

BAB 12

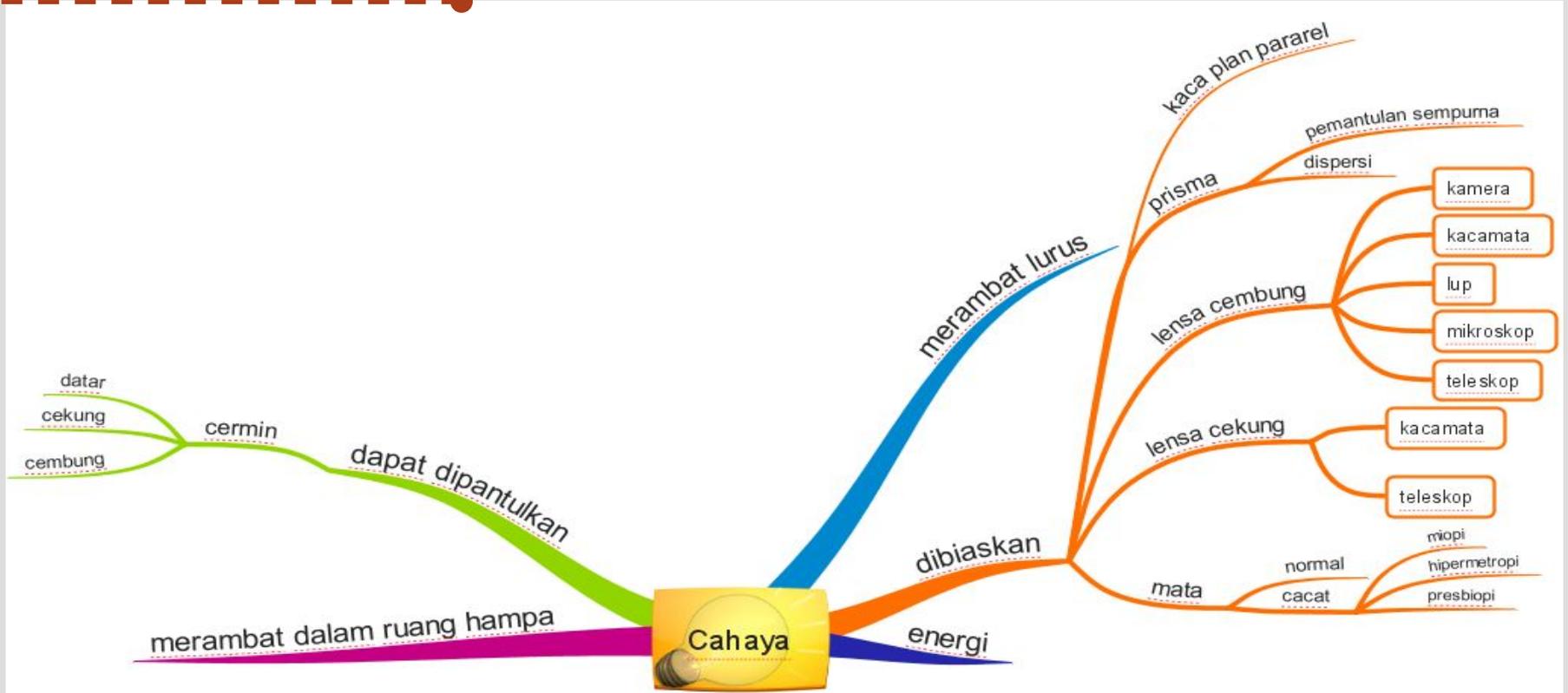
CAHAYA DAN ALAT OPTIK



Sumber : pixabay.com/Manseok

materi ini bisa di dapatkan di https://bit.ly/Materi_PPT_IPAKelas8

PETA KONSEP



PEMANTULAN CAHAYA (REFLEKSI)

- **Benda-benda disekitar kita dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu:**

Sumber cahaya adalah semua benda yang dapat menghasilkan cahaya sendiri

Benda gelap adalah benda yang tidak dapat menghasilkan cahaya sendiri

- **Benda gelap dikelompokkan menjadi tiga, yaitu:**

Benda tembus cahaya adalah benda yang dapat meneruskan sebagian cahaya

Benda tidak tembus cahaya adalah benda yang tidak dapat meneruskan cahaya

Benda bening adalah benda yang dapat meneruskan hampir seluruh cahaya yang mengenainya

PEMANTULAN CAHAYA (REFLEKSI)

Hukum Snellius mengenai pemantulan cahaya:

- Sinar datang, sinar pantul dan garis normal terletak pada satu bidang datar
- Sudut datang dan sudut pantul cahaya sama besar

Pemantulan cahaya ada dua macam, yaitu:

- ✓ **Pemantulan teratur** terjadi pada permukaan rata
- ✓ **Pemantulan baur** terjadi pada permukaan tidak rata

PEMANTULAN CAHAYA (REFLEKSI)

