

1. Menurut Young dan Fresnel Fenomena Interferensi Cahaya dengan mudah dapat dijelaskan oleh teori gelombang dan sangat sukar dijelaskan oleh teori partikel.

Dapatkah anda menjelaskannya?

jawab:

Peristiwa interferensi merupakan fenomena superposisi gelombang dimana cahaya pada kasus ini cahaya yang melewati 2 celah dan ternyata peristiwa tersebut hanya dapat ditinjau apabila kita menganggap bahwa cahaya merupakan gelombang yang merambat.

2. a. bagaimanakah terjadinya gelombang elektromagnetik?

b. mengapa Maxwell sampai pada prediksi bahwa cahaya termasuk dalam dalam salah satu dari spectrum gelombang elektromagnetik?

jawab:

a. * Perubahan medan magnetik menyebabkan muatan listrik mengalir dalam loop kawat.

* berlaku proses kebalikan \Rightarrow perubahan medan listrik akan membangkitkan medan magnetik.

* jika perubahan medan magnetiknya sinusoidal maka dibangkitkan medan listrik yang juga berubah secara sinusoidal.

* perubahan medan listrik secara sinusoidal ini membangkitkan medan magnetik yang berubah secara sinusoidal.

* Demikian seterusnya terjadi proses berantai pembentukan medan listrik dan medan magnetik yang merambat kesegala arah.

* merambatnya medan listrik dan medan magnetik kesegala arah inilah yang dinamakan gelombang Elektromagnetik.

b. karena Maxwell mendapatkan hasil perhitungan $c = 3 \times 10^8$ m/s dimana Cahaya memiliki kecepatan $c = 3 \times 10^8$ juga.

3. a. mengapa cahaya dapat merambat melalui vakum sedangkan bunyi tidak?
b. mengapa gelombang Elektromagnetik digolongkan sebagai gelombang transversal?

jawab:

a. Cahaya merupakan gelombang elektromagnet dimana gelombang tersebut terdiri dari medan listrik dan medan magnet yang dapat merambat dalam vakum

bunyi → Gelombang mekanik → oleh karena itu memerlukan medium dalam perambatannya.

b. karena gelombang Elektromagnet terdiri atas gelombang medan listrik dan medan magnet yang merupakan gelombang transversal, dimana keduanya tegak lurus terhadap arah rambat gelombang.

4. Perhatikan macam-macam gelombang berikut: sinar ultraviolet, inframerah, dan sinar X

- a. Sebutkan urutan yang menunjukkan frekuensi yang makin besar
b. Manakah yang dihasilkan oleh elektron dalam molekul-molekul yang bergetar karena dipanaskan?
c. manakah yang memiliki energi yang kira-kira sama dengan energi yang diperlukan untuk reaksi kimia?
d. Manakah yang dapat digunakan untuk memotret kedudukan tulang-tulang dalam tubuh manusia.
e. manakah yang dapat menyebabkan katarak mata dan kanker kulit?

jawab:

a. infra merah ($10^{11} - 10^{14}$ Hz) → Ultraviolet ($10^{15} - 10^{16}$ Hz) → sinar X ($10^{16} - 10^{20}$ Hz)

b. infra merah

c. Ultraviolet

d. sinar X

e. ultraviolet

5. Perhatikan macam-macam gelombang berikut: inframerah, ultraviolet, bunyi, sinar-x, dan radio.

- Manakah yang tidak termasuk spektrum elektro magnetik?
- Manakah yang memiliki panjang gelombang terpendek?
- Manakah yang memiliki frekuensi terkecil?
- Bagaimanakah urutan kecepatannya?

Jawab:

- Gelombang bunyi
- Sinar-x
- Gelombang radio
- Semua Gelombang Elektromagnet mempunyai kecepatan $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

6. Orang yang terdampar pada suatu tempat biasanya mengirim sinyal dengan cahaya kelap-kelip dalam dan hidup sesuai dengan kode morse. Sinyal ini dalam bentuknya adalah suatu modulasi gelombang elektromagnet. Apakah ini AM atau FM? Jelaskan.

Jawab:

7. Suatu permukaan Natrium memancarkan cahaya dengan panjang gelombang 300 nm. Hitunglah frekuensi cahaya ini.

Jawab:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{300 \times 10^{-9}} = 10^{15} \text{ Hz}$$

8. Tentukan nilai perbandingan antara panjang gelombang mikro ($f = 4,80 \times 10^9 \text{ Hz}$) yang digunakan dalam oven microwave dengan gelombang radio ($f = 6 \times 10^5 \text{ Hz}$) yang dipancarkan oleh sebuah stasiun radio AM.

Jawab: $\lambda = \frac{c}{f}$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{c}{f_1} \cdot \frac{f_2}{c} = \frac{f_2}{f_1} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{6 \times 10^5 \text{ Hz}}{4,80 \times 10^9 \text{ Hz}} = 1,25 \times 10^{-4}$$

9. Jika anda berbicara melalui telepon dari Cimahi ke seorang teman anda yang berada di Jakarta yang berjarak 290 km jauhnya, berapa lama diperlukan suara Anda untuk menempuh jarak tersebut?

Jawab: $t = \frac{s}{v} = \frac{2,9 \times 10^5}{3 \times 10^8} = 8 \times 10^{-2} \text{ s}$

10. Suatu sistem radar mengirim pulsa-pulsa gelombang radio dengan panjang gelombang sangat pendek. Berapa mikrosekond setelah sebuah pesawat terbang yang berada 30 km jauhnya akan diterima oleh stasiun radar?

Jawab: $t = \frac{s}{v} = \frac{3 \times 10^4}{3 \times 10^8} = 10^{-4} \text{ s} = 100 \mu\text{s}$