



Bab 6:

CAHAYA

FIZIK TINGKATAN 4

- PEMBIASAN CAHAYA
- PANTULAN DALAM PENUH
- PEMBENTUKAN IMEJ OLEH KANTA
- PEMBENTUKAN IMEJ OLEH KANTA
- FORMULA KANTA NIPIS
- PERALATAN OPTIK
- PEMBENTUKAN IMEJ OLEH CERMIN SFERA



6.1: PEMBIASAN CAHAYA

Pembiasan

Pembiasan cahaya ialah fenomena perambatan cahaya di mana arah dan kelajuan cahaya berubah (halaju berubah) apabila merentasi sempadan antara dua bahan yang berbeza ketumpatan optik.

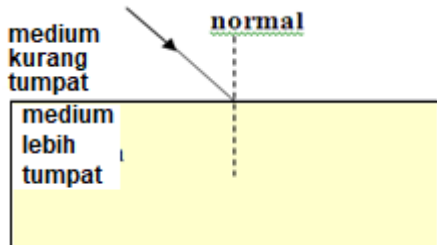
Tiga cara rambatan sinar cahaya

1. Lukis arah sinar pembiasan. Tandakan sudut i dan r .

Aktiviti 1

Tujuan: Memerihalkan fenomena pembiasan cahaya

A. Cahaya merambat dari suatu medium kurang tumpat ke medium lebih tumpat.

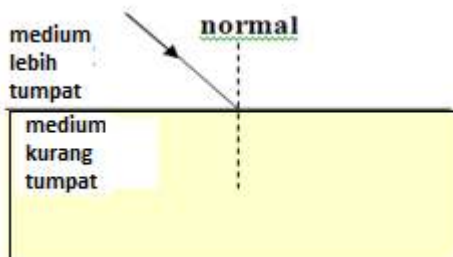


Nyatakan arah sinar pembiasan.

Bandingkan sudut i dengan sudut r

Nyatakan perubahan pada laju cahaya setelah dibiaskan.

B. Cahaya merambat daripada medium lebih tumpat ke medium kurang tumpat.

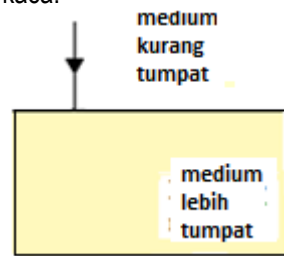


Nyatakan arah sinar pembiasan.

Bandingkan sudut i dengan sudut r

Nyatakan perubahan pada laju cahaya setelah dibiaskan.

C. Cahaya ditujukan berserenjang dengan bongkah kaca.



Nyatakan arah sinar pembiasan.

Nyatakan perubahan pada laju cahaya setelah dibiaskan.

Hukum Pembiasan

1. **Hukum Snell:** Nisbah sinus sudut tuju kepada sinus sudut biasan adalah pemalar.
2. Sinar tuju, garis normal dan sinar biasan berada pada satah yang sama.

Ekperimen 6.1: Buku Teks ms 236

Indeks Biasan, n

1. Indeks biasan, n ditakrifkan sebagai,

$$n = \frac{\sin i}{\sin r}$$

di mana:

n = indeks biasan

i = sudut tuju dalam udara

r = sudut biasan dalam medium

2. Bahan dengan indeks biasan yang tinggi mempunyai ketumpatan yang tinggi.
3. Nilai indeks biasan, $n \geq 1$.
4. Indeks biasan tidak mempunyai unit.
5. Indeks biasan juga boleh ditakrifkan sebagai,

Indeks biasan, $n = \frac{\text{laju cahaya dalam vakum}}{\text{laju cahaya dalam medium}}$

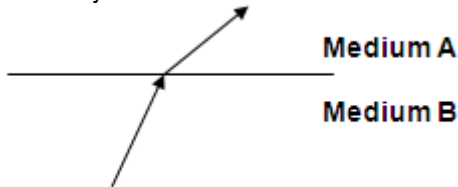
$$n = \frac{v_u}{v_m}$$

dan

$$n = \frac{\text{Dalam Nyata}}{\text{Dalam Ketara}} \quad \text{atau} \quad n = \frac{H}{h}$$

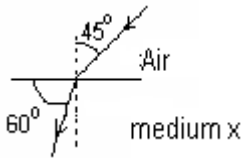
Latihan:

1. Cahaya merambat melalui udara dan kaca.



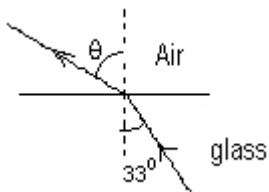
- (a) Manakah medium udara?
- (b) Dalam medium manakah laju udara lebih laju?

2. Cahaya merambat daripada udara ke medium x. Cari:



- (a) Sudut tuju
- (b) Sudut pembiasan
- (c) Indeks biasan:

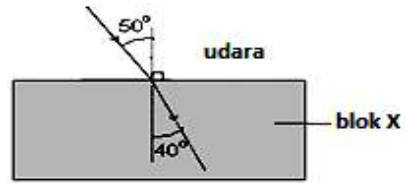
3. Satu sinar cahaya merambat daripada kaca ke udara. Indeks biasan kaca ialah 1.54 dan laju cahaya dalam udara ialah $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$.



a) Hitung: Sudut pembiasan θ

b) Laju cahaya dalam kaca

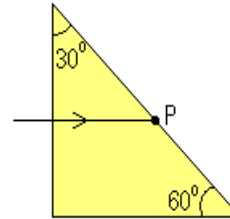
4. Rajah menunjukkan satu sinar cahaya merambat dari udara ke blok X.



Kirakan indeks pembiasan blok X.

Penyelesaian:

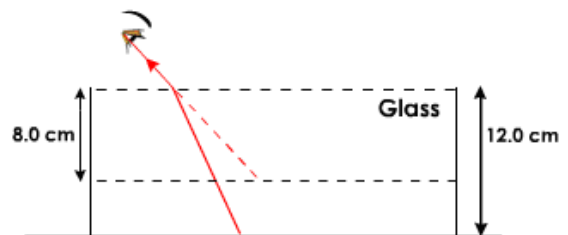
5. Rajah menunjukkan sinar cahaya memasuki prisma kaca. [Indeks pembiasan kaca = 1.51]



Lukis lintasan sinar cahaya selepas melalui titik P dan tentukan sudut pembiasan apabila sinar cahaya memasuki udara semula.

Penyelesaian:

6. Berapakah indeks pembiasan kaca?



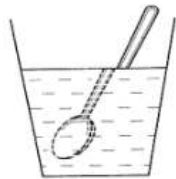
TUTORIAL 6.1

1. Pembiasan cahaya berlaku apabila cahaya merambat melalui dua medium berbeza ketumpatan. Ini adalah disebabkan perubahan dalam.....

- A. Amplitud cahaya
- B. Intensi cahaya
- C. Laju cahaya

2. Manakah antara situasi berikut yang tidak menunjukkan pembiasan cahaya?

A



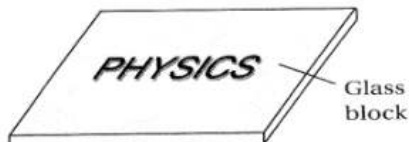
B



C

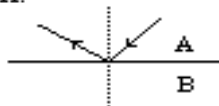


D

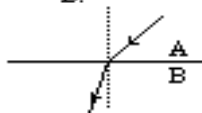


3. Satu sinar cahaya merambat daripada medium A ke medium B. Jika ketumpatan medium A lebih besar daripada ketumpatan medium B, manakah rajah yang menunjukkan lintasan cahaya yang betul?

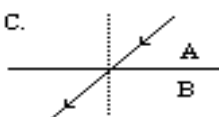
A.



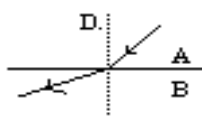
B.



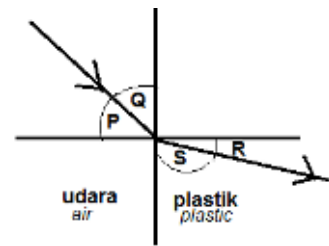
C.



D.



4. Rajah menunjukkan satu sinar cahaya merambat dari udara ke plastik

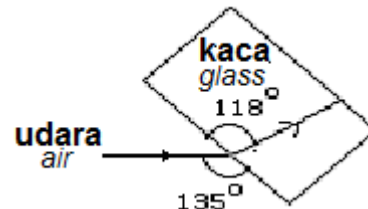


Apakah indeks pembiasan plastik?

A $\frac{\sin S}{\sin Q}$ B $\frac{\sin P}{\sin R}$

C $\frac{\sin Q}{\sin R}$ D $\frac{\sin R}{\sin S}$

5. Satu sinar cahaya merambat daripada udara ke kaca



Berapakah indeks pembiasan bagi kaca?

- A. 1.38 C. 1.45
- B. 1.51 D. 1.62

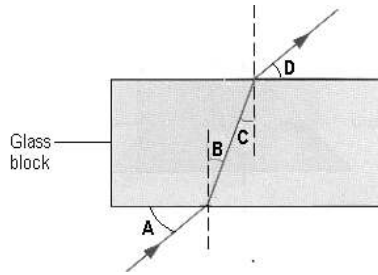
6. Rajah menunjukkan seorang lelaki kelihatan lebih pendek apabila berada di dalam suatu kolam renang. Kedalaman air di kolam itu ialah 1.2 m. Indeks biasan air ialah 1.33.



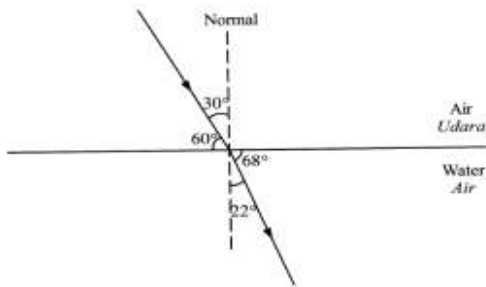
Berapakah dalam ketara kolam itu?

- A 0.1 m
- B. 0.3 m
- C. 0.9 m
- D 1.1 m
- E. 1.6 m

7. Rajah menunjukkan sinar cahaya ditujukan ke satu blok kaca. Manakah merupakan sudut pembiasan?



8. Rajah menunjukkan satu sinar cahaya merambat dari udara ke air.

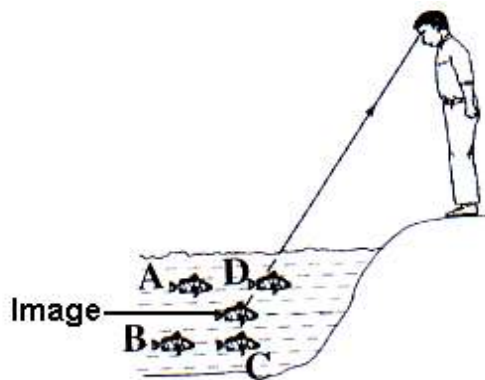


Berapakah indeks biasan bagi air itu?

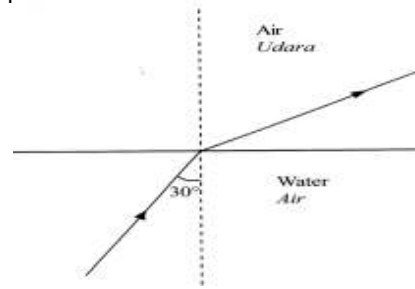
- A. 0.75 B. 0.92
- C. 1.34 D. 2.39

9. Rajah menunjukkan kedudukan ketara seekor ikan dilihat oleh seorang pemerhati yang berdiri di pinggir sebuah tasik.

Antara titik A, B, C dan D yang manakah kedudukan sebenar ikan itu?



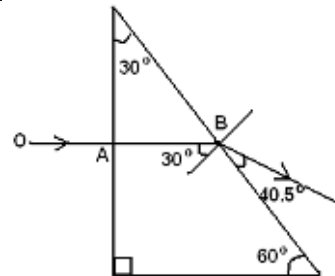
10. Rajah 16 menunjukkan satu sinar cahaya merambat dari air ke udara. Indeks biasan air ialah 1.33



Berapakah sudut biasan?

- A. 22.1° B. 41.7°
- C. 48.8° D. 60.0°

11. Rajah menunjukkan satu sinar cahaya merambat melalui prisma kaca



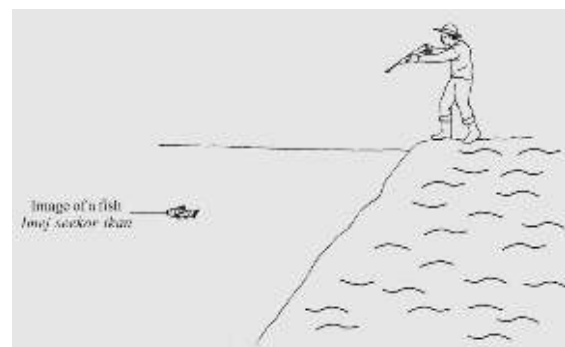
(a) Namakan fenomena yang terlibat.

(b) Mengapakah fenomena di (a) berlaku?

(c) Berapakah sudut biasan?

(d) Hitung indeks biasan bagi prisma kaca.

