

SK.4. Memahami konsep-konsep dan penerapan, getaran, gelombang, bunyi, dan optik dalam produk teknologi sehari-hari.

IND. 3. Menentukan sifat cahaya, besaran-besaran yang berhubungan dengan cermin/lensa atau penerapan alat optik dalam kehidupan sehari-hari

## CAHAYA, CERMIN & LENS

### CAHAYA

#### A. Pengertian

Cahaya termasuk gelombang elektromagnetik yang dapat merambat pada ruang hampa. Cepat rambat cahaya pada ruang hampa (vakum)  $3 \times 10^8$  m/s.

Sifat-sifat Cahaya :

1. memiliki arah rambat tegak lurus terhadap arah getar (transversal)
2. merambat menurut garis lurus
3. memiliki energi
4. dapat mengalami pemantulan,

pembiasan, interferensi, difraksi dan

polarisasi.

#### B. Pemantulan cahaya

Macam-macam pemantulan :

1. *Pemantulan baur*, apabila permukaan bidang pantulnya tidak rata sehingga sinar pantulnya tidak teratur.



Pemantulan baur



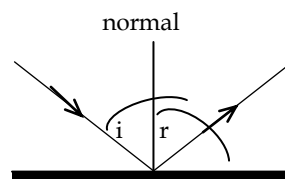
Pemantulan teratur

Hukum pemantulan :

Dikemukakan oleh Willebrord Snell (159-1676) Seorang ilmuwan dan Belanda yang bunyinya :

(i). Sudut datang (i) sama dengan sudut pantul (r)

(ii) Sinar datang, garis normal dan sinar pantul berada

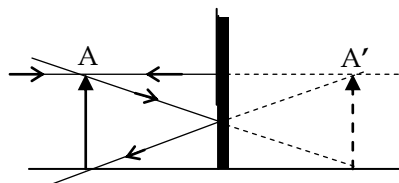


#### C. Cermin

Pembentukan bayangan pada cermin merupakan efek dari pemantulan sinar. Cermin dibedakan atas cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung.

##### 1. Cermin datar

Cermin datar adalah cermin yang bidang pantulnya datar.



##### Sifat-sifat bayangan pada cermin datar

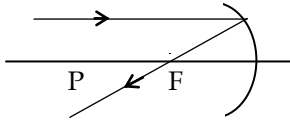
- a. Bayangan maya (semu)
- b. Jarak benda ke cermin = jarak bayangan ke cermin
- c. Tinggi benda = tinggi bayangan
- d. Tegak dan sama besar.

##### 2. Cermin Cekung (cermin positif)

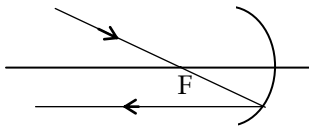
Cermin cekung bidang pantulnya cekung, jarak fokus bertanda positif dan bersifat mengumpulkan cahaya.

Sifat-sifat Sinar Istimewa pada cermin cekung :

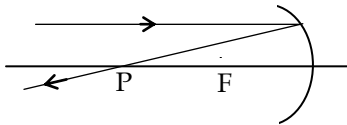
1. Sinar datang sejajar sumbu utama, dipantulkan melalui titik fokus (f)



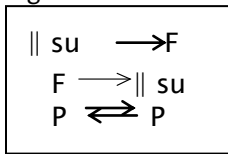
2. Sinar datang melalui titik fokus (f) dipantulkan sejajar sumbu utama



3. Sinar datang melalui pusat kelengkungan (P) dipantulkan kembali melalui titik pusat kelengkungan itu juga.



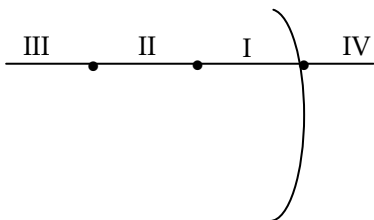
Ingat :



su = sumbu utama

### Menentukan Sifat Bayangan

Sifat bayangan dapat ditentukan dengan cara penomoran ruang.



$$\text{Ruang benda} + \text{Ruang bayangan} = 5$$

Ruang bayangan > Ruang benda, maka sifat bayangan : diperbesar.

Ruang bayangan < Ruang benda, maka sifat bayangan : diperkecil.

Bayangan di ruang I, II, III, maka sifat bayangan : nyata, terbalik.

Bayangan di ruang IV, maka sifat bayangan: maya dan tegak.

