



MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IIB (FI-1202) KE-8
Semester 2 TA 2022-2023
TOPIK : Fisika Modern

A. PERTANYAAN

1. Radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang tertentu dapat menyebabkan elektron terlontar dari permukaan logam 1 namun tidak menyebabkan elektron terlontar dari permukaan logam 2. Hal ini dapat terjadi karena: (a) Fungsi kerja logam 1 lebih besar dari fungsi kerja logam 2. (b) Fungsi kerja logam 1 kurang dari fungsi kerja logam 2. (c) Energi foton yang menumbuk logam 1 lebih besar dari energi foton yang menumbuk logam 2.
2. Permukaan suatu keping logam disinari oleh cahaya dengan frekuensi tertentu. Manakah di antara hal berikut ini yang menentukan terjadinya foto elektron pada logam?
 1. Jumlah foton perdetik yang dipancarkan oleh sumber cahaya
 2. Lamanya waktu penyinaran
 3. Konduktivitas termal logam
 4. Luas permukaan logam yang disinari oleh cahaya
 5. Jenis logam
3. Pada peristiwa hamburan Compton, berkas datang berupa foton sinar X dihamburkan oleh sebuah elektron dan foton terhambur mempunyai panjang gelombang λ' . Misalkan foton datang tersebut dihamburkan oleh proton bukan oleh elektron. Untuk nilai sudut hamburan θ tertentu, apakah perubahan panjang gelombang $\lambda' - \lambda$ pada hamburan oleh proton lebih dari, kurang dari atau sama dengan perubahan panjang gelombang akibat hamburan foton oleh elektron?
4. Sebuah batu dijatuhkan dari atas sebuah gedung. Saat batu tersebut jatuh, apakah panjang gelombang de Broglie batu tersebut bertambah, berkurang atau tetap?
5. Elektron dan neutron mempunyai massa yang berbeda. Mungkinkah keduanya mempunyai panjang gelombang de Broglie yang sama? (a) Ya, jika besar momentum keduanya berbeda. (b) Ya, jika laju keduanya berbeda. (c) Tidak, dua partikel yang mempunyai massa berbeda selalu mempunyai panjang gelombang de Broglie yang berbeda.

B. SOAL

1. Radiasi dengan panjang gelombang tertentu menyebabkan elektron terlontar dari permukaan logam yang mempunyai fungsi kerja 2,75 eV dengan energi kinetik maksimum sebesar 0,68 eV. Berapakah energi kinetik maksimum (dalam eV) jika radiasi yang sama digunakan untuk menyinari logam yang mempunyai fungsi kerja 2,17 eV?
2. Lampu sodium 100 W memancarkan energi serba sama ke segala arah. (a) Berapakah banyaknya foton yang dipancarkan lampu? (b) Pada jarak berapakah dari lampu suatu permukaan menyerap foton sebanyak 1,00 foton/cm².s? (c) Tentukanlah fluks foton (jumlah foton per satuan luas per satuan waktu) pada suatu permukaan kecil yang berada 2,0 m dari lampu.
3. Potensial penghenti suatu elektron yang terlontar akibat disinari cahaya dengan panjang gelombang 491 nm adalah 0,710 V. Ketika cahaya yang digunakan diganti, potensial penghenti menjadi 1,43 V. (a) Tentukan panjang gelombang cahaya. (b) Tentukanlah fungsi kerja permukaan logam tersebut.
4. Fungsi kerja permukaan suatu logam adalah 4.80×10^{-19} J. Laju maksimum elektron yang terlontar dari permukaan logam tersebut adalah $v_A = 7.30 \times 10^5$ m/s jika digunakan cahaya dengan panjang gelombang λ_A .

Laju maksimum elektron yang terlontar dari permukaan logam sebesar $v_B = 5.00 \times 10^5$ m/s jika digunakan cahaya dengan panjang gelombang λ_B . Tentukanlah panjang gelombang λ_A dan λ_B .

5. Jika suatu foton cahaya merah (panjang gelombang 720 nm) dan suatu bola Ping-Pong (massa = 2.2×10^{-3} kg) mempunyai besar momentum yang sama, berapakah laju gerak bola Ping-Pong tersebut?
6. Berkas foton sinar-X dengan panjang gelombang 0.2750 nm dihamburkan oleh suatu elektron yang dalam keadaan diam. Foton tersebut terhambur dengan sudut hamburan sebesar $\theta = 180.0^\circ$ dan mempunyai panjang gelombang 0.2825 nm. Gunakan prinsip kekekalan momentum untuk memperoleh besar perubahan momentum elektron.
7. Foton sinar X dihamburkan dengan sudut hamburan $\theta = 180.0^\circ$ oleh suatu elektron yang diam. Setelah menghamburkan foton, teramati elektron tersebut mempunyai laju 4.67×10^6 m/s. Tentukan panjang gelombang foton sinar X datang.
8. Suatu partikel mempunyai panjang gelombang de Broglie 2.7×10^{-10} m. Jika kemudian energi kinetik partikel tersebut dilipatduakan dan anggap efek relativistik dapat diabaikan, tentukanlah panjang gelombang de Broglie partikel tersebut.
9. Sebuah elektron dipercepat dari keadaan diam menggunakan beda potensial sebesar 418 V. Anggap laju akhir elektron jauh lebih kecil dibanding kecepatan cahaya (abaikan efek relativistik), tentukanlah panjang gelombang de Broglie akhir elektron tersebut.
10. Suatu foton dengan panjang gelombang 3.00×10^{-12} m mengalami hamburan Compton oleh suatu elektron diam. Foton tersebut terhambur dengan sudut 90.0° dari arah datangnya. Tentukanlah besar energi kinetik elektron.