12. Rajah menunjukkan seorang lelaki menembak seekor ikan yang diperhatikannya di dalam air. Tembakkannya tidak mengenai ikan tersebut.



ii) Lukis dua sinar cahaya untuk menentukan kedudukan sebenar ikan itu. Laju cahaya di dalam udara dan dalam air adalah $3.0 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ dan $2.25 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$, masing-masing.

Hitung:

(i) Indeks biasan air.

(ii) Kedalaman sebenar ikan tersebut dalam air apabila kedalaman ketara adalah 1.8 m.

6.2 PANTULAN DALAM PENUH

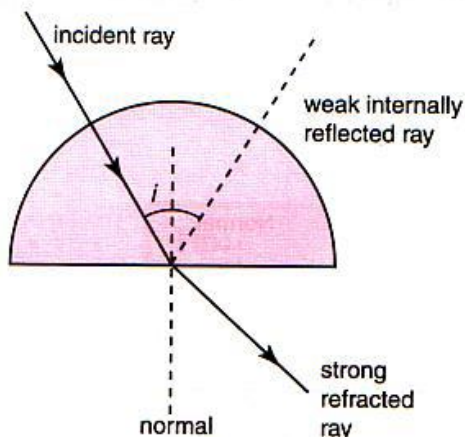
1 **Pantulan Dalam Penuh** ialah pantulan cahaya pada sempadan antara dua medium, apabila sudut tuju dalam medium yang lebih tumpat melebihi sudut gentingnya.

2. Sudut genting ialah sudut tuju ketika sudut biasan ialah 90° menjauhi garis normal apabila cahaya merambat dari medium yang lebih tumpat ke medium yang kurang tumpat (dari kaca ke udara).

Aktiviti 1

Tujuan: Menerangkan pantulan dalam penuh

1. Rajah 1 menunjukkan satu sinar cahaya dituju dari udara ke blok kaca sembulatan dan keluar semula ke udara.

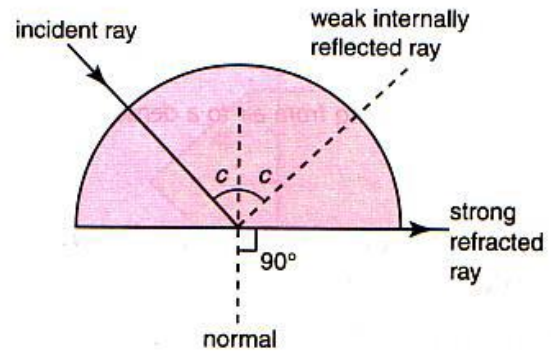


(a) Apakah yang berlaku apabila cahaya masuk daripada medium lebih tumpat ke medium kurang tumpat?

(b) Bandingkan intensiti sinar biasan dengan sinar pantulan dalam kaca.

(c) Hubungkan sudut tuju dengan sudut biasan.

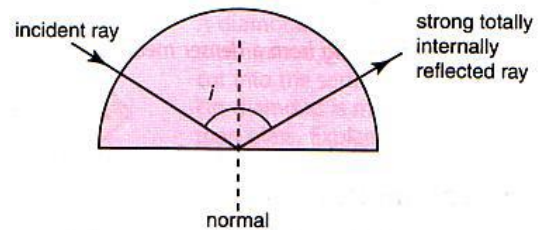
2. Rajah 2 menunjukkan apabila sudut tuju bertambah, sudut pembiasan juga bertambah



(a) Apakah yang berlaku kepada sinar cahaya apabila sudut pembiasan sama dengan 90° ?

(b) Ini merupakan limit untuk sinar cahaya dibiarkan di udara. Sudut tuju dalam medium lebih tumpat pada limit ini dipanggil sudut genting. Beri definisi sudut genting.

3. Rajah 3 menunjukkan keadaan apabila sudut tuju melebihi sudut genting

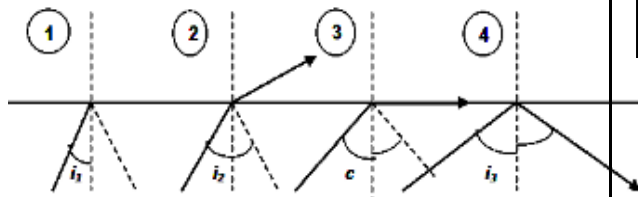


(a) Apakah yang berlaku kepada cahaya dalam situasi ini?

(b) Namakan fenomena cahaya ini.

(c) Nyatakan dua syarat supaya fenomena ini boleh berlaku.

Sudut Genting dan Pantulan dalam Penuh

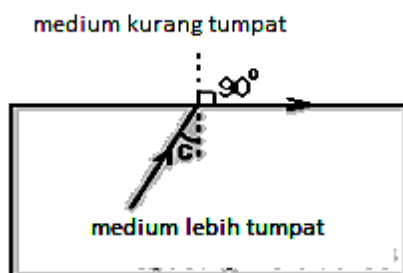


1. Jika sudut tuju, i_1 adalah kecil. - Satu sinar biasan yang kuat dan satu sinar pantulan yang lemah dihasilkan.
2. Sudut tuju dinaikkan, i_2 . - Satu sinar biasan dengan keamatan yang bertambah dihasilkan berbanding dengan situasi dalam (1).
3. Jika sudut tuju ditambah sehingga sama dengan sudut genting, c . - Sinar yang dibiaskan merambat sepanjang sempadan air-udara.
4. Jika sudut tuju, $i_3 > c$. - Tiada pembiasan berlaku. Semua cahaya dipantulkan dan pantulan dalam penuh berlaku.

Syarat-syarat berlakunya pantulan dalam penuh

1. Sinar cahaya mestilah merambat dari medium yang lebih tumpat ke medium yang kurang tumpat.
2. Sudut tuju melebihi sudut genting.

Menentukan hubungan antara Indeks biasan (n) dan sudut genting(c)



$$n = \frac{\sin i}{\sin r}$$

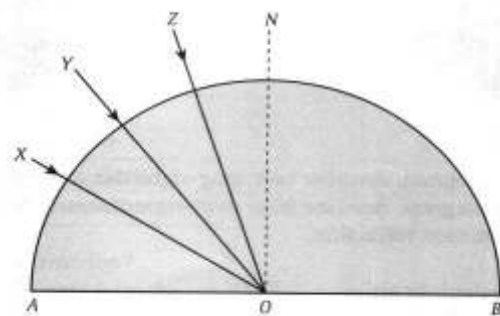
$$n = \dots\dots\dots$$

$$n = \frac{1}{\sin c} \quad \text{atau} \quad \sin c = \frac{1}{n}$$

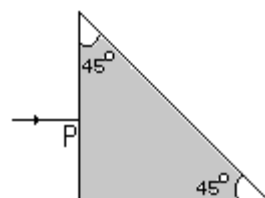
$$\Rightarrow c = \sin^{-1} \left(\frac{1}{n} \right)$$

Latihan 1.
Indeks pembiasan air ialah 1.33. Berapakah sudut genting bagi air?

Latihan 2:
Rajah 2 menunjukkan tiga sinar cahaya, X, Y dan Z, dtujukan pada titik AB sebuah blok kaca semibulatan yang mempunyai sudut genting 42° . $\angle NOZ = 30^\circ$, $\angle NOY = 42^\circ$ and $\angle NOX = 60^\circ$. Lukis arah sinar X, Y dan Z daripada O. Lukis dan labelkan dengan X', Y' dan Z'.



Latihan 3
Rajah menunjukkan satu sinar cahaya memsuki sebuah prisma kaca. [Indeks biasan kaca = 1.51]



- (a). Tentukan sudut genting kaca.
- (b). Lukiskan sinar cahaya selepas ia melalui titik P.

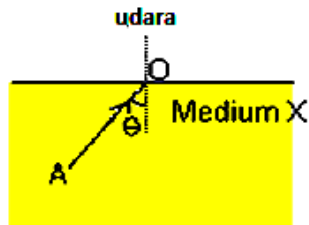
Latihan 4

Rajah menunjukkan satu sinar cahaya AO merambat dari medium X ke udara.

[Indeks biasan medium X = 2.0]

Lukiskan sinar cahaya yang melalui udara jika sudut θ ialah

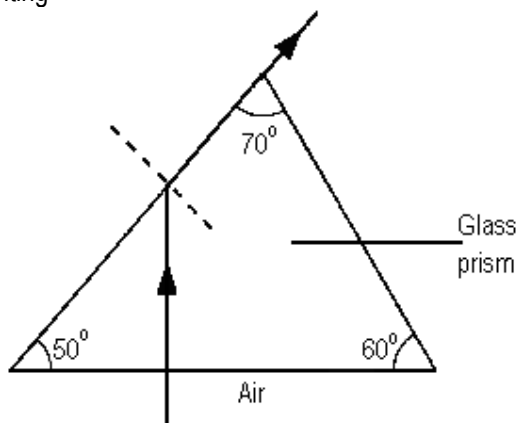
- (a) $\theta = 25^\circ$ (b) $\theta = 30^\circ$ (c) $\theta = 35^\circ$



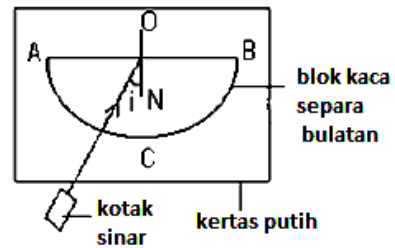
Penyelesaian:

Latihan 5

Rajah menunjukkan satu sinar cahaya merambat dari udara ke prisma kaca. Berapakah sudut genting



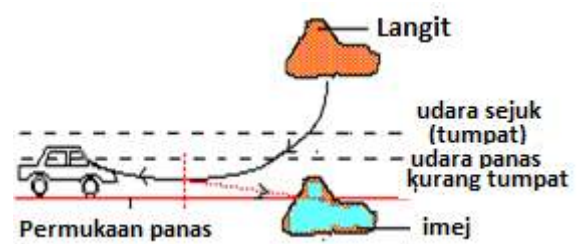
Eksperimen untuk menentukan sudut genting kaca



1. Satu blok kaca separa bulatan diletakkan di atas satu helaian kertas putih.
2. Garisan luar blok kaca dilakarkan pada kertas sebagai ABC. Blok kaca itu kemudian dialihkan.
3. Satu garis normal ON dilukis. Blok kaca diletakkan semula di atas garisannya.
4. Satu kotak cahaya dari kotak sinar ditujukan ke arah blok kaca.
5. Sudut tuju dinaikkan sehingga sinar biasan merambat sepanjang sempadan lintasan udara – kaca (sudut biasan ialah 90°).
6. Dengan menggunakan protractor, sudut tuju yang diukur = i . Sudut genting bagi blok kaca, $c = i$.

Fenomena Semulajadi dan Kegunaan Pantulan Dalam Penuh

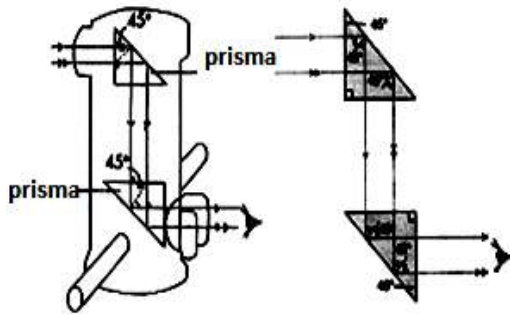
Logamaya



1. Semasa keadaan cuaca panas, permukaan jalan menjadi lebih panas dan ketumpatan udara lebih rendah.
2. Sinar tuju dari matahari melalui lapisan yang lebih tumpat ke lapisan yang kurang tumpat akan terbias menjauhi garis normal.
3. Sinar cahaya yang melalui lapisan udara menghampiri permukaan jalan mempunyai sudut tuju melebihi sudut genting.
4. Pantulan dalam penuh berlaku

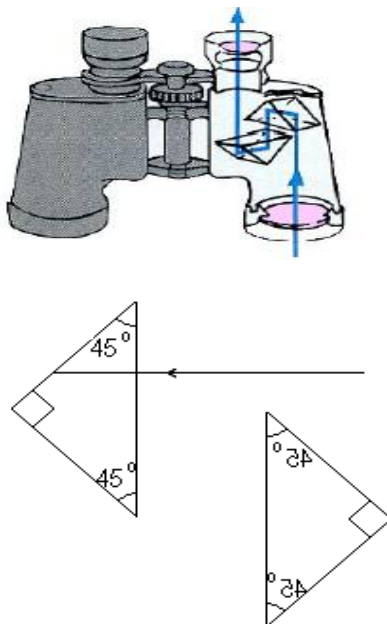
5. Pemerhati yang memandang lurus akan melihat imej awan di atas permukaan jalan sebagai lopak air.

Periskop Berprisma



1. Periskop berprisma menggunakan dua prisma kaca bersudut 45° .
2. Sudut genting prisma kaca ialah 42° . Sudut tuju sinar dari objek ialah 45° adalah lebih besar daripada sudut genting..
3. Oleh itu, pantulan dalam penuh berlaku.
4. Ciri-ciri imej yang terbentuk adalah maya, tegak dan sama saiz dengan objek.
5. Kelebihan periskop prisma kaca dibandingkan dengan periskop cermin satah adalah imejnya lebih jelas dan tidak berganda.