□ Cermin Cekung

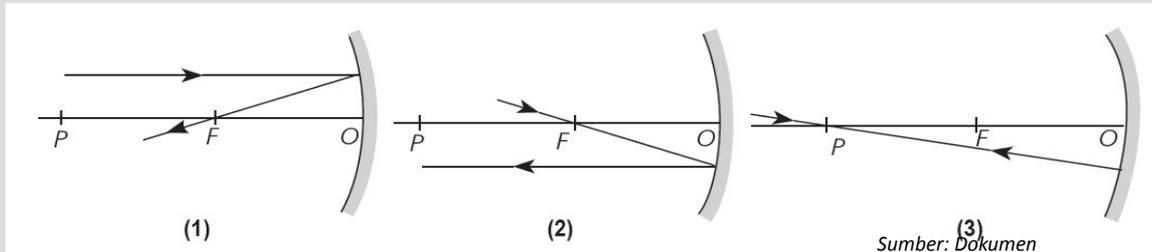
- Sifat: bila berkas cahaya sejajar jatuh pada cermin dipantulkan pada satu titik yaitu *titik focus*.
- Jarak focus (f) dan jari-jari kelengkungan ($= 2f$) cermin bernilai positif.
- Sifat pantulan:
 - ✓ Sinar datang sejajar dengan sumbu utama dipantulkan melalui titik focus
 - ✓ Sinar datang melalui titik focus dipantulkan sejajar dengan sumbu utama

PEMANTULAN CAHAYA (REFLEKSI)

□ Cermin Cekung

Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung:

- (1) Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus (F)
- (2) Sinar datang yang melalui titik fokus (F) dipantulkan sejajar sumbu utama
- (3) Sinar datang yang melalui titik pusat kelengkungan (P) dipantulkan kembali ke titik pusat kelengkungan itu.



Sumber: ⁽³⁾ Dokumen
penerbit

Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung

PEMANTULAN CAHAYA (REFLEKSI)

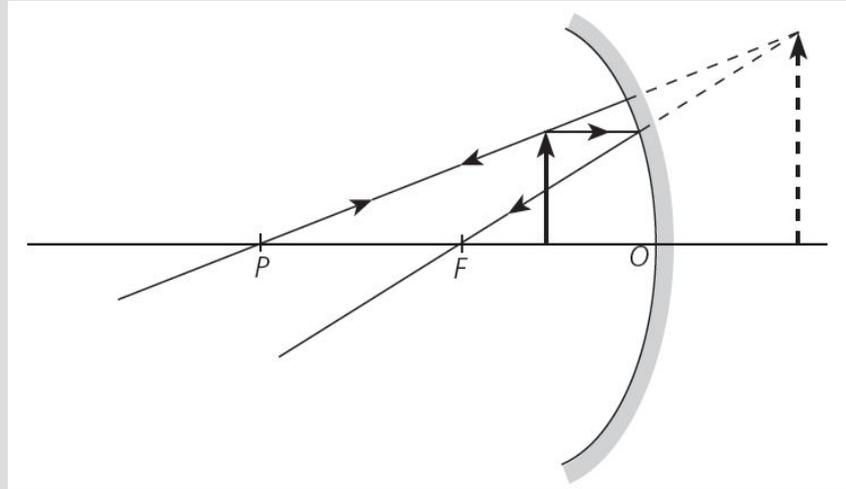
□ Cermin Cekung

Efek posisi benda pada sifat bayangan yang dihasilkan cermin cekung

1. Benda berada diantara titik fokus dan pusat cermin ($s < f$) atau di ruang I

Sifat-sifat bayangan yang terjadi:

- Bersifat maya (tidak dapat ditangkap oleh layar)
- Bayangan tegak
- Diperbesar
- Di ruang IV (belakang cermin)



PEMANTULAN CAHAYA (REFLEKSI)

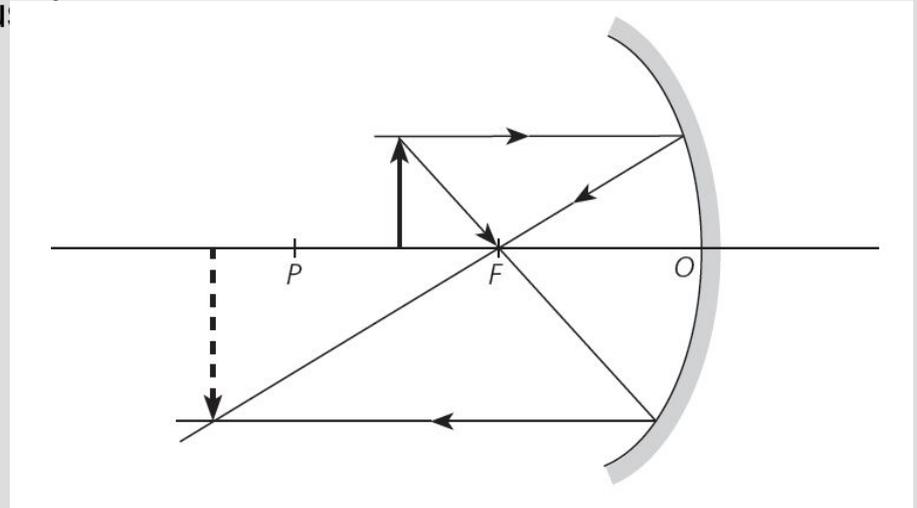
□ Cermin Cekung

Efek posisi benda pada sifat bayangan yang dihasilkan cermin cekung

2. Benda berada di antara titik fokus dan pusat kelengkungan cermin ($f < s < 2f$) atau di ruang II

Sifat bayangan yang terbentuk:

- Nyata (dapat ditangkap oleh layar)
- Terbalik terhadap bendanya
- Diperbesar
- Di ruang III



PEMANTULAN CAHAYA (REFLEKSI)

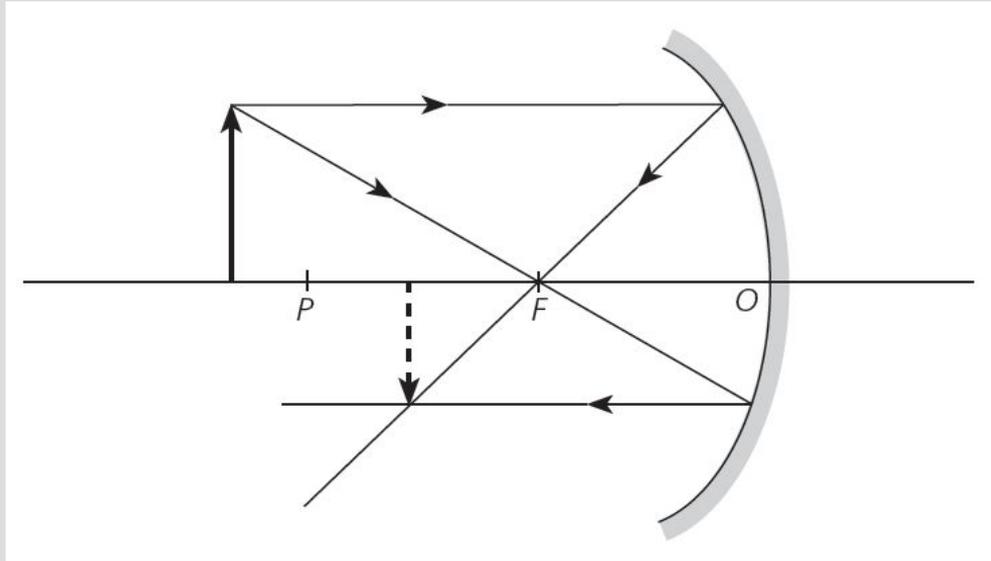
□ Cermin Cekung

Efek posisi benda pada sifat bayangan yang dihasilkan cermin cekung

3. Benda berada pada jarak lebih besar daripada jari-jari cermin ($s > R$ atau $s > 2f$ atau di ruang III)

Sifat bayangan benda:

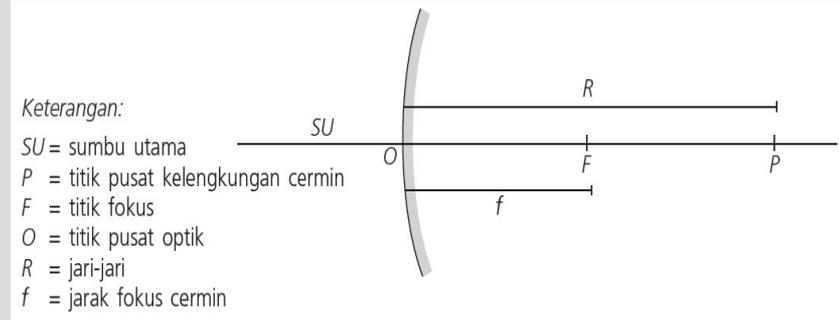
- Nyata (dapat ditangkap oleh layar)
- Terbalik terhadap bendanya
- Diperkecil
- Di ruang II



PEMANTULAN CAHAYA (REFLEKSI)

□ Cermin Cembung

- Sifat: sinar-sinar sejajar yang jatuh pada cermin cembung dipantulkan seolah-olah berasal dari titik focus
- Jarak focus (f) dan jari-jari kelengkungan ($= 2f$) cermin bernilai negative
- Sifat pemantulan:
 - ✓ Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari titik focus
 - ✓ Sinar datang menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama

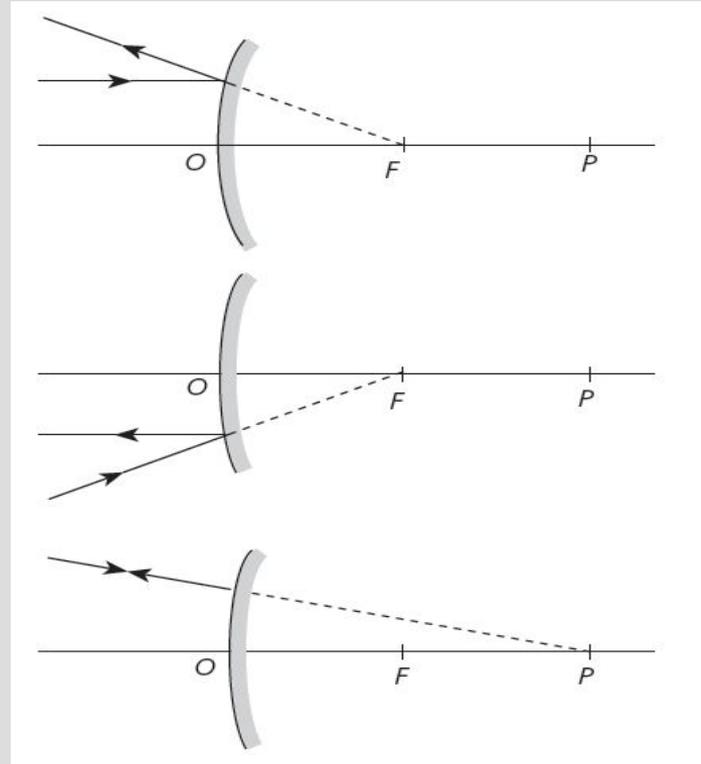


PEMANTULAN CAHAYA (REFLEKSI)

□ Cermin Cembung

Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung:

- (1) Sinar datang yang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah dari titik fokus
- (2) Sinar datang yang menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama
- (3) Sinar datang yang menuju pusat kelengkungan dipantulkan seolah dari titik pusat kelengkungan itu.



PEMANTULAN CAHAYA (REFLEKSI)

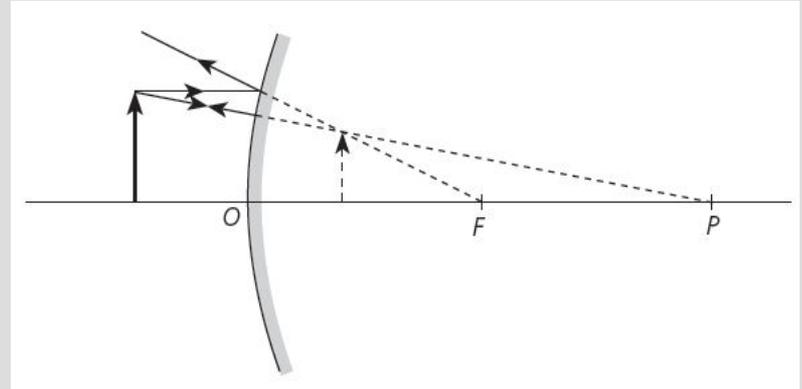
□ Cermin Cembung

Efek posisi benda pada sifat bayangan yang dihasilkan cermin cembung

Benda berada di depam cermin atau di ruang IV

Sifat bayangan yang terbentuk:

- Maya (tidak dapat ditangkap oleh layar)
- Tegak terhadap bendanya
- Diperkecil
- Di ruang I



PEMANTULAN CAHAYA (REFLEKSI)

□ Rumus Umum Cermin

s = hubungan antara jarak benda

s' = jarak bayangan

f = jarak fokus

Pada cermin cekung, f dan R bersifat positif, sementara pada cermin cembung bersifat negatif.

□ Perbesaran Bayangan

Perbesaran bayangan adalah perbandingan antara tinggi bayangan dan tinggi bendanya

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \rightarrow f = \frac{1}{2}R$$

$$M = \frac{h'}{h} = \left| \frac{s'}{s} \right|$$

PEMBIASAN CAHAYA (REFRAKSI)

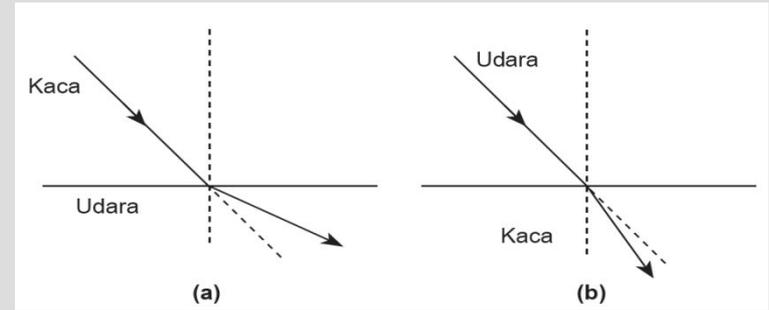
Hukum Snellius mengenai pembiasan cahaya:

- ✓ Sinar datang, sinar bias dan garis normal terletak pada satu bidang datar
- ✓ Sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal, begitupun sebaliknya. Sinar yang datang tegak lurus bidang batas akan diteruskan tanpa dibelokkan
- ✓ Perbandingan proyeksi sinar datang dan sinar bias selalu tetap

