

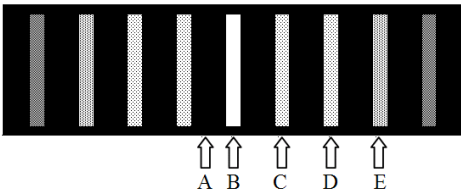


---

**MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IIA (FI-1201) KE - 8**  
**Semester 2 Tahun 2020-2021**  
**TOPIK : Interferensi dan Difraksi**

---

**A. PERTANYAAN**

1. Sebuah berkas monokromatik dibagi sehingga melewati dua medium yang berbeda, berkas A dan B. Berkas A melalui medium dengan indeks bias yang lebih tinggi daripada medium yang dilalui berkas B. Ketika kedua berkas keluar medium dan kembali ke udara, bagaimana panjang gelombang berkas A dan B jika dibandingkan?
2. Kondisi apa yang harus dipenuhi jika interferensi terjadi saat cahaya melewati satu celah?
3. Berkas cahaya monokromatik dengan panjang gelombang 660 nm melewati celah ganda. Perhatikan lima 5 pola gelap-terang yang dilabeli dalam gambar, termasuk maksima pusat yang diberi label "B." Manakah dari pola ini yang berjarak 330 nm lebih dekat ke satu celah daripada celah lainnya?
4. Dalam percobaan celah tunggal, apa efek pada pola difraksi yang akan diakibatkan oleh semakin kecilnya lebar celah?
5. Dua berkas cahaya monokromatik, satu merah dan satu biru, diarahkan ke tempat yang sama pada kisi difraksi. Pola difraksi yang dihasilkan diamati pada layar yang terletak tidak jauh di belakang kisi. Deskripsikan bagaimana pola yang teramati pada layar.

**B. SOAL**

1. Panjang gelombang cahaya natrium kuning di udara adalah 589 nm. (a) Berapa frekuensinya? (b) Berapa panjang gelombangnya dalam kaca yang indeks biasnya adalah 1,52? (c) Dari hasil (a) dan (b), temukan kecepatannya dalam gelas tersebut.
2. Dalam percobaan celah ganda, jarak antara celah adalah 5,0 mm dan celah berjarak 1,0 m dari layar. Dua pola interferensi dapat dilihat pada layar: satu karena cahaya panjang gelombang 480 nm, dan yang lain karena cahaya panjang gelombang 600 nm. Berapa jarak antara maksima ketiga ( $m = 3$ ) dari dua pola interferensi tersebut?
3. Dalam percobaan celah ganda, layar tampilan berada pada jarak  $D = 4,00$  m dari celah, titik  $P$  terletak pada jarak  $y = 20,5$  cm dari pusat pola, jarak antar celah adalah  $d = 4,50$   $\mu\text{m}$ , dan panjang gelombang adalah  $\lambda = 580$  nm. (a) Tentukan di mana titik  $P$  berada dalam pola interferensi dengan memberikan maksima atau minima di mana ia berada, atau maksima dan

minima di antaranya titik  $P$  terletak. (b) Berapa rasio intensitas pada  $I_P$  di titik  $P$  terhadap intensitas  $I_{cen}$  di pusat pola?

4. Sebuah lapisan tipis aseton ( $n = 1,25$ ) melapisi piring kaca tebal ( $n = 1,50$ ). Cahaya putih datang dalam arah normal permukaan lapisan. Interferensi destruktif total terjadi pada 600 nm dan interferensi konstruktif terjadi pada 700 nm. Hitung ketebalan lapisan aseton.
5. Sebuah kapal tanker menumpahkan minyak tanah ( $n = 1,20$ ) ke Teluk Persia, membuat lapisan di atas air ( $n = 1,30$ ). (a) Jika Anda melihat langsung ke bawah dari pesawat terbang, sementara matahari berada tepat di atas kepala, berapa panjang gelombang cahaya yang memiliki pantulan paling terang karena interferensi konstruktif di daerah dengan ketebalan minyak tanah 460 nm? (b) Jika Anda merupakan penyelam yang berada di bawah lapisan minyak tanah, berapa panjang gelombang cahaya yang ditransmisikan dengan intensitas terkuat?
6. Jarak antara minima pertama dan kelima dari pola difraksi celah tunggal adalah 0,35 mm dengan jarak layar 40 cm jauhnya dari celah, ketika cahaya dengan panjang gelombang 550 nm dilewatkan pada celah. (a) Tentukan lebar celah. (b) Hitung sudut  $\theta$  minima difraksi pertama.
7. Celah selebar 1,00 mm dilewati oleh cahaya dengan panjang gelombang 589 nm. Pola difraksi diamati pada layar dengan jarak 3,00 m dari celah. Berapa jarak antara dua minima pertama pada sisi yang sama dari maksima pusat?
8. Cahaya monokromatik dengan panjang gelombang 538 nm dilewatkan ke sebuah celah dengan lebar 0,025 mm. Jarak dari celah ke layar adalah 3,5 m. Tinjau sebuah titik di layar yang berjarak 1,1 cm dari maksima pusat. Hitung (a)  $\theta$  untuk titik tersebut, (b)  $\alpha$ , dan (c) rasio intensitas pada titik tersebut dengan intensitas maksima pusat.
9. Dalam eksperimen difraksi celah tunggal, diketahui panjang gelombang cahaya 500 nm, lebar celah 6,00 mm, dan layar tampilan berada pada jarak  $D = 3,00$  m. Misalkan sumbu  $y$  memanjang ke atas (vertikal) di sepanjang layar tampilan, dengan titik pusat di tengah pola difraksi. Misalkan intensitas cahaya pada titik  $P$  adalah  $I_P$  dimana titik  $P$  berada pada posisi  $y = 15,0$  cm. (a) Berapa rasio perbandingan antara  $I_P$  terhadap  $I_m$  dimana  $I_m$  adalah intensitas di tengah pola? (b) Tentukan di mana letak titik  $P$  berada dalam pola difraksi dengan memberikan letak antara maksima dan minima, atau letak antara dua minima.
10. Cahaya dengan panjang gelombang 440 nm melewati celah ganda, menghasilkan pola difraksi yang menghasilkan grafik intensitas  $I$  terhadap sudut  $\theta$  ditunjukkan pada gambar. Hitung (a) lebar celah dan (b) jarak antar celah. (c) verifikasi intensitas pola gelap-terang yang ditampilkan oleh  $m = 1$  dan  $m = 2$ .