Binokular



1. Sinar cahaya mengalami dua pantulan dalam penuh pada setiap prisma. Kedua-dua prisma

- ini berfungsi untuk menyongsangkan imej (atas bawah dan kanan-kiri)
2. Kanta di dalam binokular juga menyongsangkan imej, maka prisma-prisma itu meletakkan imej pada keadaan yang betul semula.
 3. Maka imej akhir dalam binokular adalah tegak, tidak songsang sisi dan dibesarkan.

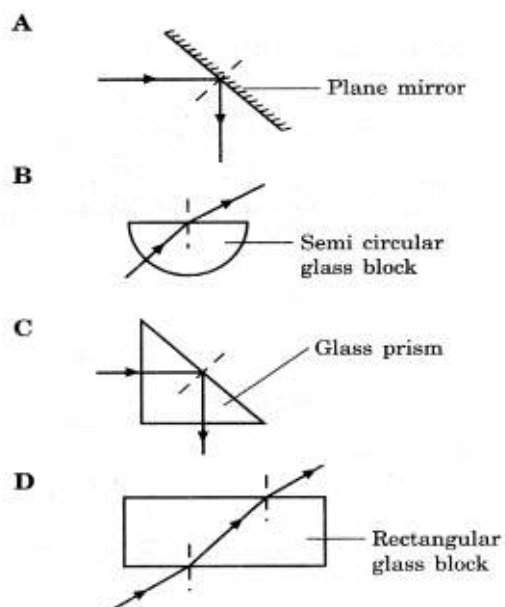
Serabut Optik (Fibre optic)



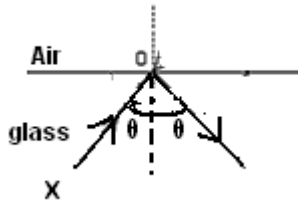
1. Dinding luar serabut optik adalah kurang tumpat daripada dinding bahagian dalam.
2. Apabila sinar cahaya merambat daripada dinding dalam yang lebih tumpat ke dinding luar yang kurang tumpat pada sudut yang melebihi sudut gentingnya, pantulan dalam penuh berlaku.
3. Kelebihan serabut optik ialah murah, senang dan mudah dikendalikan serta lebih maklumat boleh dihantar.

TUTORIAL 6.2

1 Manakah antara berikut menunjukkan pantulan dalam penuh?



2. Rajah menunjukkan sinar cahaya XO mengalami pantulan dalam penuh apabila cahaya merambat daripada kaca ke udara.

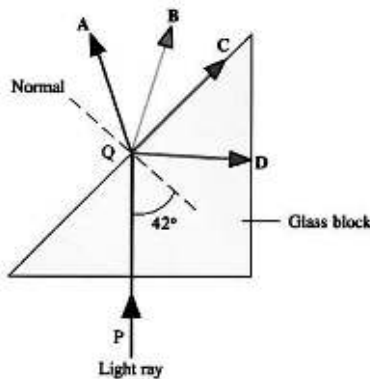


Manakah kenyataan benar mengenai pantulan dalam penuh?

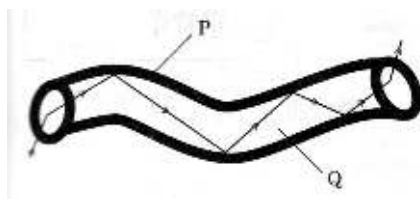
- P – θ lebih besar daripada sudut genting kaca
- Q – laju cahaya dalam kaca lebih tinggi daripada dalam udara
- R – Indeks biasan kaca lebih besar daripada udara.

- A. P dan Q C. P dan R
- B. Q dan R D. P, Q dan R

3. Rajah menunjukkan sinar cahaya, P, ditujukan ke arah blok kaca. Sudut genting kaca ialah 42° . Arah manakah cahaya bergerak daripada titik Q?



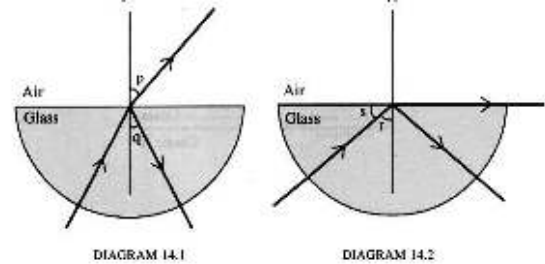
4. Rajah menunjukkan keratan rentas kabel gentian optik.



Manakah perbandingan yang betul?

- A. Ketumpatan P < ketumpatan Q
- B. Ketumpatan P > ketumpatan Q
- C. Ketumpatan P = ketumpatan Q

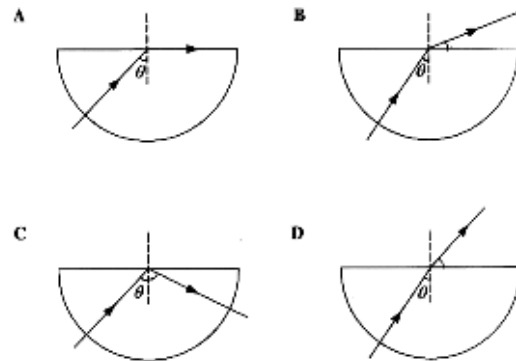
5. Rajah (i) dan Rajah (ii) menunjukkan sinar cahaya merambat daripada kaca ke udara pada sudut tuju yang berbeza



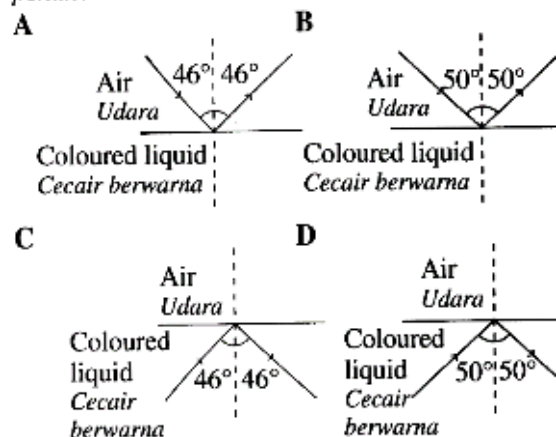
Manakah sudut genting kaca?

- A. P B. Q
- C. R D. S

6. Rajah manakah yang menunjukkan sinar cahaya yang mengena blok kaca semibulatan pada sudut genting, θ ?



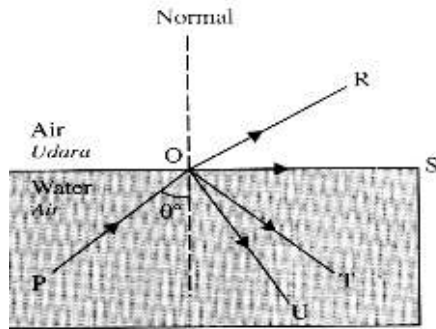
7. Sudut genting bagi cecair berwarna ialah 48° . Rajah manakah yang menunjukkan pantulan dalam penuh?



8. Manakah instrument yang menggunakan pantulan dalam penuh?

- A. Mikroskop
- B. Kanta pembesar
- C. Binokular berprisma
- D. Teleskop astronomi

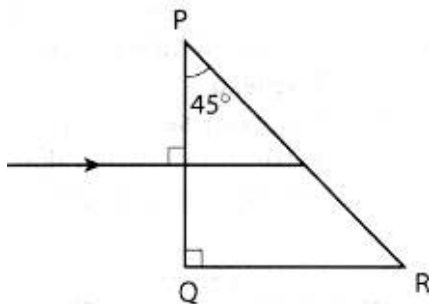
9.. Rajah 17 menunjukkan lintasa cahaya daripada P ke O.



Sudut genting air ialah 48° . Jika $\theta = 48^\circ$, di manakah lintasan cahaya betul selepas melalui titik O?

- A. OR
- B. OS
- C. OT
- D. OU

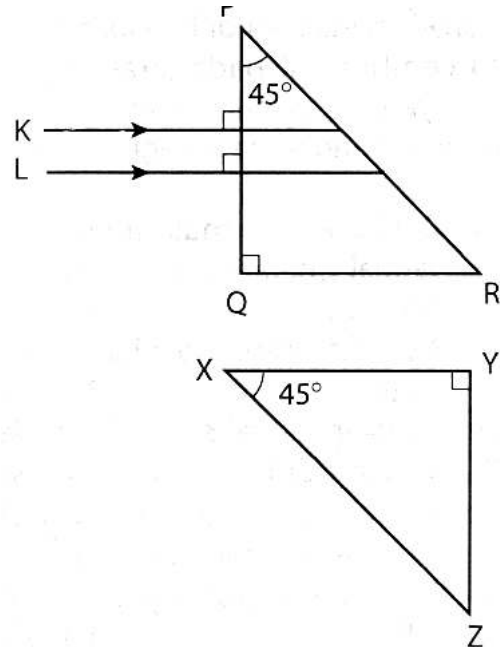
10. Rajah 3.1 menunjukkan sinar cahaya ditujukan berserenjang ke permukaan PQ prisma kaca PQR. Indeks pembiasan prisma ialah 1.5.



- (a) Cari sudut tuju pada permukaan PR
- (b) Hitung sudut genting prisma
- (c) (i) Terangkan apa yang berlaku kepada sinar cahaya selepas kena permukaan PR.
- (ii) Nyatakan situasi supaya fenomena dalam (c)(i) berlaku

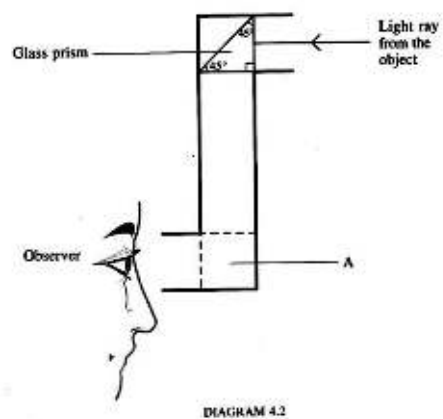
(d) Satu lagi prisma kaca yang sama XYZ disusun seperti dalam Rajah 8.2. Dua sinar selari K dan L ditujukan berserenjang ke permukaan PQ.

(i) Dalam Rajah di bawah, lukis lintasan cahaya yang betul K dan L sehingga keluar dari prisma XYZ



(ii) Namakan alat yang menggunakan susunan prisma di atas.

10. Pada Rajah 4.2, dua prisma kaca perlu diletakkan supaya objek dapat dilihat oleh pemerhati. Kedudukan satu daripada prisma kaca itu adalah seperti yang ditunjukkan



(i) Dalam petak A pada Rajah 4.2, lukis dan lorek prisma yang kedua itu lengkapkan lintasan sinar.

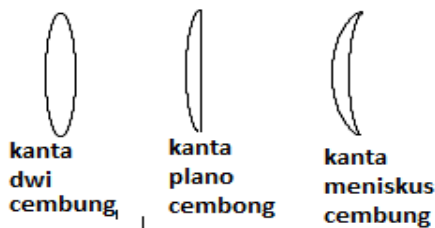
6.3 PEMBENTUKAN IMEJ OLEH KANTA

Pengenalan

1. Kanta adalah bahan lutsinar dimana sekurang-kurangnya satu permukaannya adalah melengkung.
2. Imej yang dibentuk oleh kanta adalah melalui pembiasan cahaya.
3. Sinar cahaya yang merambat melalui pusat optik kanta tidak dibiaskan atau bergerak lurus.
4. Sinar cahaya dari sumber yang jauh (infiniti) adalah dalam keadaan sinar yang selari.

Jenis-Jenis Kanta

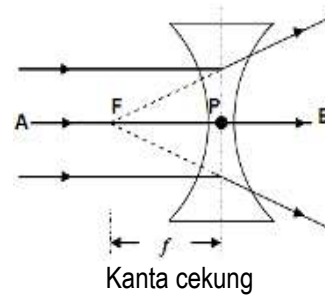
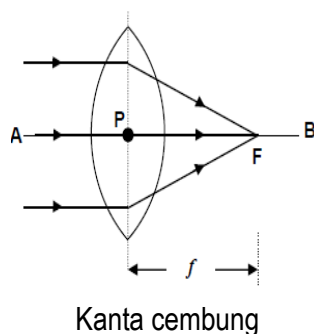
1. Kanta cembung @ kanta Penumpu @ Kanta Positif



2. Kanta Cekung @ Kanta Pencapah @ Kanta Negatif



Titik Fokus dan Panjang Fokus Kanta



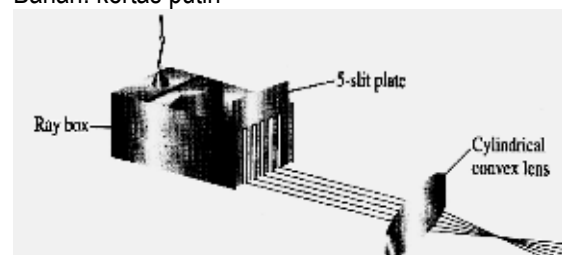
1. Bila sinar cahaya yang selari dengan paksi utama melalui kanta cembung, ia akan dibiaskan ke dalam dan menumpu ke satu titik, F di atas paksi utama. Titik ini disebut titik fokus bagi kanta cembung.
2. Bila sinar cahaya yang selari dengan paksi utama melalui kanta cekung, ia dibiaskan keluar dan mencapah dari titik focus, pada paksi utama.
3. Titik Fokus, F adalah titik di atas paksi utama dimana semua sinar cahaya yang selari dengan paksi utama akan menumpu selepas melalui kanta cembung, atau mencapah daripadanya selepas melalui kanta cekung.
4. Panjang focus, f adalah jarak antara titik fokus dan pusat optik.
5. Pusat Optik, C adalah titik tengah kanta dan sinar yang melaluinya tidak terbias.
6. Paksi utama adalah garis lurus yang melalui pusat optik dan berseranjang dengan kanta.