Indeks bias medium:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{c_1}{c_2}$$

$$n = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$



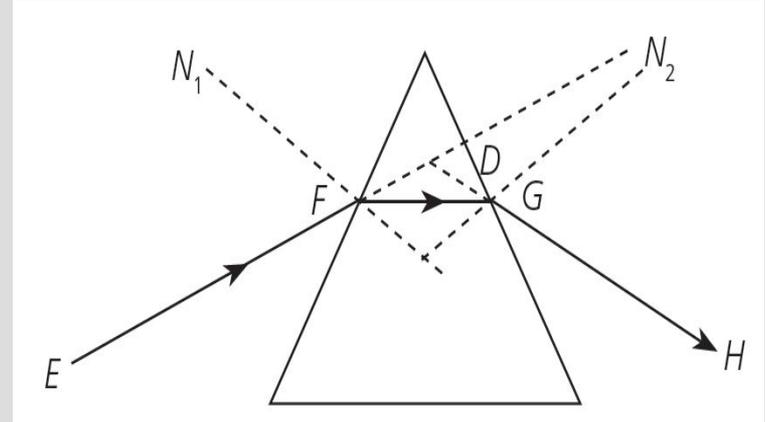
Cahaya dari medium rapat ke kurang rapat dan (b) cahaya datang dari medium kurang rapat ke rapat

PEMBIASAN CAHAYA (REFRAKSI)

□ PRISMA

Sudut deviasi (D) adalah sudut yang dibentuk oleh perpanjangan sinar datang dan sinar bias yang keluar dari prisma.

Cahaya putih yang mengenai sisi prisma juga diuraikan menjadi berbagai macam warna cahaya, disebut peristiwa dispersi.

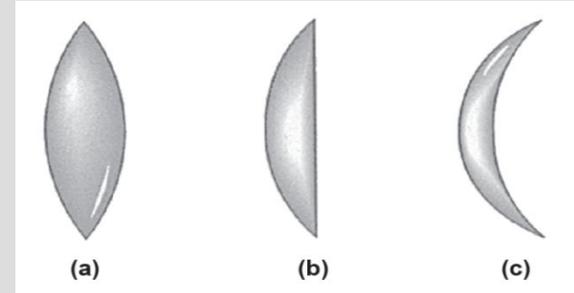


Pembiasan cahaya pada prisma

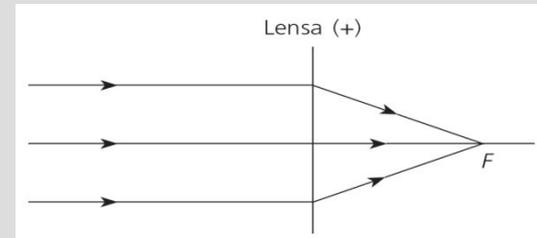
PEMBIASAN CAHAYA (REFRAKSI)

□ LENSA CEMBUNG

- Ciri fisik: ketebalan lensa paling besar berada dipusatnya
- Bersifat konvergen yaitu mengumpulkan berkas sinar kemudian difokuskan ke satu titik
- Arah pembiasan sinar-sinar utama:
 - ✓ Sinar datang sejajar sumbu utama lensa akan dibiaskan melalui titik focus di seberang lensa
 - ✓ Sinar yang datang melalui titik focus pertama dibiaskan sejajar sumbu utama
 - ✓ Sinar datang melalui pusat lensa tidak dibiaskan tetapi diteruskan



Bentuk-bentuk lensa cembung (a) bikonveks (b) plan konveks (c) konkaf konveks

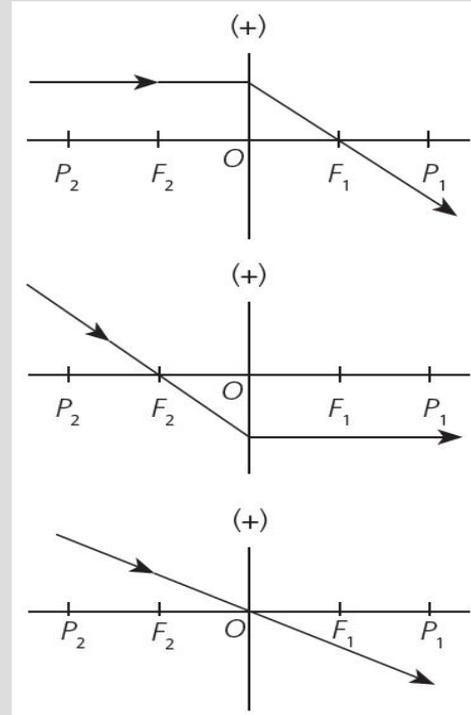


Berkas cahaya yang keluar dari lensa cembung

PEMBIASAN CAHAYA (REFRAKSI)

□ LENS CEMBUNG

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan melalui titik focus F_1
- 2) Sinar datang melalui titik focus F_2 dibiaskan sejajar dengan sumbu utama
- 3) Sinar datang melalui titik pusat optik akan diteruskan



PEMBIASAN CAHAYA (REFRAKSI)

□ DAYA LENSA

- ✓ Semakin besar daya lensa maka makin dekat juga posisi bayangan ke lensa yang berasal dari benda yang sangat jauh.
- ✓ Besar daya lensa berbanding terbalik dengan panjang fokusnya.
Secara matematis dituliskan:

$$P = \frac{1}{f}$$

dengan f = panjang fokus lensa (m) dan P = daya lensa (dioptri, disingkat D).

