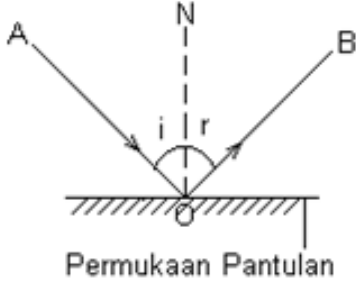
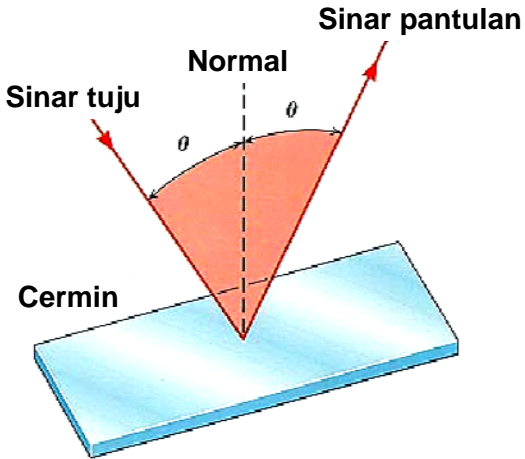
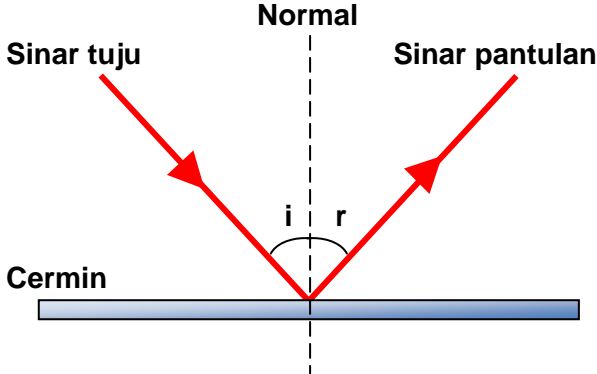
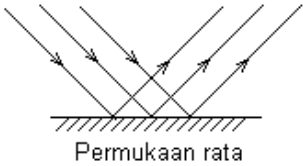



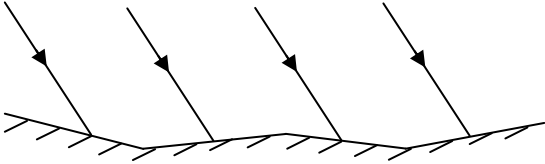
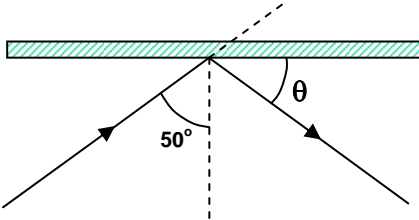
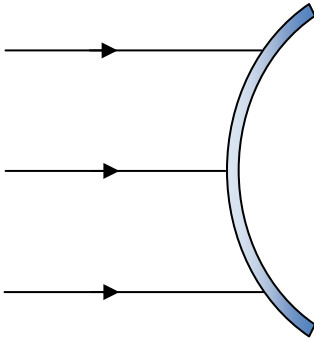
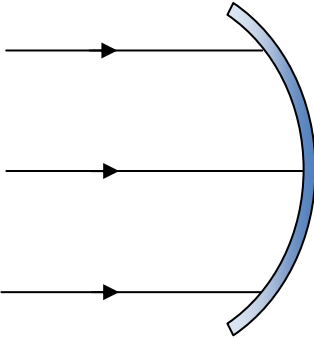
BAB 5 CAHAYA



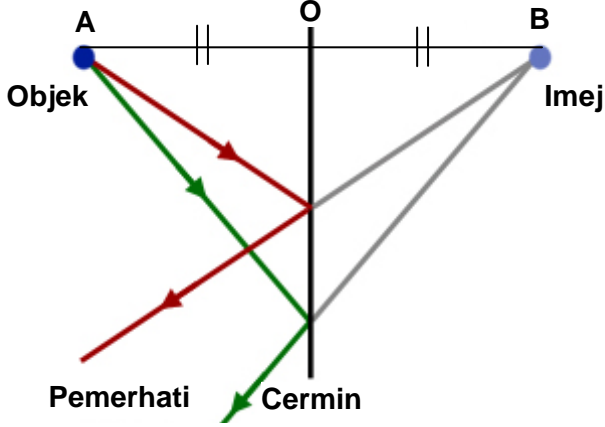
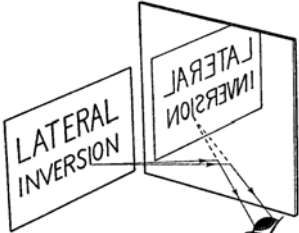

