



INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI FISIKA
Jl. Ganesha No 10 Bandung 40132 Indonesia

MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IIB (FI-1202) KE-7
Semester 2 Tahun 2020-2021
TOPIK: Interferensi, Difraksi

A. Pertanyaan

1. Cahaya yang melewati susunan celah ganda terlihat di layar yang jauh. Pola interferensi diamati pada layar akan memiliki terang pusat terluas untuk kasus (a) cahaya merah dan jarak celah kecil, (b) cahaya biru dan jarak celah kecil, (c) cahaya merah dan jarak celah besar, (d) cahaya biru dan jarak celah besar.
2. Dalam percobaan celah ganda Young, apakah memungkinkan untuk melihat garis interferensi ketika panjang gelombang cahaya lebih besar dari jarak antar celah? Kemukakan alasan dari jawaban Anda.
3. Jika film tipis memiliki ketebalan (a) $1/4$ panjang gelombang, interferensi konstruktif akan selalu terjadi, (b) $1/4$ panjang gelombang, interferensi destruktif akan selalu terjadi, (c) $1/2$ panjang gelombang, interferensi konstruktif akan selalu terjadi, (d) $1/2$ panjang gelombang, interferensi destruktif akan selalu terjadi, (e) Semua hal di atas tidak selalu benar.
4. Cahaya biru panjang gelombang λ melewati satu celah lebar d dan membentuk pola difraksi di layar. Jika cahaya biru diganti dengan cahaya merah panjang gelombang 2λ , kita dapat pertahankan pola difraksi semula apabila kita mengubah lebar celah (a) sampai $d/4$, (b) sampai $d/2$, (c) tidak sama sekali, (d) sampai $2d$, (e) sampai $4d$.
5. Misalkan Anda menggunakan mikroskop untuk melihat dua sel yang berdekatan. Untuk diameter lensa tertentu, apa warna cahaya yang digunakan untuk mencapai daya pisah terbaik? (merah (b) Kuning (c) Hijau (d) Biru (e) Semua warna memberikan daya pisah warna yang sama.

B. Soal

1. Dalam percobaan celah ganda, urutan maksimum ketiga untuk cahaya dengan panjang gelombang 480 nm terletak 16 mm dari titik terang pusat, pada layar dengan jarak 1,6 m dari celah. Cahaya dengan panjang gelombang 650 nm kemudian dilewatkan melalui celah yang sama. Berapa jarak maksimum kedua dari titik terang pusat cahaya tersebut?
2. Seberapa banyak garis terang bisa dibentuk pada bagian tengah garis terang ketika gelombang dengan panjang gelombang 500 nm melewati celah ganda dengan jarak celahnya $2,5 \times 10^{-6}$ m?
3. Lapisan nonreflektif magnesium fluorida ($n=1,38$) menutupi kaca ($n=1,52$) lensa kamera. Dengan asumsi bahwa lapisan mencegah pantulan cahaya kuning-hijau (panjang gelombang dalam vakum = 565 nm), tentukan ketebalan minimum (bukan nol) pelapis yang dapat dimiliki.
4. Lapisan sabun dengan ketebalan berbeda di tempat berbeda memiliki indeks bias n yang tidak diketahui dan udara di kedua sisinya. Cahaya pantul terlihat beraneka warna. Satu area tampak kuning karena interferensi

destruktif telah menghilangkan warna biru (vakum 469 nm) dari cahaya pantul, sedangkan area lain tampak ungu karena interferensi destruktif telah menghilangkan warna hijau (vakum 555 nm). Lapisan memiliki ketebalan minimum t (bukan nol) untuk terjadinya interferensi destruktif. Tentukan rasio $t_{\text{ungu}}/t_{\text{kuning}}$?

5. Cahaya dengan panjang gelombang 668 nm melewati sebuah celah dengan lebar $6,73 \times 10^{-6}$ m dan jatuh pada layar yang berjarak 1,85 m. Berapa jarak gelap ke tiga dari terang pusat di kedua sisi pada layar?
6. Ketika cahaya biru panjang gelombang 440 nm melewati sebuah celah, pita gelap pertama di kedua sisi pusat dipisahkan oleh sudut $51,0^\circ$. Kemudian cahaya hijau panjang gelombang 555 nm dilewatkan pada celah tersebut. Tentukan lebar celah dan berapakah lebar sudut puncak difraksi pusat untuk cahaya hijau?
7. Tentukan posisi sudut garis orde pertama dan kedua (maksimum) dari cahaya dengan panjang gelombang 400 nm dan 600 nm yang menumbuk kisi yang berisi 10.000 celah per sentimeter.
8. Anda menggunakan mikroskop untuk memeriksa sel darah. (a) tentukan jarak terdekat antara dua sel darah yang dapat dipisahkan, (b) Apakah anda menggunakan cahaya dengan panjang gelombang yang lebih panjang atau lebih pendek untuk bisa melihat dua sel darah yang lebih berdekatan?
9. Dalam sebuah percobaan celah ganda (a) berapakah perbandingan d yang menyebabkan difraksi menghilangkan garis terang ke-tiga? (b) Apakah garis-garis terang lainnya juga hilang?
10. Cahaya koheren dengan panjang gelombang 500 nm jatuh tegak lurus pada dua celah sempit dengan jarak antar celah $d = 6,0 \mu\text{m}$. Sebuah layar diletakkan pada jarak $L=2$ m dari celah.
 - a. Gambarkan/sketsa pola intensitas interferensi sebagai fungsi $\sin \theta$ (nyatakan dalam λ dan d untuk titik titik dimana terjadi interferensi minimum dan maksimum hingga orde kedua
 - b. Tentukan jarak dari titik pusat O ke posisi interferensi minimum orde ke-2 di layar.
 - c. Jika digunakan panjang gelombang 600 nm, dimanakah posisi minimum orde pertama di layar relatif terhadap terang pusat.
 - d. Jika lebar celah adalah $2,0 \mu\text{m}$, gambarkan sketsa pola intensitas interferensi sebagai fungsi $\sin \theta$ dengan memperhitungkan pengaruh difraksi.