Aktiviti 1

Tujuan: Menunjukkan kanta cembung sebagai kanta penumpu dan kanta cekung sebagai kanta pencapah

Radas: Kanta cembung, kanta cekung, kotak sinar, bekalan kuasa, plat tiga celah, pensil dan pembaris

Bahan: kertas putih



Prosedur:

1. Tujukan sinar-sinar cahaya selari kepada kanta cembung. Perhatikan sinar cahaya yang melalui kanta.
 2. Surih sinar cahaya selari sebelum dan selepas melalui kanta. Tandakan titik fokus kanta itu. Ukur jarak antara titik fokus dengan pusat kanta. Jarak ini adalah panjang fokus.
 3. Ulang langkah 1 dan 2 dengan menggunakan kanta cekung.
- Lukis rajah sinar apabila sinar cahaya selari melalui kanta cembung dan kanta cekung. Tandakan titik fokus, F, pusat kanta, O dan panjang fokus, f.

Kuasa Kanta (P)

$$\text{Kuasa Kanta} = \frac{1}{\text{Panjang Fokus}}$$

$$P = \frac{1}{f} \quad @ \quad P = \frac{100}{f(\text{cm})}$$

1. Unit Kuasa adalah Diopter, D atau m⁻¹
2. Kuasa kanta **cembung** adalah **positif**.
3. Kuasa kanta **cekung** adalah **negatif**.

Latihan 1:

Sebuah kanta cembung mempunyai panjang fokus 40 cm. Tentukan kuasa kanta itu.

Penyelesaian:

Latihan 2:

Sebuah kanta mempunyai kuasa -5 D. Berapakah panjang fokus kanta tersebut dan jenis kanta yang digunakan.

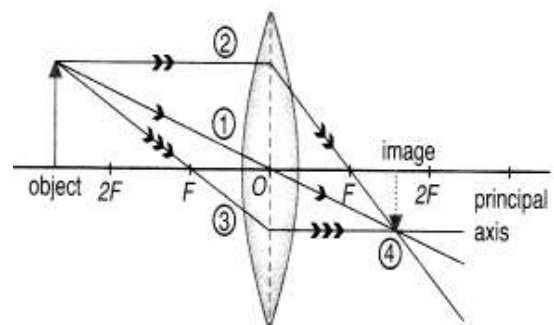
Penyelesaian:

Eksperimen untuk menganggar/ menentukan panjang fokus dan kuasa kanta cembung

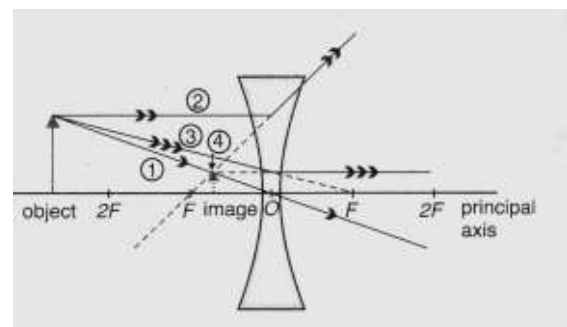
1. Sebuah kanta cembung dihalakan ke arah objek jauh.
2. Kedudukan skrin dilaraskan sehingga satu imej tajam dan terang terhasil pada skrin.
3. Jarak skrin daripada pusat optik kanta diukur = x
4. Maka jarak fokus kanta = x
5. Kuasa bagi kanta ditentukan dengan menggunakan formula :

$$\text{Kuasa} = \frac{1}{\text{Panjang Fokus}}$$

Menentukan ciri-ciri imej kanta dengan kaedah gambarajah sinar



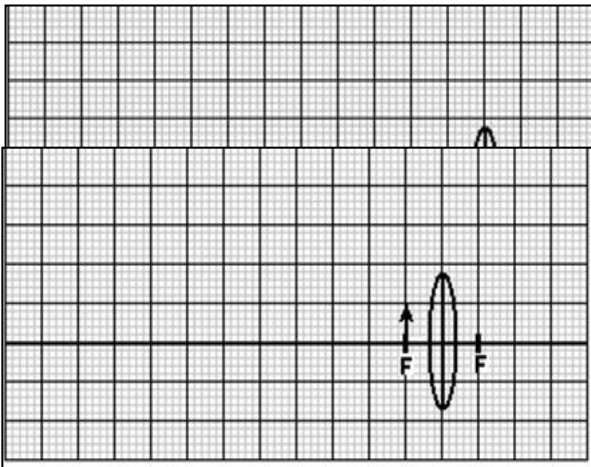
Titik persilangan ketiga-tiga sinar ialah kedudukan imej.
 Imej nyata: imej berada bertentangan dengan objek.



Titik persilangan ketiga-tiga sinar ialah kedudukan imej.
 Imej maya: image yang terbentuk di bahagian yang sama dengan objek

Gambarajah Sinar Kanta Cembung

(a) $u < f$

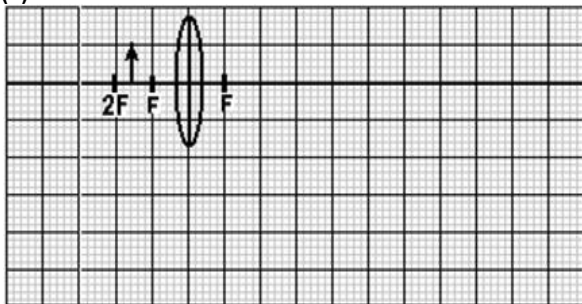


Ciri-ciri imej:

(b) $u = f$

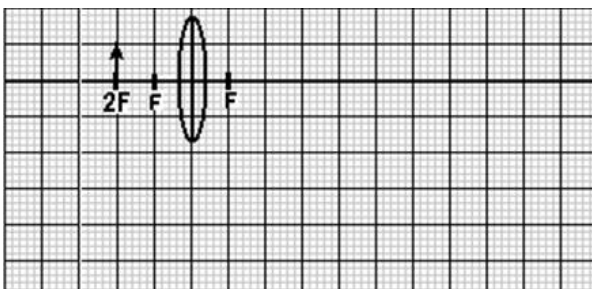
Ciri-ciri imej:

(c) $f < u < 2f$



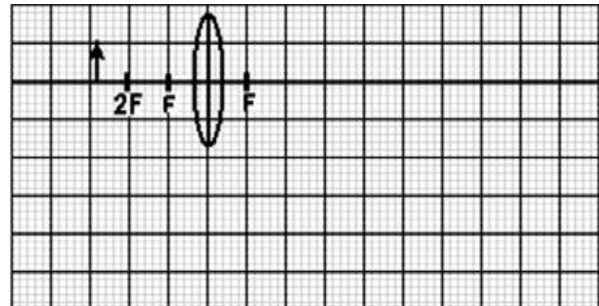
Ciri-ciri imej:

(d) $u = 2f$



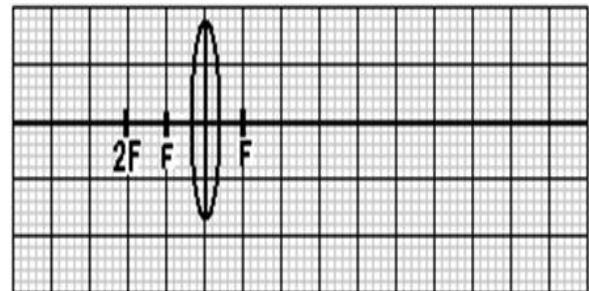
Ciri-ciri imej:

(e) $u > 2f$



Ciri-ciri imej:

(f) $u = \infty$



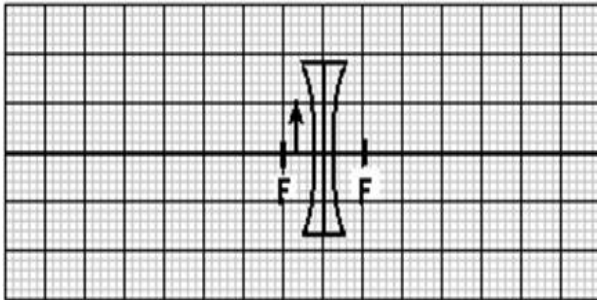
Ciri-ciri imej:

Kesimpulan

Jarak Objek, u	Ciri-ciri imej
$u < f$	
$u = f$	
$f < u < 2f$	
$u = 2f$	
$u > 2f$	
$u = \infty$	

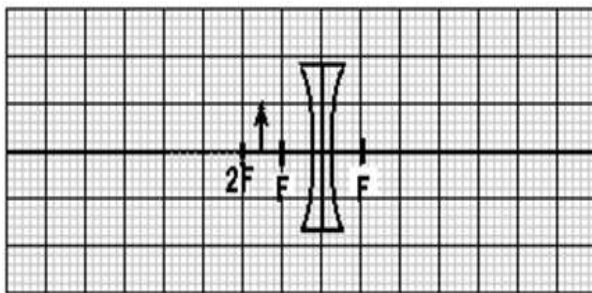
Gambarajah Sinar kanta Cekung

(a) $u < f$



Ciri-Ciri Imej:

(b) $f < u < 2f$



Ciri-Ciri Imej:

Kesimpulan:

Jarak Objek ,u	Ciri-ciri Imej
$u < f$	
$f < u < 2f$	

Menentukan ciri-ciri imej yang dibentuk oleh kanta cembung dan kanta cekung melalui persamaan.

Persamaan Kanta:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$$

Persamaan Pembesaran linear, m

$$m = \frac{v}{u} \text{ atau } m = \frac{h_i}{h_o}$$

f = jarak fokus u = jarak objek
 v = jarak imej m = pembesaran linear
 h_o = tinggi objek h_i = tinggi imej

Pembesaran Linear, m

Apabila suatu objek dilihat melalui kanta pembesar pada jarak yang kurang daripada Panjang fokusnya, imej yang terbentuk diperbesar. Saiz imej yang dibentuk oleh suatu kanta cembung bergantung pada kedudukan imej.



6.4 FORMULA KANTA NIPIS

Persetujuan Tanda

	Positif (+)	Negatif (-)
Jarak objek , u	Objek nyata	Objek Maya
Jarak imej, v	Imej nyata	Imej maya
Jarak fokus, f	Kanta Cembung	Kanta Cekung
Kuasa kanta, P	Kanta Cembung	Kanta Cekung

Pembesaran linear, m	Saiz imej
$ m = 1$	Saiz imej dan objek adalah sama
$ m > 1$	Imej dibesarkan
$ m < 1$	Imej dikecilkan

Latihan 3

Satu objek dengan ketinggian 2 cm diletakkan 30 cm daripada kanta cembung dengan jarak focus 20.0 cm. Kirakan,

- (a) jarak imej
- (b) tinggi imej
- (c) Pembesaran linear
- (d) Ciri-ciri imej

Penyelesaian:

Latihan 4

Satu objek yang tingginya 6 cm diletakkan 20 cm dari kanta cekung dengan kuasa 2.5 D. Tentukan

- (a) Jarak imej
- (b) Tinggi imej
- (c) Pembesaran linear
- (d) Ciri-ciri imej

Penyelesaian

Maksud imej nyata dan imej Maya

Imej nyata adalah imej yang dapat dibentuk oleh skrin.

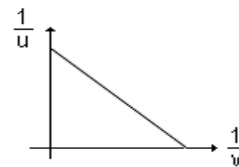
Imej maya ialah imej yang **tidak** dapat dibentuk oleh skrin.

