang foton tersebut akan berubah? Bertambah atau berkurang? Jelaskan.
3. Sebutkan gejala-gejala atau percobaan-percobaan yang masing-masing menunjukkan cahaya sebagai partikel dan cahaya sebagai gelombang.
4. Bagaimana kita menunjukkan bahwa elektron memiliki sifat gelombang? Bagaimana pula kita menunjukkan sifat partikel dari elektron?
5. Untuk efek fotolistrik, buatlah tabel yang menunjukkan pengamatan yang diharapkan berdasarkan teori partikel cahaya dan berdasarkan teori gelombang cahaya.

B. SOAL

1. Nilai energi sekitar 0,1 eV diperlukan untuk memutus sebuah ikatan hidrogen di dalam sebuah molekul protein. Hitunglah frekuensi minimum dan panjang gelombang maksimum foton yang bisa melakukan hal tersebut.
2. Mata manusia dapat merespons energi cahaya minimum sebesar 10^{-18} J. Untuk sebuah panjang gelombang pada puncak sensitivitas visual, 550 nm, berapakah banyak foton yang diperlukan agar terlihat?
3. Logam barium memiliki fungsi kerja 2,48 eV. Berapakah energi kinetik maksimum elektron yang dihasilkan jika logam disinari oleh sinar UV dengan panjang gelombang 365 nm? Berapa lajunya?
4. Dalam sebuah percobaan efek fotolistrik diamati bahwa tidak ada arus yang mengalir kecuali jika panjang gelombang cahaya kurang dari 550 nm. (a) Berapakah fungsi kerja dari bahan ini? (b) Berapa tegangan penghenti yang diperlukan jika cahaya dengan panjang gelombang 400 nm digunakan?
5. Dalam percobaan fotolistrik yang menggunakan logam natrium, energi maksimum dari elektron yang dipancarkan diukur untuk sejumlah nilai frekuensi, dengan hasil sebagai berikut.

Frekuensi ($\times 10^{14}$ Hz)	Energi (eV)
11,8	2,60
10,6	2,11
9,9	1,81
9,1	1,47
8,2	1,10
6,9	0,57

Buat grafik untuk hasil ini dan tentukan nilai: (a) konstanta Planck, (b) frekuensi potong natrium, dan (c) fungsi kerja logam.

6. Tentukan panjang gelombang Compton untuk (a) elektron, (b) proton. (c) Tunjukkan bahwa jika foton memiliki panjang gelombang yang sama dengan panjang gelombang Compton suatu partikel, maka energi foton sama dengan $m_0 c^2$ (yaitu energi diam partikel).
7. Sebuah elektron memiliki panjang gelombang de Broglie $\lambda = 4,5 \times 10^{-10}$ m. Tentukan nilai: (a) momentum dan (b) laju elektron tersebut. (c) Berapakah nilai tegangan yang dibutuhkan untuk menghasilkan nilai laju ini?
8. Sebuah elektron dan proton memiliki energi kinetik yang sama. Tentukan perbandingan panjang gelombang untuk kedua partikel tersebut.
9. Tentukan nilai maksimum dari perubahan panjang gelombang foton ketika mengalami hamburan Compton dengan sebuah molekul nitrogen (N_2)?
10. Tentukan nilai tegangan yang dibutuhkan untuk menghasilkan elektron dengan panjang gelombang 0,26 nm pada sebuah mikroskop elektron.
