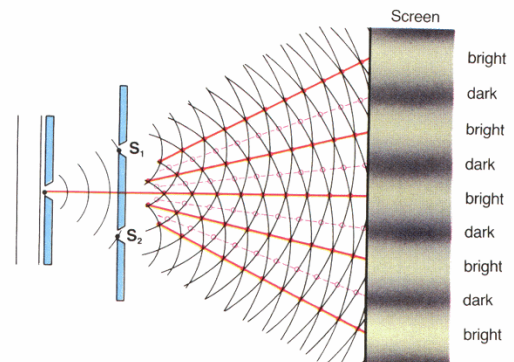


## GELOMBANG CAHAYA

- Sebutkan 5 macam peristiwa pada gelombang cahaya, jelaskan, dan sebutkan contohnya . . . .
- Sebuah benda berada pada jarak 6 cm dari cermin cekung. Cermin tersebut memiliki fokus 4 cm. Maka posisi dan sifat bayangan yang dihasilkan adalah . . . .  
 A. 12 cm, tegak, diperbesar  
 B. 12 cm, tegak, diperkecil  
 C. 12 cm, terbalik, diperbesar  
 D. 3 cm, tegak, diperbesar  
 E. 3 cm, terbalik, diperkecil
- Dua buah cermin membentuk sudut  $120^\circ$ . Seberkas sinar jatuh pada cermin pertama dengan sudut  $50^\circ$ . Maka sudut pantul pada cermin kedua adalah . . .  
 A.  $30^\circ$                                   D.  $60^\circ$   
 B.  $40^\circ$                                   E.  $70^\circ$   
 C.  $50^\circ$
- Suatu lapisan kimia dengan  $n = 1,5$  ketebalan 6 cm mengapung di atas air ( $n = 1,33$ ) dengan ketebalan 4 cm. Jarak semu antara dasar bejana dan permukaan lapisan kimia jika dipandang secara tegaklurus dari atas adalah . . .  
 A. 2 cm    D. 10 cm  
 B. 5 cm    E. 15 cm  
 C. 7 cm

## INTERFERENSI CELAH GANDA

Celah ganda menyebabkan adanya interferensi pada titik tertentu saat beda fasenya  $1/2$  gelombang. Satu sumber sejajar melewati dua celah sempit (*slit*) dengan jarak  $d$ , ditangkap pada layar sejauh  $L$  dari celah tersebut.



pola gelap terang akan selalu tetap seperti pada gambar, sehingga dapat ditulis dalam persamaan

$$\frac{dy}{L} = n\lambda$$

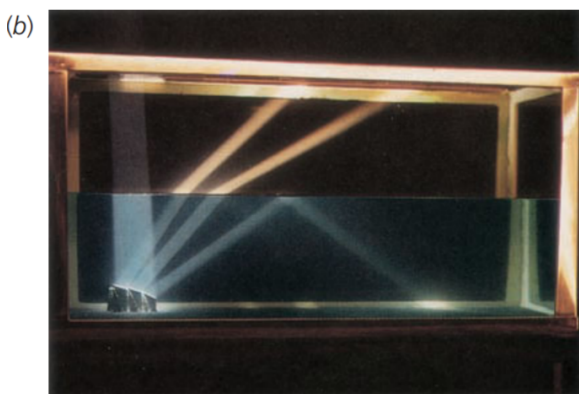
$$d \sin(\theta) = n\lambda$$

$d$  : jarak antar celah  
 $y$  : jarak TERANG ke- $n$  dari TERANG PUSAT  
 $L$  : jarak celah ke layar  
 $n$  : orde terang ke - (misal 1,2,3, dst)

## PEMBIASAN

$$n_1 \cdot \lambda_1 = n_2 \cdot \lambda_2$$

$$n_1 \cdot \sin(\theta_1) = n_2 \cdot \sin(\theta_2)$$



Pada peristiwa sudut kritis, sinar datang dari kerapatan tinggi  $n_2$  ke  $n_1$ .