Aktiviti:

Jalankan eksperimen untuk mengkaji hubungan antara jarak objek, u dan jarak imej, v bagi kanta cembung. (RUJUK BUKU AMALI)

Menentukan jarak fokus dengan kaedah graf

- 1. Graf $\frac{1}{u}$ lawan $\frac{1}{v}$ atau sebaliknya

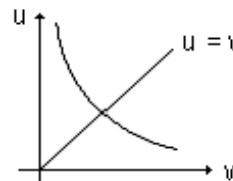


Daripada persamaan,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$$

Kesimpulan :

- 2. Graf u lawan v atau sebaliknya

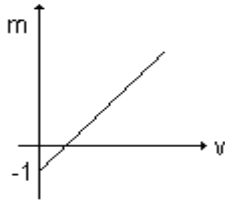


Daripada persamaan,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \text{ and } u = v$$

Kesimpulan :

- 3. Graf m lawan v

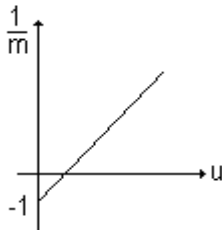


Daripada persamaan,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \text{ and } m = \frac{v}{u}$$

Kesimpulan :

4. Graf $\frac{1}{m}$ lawan u

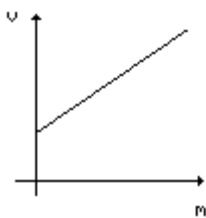


Daripada persamaan,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \text{ dan } m = \frac{v}{u}$$

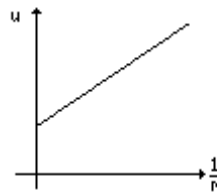
Kesimpulan :

5. Graf v lawan m



Kesimpulan :

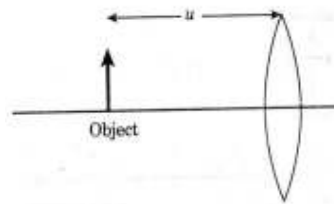
6. Graf u lawan $\frac{1}{m}$



Kesimpulan :

TUTORIAL 6.3

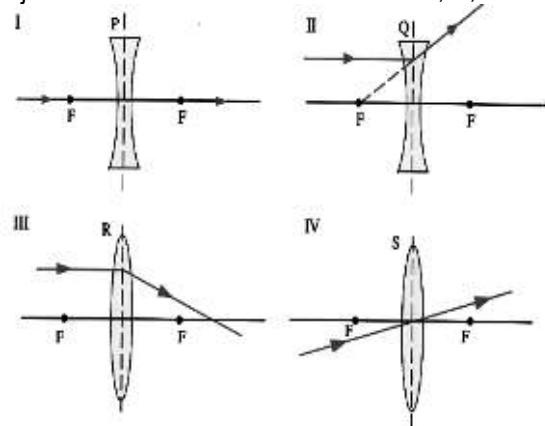
1. Rajah menunjukkan objek diletakkan pada u cm dari kanta cembung. Panjang fokus kanta ialah 20 cm.



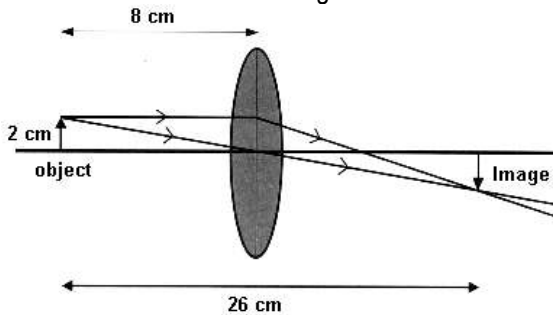
Manakah antara ciri-ciri imej berikut yang tidak benar apabila u ialah 10 cm, 15 cm, 35 cm dan 45 cm dari kanta?

- | u/cm | Ciri-ciri imej |
|-------|-----------------|
| A. 10 | maya dan besar |
| B. 15 | maya dan besar |
| C. 35 | nyata dan kecil |
| D. 45 | nyata dan kecil |

2. Seorang pelajar melukis sinar cahaya yang melalui kanta P, Q, R dan S, seperti ditunjukkan pada gambar rajah di bawah. F ialah titik fokus kanta P, Q, R dan S.



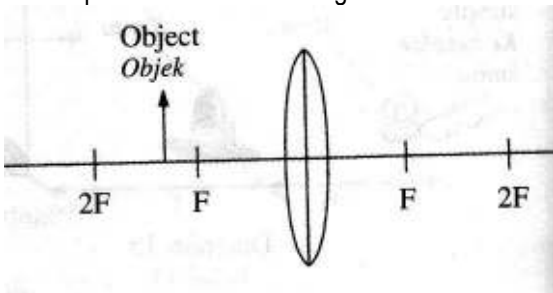
3. Rajah menunjukkan pembentukan imej suatu objek oleh sebuah kanta cembung.



Jika tinggi objek ialah 2 cm, berapakah tinggi imej?

- A. 6.50 cm
- B. 4.50 cm
- C. 4.00 cm
- D. 3.25 cm
- E. 2.25 cm

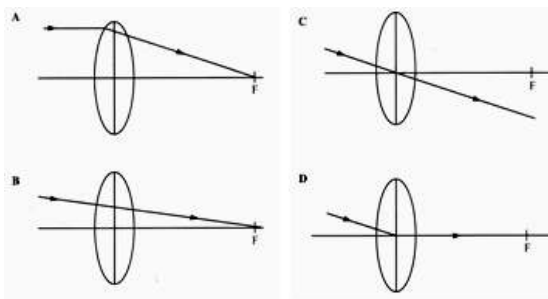
4. Rajah 18 menunjukkan suatu objek diletakkan di hadapan satu kanta cembung



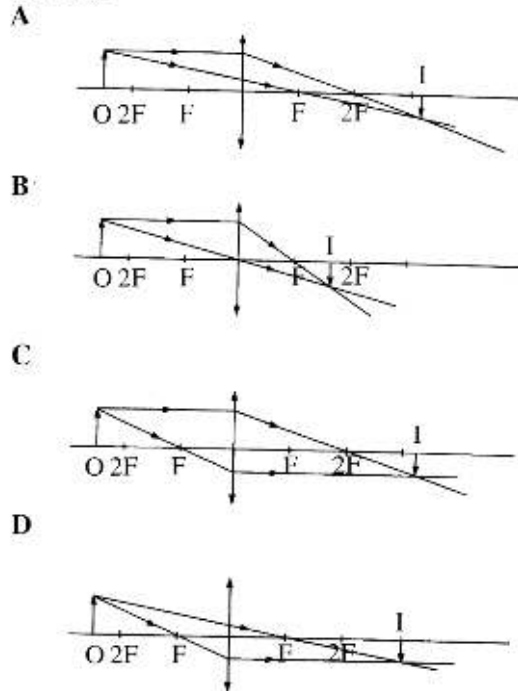
Apakah ciri-imej yang terbentuk?

- A. Nyata, songsang, dkecilkan
- B. Nyata, songsang, sama saiz
- C. Maya, tegak, dibesarkan
- D. Nyata, songsang, dibesarkan

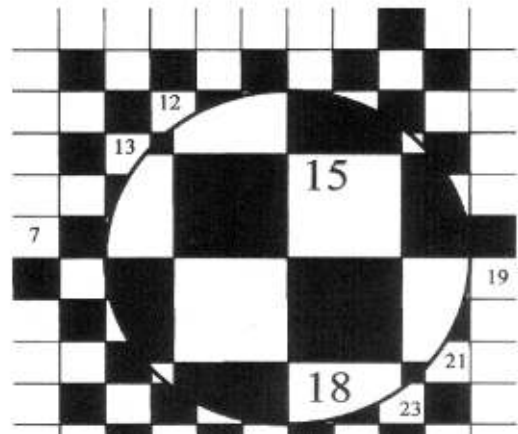
5. Rajah manakah yang menunjukkan pembiasan sinar cahaya yang betul selepas melalui sebuah kanta?



6. Rajah sinar manakah yang betul bagi sautu kanta Cembung



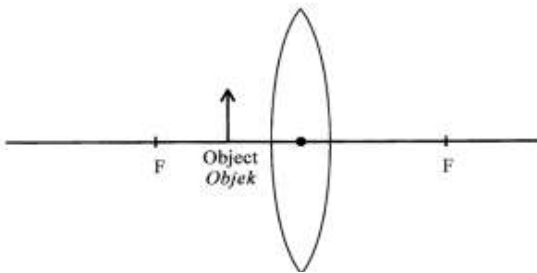
7. Rajah menunjukkan satu imej yang dilihat menerusi sebuah kanta



(a) Namakan fenomena cahaya yang terlibat di Rajah

.....

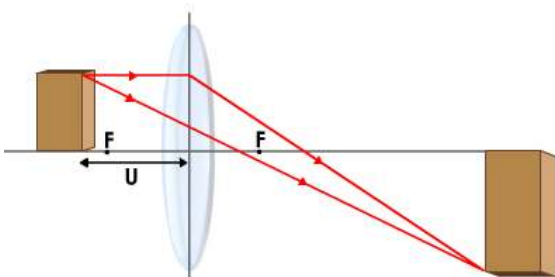
(b) Pada di bawah, lukis satu rajah sinar untuk menunjukkan bagaimana imej dalam Rajah 8.1 terbentuk.



(c) Panjang fokus kanta dalam Rajah 8.2 ialah f . Merujuk kepada f , cadang satu kedudukan yang sesuai untuk meletakkan objek bagi menghasilkan imej songsang.

8. Satu objek diletakkan 30 cm daripada kanta cembung dengan panjang fokus 20 cm.

(a) Berapa jauh jarak kanta daripada imej.

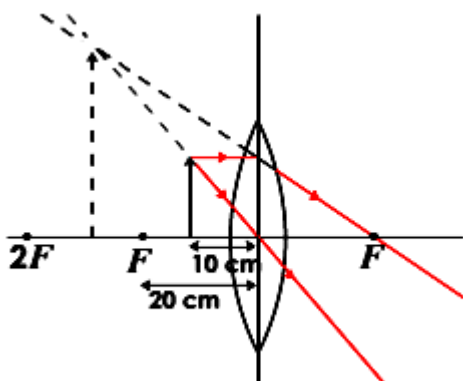


(b) Berapakah pembesaran yang dihasilkan?

(c) Apakah ciri-ciri imej?

9. Sebuah objek diletakkan 10 cm daripada kanta cembung dengan panjang fokus 20 cm.

(a) Berapa jauhkan jarak kanta dari objek?

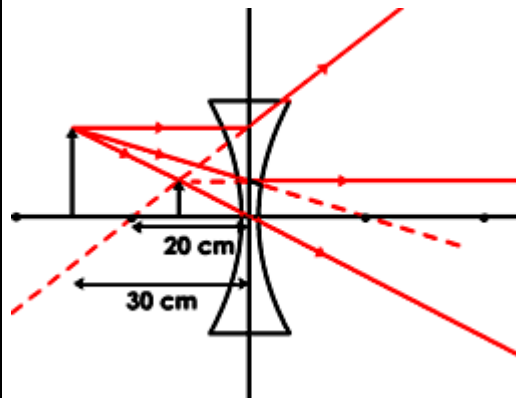


(b) Berapakah pembesaran kanta?

(c) Apakah ciri-ciri imej yang dihasilkan?

10. Satu objek diletakkan pada 30 cm daripada objek dengan panjang fokus 20 cm.

(a) Berapa jauhkan jarak antara kanta dengan imej



(b) Berapakah pembesaran kanta?

(c) Apakah ciri-ciri imej?

11. Sekeping kanta cekung dengan panjang fokus 25 cm membentuk satu imej maya seekor semut pada jarak 20 cm dari pusat optik kanta.

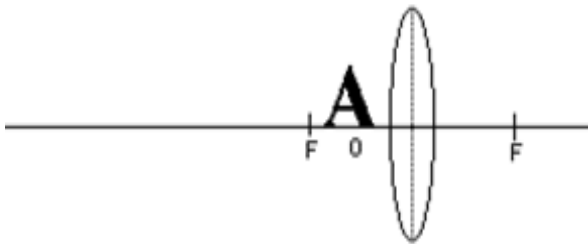
(a) Di manakah kedudukan asal semut itu?

(b) Lukiskan gambar rajah sinar untuk menunjukkan pembentukan imej maya.

6.5 PERALATAN OPTIK

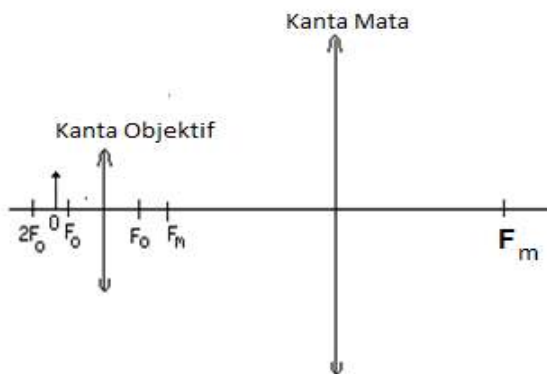
Penggunaan Kanta dalam Peralatan Optik

Kanta Pembesar/ Mikroskop Ringkas



1. Ia terdiri daripada satu kanta cembung dengan jarak fokus yang pendek.
2. Satu objek diletakkan pada kedudukan kurang daripada jarak fokus kanta. ($u < f$)
3. Imej yang terbentuk adalah dibesarkan, tegak dan maya.
4. Kuasa pembesaran meningkat jika jarak fokus kanta dikurangkan.
5. Imej yang tajam dan besar dapat dilihat pada jarak penglihatan terdekat mata. Secara umumnya jarak penglihatan terdekat mata ialah 25 cm dari kanta.