5.1 Pantulan Cahaya

Pantulan cahaya pada Cermin Satah	
 <p>Permukaan Pantulan</p> <p>AO = sinar tuju OB = sinar pantulan ON = garis normal i = sudut tuju r = sudut pantulan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cermin bertindak memantulkan cahaya. • Sinar tuju ialah alur cahaya yang menuju ke arah permukaan cermin. • Sinar pantulan ialah alur cahaya yang terpantul daripada permukaan cermin • Normal ialah satu garisan yang serenjang dengan permukaan cermin di mana fenomena pantulan berlaku. • Sudut tuju, i ialah sudut di antara garis normal dan alur sinar tuju. • Sudut pantulan, r ialah sudut di antara garis normal dan alur sinar pantulan.
Hukum pantulan cahaya	
<p>Hukum 1</p>	<p>Sinar tuju, garis normal dan sinar pantulan berada pada satah yang sama.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p>Hukum 2</p>	<p>Sudut tuju, i = Sudut pantulan, r</p> <div style="text-align: center;">  </div>

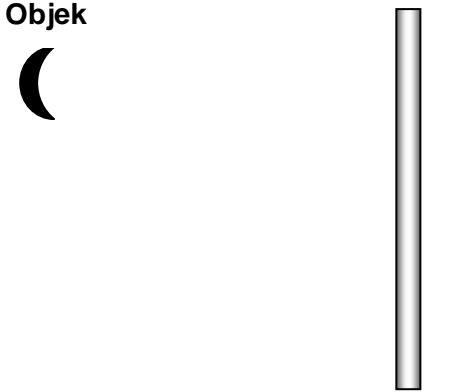
<p>Pantulan pada permukaan rata</p>  <p>Permukaan rata</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Permukaan yang rata akan memantulkan cahaya yang seragam untuk menghasilkan satu imej. • Contohnya kita dapat melihat imej kita dalam cermin satah.
<p>Pantulan pada permukaan tidak rata</p>  <p>Permukaan tidak rata</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Permukaan yang tidak rata akan memantulkan cahaya yang tidak seragam menyebabkan imej tidak terhasil. • Contohnya kita tidak dapat melihat imej kita dalam sehelai kertas.

Latihan 5.1 (a) : Hukum pantulan cahaya

<p>(1) Lukiskan alur-alur sinar pantulan</p> 	<p>(2) Tentukan nilai θ.</p> 
<p>(3) Lukiskan alur-alur sinar pantulan</p> 	<p>(4) Lukiskan alur-alur sinar pantulan</p> 

Gambar rajah sinar bagi cermin satah	
<ul style="list-style-type: none"> • Gambar rajah sinar bagi cermin satah digunakan untuk mengetahui kedudukan imej dan ciri-ciri imej yang terbentuk. • Gambar rajah sinar yang dilukis berdasarkan Hukum Pantulan Cahaya. 	
<p>Kaedahnya :</p> <p>(a) Lukis dua garis normal pada cermin.</p> <p>(b) Lukis dua sinar tuju yang setiap satunya menuju ke garis normal yang dilukis.</p> <p>(c) Ukur sudut tuju masing-masing dengan protractor.</p> <p>(d) Guna Hukum Pantulan (sudut tuju = sudut pantulan) untuk melukis dua sinar pantulan di depan cermin.</p> <p>(e) Ekstrapolasi kedua-dua sinar pantulan di belakang cermin dengan garis putus-putus sehingga kedua-dua garis bertemu.</p> <p>(f) Tanda titik pertemuan itu. Titik itu adalah merupakan kedudukan imej.</p>	 <p style="text-align: center;">● Objek</p>
Ciri-ciri imej yang terbentuk pada cermin satah	
<p>(a) Saiz imej = saiz objek</p>	<p>(b) Jarak imej, $OB =$ jarak objek, OA</p>
	
<p>(c) Songsang sisi</p>	<p>(d) Maya</p>
	

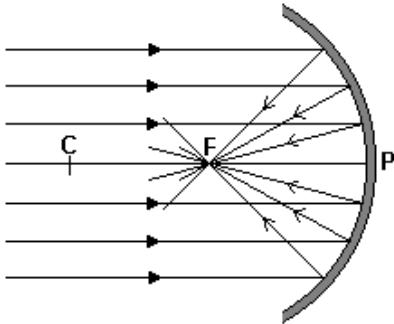
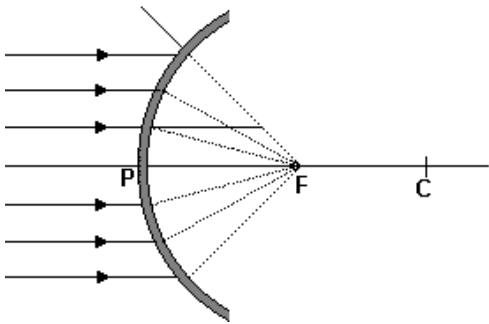
Latihan 5.1 (b): Lukis gambar rajah sinar pada cermin satah dan tentukan ciri-ciri imej.