PEMBIASAN CAHAYA (REFRAKSI)



CONTOH SOAL

Sebuah lensa cembung memiliki panjang fokus 5 cm.

Berapakah daya lensa tersebut?

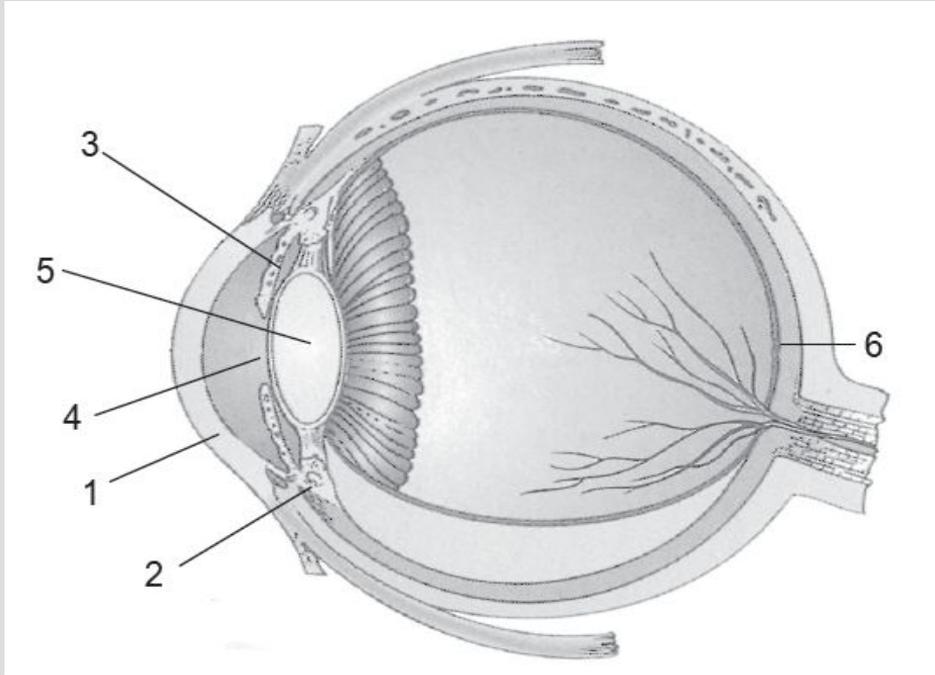
Penyelesaian:

Diketahui: $f = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$

Daya lensa:

$$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.05} = 20 \text{ D}$$

MATA



Bagian-bagian mata

1. kornea mata
2. otot bersilia
3. iris atau selaput pelangi
4. pupil
5. lensa mata
6. retina

MATA

MATA NORMAL

- ✓ Daya akomodasi adalah kemampuan mata untuk mencembung atau memipihkan lensa sesuai jarak benda.
- ✓ Mampu memandang atau melihat benda dengan jelas mulai jarak 25 cm – tak berhingga.
- ✓ Titik dekat mata normal adalah 25 cm.
- ✓ Titik jauh mata normal adalah tak berhingga.

KELAINAN PADA MATA

Kelainan pada mata terjadi jika bayangan yang dibentuk oleh lensa mata jatuh tidak tepat pada retina. Hal ini disebabkan karena titik dekat dan titik jauh mata berubah. Ada tiga jenis kelainan mata yaitu: rabun jauh (miopi), rabun dekat (hipermetropi), dan mata tua (presbiopi).

CACAT MATA

□ HIPERMETROPIA (RABUN DEKAT)

- Penderita tidak bisa melihat benda dekat dengan jelas.
- Titik dekat mata > 25 cm.
- Lensa mata tidak dapat menebal dengan sempurna \rightarrow bayangan jatuh di belakang retina.
- Dibantu dengan kacamata berlensa positif (cembung).

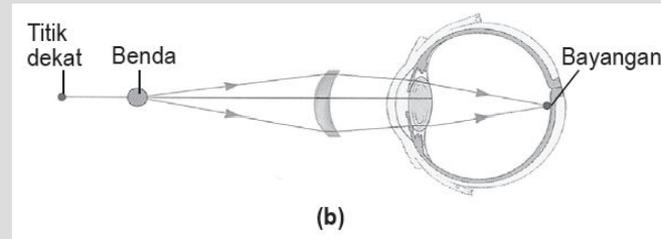
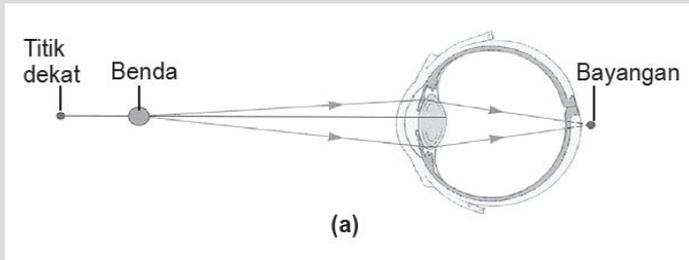


Diagram pembentukan bayangan pada penderita hipermetropia (a) sebelum (b) sesudah menggunakan kacamata berlensa cembung

CACAT MATA

☐ MIOPIA (RABUN JAUH)

- ✓ Tidak dapat melihat benda jauh dengan jelas.
- ✓ Lensa mata tidak dapat menipis dengan sempurna, akibatnya benda yang sangat jauh, bayangannya jatuh di depan retina.
- ✓ Titik jauh penderita $<$ tak berhingga.
- ✓ Dibantu dengan kacamata berlensa cekung.