Bayangan nyata	Bayangan maya
-Perpotongan sinar pantul	-Perpanjangan sinar pantul
-Bayangan di depan cermin	-Bayangan di belakang cermin
-Dapat ditangkap layar	-Tidak dapat ditangkap layar
-Selalu terbalik	-Selalu tegak, diperbesar

	Cekung	Cembung
f	+	-
M	-	-
$S_o$	+	+
$S_i$	-	-

### Rumus-rumus pada cermin cekung

$$f = \frac{1}{2}R$$

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

$$M = \frac{h_i}{h_o} = \frac{S_i}{S_o}$$

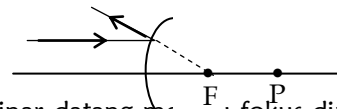
f = jarak fokus lensa  
R = jari-jari kelengkungan cermin  
 $S_o$  = jarak benda  
 $S_i$  = jarak bayangan  
 $h_o$  = tinggi benda  
 $h_i$  = tinggi bayangan  
M = perbesaran bayangan

### 2. Cermin cembung (cermin negatif)

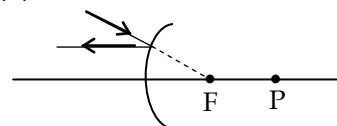
Cermin cembung bersifat menyebarkan cahaya. Jarak fokus bertanda negatif.

Sifat-sifat sinar istimewa pada cermin cembung :

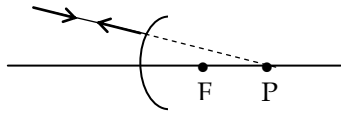
1. sinar datang sejajar sumbu utama, dipantulkan seolah-olah dari titik fokus



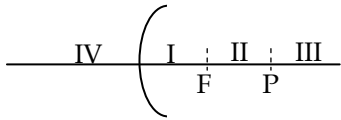
2. sinar datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama



3. sinar datang menuju pusat kelengkungan dipantulkan seolah-olah dari titik pusat kelengkungan tersebut.



#### Pembentukan bayangan



Pada cermin cembung benda *selalu* ada di ruang IV, bayangan *selalu* di ruang I.  
Sifat bayangan (*selalu*) : *maya, tegak dan diperkecil*

Rumus-rumus pada cermin cembung sama dengan rumus pada cermin cekung.

### D. Pembiasan cahaya

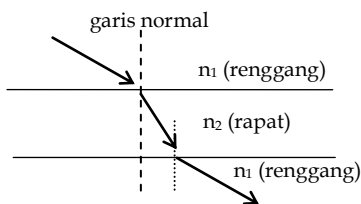
Pembiasan adalah pembelokan arah rambat cahaya dari satu medium ke medium lain karena perbedaan indeks bias.

Hukum Pembiasan (Hukum Snellius)

- (i) Sinar datang, garis normal dan sinar bias

terletak pada satu bidang datar.

- (ii) Sinar datang dari medium kurang rapat ke medium yang lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal dan sebaliknya

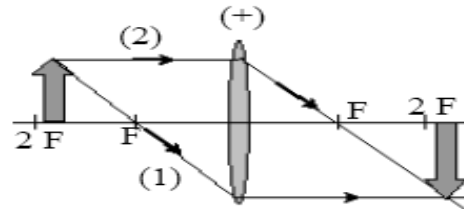


#### D. Lensa

Lensa dibedakan menjadi dua, yaitu lensa cembung (konvergen) yang mempunyai fokus positif dan lensa cekung (divergen) yang mempunyai fokus negatif.

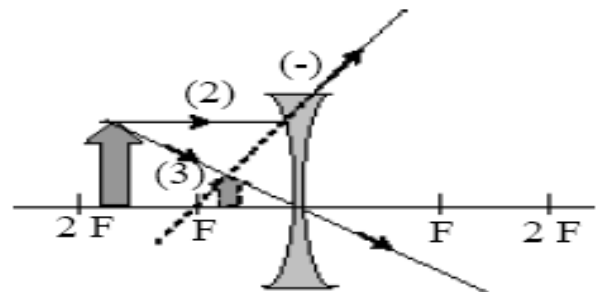
Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung diantaranya:

1. sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan melalui titik fokus
2. sinar datang melalui titik fokus dibiaskan sejajar sumbu utama
3. sinar datang melalui titik pusat diteruskan tanpa dibiaskan



Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung diantaranya :

1. sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan seakan-akan dari titik fokus
2. sinar datang seakan-akan menuju fokus dibiaskan sejajar sumbu utama
3. sinar datang melalui pusat optik diteruskan tanpa dibiaskan



