

OPTIK GEOMETRI DAN ALAT OPTIK



A. Optik Geometri

1) Pemantulan cahaya (refleksi)

Hukum pemantulan cahaya:



- (a) Sinar datang (1), garis normal (N), sinar pantul (2) terletak satu bidang datar.
- (b) Sudut datang (i) sama dengan sudut pantul (r).

Macam-macam pemantulan:

(a) Pemantulan Teratur

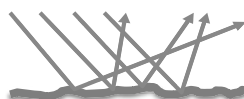
Pemantulan teratur adalah pemantulan cahaya pada arah sejajar karena cahaya mengenai permukaan yang rata atau halus.

(b) Pemantulan Baur (difusi)

Pemantulan baur adalah pemantulan cahaya pada arah yang tak beraturan karena cahaya mengenai permukaan yang tidak rata atau kasar.



Pemantulan teratur



Pemantulan Baur

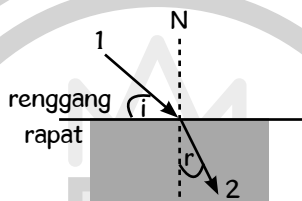


2) Pembiasan cahaya (refraksi)

Pembiasan cahaya adalah peristiwa pembelokan arah rambat cahaya karena melewati dua medium yang berbeda kerapatannya.

Hukum pembiasan cahaya:

- (a) Sinar datang (1), garis normal (N) dan sinar bias (2) terletak pada satu bidang datar.
- (b) Perbandingan sinus sudut datang (i) dan sinus sudut bias (r) adalah konstan.



Catatan!

Renggang → rapat : mendekati garis normal (N)

Rapat → renggang : menjauhi garis normal (N)

Secara matematis dapat ditulis:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$$

Keterangan:

n_1 = indeks bias medium 1

n_2 = indeks bias medium 2

3) Lensa

Lensa adalah benda bening yang dibatasi oleh dua bidang lengkung atau lengkung dan datar. Jarak fokus lensa:

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_L}{n_m} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \quad \text{dan} \quad P = \frac{100}{f}$$



Keterangan:

f = jarak fokus lensa

n_L = indeks bias lensa

n_m = indeks bias medium lensa

R_1 = jari-jari kelengkungan permukaan pertama

R_2 = jari-jari kelengkungan permukaan kedua

4) Rumus pembentukan bayangan pada cermin dan lensa

Jarak fokus:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i}$$

Perbesaran bayangan:

$$M = \left| \frac{s_i}{s_o} \right| = \left| \frac{h_i}{h_o} \right|$$

Jari-jari:

$$R = 2f$$

Keterangan:

f = jarak fokus (cm)

M = perbesaran bayangan

R = jari-jari (cm)

h_o = tinggi benda (cm)

s_o = jarak benda (cm)

h_i = tinggi bayangan (cm)

s_i = jarak bayangan (cm)

B. Alat Optik

1) Mata

Mata termasuk alat optik karena di dalamnya terdapat lensa mata yang digunakan untuk menerima cahaya yang dipantulkan oleh benda-benda yang kita lihat.

(a) Daya Akomodasi Mata

Kemampuan lensa mata untuk menipis atau menebal sesuai dengan jarak benda yang dilihat disebut daya akomodasi.

Titik dekat mata (*punctum proximum* = PP) adalah jarak terdekat mata sehingga benda masih dapat

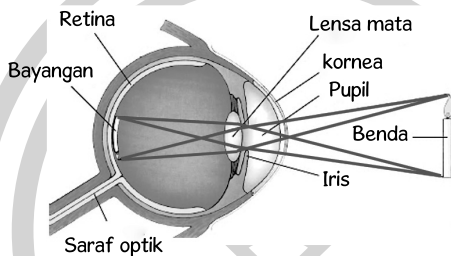


terlihat dengan jelas dengan mata berakomodasi maksimum.

Titik jauh mata (*punctum remotum* = PR) adalah jarak terjauh mata sehingga benda masih terlihat dengan jelas dengan mata tidak berakomodasi maksimum.

(b) Emetropi

Emetropi adalah mata normal yang masih dapat melihat jelas benda antara 25 cm sampai tak terhingga (∞).