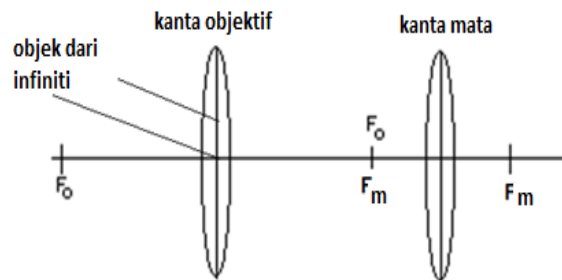
Mikroskop Majmuk



1. Ia terdiri daripada dua kanta cembung berkuasa tinggi dengan jarak fokus yang pendek (5.0 cm – 10.0 cm)

2. Kanta yang menerima cahaya daripada objek dipanggil kanta obejktif. Kanta yang digunakan untuk memaparkan imej akhir dipanggil kanta mata.
3. Jarak fokus kanta obejktif ialah f_o , di mana jarak fokus kanta mata ialah f_e .
4. Satu objek diletakkan pada jarak antara f_o and $2f_o$ ($f_o < u < 2f_o$), maka imej, I_1 yang dibentuk di hadapan kanta mata adalah songsang, dibesarkan dan nyata.
5. Kedudukan kanta mata adalah dilaraskan sehingga kedudukan imej yang pertama adalah kurang daripada f_e ($I_1 < f_e$) dari kanta mata.
6. Imej akhir yang dibentuk adalah songsang, dibesarkan dan maya.

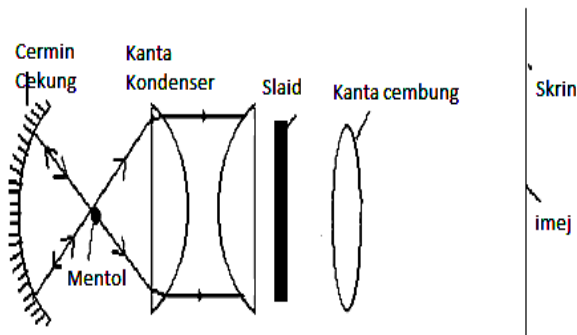
Teleskop Astronomi



1. Ia terdiri daripada kanta objektif dan kanta mata.
2. Kanta objektif digunakan untuk menerima cahaya daripada objek jauh.
3. Imej pertama yang dibentuk adalah di titik fokus kanta objektif F_o . Imej yang terbentuk adalah nyata, songsang dan dkecilkan.
4. Imej pertama ini sekarang akan menjadi objek bagi kanta mata.
5. Kanta mata dilaraskan sehingga imej pertama berada pada titik fokus kanta mata, F_m .
6. Imej akhir yang terbentuk ialah pada infiniti. Teleskop dikatakan dalam keadaan pelarasan normal.
7. Bagi pelarasan normal, jarak pemisahan antara dua kanta ialah $f_o + f_m$.
8. Pembesaran suatu teleskop diberi oleh:

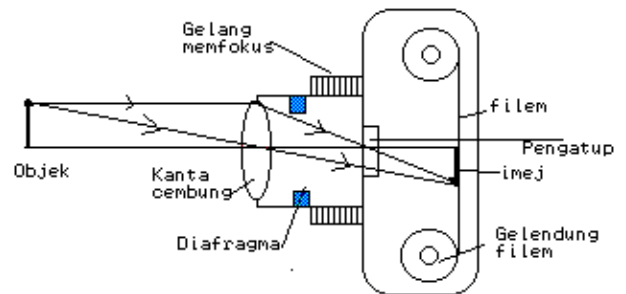
$$m = \frac{f_o}{f_e}$$

Projektor Slaid



1. Ia menggunakan kanta cembung untuk membentuk imej nyata, songsang dan dibesarkan di slaid atau filem di atas skrin.
2. Slaid sebagai objek, diletakkan antara f dan $2f$ dari kanta projektor.
3. Satu lampu diletakkan pada titik fokus cermin cekung untuk memantulkan semua cahaya daripada lampu kembali ke kondenser.
4. Kanta projektor mudah alih memfokus satu imej yang tajam, songsang dan dibesarkan di atas skrin.
5. Kedudukan slaid seharusnya diletakkan dalam keadaan terbalik (songsang) untuk membentuk imej yang tegak di atas skrin.

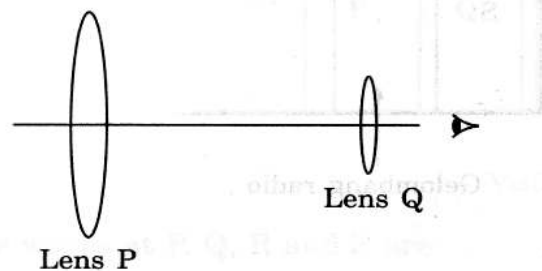
Kamera



1. Kanta cembung digunakan untuk menghasilkan imej yang nyata, songsang dan dkecilkan di atas filem cahaya yang sensitif pada skrin kamera.
2. Diafragma digunakan untuk melaraskan saiz bukaan. Ia mengawal jumlah cahaya yang masuk melalui kamera.
3. Pengatup digunakan untuk mengawal masa pendedahan semasa mengambil gambar.

TUTORIAL 6.5

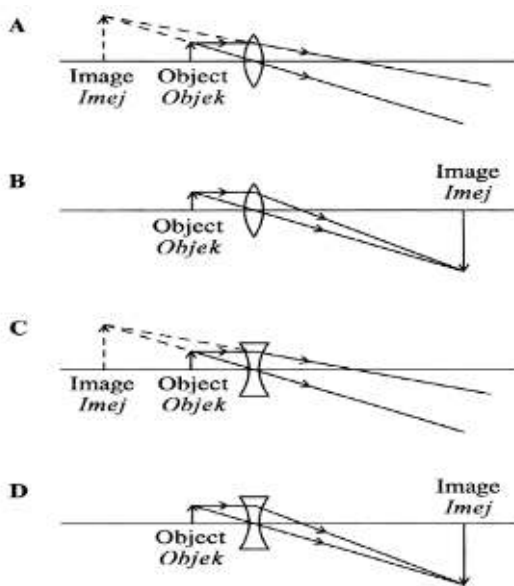
1. Rajah menunjukkan binaan sebuah teleskop astronomi ringkas. Panjang fokus kanta P ialah f_P dan panjang fokus kanta Q ialah f_Q .



Pernyataan manakah yang benar?

- A. f_P lebih kecil daripada f_Q .
- B. Kuasa kanta P lebih tinggi daripada kanta Q.
- C. Imej kanta P nyata manakala imej kanta Q maya.
- D. Pembesaran linear adalah nisbah f_Q kepada f_P .

2. Antara rajah sinar berikut, yang manakah betul bagi kanta pembesar.



3. Sebuah kanta mempunyai panjang fokus f . Apakah syarat-syarat yang perlu dipenuhi untuk membolehkan kanta itu digunakan sebagai kanta pembesar?

	Jenis kanta	Jarak objek
A	Cembung	Kurang dari f
B	Cembung	Antara f dan $2f$
C	Cekung	Kurang dari f
D	Cekung	Antara f dan $2f$

4. Satu objek diletakkan pada jarak objek u yang berbeza di hadapan kanta cembung K. Ciri-ciri imej terbentuk yang berkenaan ditunjukkan dalam jadual di bawah.

Jarak objek u (cm)	Ciri-ciri imej
5	Maya, tegak, besar
10	Terbentuk di infiniti
15	
20	Nyata, songsang, sama saiz
25	Infiniti
Infinity	Nyata. Sonsang terbentuk di titik Fokus

(a)(i) Berdasarkan pada maklumat yang diberikan dalam jadual, nyatakan panjang fokus kanta K.

(ii) Beri dua sebab bagi jawapan anda di (a)(i).

b) Lengkapkan maklumat dalam jadual.

c) Satu imej terbentuk atas skrin apabila satu objek diletakkan pada 20 cm dari kanta K. Satu kad bod hitam diletakkan di hadapan kanta K supaya menutupkan bahagian bawah kanta. Nyatakan perubahan pada imej yang terbentuk, jika ada.

(d) Seorang pelajar bercadang untuk membina sebuah teleskop. Dia menggunakan kanta K sebagai kanta mata dan satu lagi kanta cembung.

(i) Nyatakan panjang fokus yang sesuai untuk kanta objektif.

(ii) Jika pelajar itu bercadang untuk membina teleskop pada pelarasan normal, berapakah jarak antara kanta K dan kanta objektif?

5. 10. Sebuah kanta mata yang mempunyai panjang fokus, $f_e = 5$ cm dan sebuah kanta objektif digunakan untuk membina sebuah teleskop astronomi ringkas. Kanta objektif dipilih dari Jadual di bawah

Kanta	Panjang fokus kanta, f_o	Pembesaran $\frac{f_o}{f_e}$	Diameter kanta objektif
P	10		2.5
Q	10		5.0
R	40		2.5
S	40		5.0

(i) Lengkapkan jadual 8.1 dengan menulis nilai m bagi setiap kanta itu.

ii. Pilih dua kanta yang menghasilkan imej yang paling besar.

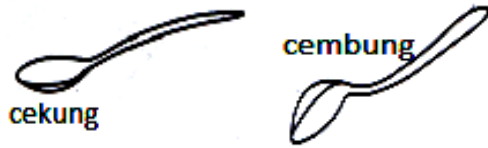
iii. Beri satu sebab bagi jawapan anda di 8(d)(ii).

iv. Pilih dua kanta yang menghasilkan imej yang paling terang.

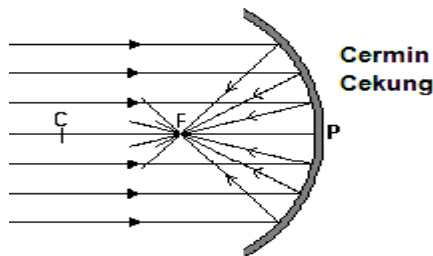
v. Beri satu sebab bagi jawapan anda di 8(d)(iv).

vi. Berdasarkan jawapan di 8(d)(ii) dan 8(d)(iv), pilih kanta yang paling sesuai sebagai kanta objektif.

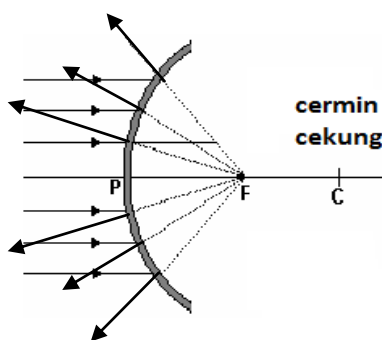
6.6 PEMBENTUKAN IMEJ OLEH CERMIN SFERA
Pantulan pada Cermin Melengkung



1. Terdapat dua jenis cermin melengkung iaitu;
 - (a) Cermin cekung, melengkung kedalam.
 - (b) Cermin cembung, melengkung keluar.
2. Di atas cermin cekung, sinar yang selari dengan paksi utama dipantulkan dan menumpu ke titik F (Fokus utama) dan jarak FP dikenali sebagai jarak fokus cermin cekung.



3. Di atas cermin cembung, sinar selari dengan paksi utama mencapah daripada permukaan pantulan. Sinar dicapahkan daripada titik F (Fokus utama) disebelah cermin. Jarak FP dikenali sebagai jarak fokus cermin cembung.



4. Istilah berkaitan dengan cermin melengkung.

1. Pusat Kelengkungan, C	Pusat geometri sfera berongga bagi cermin cekung atau cermin cembung.
2. Kutub cermin, P	Titik tengah pada cermin melengkung
3. Paksi Utama	Garis yang melalui pusat kelengkungan, C dan kutub P
4. Jejari kelengkungan, r (=CP)	Jarak antara kutub, P dan pusat kelengkungan, C.
5. Fokus Utama, F	Satu titik dimana semua sinar yang merambat selari dengan paksi utama menumpu atau mencapah daripadanya selepas pantulan oleh cermin.
6. Panjang fokus, f	Jarak antara fokus utama, F dan kutub cermin, P.

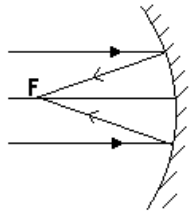
Lengkapkan rajah sinar untuk cermin cekung dan cermin cembung. Label paksi utama, titik fokus (F), kutub cermin (P) dan pusat kelengkungan (C).



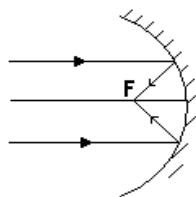
Hubungan antara f dan r

$$r = 2f$$

Hubungan antara kelengkungan cermin dan f



Permukaan cermin kurang melengkung



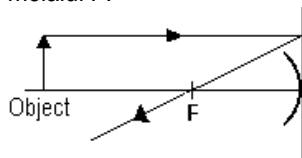
Permukaan cermin lebih melengkung

⇒ Semakin melengkung permukaan cermin, semakin pendek panjang fokus, f.

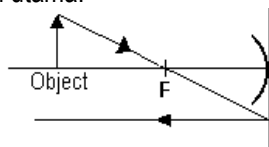
Menentukan kedudukan dan ciri-ciri imej melalui rajah sinar.