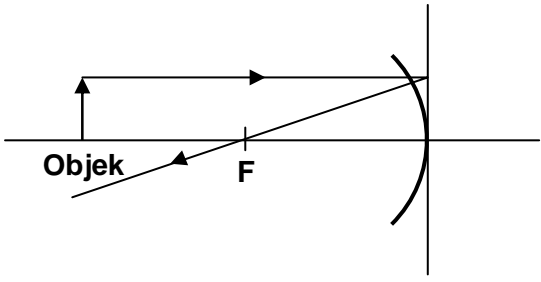
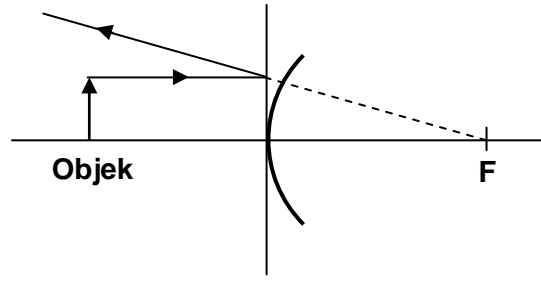
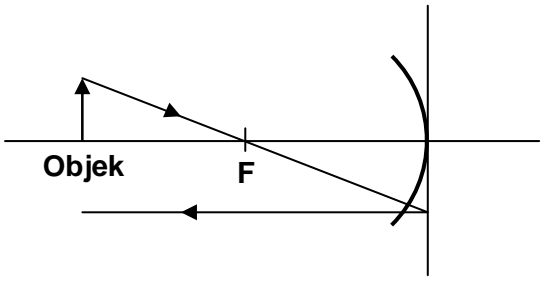
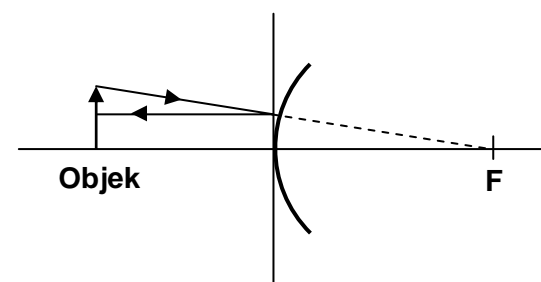
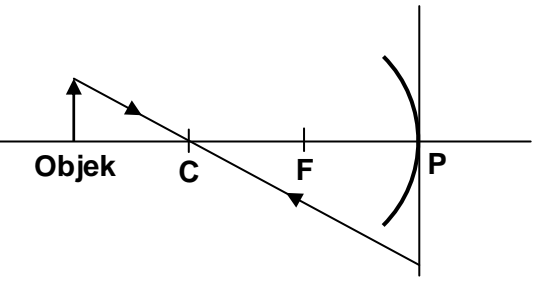
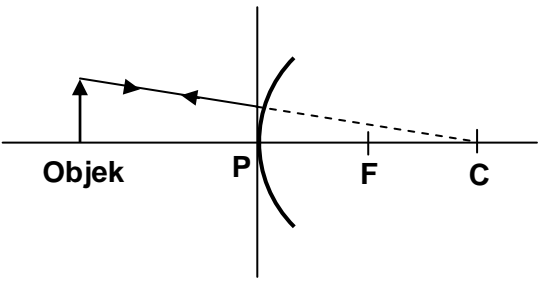


Cermin satah

Ciri-ciri imej yang terbentuk:

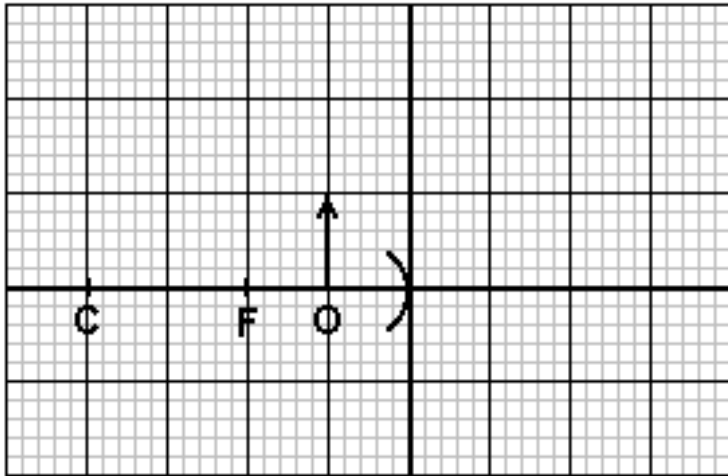
.....