$$n_2 \cdot \sin(\theta_{\text{kritis}}) = n_1 \cdot \sin(90)$$

$$n_2 \cdot \sin(\theta_{\text{kritis}}) = n_1$$

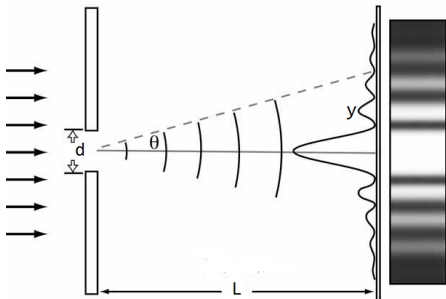
- Indeks bias gelas adalah 1,5 dan indeks bias air 1,2. Sudut kritis bidang batas air-gelas adalah . . .  
 A.  $30^\circ$                                   D.  $60^\circ$   
 B.  $45^\circ$                                   E.  $75^\circ$   
 C.  $53^\circ$
- Cahaya dengan panjang gelombang  $5000 \text{ \AA}$  datang pada celah kembar Young yang jaraknya 0,2 mm. Pola yang terjadi ditangkap pada layar yang jaraknya 1 m dari celah kembar. Jarak dari terang pusat ke terang yang paling pinggir pada layar = 2,5 cm. Banyaknya garis terang pada layar adalah . . . garis  
 A. 5    D. 20  
 B. 10    E. 21  
 C. 11

7. Dua panjang gelombang digunakan dalam percobaan Young. Jika salah satu panjang gelombangnya 480 nm, berapakah panjang gelombang lainnya supaya pita terang keempat cahaya yang pertama bertepatan dengan pita terang keenam dari cahaya lainnya?

- A. 160 nm                      D. 400 nm  
B. 240 nm                      E. 480 nm  
C. 320 nm

### DIFRAKSI CELAH TUNGGAL

Pada proses difraksi cahaya mengitari halangan kecil pada arah rambatnya, juga dapat menyebar keluar dari celah sempit. Proses difraksi mirip dengan interferensi (lihat gambar). Namun pola terangnya tidak tetap. Oleh karena itu pada difraksi yang dihitung pada orde ke- $n$  adalah pola gelap ke  $n$ .



$$\frac{dy}{L} = n\lambda$$

$$d \sin(\theta) = n\lambda$$

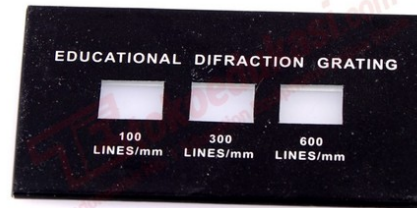
$d$  : jarak antar celah  
 $y$  : jarak GELAP ke- $n$  dari TERANG PUSAT  
 $L$  : jarak celah ke layar  
 $n$  : orde gelap ke - (misal 1,2,3, dst)

8. Celah tunggal selebar 0,1 mm disinari berkas cahaya sejajar dengan  $\lambda = 6000\text{\AA}$ . Pola difraksi yang terjadi ditangkap oleh layar pada jarak 40 cm dari celah. Jarak antara pita gelap ketiga dengan titik tengah terang pusat pada layar adalah . . . .

- A. 1,6 mm                      D. 7,2 mm  
B. 3,2 mm                      E. 9,6 mm  
C. 3,6 mm

### DIFRAKSI KISI

Kisi difraksi adalah suatu alat yang terbuat dari pelat logam atau kaca yang pada permukaannya digoreskan garis-garis sejajar dengan jumlah sangat besar.

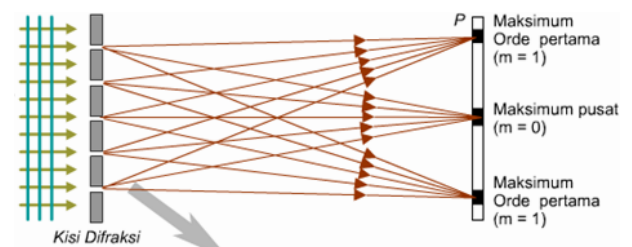


Persamaan Kisi Difraksi mirip dengan persamaan interferensi celah ganda. Namun pada kisi difraksi besarnya  $d$  tidak langsung diketahui, lihat pada gambar paling kiri. Banyaknya garis adalah 100 garis tiap mm. Maka jarak  $d$  antar celah adalah

$$d = \frac{1}{N}$$

$$d = \frac{1 \text{ mm}}{100}$$

$$d = \frac{10^{-3}}{100} = 10^{-5} \text{ m}$$



$$\frac{dy}{L} = n\lambda$$

$$d \sin(\theta) = n\lambda$$

$d$  : jarak antar celah  
 $y$  : jarak TERANG ke- $n$  dari TERANG PUSAT  
 $L$  : jarak celah ke layar  
 $n$  : orde terang ke - (misal 1,2,3, dst)