(c) Cacat mata/kelainan pada mata

Miopi (Rabun Jauh)

Miopi adalah cacat mata yang menyebabkan tidak dapat melihat jauh, karena bayangan benda jatuh di depan retina. Penderita miopi dapat ditolong dengan kacamata negatif (cekung).

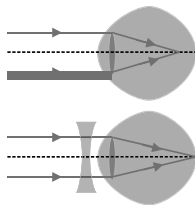
Kekuatan lensa yang digunakan:

$$P = -\frac{100}{PR}$$

Keterangan:

P = kekuatan lensa (dioptri)

PR = titik jauh mata



Hipermetropi (Rabun Dekat)

Hipermetropi adalah cacat mata yang tidak dapat melihat benda dekat, akibatnya bayangan terbentuk di belakang retina, sehingga tampak kurang jelas. Penderita hipermetropi dapat ditolong dengan kacamata positif (cembung).

Kekuatan lensa yang digunakan:

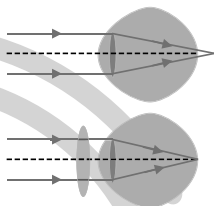
$$P = \frac{100}{S_n} - \frac{100}{PP}$$

Keterangan:

P = kekuatan lensa (dioptri)

PP = titik dekat mata

S_n = jarak baca normal (25 cm)



Presbiopi (Mata Tua)

Presbiopi adalah cacat mata yang disebabkan menurunnya daya akomodasi mata karena usia lanjut. Orang yang menderita presbiopi tidak dapat melihat dengan jelas benda yang letaknya terlalu dekat atau terlalu jauh. Penderita presbiopi dapat ditolong dengan kacamata berlensa rangkap (bifokal).

Astigmatisme

Astigmatisme adalah cacat mata yang terjadi karena bentuk bola mata yang kurang melengkung sehingga cahaya yang masuk ke mata tidak terfokus di satu titik. Akibatnya, garis tegak (vertikal) dan garis mendatar (horisontal) tidak dapat membedakan secara bersamaan. Penderita astigmatisme dapat ditolong dengan kacamata berlensa silinder.



2) Lup

Lup menggunakan lensa cembung.

Mata berakomodasi

Perbesaran:

$$M = \frac{25}{f} + 1$$

Mata tak berakomodasi

Perbesaran:

$$M = \frac{25}{f}$$

Keterangan:

M = perbesaran lup

f = jarak fokus lup (cm)

3) Mikroskop

Mikroskop menggunakan dua lensa cembung.

Mata berakomodasi

Perbesaran:

$$M = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \times \left(\frac{25}{f_{ok}} + 1 \right)$$

Mata tak berakomodasi

Perbesaran:

$$M = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \times \left(\frac{25}{f_{ok}} \right)$$

Keterangan:

M = perbesaran mikroskop

s_{ob} = jarak benda ke lensa objektif (cm)

s'_{ob} = jarak bayangan dari lensa objektif (cm)

f_{ok} = jarak fokus lensa okuler (cm)

4) Teropong

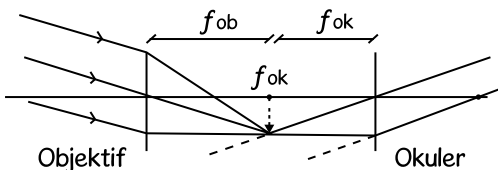
Teropong adalah alat optik yang digunakan untuk mengamati benda-benda yang letaknya jauh agar tampak lebih dekat dan lebih jelas.

(a) Teropong bintang

Teropong bintang terdiri atas dua buah lensa cembung yang berfungsi sebagai lensa objektif dan lensa okuler. Bayangan yang terbentuk pada teropong bin-



tang bersifat maya, terbalik, dan diperkecil. Pembentukan Bayangan:



Perbesaran

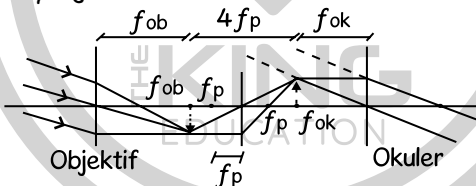
$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$$