Cermin Cekung

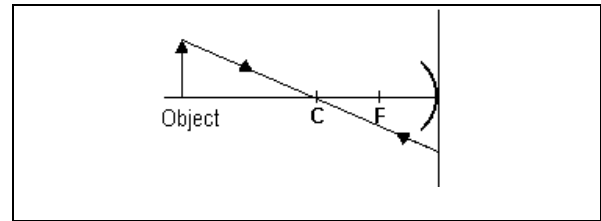
Sinar dari objek yang selari dengan paksi utama, dipantulkan melalui F.



Sinar dari objek yang melalui F, dipantulkan selari dengan paksi utama.

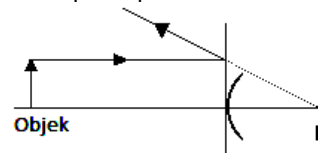


Sinar melalui C dipantulkan semula sepanjang lintasannya.

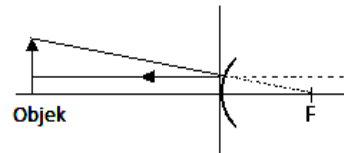


Cermin Cembung

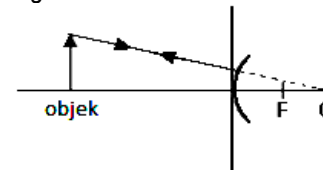
Sinar yang selari dengan paksi utama dicapah dari titik fokus F selepas dipantulkan oleh cermin.



Sinar yang menuju ke titik fokus F dipantulkan selari dengan paksi utama.

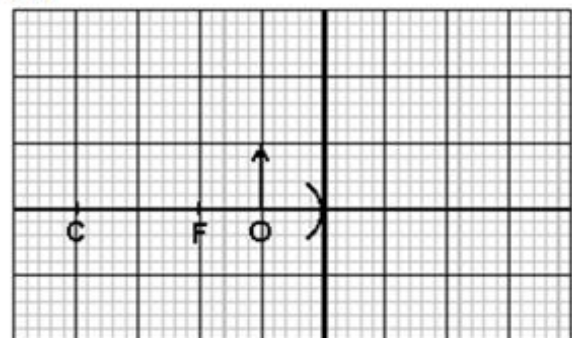


Sinar yang menuju C dipantulkan balik mengikut lintasan yang sama.



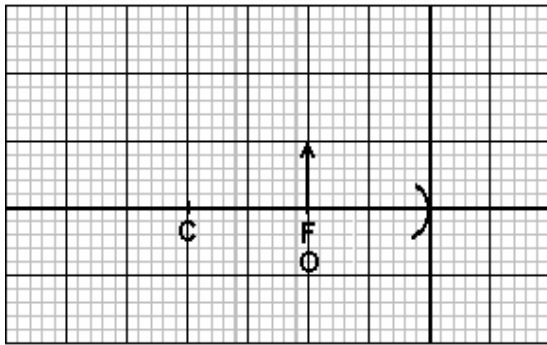
Lengkapkan Gambarajah Sinar di bawah
Gambar Rajah Sinar Cermin Cekung

$u < f$



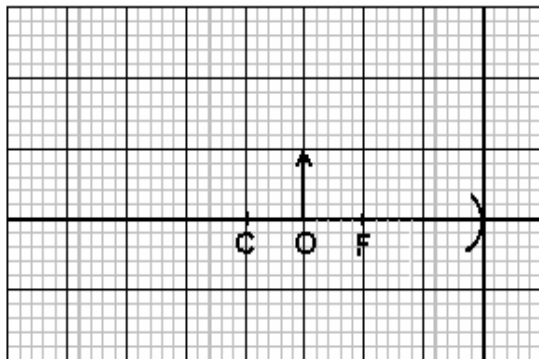
Ciri-ciri imej/ Kegunaan:

$u = f$



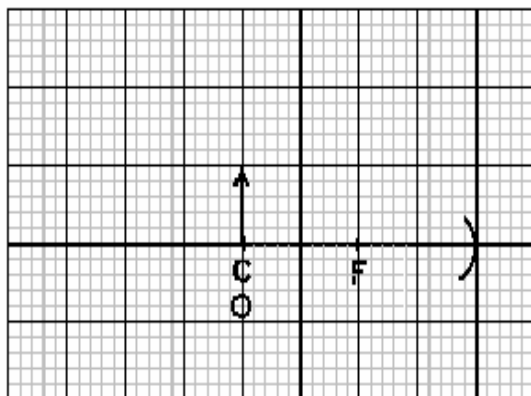
Ciri-ciri imej/ Kegunaan:

$f < u < 2f$ atau $f < u < c$



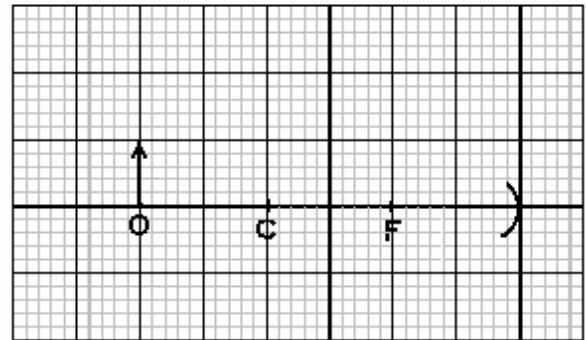
Ciri-ciri imej/ kegunaan:

$u = 2f$ atau $u = c$



Ciri-ciri imej/ Kegunaan:

$u > 2f$ atau $u > c$



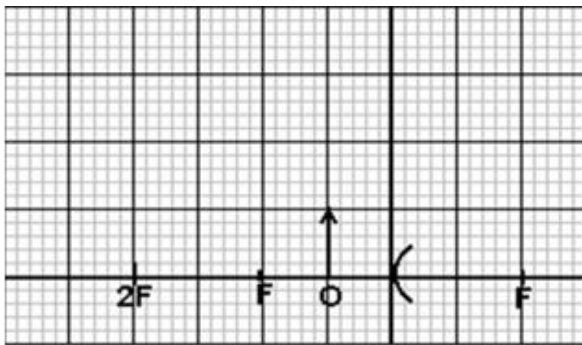
Ciri-ciri imej/ Kegunaan:

Kesimpulan:

Jarak Objek, u	Ciri-ciri imej
$u < f$	
$u = f$	
$f < u < 2f$	
$u = 2f$	
$u > 2f$	
$u = \infty$	

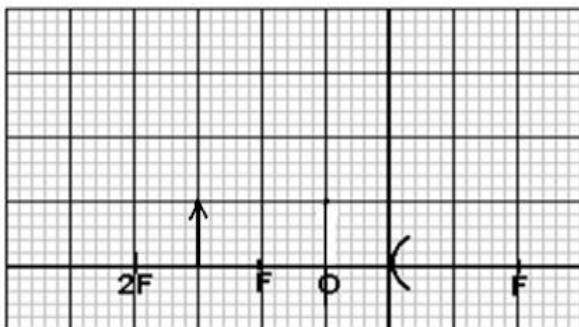
Gambar Rajah Sinar untuk Cermin Cembung

$u < f$



Ciri-ciri imej:

$f < u < 2f$



Ciri-ciri imej:

Kesimpulan:

Jarak objek, u	Ciri-ciri imej
$u < f$	
$f < u < 2f$	

Aplikasi Pantulan Cahaya

A. Cermin Satah

1. Satu periskop cermin boleh dibina dengan meletakkan 2 cermin satah dalam tiub kadbod.
2. Cermin pandangan belakang(rear) dan cermin pandangan sisi kereta untuk membolehkan pemandu melihat objek belakang dan sisi.
3. Cermin satah bertindak sebagai mengelakkan seperti voltmeter dan ammeter.



B. Cermin Cekung

1. Cermin mencukur dan cermin solek menggunakan cermin cekung dengan jejari kelengkungan yang besar.
2. Lampu suluh dan lampu kereta menggunakan cermin cekung untuk menghasilkan sinar cahaya yang selari.



C. Cermin Cembung

Cermin Cembung digantung di dinding supermarket

1. Cermin cembung ditempatkan di selekoh tajam jalan membolehkan pemandu melihat kereta yang datang dari sebelah selekoh untuk meluaskan pandangan memaparkan aktiviti yang berlaku di dalam supermarket.



Latihan 1:

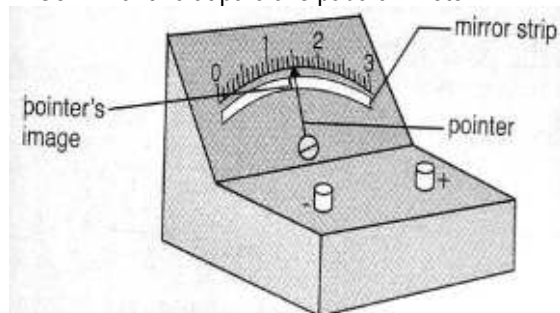
1. Jejari kelengkungan bagi cermin cekung ialah 20 cm. Apakah jarak objek untuk menghasilkan,

- (a) imej di infiniti?
- (b) imej yang sama saiz?

Aktiviti

Tujuan: Menerangkan aplikasi cermin

1. Cermin anti ralat paralaks pada ammeter.



Ralat paralaks berlaku apabila bacaan diambil menggunakan suatu ammeter. Bagaimana cara untuk mengatasi masalah ini?

2. Cermin meja solek Apakah jenis cermin yang digunakan?



Nyatakan kedudukan pemerhati.

Nyatakan ciri imej yang dihasilkan.

3. Pemancaran gelombang radio

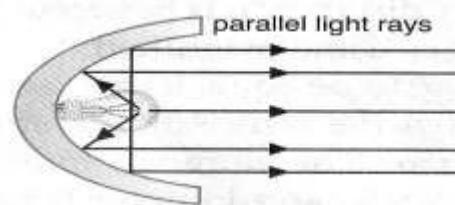


Namakan bentuk pemantul

Di manakah kedudukan penerima isyarat?

Beri sebab jawapan anda

4. Pemantul lampu suluh



Namakan jenis pemantul yang digunakan.

.....
Di manakah kedudukan bulb lampu?

.....
Bagaimanakah pemantul itu berfungsi?

5. Cermin doktor gigi



Namakan jenis cermin yang digunakan.

Nyatakan kedudukan gigi daripada cermin.

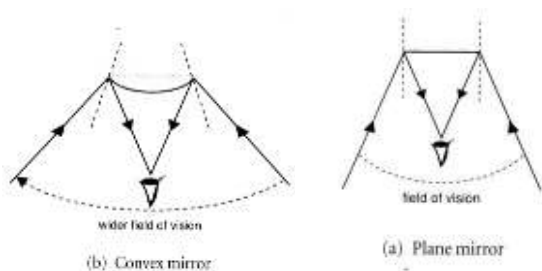
Nyatakan ciri-ciri imej yang dapat dilihat.

7. Cermin sisi kereta



Namakan jenis cermin yang digunakan untuk cermin belakang dan cermin sisi sebuah kereta.

Nyatakan kelebihan menggunakan cermin jenis ini.



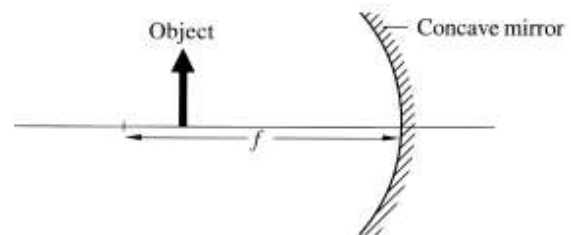
8. Cermin di selekoh tajam

Namakan jenis cermin yang digunakan untuk melihat kereta di hadapan pada selekoh yang tajam. Terangkan bagaimanakah cermin ini digunakan untuk melihat kereta di hadapan.



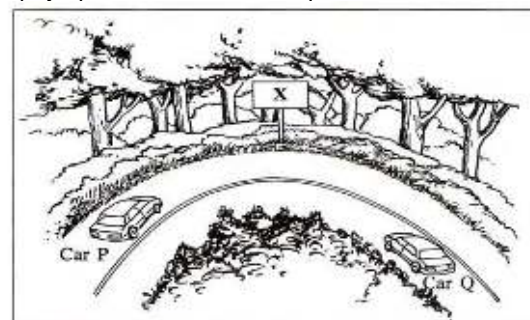
TUTORIAL 6.6

1. Rajah menunjukkan satu objek diletak di hadapan satu cermin cekung. Jarak objek itu adalah kurang daripada panjang fokus, f , cermin itu. Antara berikut, yang manakah sifat imej yang terbentuk?