9. Seberkas cahaya monokromatik dengan panjang gelombang 600 nm menyinari tegak lurus suatu kisi yang terdiri dari 500 garis /mm. Tentukan sudut deviasi orde kkedua!

- A.  $30^\circ$                       D.  $53^\circ$   
B.  $37^\circ$                       E.  $60^\circ$   
C.  $45^\circ$

## POLARISASI CAHAYA

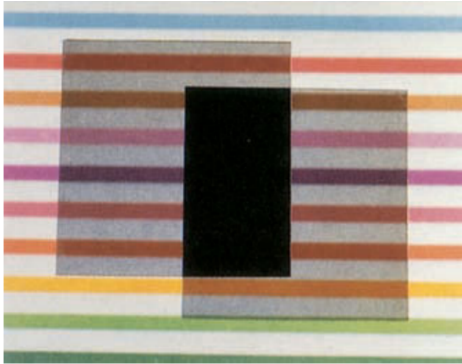
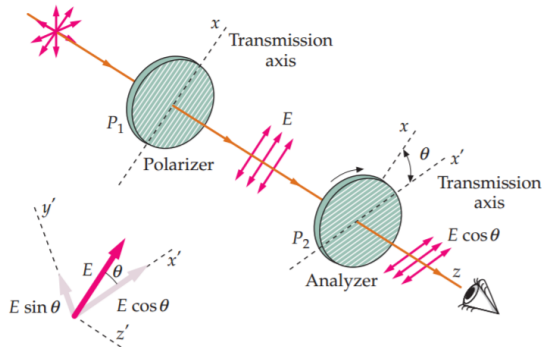
$$I_1 = \frac{1}{2} I_0$$

$$I_2 = \cos^2(\theta) I_1 = \frac{1}{2} \cos^2(\theta) I_0$$

$I_0$  : intensitas cahaya tak terpolarisasi

$I_1$  : intensitas cahaya setelah dipolarisasi

$I_2$  : intensitas keluar analisator



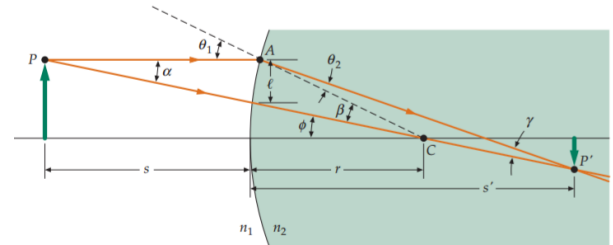
10. Sinar tak terpolarisasi dengan intensitas  $I$  datang pada polaroid dari 2 lembar polaroid ideal. Berapakah seharusnya sudut antara sumbu-sumbu polarisasi dari kedua polaroid, jika intensitas besar cahaya yang keluar adalah  $\frac{I}{4}$ ?

- A.  $30^\circ$                       D.  $53^\circ$   
 B.  $37^\circ$                       E.  $60^\circ$   
 C.  $45^\circ$

11. Sinar sejajar (terpolarisasi) dengan intensitas  $2 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$  ke arah vertikal merambat pada analisator pada sudut  $45^\circ$  terhadap sumbu- $x$ . Maka intensitas pada saat keluar dari analisator adalah . . .