Panjang teropong:

$$d = f_{ob} + f_{ok}$$

(b) Teropong Bumi

Teropong bumi terdiri atas tiga buah lensa cembung, yaitu lensa objektif, lensa okuler, dan lensa pembalik. Bayangan yang terbentuk pada teropong bumi bersifat maya, tegak, dan diperbesar. Pembentukan Bayangan:



Perbesaran

$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$$

Panjang teropong:

$$d = f_{ob} + 4f_p + f_{ok}$$

Keterangan:

f_{ob} = jarak fokus lensa objektif (cm)

f_{ok} = jarak fokus lensa okuler (cm)

f_p = jarak fokus lensa pembalik (cm)

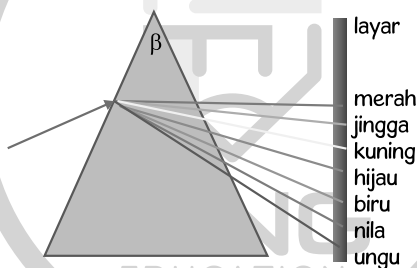


C. Optika Fisis

Optika fisis (optika gelombang) adalah cabang studi cahaya yang mempelajari sifat-sifat cahaya yang tidak terdefinisikan oleh optik geometris dengan pendekatan sinarnya, yaitu dispersi, interferensi (perpaduan), difraksi (pelenturan), dan polarisasi.

1) Dispersi Cahaya

Bila seberkas sinar putih (polikromatik) mengenai batas antara dua media bening yang mempunyai indeks bias berbeda, maka selain dibiaskan, berkas sinar inipun akan diuraikan menjadi berbagai warna, hal ini secara sederhana dapat digunakan prisma sebagai media bening.



Jika ditinjau dari susunan spektrumnya, maka:

Indeks bias (n) : Ungu terbesar, sedangkan merah terkecil

Deviasi (δ) : Ungu terbesar, sedangkan merah terkecil

Frekuensi (f) : Ungu terbesar, sedangkan merah terkecil

Energi foton (E) : Ungu terbesar, sedangkan merah terkecil

Panjang gelombang (λ) : Ungu terkecil, sedangkan merah terbesar

Kecepatan (v) : Ungu terkecil, sedangkan merah terbesar

Sudut yang dibentuk antara deviasi sinar merah (deviasi



terkecil) dan sudut deviasi sinar ungu (deviasi terbesar) dinamakan sudut dispersi (φ), dengan persamaan:

$$\varphi = \delta_u - \delta_m$$

Jika sudut pembias prisma kecil ($<15^\circ$) dan n menyatakan indeks bias prisma serta medium di sekitar prisma adalah udara, maka besarnya sudut dispersi dapat dinyatakan:

$$\varphi = (n_u - n_m)\beta$$

Keterangan:

φ = sudut dispersi

δ_m = sudut deviasi cahaya merah

δ_u = sudut deviasi cahaya ungu

n_m = indeks bias cahaya merah

n_u = indeks bias cahaya ungu

β = sudut pembias prisma

2) Interferensi Cahaya

Interferensi adalah perpaduan antara dua buah gelombang cahaya atau lebih. Syarat terjadinya interferensi cahaya yaitu sumber cahaya harus koheren.

Syarat sumber cahaya koheren: frekuensi tetap, amplitudo tetap, dan beda fase tetap.

a) Interferensi pada celah ganda Young

(1) Pola terang (interferensi maksimum) terjadi jika:

$$d \sin \theta = n\lambda \quad \text{atau} \quad d \frac{y}{L} = n\lambda$$

(2) Pola gelap (interferensi minimum) terjadi jika:

$$d \sin \theta = \left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda \quad \text{atau} \quad d \frac{y}{L} = \left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

Keterangan:

d = jarak antara dua celah (m)

y = jarak suatu titik ke terang pusat (m)



θ = sudut interferensi

n = orde interferensi ($n = 0, 1, 2, \dots$)

λ = panjang gelombang yang digunakan (m)

L = jarak layar ke celah (m)

b) Interferensi pada lapisan tipis

(1) Interferensi maksimum (konstruktif) terjadi jika:

$$m\lambda = 2nt \cos \theta$$

(2) Interferensi minimum (destruktif) terjadi jika:

$$\left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda = 2nt \cos \theta$$