Pantulan cahaya pada Cermin Melengkung							
Cermin cekung	Cermin cembung						
							
<p>Istilah-istilah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kutub P ialah titik tengah cermin. 2. C ialah titik kelengkungan. 3. Paksi utama ialah garis lurus yang melalui C dan F. 4. Panjang fokus, f: Jarak antara titik fokus dengan kutub. 							
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Jenis cermin</th> <th style="padding: 5px;">Tanda panjang fokus, f</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Cermin cekung</td> <td style="padding: 5px;">Positif</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Cermin cembung</td> <td style="padding: 5px;">Negatif</td> </tr> </tbody> </table>		Jenis cermin	Tanda panjang fokus, f	Cermin cekung	Positif	Cermin cembung	Negatif
Jenis cermin	Tanda panjang fokus, f						
Cermin cekung	Positif						
Cermin cembung	Negatif						
<p>Panjang fokus, $f = 2r$ di mana r adalah jejari kelengkungan</p>							
<p>Titik Fokus, F Cermin Cekung:</p> <p>Titik di atas paksi utama di mana sinar-sinar cahaya selari dengan paksi utama <u>menumpu</u> selepas dipantul oleh cermin.</p>	<p>Titik Fokus, F Cermin Cembung:</p> <p>Titik di atas paksi utama di mana sinar-sinar cahaya selari dengan paksi utama <u>mencapah</u> selepas dipantul oleh cermin.</p>						

Gambar rajah sinar bagi cermin melengkung	
<ul style="list-style-type: none"> • Gambar rajah sinar bagi cermin melengkung digunakan untuk mengetahui kedudukan imej dan ciri-ciri imej yang dihasilkan oleh cermin melengkung pada pelbagai jarak objek, u • Gambar rajah sinar ini dilukis berdasarkan Hukum Pantulan Cahaya. • <u>Dua</u> daripada tiga sinar berikut perlu dilukis: 	
<p>Sinar 1: Sinar selari dengan paksi utama dipantulkan oleh cermin dan melalui titik fokus, F</p>	
 <p style="text-align: center;">Objek F</p> <p style="text-align: center;">Cermin cekung</p>	 <p style="text-align: center;">Objek F</p> <p style="text-align: center;">Cermin cembung</p>
<p>Sinar 2: Sinar 2 yang menuju ke titik fokus F akan dipantulkan oleh cermin dan selari dengan paksi utama.</p>	
 <p style="text-align: center;">Objek F</p> <p style="text-align: center;">Cermin cekung</p>	 <p style="text-align: center;">Objek F</p> <p style="text-align: center;">Cermin cembung</p>
<p>Sinar 3:</p>	
<p>Bagi cermin cekung : Sinar 3 yang melalui pusat kelengkungan, C akan dipantulkan oleh cermin mengikut lintasan yang sama. ($CF = FP$)</p>	<p>Bagi cermin cembung : Sinar 3 yang menuju ke pusat kelengkungan, C akan dipantulkan oleh cermin mengikut lintasan yang sama. ($CF = FP$)</p>
 <p style="text-align: center;">Objek C F P</p> <p style="text-align: center;">Cermin cekung</p>	 <p style="text-align: center;">Objek P F C</p> <p style="text-align: center;">Cermin cembung</p>

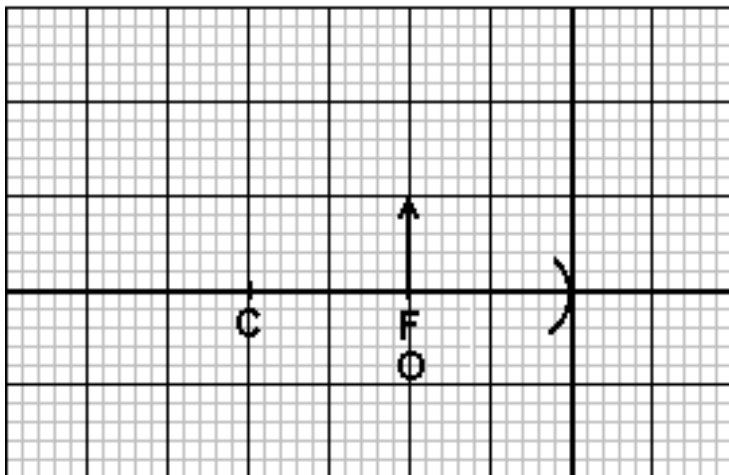
Latihan 5.1 (c) : Lukis gambar rajah sinar cermin cekung dan tentukan ciri-ciri imej.

Jarak objek, $u <$ Jarak fokus, f



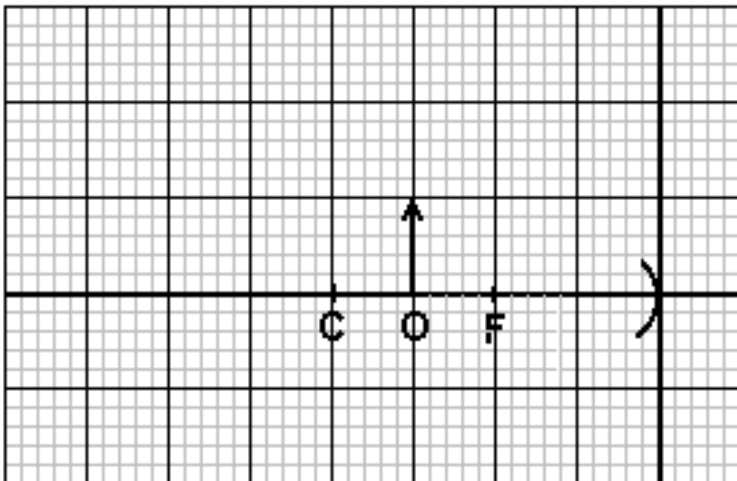
Ciri-ciri imej:

Jarak objek, $u =$ Jarak fokus, f



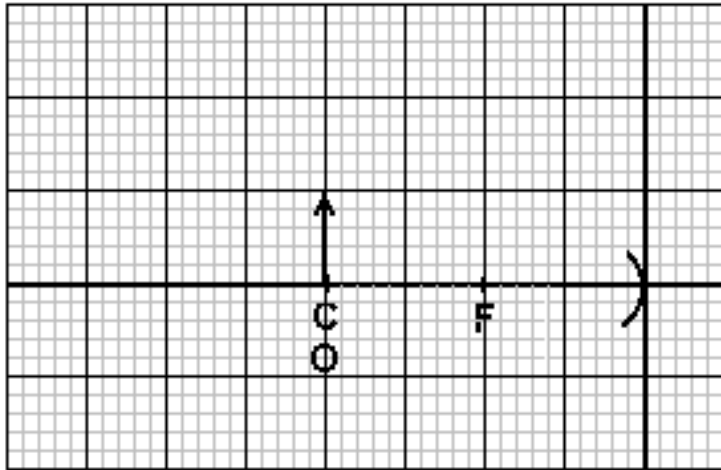
Ciri-ciri imej:

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



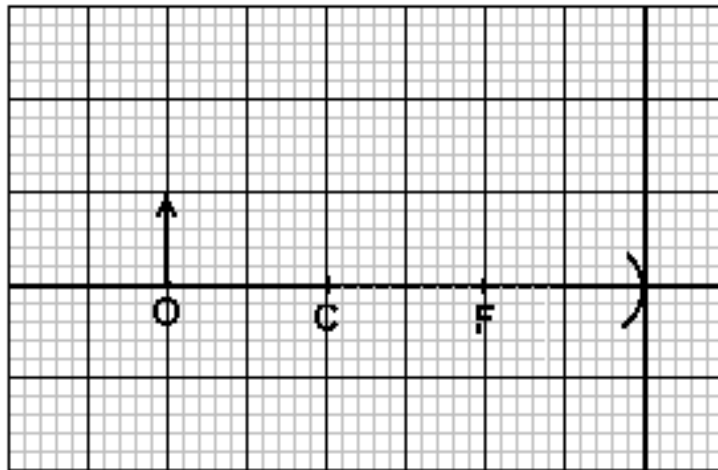
Ciri-ciri imej:

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



Ciri-ciri imej:

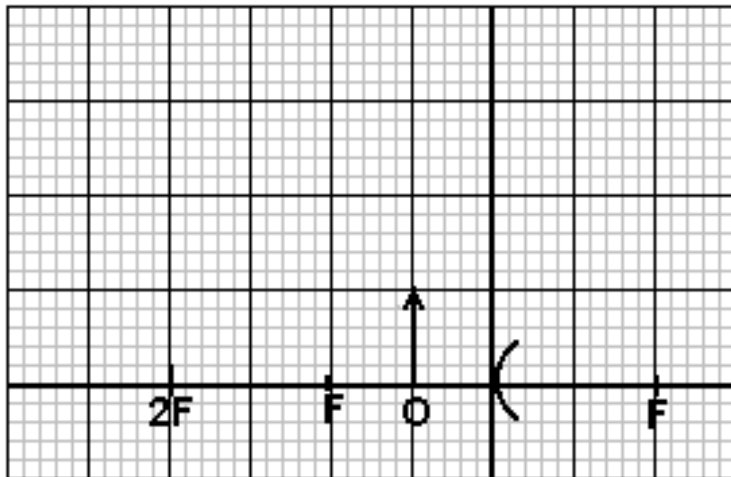
$u > 2f$ atau $u > c$



Ciri-ciri imej:

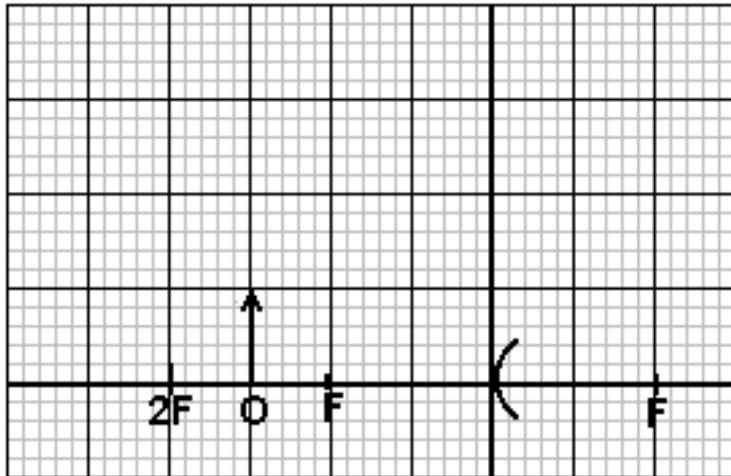
Latihan 5.1(d): Lukis gambar rajah sinar cermin cembung dan tentukan ciri-ciri imej.