#### 1. Rumus-rumus pada Lensa

$$\frac{1}{f} = \frac{2}{R} = \frac{1}{S_i} + \frac{1}{S_o}$$

$$M = \frac{h_i}{h_o} = \left| \frac{S_i}{S_o} \right|$$

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

dimana :

f = fokus

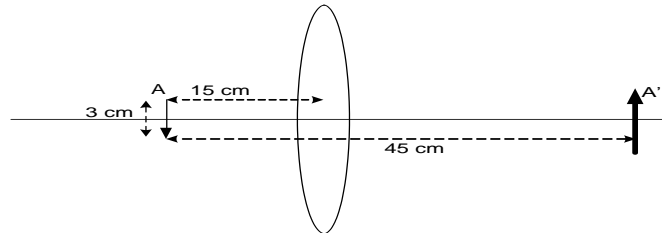
R = jari-jari

S<sub>o</sub> = jarak benda

$S_1$  = jarak bayangan  
 $h_o$  = tinggi benda  
 $h_1$  = tinggi bayangan  
 $M$  = perbesaran  
 $P$  = kuat lensa (dioptri)

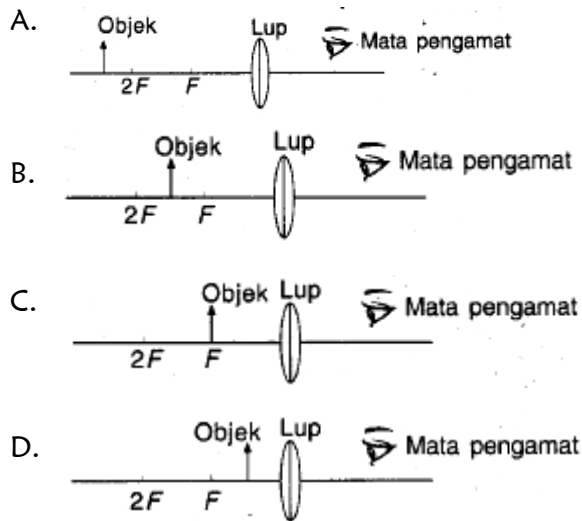
## UJI KOMPETENSI CAHAYA, CERMIN & LENZA

1. Perhatikan gambar berikut!

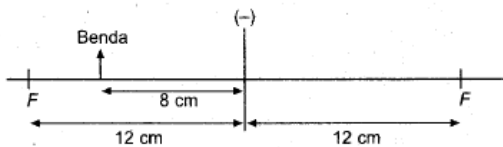


Titik fokus lensa tersebut adalah . . . .

- A. 5 cm  
B. 10 cm  
C. 15 cm  
D. 30 cm
2. Apabila kita mengamati objek menggunakan lup dengan mata berakomodasi maksimum, posisi objek yang benar adalah .....



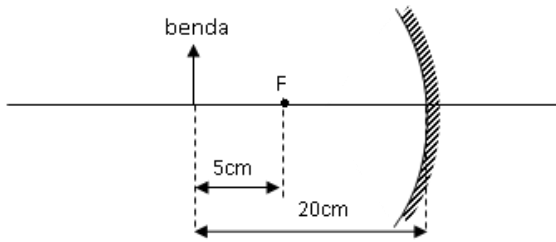
3. Sebuah benda diletakkan 8 cm di depan lensa cekung seperti gambar di bawah ini.



Jika fokus lensa berjarak 12 cm, bayangan benda terletak .... cm di belakang lensa.

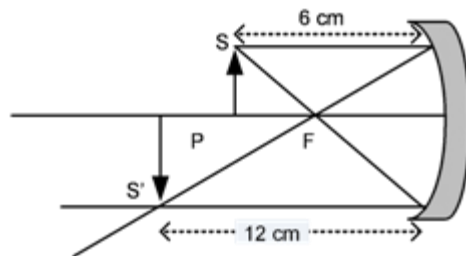
- A. 2,4  
B. 4,8  
C. 5,2  
D. 5,8

4. Sebuah benda terletak di depan cermin seperti gambar berikut!



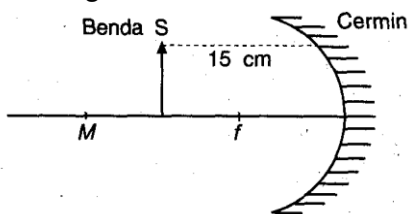
Perbesaran dan sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin tersebut adalah . . . .