Keterangan:

t = tebal lapisan (m)

m = orde interferensi ($n = 0, 1, 2, \dots$)

n = indeks bias lapisan tipis

θ = sudut bias

3) Difraksi Cahaya

Difraksi cahaya adalah peristiwa penyebaran atau pembelokan gelombang oleh celah sempit sebagai penghalang.

a) Difraksi Celah Tunggal

(1) Pola terang (difraksi maksimum) terjadi jika:

$$d \sin \theta = (2n + 1) \frac{1}{2} \lambda \quad \text{atau} \quad d \frac{y}{L} = (2n + 1) \frac{1}{2} \lambda$$

(2) Pola gelap (difraksi minimum) terjadi jika:

$$d \sin \theta = n\lambda \quad \text{atau} \quad d \frac{y}{L} = n\lambda$$

Keterangan:

d = lebar celah (m)

θ = sudut difraksi



n = orde difraksi ($n = 0, 1, 2, \dots$)

λ = panjang gelombang yang digunakan (m)

y = jarak suatu titik ke terang pusat (m)

L = jarak layar ke celah (m)

b) Difraksi Celah Majemuk (Kisi Difraksi)

(1) Pola terang (difraksi maksimum) terjadi jika:

$$d \sin \theta = n\lambda \quad \text{atau} \quad d \frac{y}{L} = n\lambda$$

(2) Pola gelap (difraksi minimum) terjadi jika:

$$d \sin \theta = (2n + 1) \frac{1}{2} \lambda \quad \text{atau} \quad d \frac{y}{L} = (2n + 1) \frac{1}{2} \lambda$$

Keterangan:

d = konstanta kisi $\left(d = \frac{1}{N} \right)$

N = jumlah celah/goresan

θ = sudut difraksi

n = orde difraksi ($n = 0, 1, 2, \dots$)

λ = panjang gelombang yang digunakan (m)

y = jarak suatu titik ke terang pusat (m)

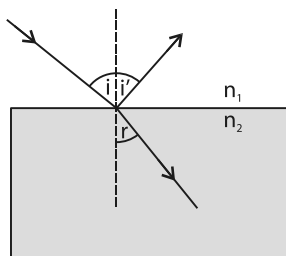
L = jarak layar ke celah (m)

4) Polarisasi Cahaya

Gelombang yang dapat mengalami polarisasi adalah gelombang transversal. Polarisasi dapat terjadi karena peristiwa pemantulan, pembiasan, pembiasan ganda, absorpsi selektif, dan hamburan.

Jika sudut pantul (i') dan sudut bias (r) membentuk sudut 90° , berdasarkan hukum Brewster, besar sudut polarisasinya adalah:





$$\tan i_p = \frac{n_2}{n_1}; n_2 > n_1$$

Polarisasi akibat absorpsi selektif (terjadi ketika cahaya melewati polaroid).

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

Menurut Hukum Malus

$$I_2 = I_1 \cos^2 \theta$$

I_0 = intensitas cahaya mula-mula

I_1 = intensitas cahaya setelah melewati polarisator

I_2 = intensitas cahaya setelah melewati analisator

THE KING
EDUCATION



LATIHAN SOAL

1. SOAL UTBK 2019

Adi melakukan sebuah percobaan dengan memasukkan sebatang pensil ke dalam gelas yang berisi air. Hasil pengamatan menunjukkan pensil terlihat bengkok. Peristiwa di atas adalah contoh fenomena

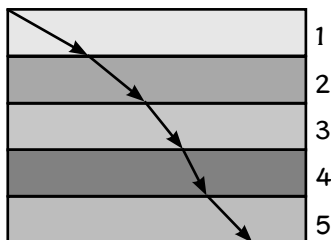
- A. dispersi cahaya
- B. pembesaran bayangan
- C. pembiasan cahaya
- D. pemantulan cahaya
- E. interferensi cahaya

2. SOAL UTBK 2019

Yang merupakan sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin cembung adalah

- A. diperbesar, maya, tegak
- B. diperbesar, nyata, terbalik
- C. diperbesar, maya, terbalik
- D. diperkecil, nyata, tegak
- E. diperkecil, maya, tegak

3. SOAL UTBK 2019



Seberkas cahaya menembus lima medium berbeda. Medium yang memiliki indeks bias paling besar adalah

....