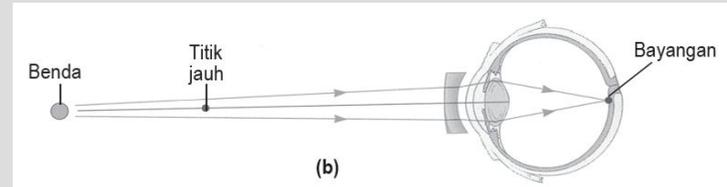
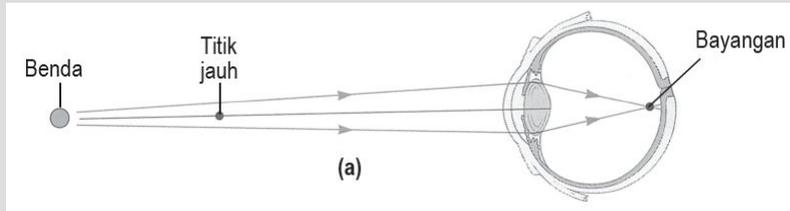
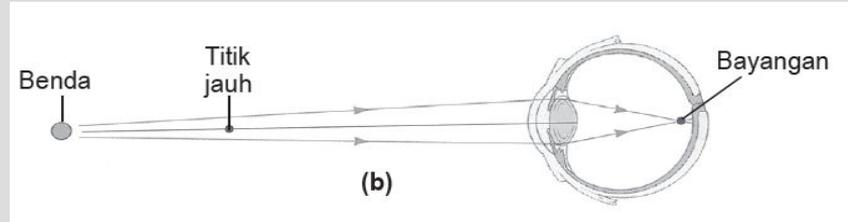
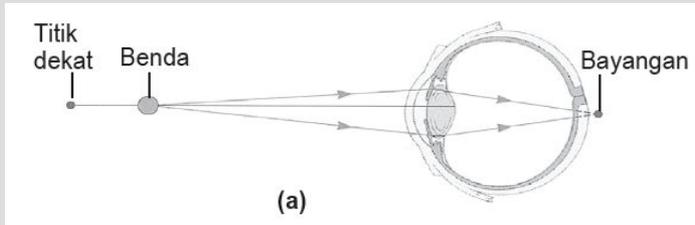


Diagram pembentukan bayangan pada penderita miopia (a) sebelum (b) sesudah menggunakan kacamata berlensa cekung

CACAT MATA

□ PRESBIOPIA (MATA TUA)

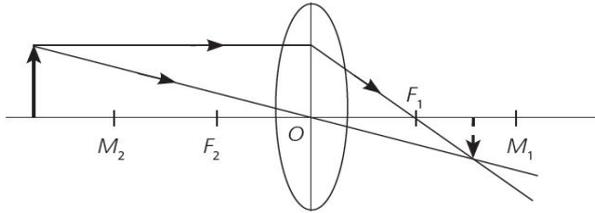
- ✓ Penderita tidak bisa melihat benda dekat dan benda jauh dengan jelas (gabungan miopi dan hipermetropi).
- ✓ Titik dekat > 25 cm dan titik jauhnya $<$ tak berhingga.
- ✓ Lensa mata tidak dapat menipis dan menebal dengan sempurna.
- ✓ Dibantu dengan kacamata berlensa rangkap (cekung dan cembung).



Penderita presbiopia (a) titik dekat mata telah bergeser menjauh dan (b) titik jauh mata bergeser mendekat

MATA BURUNG

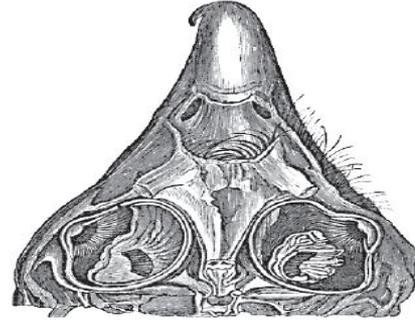
Burung-burung tertentu, seperti elang memiliki penglihatan yang sangat tajam dan fokus dengan bidang pandang lebih luas dibandingkan manusia dan hewan lainnya.