- A. 2 kali, maya terbalik  
 B. 3 kali, nyata terbalik  
 C. 4 kali, nyata terbalik  
 D. 6 kali, maya tegak
5. Gambar berikut menunjukkan pembentukan bayangan jika benda diletakkan 6 cm di depan cermin cekung.



Jika kemudian benda digeser sejauh 1 cm menjauhi cermin, maka perbesaran bayangan yang terjadi dari cermin adalah

- A. 0,5 kali  
 B. 1,0 kali  
 C. 1,3 kali  
 D. 4,3 kali
6. Perhatikan gambar berikut!

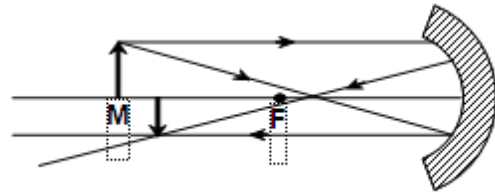
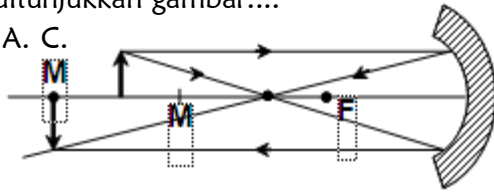


Sebuah benda diletakkan di depan cermin cekung seperti gambar di atas, ternyata terbentuk bayangan pada jarak  $s' = 30$  cm. Apabila letak benda bergeser mendekati cermin cekung sejauh 3 cm dari posisi semula, jarak bayangan dari cermin cekung sekarang adalah ... cm

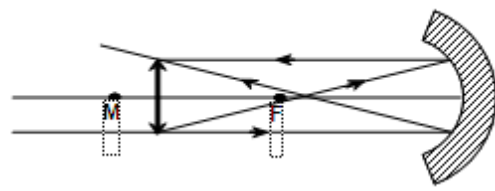
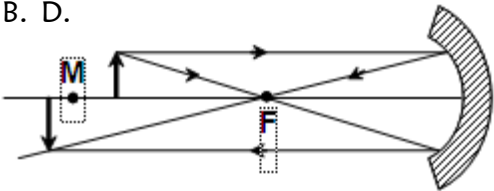
- A. 40  
 B. 45  
 C. 50  
 D. 60

7. Lukisan pembentukan bayangan sebuah benda di depan cermin cekung yang benar ditunjukkan gambar....

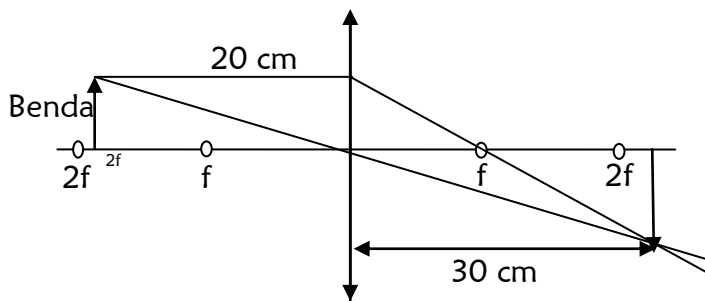
A. C.



B. D.

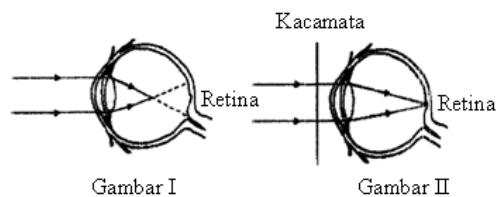


8. Perhatikangambarberikut!



Berdasarkan data yang tampak pada gambar jarak focus lensa cembung tersebut adalah... .

- A. 4,5 cm  
 B. 7,5 cm  
 C. 10 cm  
 D. 12 cm
9. Perhatikan gambar jalannya sinar pada mata sebelum dan sesudah menggunakan lensa kacamata berikut :



Berdasarkan data yang tampak pada gambar I dan II, dapat dipastikan ....

	cacat mata yang diderita	penyebab
A	hipermetropi	titik dekat mata bergeser menjauhi mata
B	hipermetropi	titik dekat mata bergeser mendekati mata
C	miopi	titik jauh mata bergeser menjauhi mata
D	miopi	titik jauh mata bergeser mendekati mata

10. Sebuah lilin setinggi 4 cm berada 20 cm dari depan sebuah cermin cekung yang memiliki jarak fokus 40 cm. Bayangan adalah ....
- A. tegak, tinggi 2 cm
  - B. tegak, tinggi 18 cm
  - C. tegak, tinggi 8 cm
  - D. terbalik, tinggi 2 cm