- | | | |
|------|------|------|
| A. 1 | C. 3 | E. 5 |
| B. 2 | D. 4 | |

4. SOAL SIMAK UI 2018

Sebuah proyektor menggunakan cermin cekung untuk menampilkan gambar di layar. Layar diletakkan 3 m dari cermin dan sebuah benda diletakkan 10 cm di depan cermin. Agar didapatkan bayangan yang jelas, tidak buram pada layar, jari-jari kelengkungan cermin tersebut adalah

- | | |
|------------|------------|
| A. 9,7 cm | D. 38,8 cm |
| B. 19,4 cm | E. 48,5 cm |
| C. 29,1 cm | |

5. SOAL SBMPTN 2017

Gelembung sabun akan tampak berwarna-warni jika terkena cahaya putih. Pernyataan-pernyataan dibawah ini yang benar adalah

1. Peristiwa di atas merupakan peristiwa interferensi
2. Cahaya yang dipantulkan oleh permukaan luar dan dalam lapisan sabun sefase
3. Warna terbentuk akibat interferensi antara gelombang yang direfleksikan permukaan luar dan dalam lapisan sabun
4. Peristiwa di atas terjadi akibat dispersi

6. SOAL SBMPTN 2016

Sifat bayangan yang jatuh ke retina mata normal adalah nyata dan terbalik.



SEBAB

Berkas cahaya yang masuk ke mata normal difokuskan oleh lensa mata dan jatuh ke retina.

7. SOAL UM UGM 2016

Pada cermin cekung dengan jarak fokus f , jika perbesaran yang dihasilkan adalah n ($n > 1$), maka jarak antara benda dengan bayangan dapat dituliskan sebagai

- A. $\left(\frac{n+1}{n}\right)f$ D. $\left(\frac{n^2+1}{n}\right)f$
B. $(n+1)f$ E. $\left(\frac{n^2-1}{n}\right)f$
C. $\left(\frac{n^2-1}{n^2+1}\right)f$

8. SOAL SBMPTN 2015

Sebuah lensa memiliki permukaan bikonveks dengan jari-jari kelengkungan masing-masing 30 cm dan 50 cm. Jika indeks bias lensa 1,5 maka jarak fokus lensa ketika berada di udara adalah ... cm.

- A. 12,5 D. 50,0
B. 25,0 E. 62,5
C. 37,5

9. SOAL SBMPTN 2015

Seseorang yang miopi, titik dekatnya 20 cm sedang titik jauhnya 200 cm. Agar ia dapat melihat jelas benda yang jauh, berapakah kuat lensa yang harus digunakan?

- A. -0,5 D D. -2,0 D
B. -1,0 D E. -2,5 D
C. -1,5 D



10. **SOAL SBMPTN 2015**

Jika panjang gelombang cahaya yang digunakan pada percobaan Young digandakan, maka jarak antarpola terang yang berurutan menjadi setengah kalinya.

SEBAB

Interferensi maksimum pada percobaan Young terjadi jika beda panjang lintasan gelombang cahaya merupakan kelipatan setengah panjang gelombangnya.

11. **SOAL SBMPTN 2015**

Tiga polarisator disusun sedemikian rupa sehingga intensitas gelombang yang keluar $\frac{1}{32}$ intensitas gelombang yang datang. Jika sinar yang datang tak terpolarisasi dan sumbu transmisi polarisator pertama sejajar dengan sumbu polarisator ketiga, maka sudut antar sumbu transmisi polarisator pertama dan kedua adalah

- A. 30°
- B. 40°
- C. 50°
- D. 60°
- E. 70°

12. **SOAL STANDAR UTBK 2019**

Pada percobaan Young, seberkas cahaya ditembakkan dari sebuah sumber yang jaraknya 1,25 m dari celah ganda yang terpisah sejauh 0,03 mm sehingga menghasilkan frinji (cincin) terang orde ke 2 berjari-jari 5 cm dari pusat terang. Mana sajakah kalimat yang benar terkait fenomena di atas?