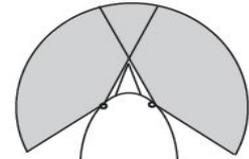
Keterangan:

M_2, M_1 = titik pusat lensa mata elang
 F_2, F_1 = titik fokus lensa mata elang

Diagram pembentukan bayangan pada mata elang



Mata manusia



Mata elang

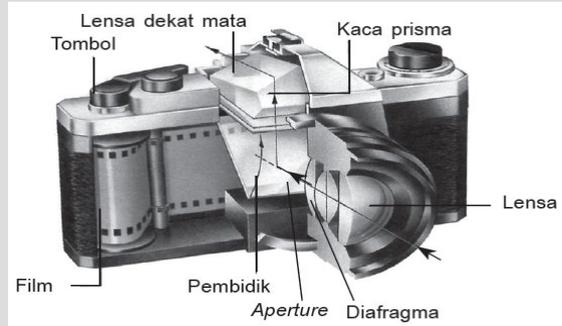
Bidang pandang mata burung lebih luas

ALAT OPTIK

□ KAMERA

Mata	Kamera	Fungsi
Lensa mata	Lensa kamera	Mengatur pembiasan cahaya
Pupil	Aperture + diafragma	Mengatur intensitas cahaya yang masuk
Retina	Film	Tempat terbentuknya bayangan

Kamera dan bagian-bagiannya

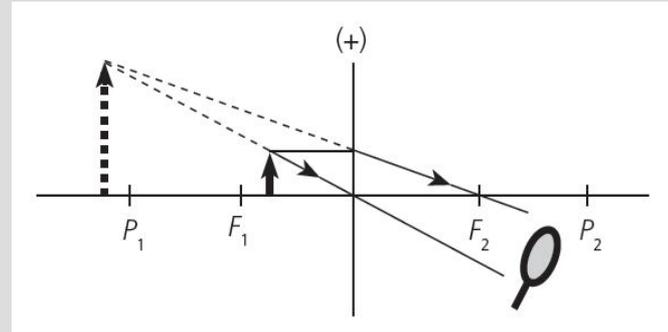


sumber: [dokumen.penerbit](#)

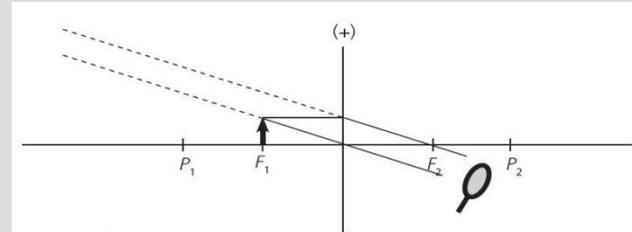
ALAT OPTIK

□ LUP (KACA PEMBESAR)

Lup digunakan untuk mengamati benda-benda berukuran kecil sehingga tampak lebih besar. Lup terbuat dari lensa cembung dengan jarak fokus tertentu.



Pengamatan benda menggunakan lup saat mata berakomodasi maksimum



Pengamatan benda menggunakan lup saat mata tidak berakomodasi

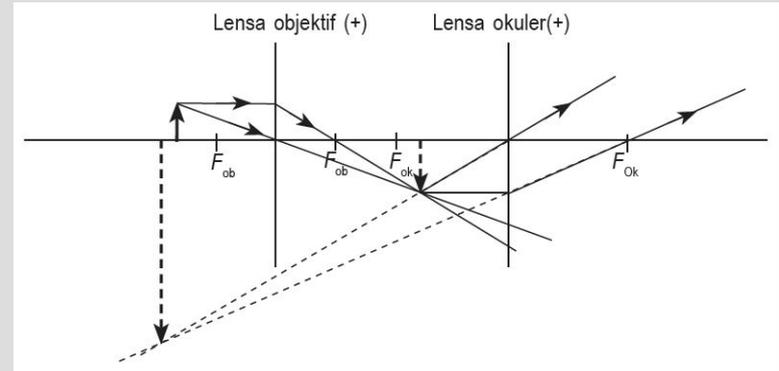
ALAT OPTIK

□ MIKROSKOP

- ✓ Digunakan untuk membentuk bayangan yang besar dari benda-benda renik yang tidak dapat dilihat oleh mata.
- ✓ Terdiri atas 2 buah lensa cembung yaitu lensa objektif (dekat dengan objek) dan lensa okuler (dekat dengan mata).



Sumber : pixabay.com/PublicDomainPictures



**Pembentukan bayangan
pada mikroskop**

ALAT OPTIK

☐ TELESKOP

- ✓ Digunakan untuk mengamati benda yang jaraknya sangat jauh sehingga tampak lebih dekat dan lebih jelas, misalkan: planet, bintang, dll.
- ✓ Terdiri atas dua buah lensa cembung sebagai lensa objektif dan lensa okuler. Panjang lensa objektif $<$ panjang fokus lensa okuler.



Sumber : pixabay.com/Pexels

ALAT OPTIK

□ PERISKOP

Periskop digunakan untuk mengamati benda-benda di permukaan laut, misal digunakan oleh kapal selam.

□ ALAT OPTIK LAINNYA

- ✓ **Episkop** memperoyeksikan gambar tidak tembus cahaya
- ✓ **Diaskop** memproyeksikan gambar diapositif
- ✓ **Overhead projector** memperoyeksikan gambar tembus cahaya atau transparan
- ✓ **Proyektor film bioskop**

Kerjakan latihan pada buku IPA
Terpadu SMP kelas VIII jilid 2 (Tim
Abdi Guru) halaman 375