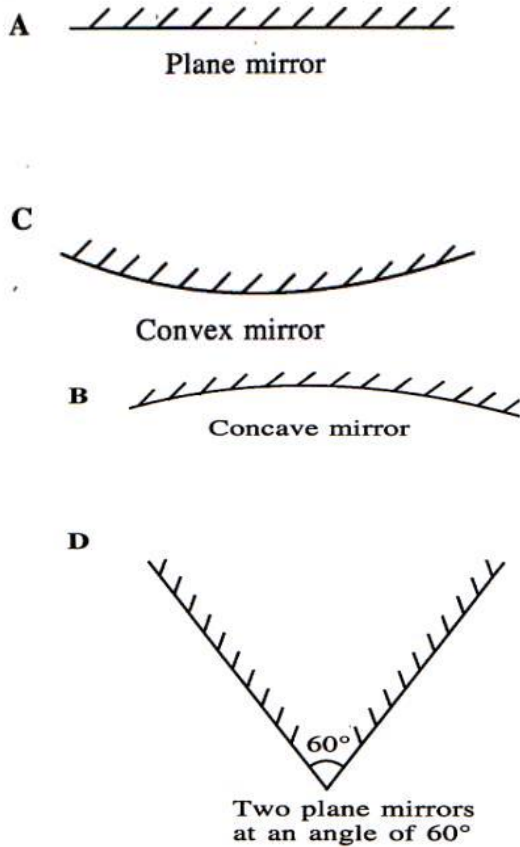


- A. Nyata, tegak, lebih besar daripada objek
- B. Nyata, songsang, lebih kecil daripada objek
- C. Maya, tegak, lebih besar daripada objek.
- D. Maya, songsang, lebih kecil daripada objek

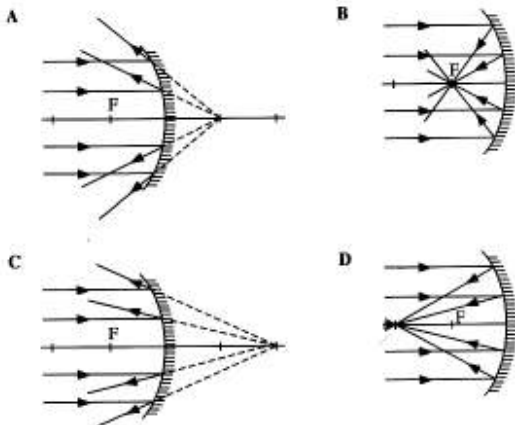
2. Rajah menunjukkan dua buah kereta, P dan Q, dari arah yang bertentangan melalui suatu selekoh tajam. Cermin yang manakah paling sesuai diletakkan di X supaya pemandu kereta P dapat melihat kereta Q?



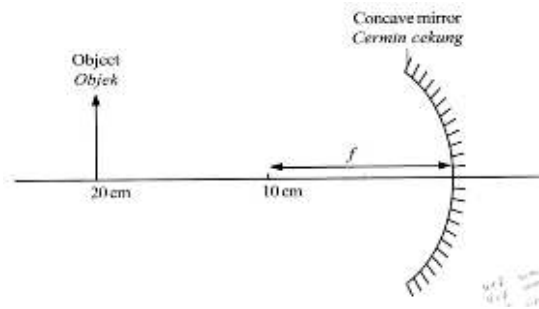
Cermin yang manakah paling sesuai diletakkan di X supaya pemandu kereta P dapat melihat kereta Q?



3. Rajah manakah yang menunjukkan pantulan cahaya yang betul daripada sebuah cermin cekung? F ialah fokus utama.



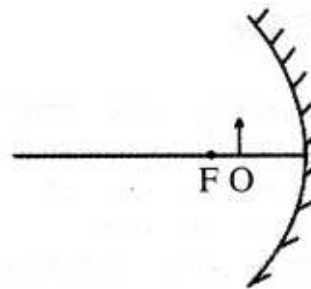
4. Rajah menunjukkan suatu objek diletakkan 20 cm di hadapan suatu cermin cekung yang mempunyai panjang fokus, f , 10 cm.



Apakah ciri-ciri imej yang terbentuk?

- A. Nyata, sama saiz, songsang
- B. Nyata, dkecilkan, songsang
- C. Maya, sama saiz, tegak
- D. Maya, dkecilkan, tegak.

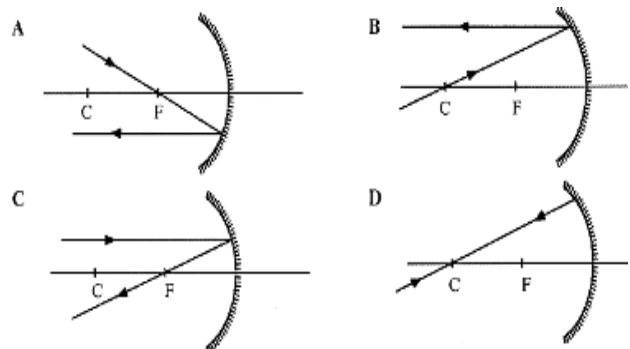
5. Rajah menunjukkan satu objek diletakkan di hadapan sebuah cermin cekung di O. F ialah titik fokus bagi cermin itu.



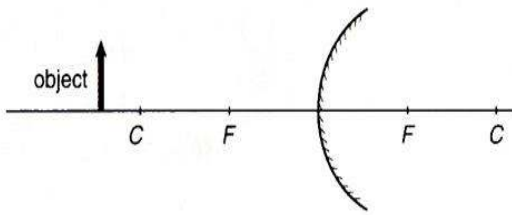
Apakah ciri imej yang terbentuk?

- A. Maya dan lebih kecil daripada objek.
- B. Nyata dan lebih kecil daripada objek.
- C. Maya dan lebih besar daripada objek.
- D. Nyata dan lebih besar daripada objek

6. Rajah sinar bagi cermin cekung manakah yang tidak dilukis dengan betul? [C = pusat kelengkungan cermin, F = titik fokus cermin.]

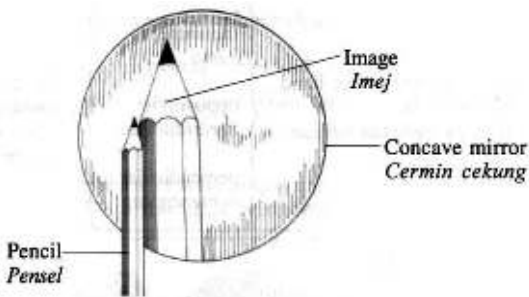


(7) Di dalam rajah di bawah, F ialah titik fokus dan C ialah pusat kelengkungan bagi cermin cembung.

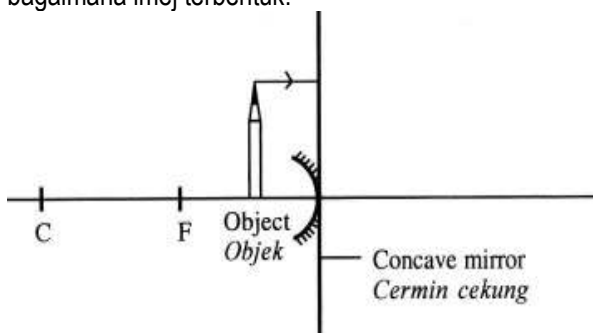


- (i) Lengkapkan rajah sinar untuk menunjukkan kedudukan imej terbentuk.
- (ii) Nyatakan ciri imej terbentuk

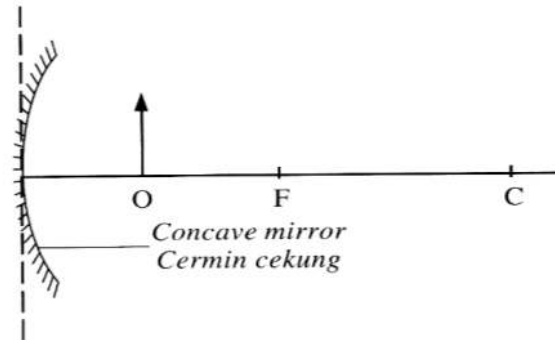
8. Sebatang pensil diletakkan di hadapan sebuah cermin cekung. Rajah 2.1 menunjukkan imej pensil pada cermin itu.



- (a) Namakan fenomena yang terlibat dalam pembentukan imej itu.
- (b) Imej itu adalah tegak dan diperbesar. Nyatakan satu lagi ciri imej itu.
- (c) Rajah 2.2 menunjukkan rajah sinar yang tidak lengkap. C ialah pusat kelengkungan dan F ialah utaa. Lengkapkan rajah sinar itu untuk menunjukkan bagaimana imej terbentuk.

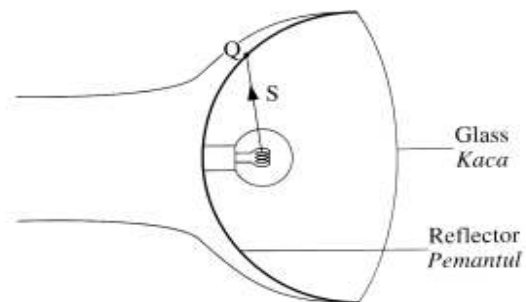


9. Rajah menunjukkan suatu objek O diletakkan di hadapan sebuah cermin cekung.



F adalah titik fokus cermin itu dan C ialah pusat kelengkungan.

- (a) Apakah maksud titik fokus?
- (b) Lukis rajah sinar pada Rajah 7.1 untuk menunjukkan bagaimana imej terbentuk.
- (c) Rajah 7.2 menunjukkan keratan rentas pemantul cekung yang digunakan dalam lampu suluh.



Sinar S dari mentol filamen itu ditujukan ke titik Q pada pemantul cekung.

- (i) Lengkapkan lintasan cahaya sinar S pada Rajah
- (ii) Nyatakan fenomena cahaya yang terlibat dalam 7(c)(i).

.....

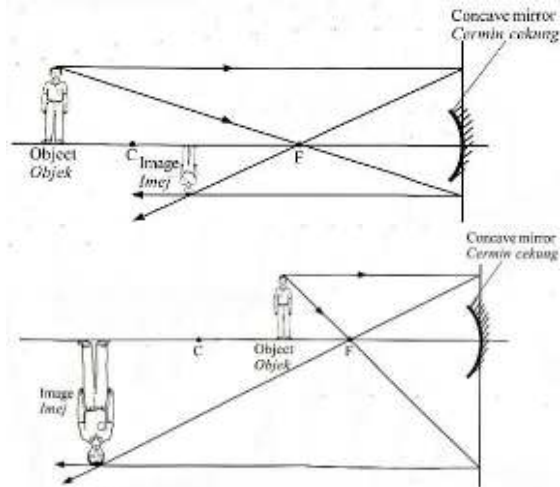
(d) Lampu suluh pada itu tidak menghasilkan sinar selari yang cerah. Cadangkan pengubahsuaian yang boleh dilakukan untuk menghasilkan sinar yang cerah melalui aspek-aspek berikut:

- (i) Kedudukan mentol
-

- (ii) Kelengkungan pemantul itu
-

(e) Cadangkan satu kaedah lain yang boleh menghasilkan sinar yang lebih cerah oleh lampu suluh yang ditunjukkan dalam Rajah tersebut.

10. Rajah 5.1 dan Rajah 5.2 menunjukkan rajah sinar seorang budak berdiri pada dua jarak yang berbeza di hadapan satu cermin cekung.



(a) Apakah ciri imej yang terbentuk dalam Rajah 5.1? andakan (✓) pada jawapan yang betul dalam kotak yang disediakan.

- nyata
 maya

(b) Perhatikan Rajah 5.1 dan Rajah 5.2.

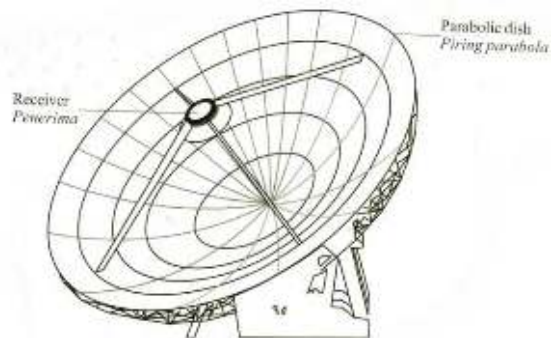
- (i) Bandingkan jarak objek
(ii) Bandingkan saiz imej.
(iii) Bandingkan saiz imej.

(c) Berdasarkan jawapan 5(b),

(i) Nyatakan hubungan antara jarak objek dan jarak imej.

(ii) Nyatakan hubungan antara jarak objek dan saiz imej.

(d) Rajah 5.3 menunjukkan satu piring parabola yang digunakan untuk menerima isyarat dari satu stesen televisyen.



(i) Di manakah sepatutnya penerima tersebut diletak untuk memperoleh isyarat yang paling kuat?

(ii) Beri satu sebab untuk jawapan anda dalam 10(d)(i).

11. Cermin melengkung selalu digunakan sebagai cermin keselamatan dalam kedai untuk mengawas pencuri barang. Anda dikehendaki untuk untuk mengkaji ciri-ciri cermin melengkung seperti yang ditunjukkan dalam jadual.

Cermin melengkung	Jenis cermin melengkung	Saiz cermin melengkung	Kedudukan cermin melengkung	Ciri bahan salutan untuk memantul cahaya dalam cermin melengkung
P	Cembung	kecil	rendah	Pemantul lemah
Q	Cekung	besar	tinggi	Pemantul kuat
R	Cembung	besar	tinggi	Pemantul kuat
S	Cekung	kecil	rendah	Pemantul lemah

Terangkan kesesuaian setiap ciri cermin melengkung yang boleh digunakan sebagai cermin keselamatan yang berkesan. Tentukan cermin melengkung yang paling sesuai untuk digunakan sebagai cermin keselamatan. Beri sebab untuk pilihan anda. (10 marks)