- (1) Panjang gelombang cahaya yang ditembakkan adalah 600 nm
- (2) Frinji terang pada orde ke 3 berjari-jari 7,5 cm dari pusat



(3) Jarak pisah frinji terang pertama dan kedua adalah 2,5 cm

(4) Jika jarak pisah celah ganda adalah 0,01 mm, maka frinji- frinji akan semakin tampak terbedakan.

13 SOAL STANDAR UTBK 2019

Dua cermin datar dipasang berhadapan dengan membentuk sudut α satu sama lain, kemudian sudut tersebut diperkecil 20° dan ternyata jumlah bayangan bertambah 3. Nilai sudut α adalah

- A. 15°
- B. 30°
- C. 45°
- D. 60°
- E. 75°

14 SOAL STANDAR UTBK 2019

Sebuah benda diletakkan di depan lensa cembung yang memiliki jarak fokus 24 cm. Jika bayangan terbentuk adalah tegak dan diperbesar 4 kali, maka letak benda adalah ... cm dari depan lensa.

- A. 6
- B. 12
- C. 18
- D. 20
- E. 22

15 SOAL STANDAR UTBK 2019

Sebuah benda berada 20 cm di sebelah kiri lensa I (panjang fokus +10 cm). Lensa II (panjang fokus +12,5) berada 30 cm di sebelah kanan lensa I. Jarak antar benda asli dengan bayangan akhir adalah

- A. ∞
- B. 100 cm
- C. 50 cm
- D. 28 cm
- E. 0



PEMBAHASAN

1. Pembahasan:

Ingat-ingat!

Pembiasan cahaya adalah pembelokan cahaya ketika berkas cahaya melewati bidang batas dua medium yang berbeda indeks biasnya.

Pensil terlihat bengkok ketika dimasukkan ke dalam gelas berisi air karena perbedaan indeks bias antara medium udara dan air. Peristiwa tersebut termasuk peristiwa pembiasan cahaya.

Jawaban: C

2. Pembahasan:

Sifat bayangan cermin cembung selalu diperkecil, maya, dan tegak.

Jawaban: E

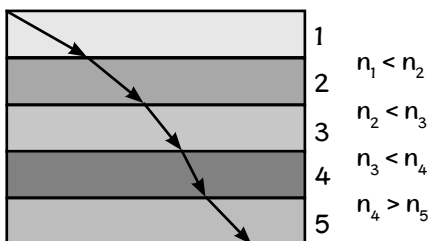
3. Pembahasan:

Ingat-ingat!

Peristiwa pembiasan cahaya:

Ketika sinar datang dari medium yang kurang rapat (indeks bias lebih rendah) ke medium yang lebih rapat (indeks bias lebih tinggi) maka sinar akan dibiaskan mendekati garis normal, dan begitu juga sebaliknya.





Jadi, medium yang memiliki indeks bias paling besar adalah nomor 4.

Jawaban: D

4. Pembahasan:

Ingat-ingat!

Pembentukan bayangan cermin:

$$\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f}$$

$$R = 2f$$

$$s_i = 3 \text{ m} = 300 \text{ cm}$$

$$s_o = 10 \text{ cm}$$

Jarak fokus cermin:

$$\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{10} + \frac{1}{300} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{30+1}{300}$$

$$f = \frac{300}{31} \text{ cm}$$

Jari-jari kelengkungan cermin:

$$R = 2f = 2 \cdot \frac{300}{31} = \frac{600}{31} = 19,4 \text{ cm}$$

Jawaban: B



5. Pembahasan:

Ingat-ingat!

Warna-warni pada lapisan tipis terjadi karena adanya interferensi maksimum antara gelombang pantul yang berasal dari lapisan bagian luar dan lapisan bagian dalam. Interferensi maksimum dapat terjadi jika kedua gelombang yang bertemu sefase (beda fase kelipatan 2π).

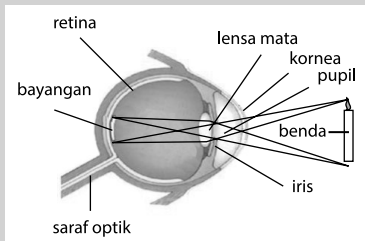
Jadi, pernyataan yang benar adalah (1), (2), dan (3).

Jawaban: A

6. Pembahasan:

Ingat-ingat!