Jarak objek, $u <$ Jarak fokus, f


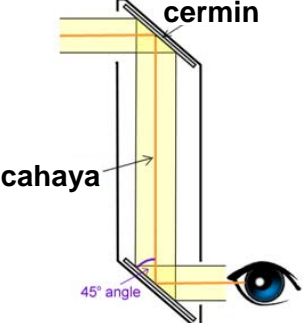

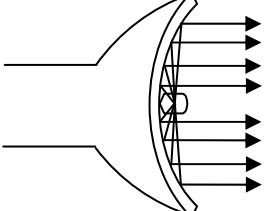




Ciri-ciri imej:

$f < u < 2f$

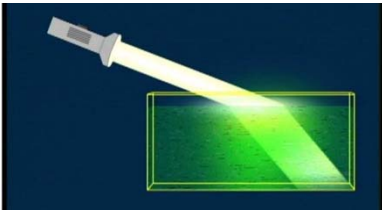
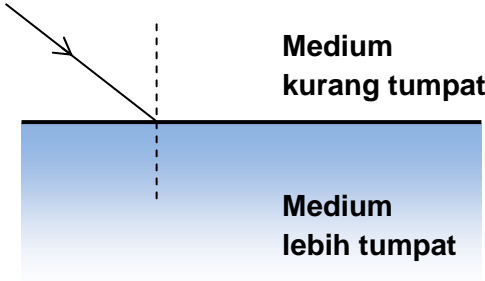
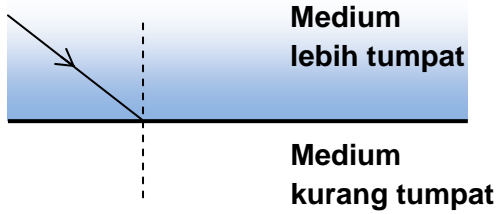
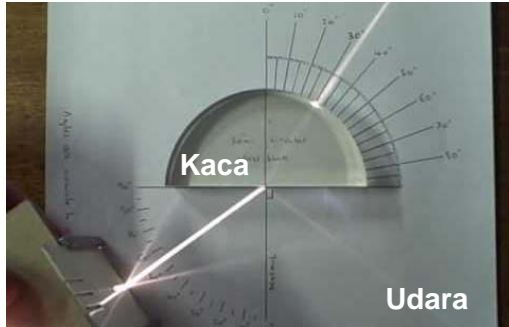

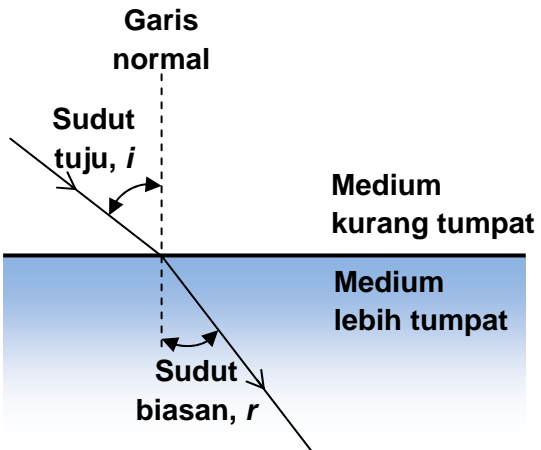


Ciri-ciri imej:

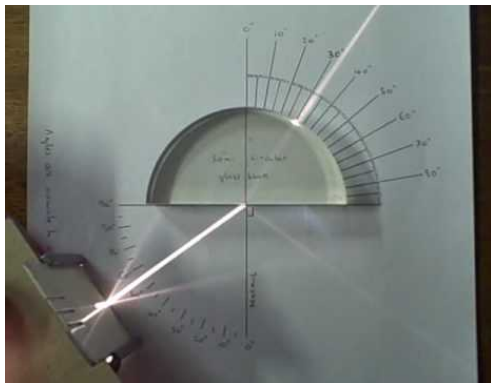
Aplikasi Pantulan cahaya		
Aplikasi cermin satah		
 Jalur cermin dalam ammeter dan voltmeter	 Periskop cermin	 Projektor OHP
Kelebihan:	Kelebihan:	Kelebihan:
Aplikasi cermin cekung		
 Cermin dalam lampu suluh, spotlight, lampu kenderaan (Mentol diletakkan di titik fokus bagi memastikan cahaya terpantul selari)	 Cermin pergigian	 Cermin solek
Kelebihan:	Kelebihan:	Kelebihan:

Aplikasi cermin cembung		
 <p>Cermin sisi kenderaan</p>	 <p>Cermin cembung di selekoh tajam</p>	 <p>Cermin cembung di dalam pasaraya</p>
Kelebihan:	Kelebihan:	Kelebihan:

5.2 Pembiasan Cahaya

Maksud pembiasan cahaya	
	<ul style="list-style-type: none"> • Pembiasan cahaya ialah fenomena di mana arah perambatan cahaya berubah apabila merambat merentasi dua medium yang berbeza ketumpatan optiknya. • Ini disebabkan perubahan laju cahaya apabila melalui dua medium yang berbeza ketumpatan optiknya.
Jenis-jenis pembiasan cahaya	
<p>Pembiasan mendekati normal berlaku apabila cahaya merambat dari medium yang kurang tumpat ke medium lebih tumpat.</p>	<p>Pembiasan menjauhi normal berlaku apabila cahaya merambat dari medium yang lebih tumpat ke medium kurang tumpat.</p>
	
<p>Contoh: Cahaya merambat dari udara ke dalam kaca</p>	<p>Contoh: Cahaya merambat dari air ke udara</p>
	
<p>Istilah-istilah pembiasan cahaya:</p> <p>Garis normal : Garis yang berserenjang dengan sempadan medium yang berbeza ketumpatan.</p> <p>Sudut tuju, i : Sudut di antara sinar tuju dengan garis normal.</p> <p>Sudut biasan, r : Sudut di antara sinar biasan dengan garis normal.</p>	

Eksperimen: Mengkaji hubungan antara sudut tuju, i dan sudut biasan, r



Susunan radas

Radas dan bahan:
 Bongkah kaca, kotak sinar, plat satu celah, pembaris, bekalan kuasa, kertas putih, protractor.

Pemboleh ubah:
 Dimanipulasikan:

Bergerak balas:

Dimalarkan:

- Prosedur:**
1. Laraskan alur cahaya tuju bagi menghasilkan sudut tuju, $i = 10^\circ$.
 2. Tandakan alur cahaya biasan dan ukur sudut biasan, r .
 3. Ulang langkah 1 – 2 dengan sudut tuju, $i = 20^\circ, 30^\circ, 40^\circ$ dan 50° .

Penjadualan data:

Sudut tuju, i	Sin i	Sudut biasan, r	Sin r
10°			
20°			
30°			
40°			
50°			

Analisis data:



Kesimpulan:

.....

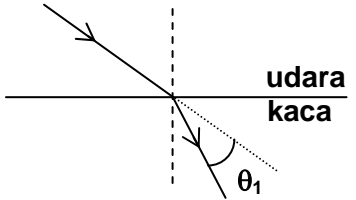
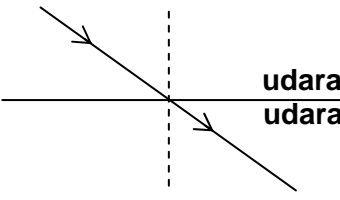
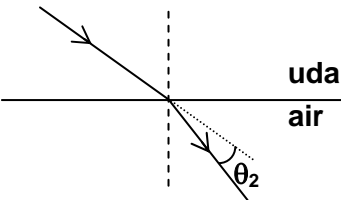
.....

.....

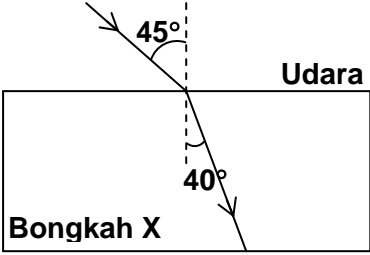
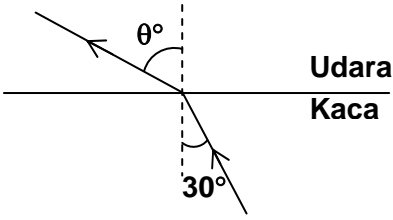
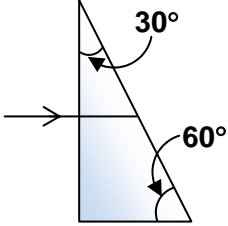
Langkah berjaga-jaga:

.....