- A.  $1 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$                       D.  $2\sqrt{2} \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$   
 B.  $0,75 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$                       E.  $\sqrt{2} \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$   
 C.  $2\sqrt{3} \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$

## PEMBIASAN PADA PERMUKAAN LINGKUNG

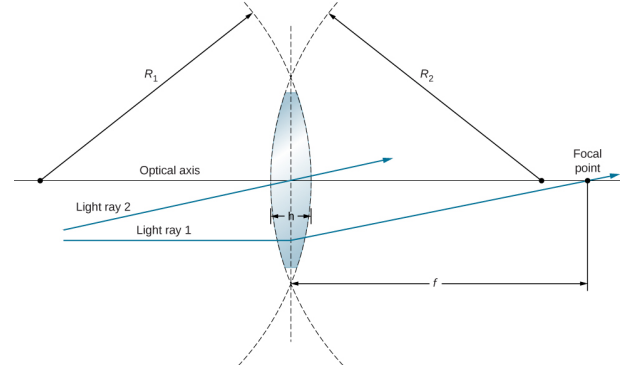


$$\frac{n_1}{s} + \frac{n_2}{s'} = \frac{n_2 - n_1}{r}$$

12. Jari-jari salah satu ujung permukaan sebuah silinder kaca ( $n=1,5$ ) setengah bola adalah 2 cm. Benda dengan tinggi 2 mm ditempatkan pada jarak 8 cm dari permukaan itu. Jarak bayangan bila silinder kaca itu cembung adalah . . .

- A. 12 cm                      D. 36 cm  
 B. 20 cm                      E. 40 cm  
 C. 24 cm

## LENSA TIPIS



$$\frac{1}{f} = \left( \frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left( \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} \right)$$

13. Lensa dengan kerapatan ( $n=\frac{4}{3}$ ) mempunyai kelengkungan 30 cm dan 60 cm. Maka fokus yang terbentuk oleh lensa tersebut di udara adalah . . .

- A. 6 cm                      D. 18 cm  
 B. 12 cm                      E. 30 cm  
 C. 15 cm

14. Jarak fokus lensa gelas ( $n = 1,5$ ) di dalam alkohol ( $n = 1,35$ ) adalah 45 cm. Hitung jarak fokus dan kuat lensa tersebut di udara . . .

- A. 10 cm dan 10                      D. 40 cm dan 2,5  
 B. 20 cm dan 5                      E. 100 cm dan 1  
 C. 50 cm dan 2

### Soal Campuran

- Dua sinar cahaya berasal dari sumber terpisah, masing-masing memiliki intensitas  $I$ . Bila kedua sinar digabungkan pada suatu titik maka intensitasnya menjadi
    - $I$
    - $I\sqrt{2}$
    - $2I$
    - $4I$
    - $8I$
  - Cahaya koheren datang pada dua celah sempit  $S_1$  dan  $S_2$ . Jika pola gelap terjadi di titik  $P$  pada layar, maka beda fase gelombang cahaya yang sampai di titik  $P$  dari  $S_1$  dan  $S_2$  adalah . . .
    - $2\pi, 4\pi, 6\pi, \dots$
    - $\pi, 3\pi, 5\pi, \dots$
    - $\pi, 2\pi, 3\pi, \dots$
    - $\frac{1}{2}\pi, \frac{5}{2}\pi, \frac{9}{2}\pi, \dots$
    - $\frac{1}{2}\pi, \frac{3}{2}\pi, \frac{5}{2}\pi$
  - Jarak pisah antara dua pola terang hasil interferensi oleh dua celah menggunakan sinar kuning dengan panjang gelombang 600 nm yang diamati pada layar sejauh 1 m dari celah adalah  $y$ . Jika digunakan sinar biru dengan panjang gelombang 400 nm, jarak layar terhadap kedua celah agar terbentuk pola terang dengan jarak pisah  $y$  adalah . . .
    - 0,33 m
    - 0,67 m
    - 0,75 m
    - 1,50 m
    - 8,55 m
  - Dua puluh pola gelap terang interferensi menyebar 4 cm pada layar yang letaknya 50 cm dari dua celah yang jaraknya 0,01 cm. Besar panjang gelombang cahaya yang melewati celah adalah . . .
    - 50 nm
    - 100 nm
    - 300 nm
    - 400 nm
    - 500 nm
  - Jika cahaya putih dilewatkan kisi difraksi sehingga menghasilkan spektrum cahaya pada tiga orde pertama, warna bayangan di pusat adalah . . .
    - putih
    - ungu
    - merah
    - jingga
    - kuning
- dan jarak ke dua celah 0,3 mm, maka jarak kedua pita terang yang berdekatan adalah . . .
- 0,33 mm
  - 0,36 mm
  - 0,4 mm
  - 0,45 mm
  - 0,56 mm