Skema pembentukan bayangan pada mata:



Berkas cahaya yang masuk ke mata normal difokuskan oleh lensa mata dan jatuh ke Retina. Sifat bayangan yang jatuh ke retina mata normal adalah nyata, terbalik dan diperkecil. **(pernyataan benar, alasan benar dan saling berhubungan)**

Jawaban: A



7. Pembahasan:

Perbesaran bayangan:

$$M = \frac{s'}{s}$$

$$n = \frac{s'}{s}$$

$$s' = ns \text{(1)}$$

$$M = \frac{f}{s - f}$$

$$n = \frac{f}{s - f}$$

$$s = \frac{f(1+n)}{n} \text{(2)}$$

Substitusi persamaan (1) dan (2) ke jarak benda dan bayangan:

$$s' - s = ns - s$$

$$s' - s = (n - 1)s$$

$$s' - s = \frac{(n-1)(n+1)f}{n} = \frac{(n^2 - 1)}{n} f$$

Jawaban: E

8. Pembahasan:

$$R_1 = 30 \text{ cm}$$

$$R_2 = 50 \text{ cm}$$

$$n_L = 1,5$$

$$n_m = 1 \text{ (udara)}$$



Jarak fokus lensa ketika berada di udara adalah:

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

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{1,5}{1} - 1 \right) \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{50} \right)$$

$$\frac{1}{f} = (0,5) \left(\frac{5+3}{150} \right)$$

$$\frac{1}{f} = 0,5 \times \frac{8}{150}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{4}{150}$$

$$f = \frac{150}{4} = 37,5 \text{ cm}$$

Jawaban: C

9. Pembahasan:

Titik jauh miopi $x = 200 \text{ cm}$. Agar dapat melihat benda jauh dengan jelas maka jarak fokus f lensa koreksi yang harus digunakannya adalah

$$f = -x = -200 \text{ cm}$$

Kuat lensa P adalah

$$P = \frac{100}{f(\text{cm})} = \frac{100}{-200} = -0,5 \text{ D}$$

Jawaban: A

10. Pembahasan:

Pernyataan salah:

$$\lambda_2 = 2\lambda_1 \rightarrow P_2 = \dots?$$

$$P \cdot d = \lambda \cdot L (\text{antar pola terang})$$



Perbandingan

$$\frac{P_2 \cdot d_2}{P_1 \cdot d_1} = \frac{\lambda_2 \cdot L_2}{\lambda_1 \cdot L_1}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{2\lambda_1}{\lambda_1}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = 2$$

$$P_2 = 2P_1$$

Alasan salah:

Pada inferensi maksimum, beda panjang lintasan gelombang cahaya adalah kelipatan bilangan bulat.

$$\Delta S = n \cdot \lambda \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

Jawaban: E

11. Pembahasan:

Tiga polarisator

$$I_3 = \frac{1}{32} I_0$$

$$\theta_{12} = ?$$

$$\theta_{12} = \theta_{23}$$

$$I_2 = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \theta_{12}$$

$$I_3 = I_2 \cos^2 \theta_{23}$$

$$I_3 = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \theta_{12} \cdot \cos^2 \theta_{12}$$

$$\frac{1}{32} I_0 = \frac{1}{2} I_0 \cos^4 \theta_{12}$$

$$\frac{1}{16} = \cos^4 \theta_{12}$$

$$\cos \theta_{12} = \frac{1}{2} \rightarrow \theta_{12} = 60^\circ$$

Jawaban: D



12 Pembahasan:

Diketahui:

$$L = 1,25 \text{ m}$$

$$d = 0,03 \text{ mm} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

$$n = 2$$

$$y = 5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

Ditanya: jarak frinji

Jawab:

$$\begin{aligned} (1) \quad \lambda &= \frac{y \cdot d}{n \cdot L} \\ &= \frac{(5 \times 10^{-2}) \cdot (3 \times 10^{-5})}{2 \cdot 1,25} = 600 \text{ nm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad \lambda &= \frac{y \cdot d}{n \cdot L} \\ 6 \times 10^{-7} &= \frac{(7,5 \times 10^{-2}) \cdot (3 \times 10^{-5})}{n \cdot 1,25} \\ n &= 3 \end{aligned}$$

$$(3) \quad d = 7,5 - 5 = 2,5 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} (4) \quad \lambda &= \frac{y \cdot d}{n \cdot L} \\ 6 \times 10^{-7} &= \frac{y \cdot (1 \times 10^{-5})}{2 \cdot 1,25} \\ y &= 15 \text{ cm} \end{aligned}$$

Semakin jauh jarak frinji maka akan semakin terbedakan.

Jawaban: E



13 Pembahasan:

$$\alpha_1 = \alpha$$

$$n_1 = n$$

$$\alpha_2 = \alpha_1 - 20$$

$$n_2 = n_1 + 3$$

Jumlah bayangan yang terbentuk jika dua cermin datar dipasang berhadapan dan membentuk sudut α adalah:

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

Nilai sudut α adalah:

$$n_2 = n_1 + 3$$

$$\left(\frac{360}{\alpha_2} - 1 \right) = \left(\frac{360}{\alpha_1} - 1 \right) + 3$$

$$\left(\frac{360}{\alpha - 20} - 1 \right) = \left(\frac{360}{\alpha} - 1 \right) + 3$$

$$\frac{360}{\alpha - 20} - 1 = \frac{360}{\alpha} + 2$$

$$\frac{360}{\alpha - 20} - \frac{360}{\alpha} - 3 = 0$$

$$\frac{360(\alpha) - 360(\alpha - 20) - 3(\alpha(\alpha - 20))}{\alpha(\alpha - 20)} = 0$$

$$\frac{360\alpha - 360\alpha + 7200 - 3\alpha^2 + 60\alpha}{\alpha(\alpha - 20)} = 0$$

$$-3\alpha^2 + 60\alpha + 7200 = 0$$

$$\alpha^2 - 20\alpha - 2400 = 0$$

$$(\alpha + 40)(\alpha - 60) = 0$$

$$\alpha = -40 \text{ atau } \alpha = 60$$

Jawaban : D



14 Pembahasan:

$$f = 24 \text{ cm}$$

$$M = 4$$

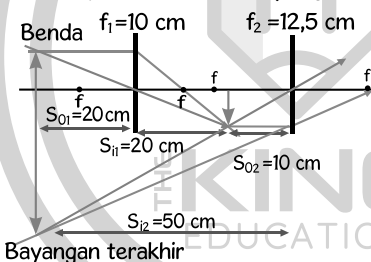
Bayangan tegak berarti bayangan maya, letak benda:

$$\begin{aligned} s &= f - \frac{f}{M} \\ &= 24 - \frac{24}{4} \\ &= 24 - 6 \\ &= 18 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jawaban: C

15 Pembahasan:

Skema pembentukan bayangan:



Lensa cembung 1:	Lensa cembung 2:
$s_o = 20 \text{ cm}$ $f = 10 \text{ cm}$ (lensa cembung)	$s_o = 30 - 20 = 10 \text{ cm}$ $f = 12.5 \text{ cm}$ (lensa cembung)
Jarak bayangan: $s_i = \frac{s_o \times f}{s_o - f} = \frac{20 \times 10}{20 - 10} = 20 \text{ cm}$	Jarak bayangan: $s_i = \frac{s_o \times f}{s_o - f} = \frac{10 \times 12.5}{10 - 12.5} = -50 \text{ cm}$

Jarak antar benda asli dengan bayangan akhir adalah 0.

Jawaban: E

1. Group Belajar UTBK GRATIS)

Via Telegram, Quis Setiap Hari, Drilling Soal Ribuan, Full Pembahasan Gratis. Link Group: t.me/theking_utbk

2. Instagram Soal dan Info Tryout UTBK

[@theking.education](https://www.instagram.com/theking.education)

[@video.trik_tpa_tps](https://www.instagram.com/video.trik_tpa_tps)

[@pakarjurusan.ptn](https://www.instagram.com/pakarjurusan.ptn)

3. DOWNLOAD BANK SOAL

www.edupower.id

www.theking-education.id

4. TOKO ONLINE ORIGINAL

SHOPEE, nama toko: [forumedukasiofficial](https://www.shopee.co.id/forumedukasiofficial)

5. Katalog Buku

www.bukuedukasi.com

WA Layanan Pembaca:
0878-397-50005



@theking.education