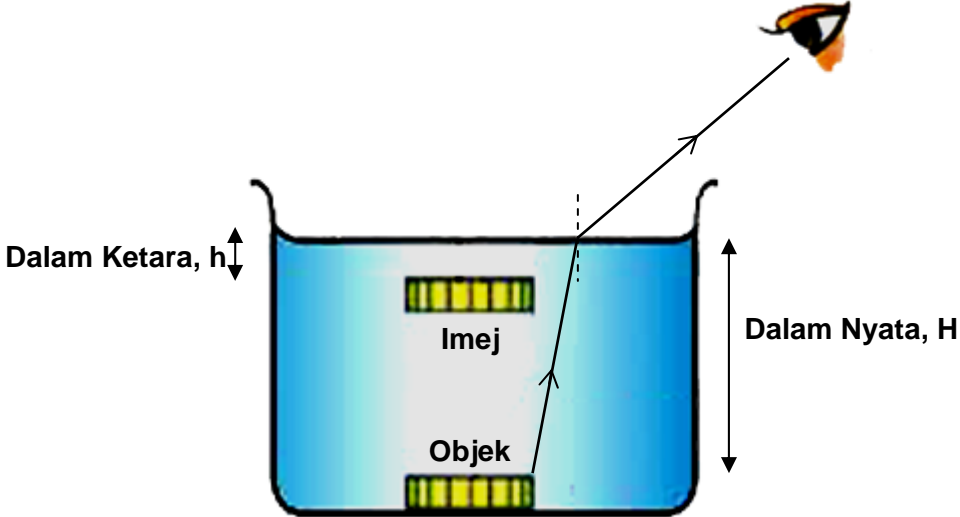
.....

<p>Hukum Pembiasan 1:</p>	<p>Apabila satu alur cahaya merambat dari satu medium ke medium lain yang berbeza ketumpatan optik, sinar tuju, garis normal dan sinar biasan berada pada satu satah yang sama.</p>													
<p>Hukum Pembiasan 2: Hukum Snell</p>	<p>Nisbah sinus sudut tuju, i kepada sinus sudut biasan, r adalah pemalar.</p> $\frac{\sin i}{\sin r} = \text{Pemalar} \quad \text{atau} \quad \frac{\sin i}{\sin r} = \text{Pemalar}$ <p>di mana i ialah sudut tuju dan r ialah sudut biasan.</p>													
<p>Indeks biasan, n</p> <p>Info:</p> <table border="1" data-bbox="193 748 499 963"> <thead> <tr> <th>Bahan</th> <th>n</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Udara</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>Kaca</td> <td>1.52</td> </tr> <tr> <td>Air</td> <td>1.33</td> </tr> <tr> <td>Perspeks</td> <td>1.49</td> </tr> <tr> <td>Intan</td> <td>2.42</td> </tr> </tbody> </table>	Bahan	n	Udara	1.00	Kaca	1.52	Air	1.33	Perspeks	1.49	Intan	2.42	<p>Indeks biasan ialah nisbah sinus sudut tuju, i kepada sinus sudut biasan r, iaitu</p> $\text{Indeks biasan, } n = \frac{\sin i}{\sin r}$ <p>Catatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sudut tuju, i dikira dari medium yang kurang tumpat ke medium lebih tumpat walaupun arah perambatan sinar tuju adalah sebaliknya. • Bahan yang mempunyai ketumpatan optik yang tinggi mempunyai indeks biasan yang tinggi. • Nilai indeks biasan ≥ 1 • Nilai indeks biasan, n menggambarkan keupayaan suatu medium membiaskan cahaya apabila cahaya memasuki permukaan medium daripada udara. <p>Indeks biasan, n suatu medium juga boleh diperolehi daripada nilai nisbah laju cahaya dalam vakum kepada laju cahaya medium,</p> $\text{Indeks biasan, } n = \frac{\text{laju cahaya dalam vakum}}{\text{laju cahaya dalam medium}}$	
Bahan	n													
Udara	1.00													
Kaca	1.52													
Air	1.33													
Perspeks	1.49													
Intan	2.42													
<p>Medium/Bahan yang mempunyai nilai indeks biasan yang lebih tinggi mempunyai keupayaan yang lebih tinggi dalam membiaskan cahaya. Ini menghasilkan sudut sisihan yang lebih besar oleh kerana cahaya terbias lebih mendekati garis normal.</p>														
 <p>$\theta_1 = \text{sudut sisihan}$</p>		 <p>$\theta_2 = \text{sudut sisihan}$</p>												
<p>Indeks biasan, n kaca > Indeks biasan, n air $\therefore \theta_1 > \theta_2$</p>														

Latihan 5.2 (a) : Pembiasan Cahaya dan indeks biasan

<p>(1)</p>  <p>Udara</p> <p>Bongkah X</p> <p>Tentukan indeks biasan bongkah X.</p>	<p>(2)</p>  <p>Udara</p> <p>Kaca</p> <p>Jika indeks biasan kaca ialah 1.54, tentukan sudut θ°.</p>
<p>(3) Tentukan sudut biasan ketika cahaya keluar semula ke udara dan lakarkan sinar cahaya apabila keluar daripada prisma kaca. (Indeks biasan kaca = 1.5)</p> 	<p>(4) Laju cahaya dalam udara ialah $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ dan laju cahaya dalam kaca ialah $2 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$. Tentukan indeks biasan kaca.</p>

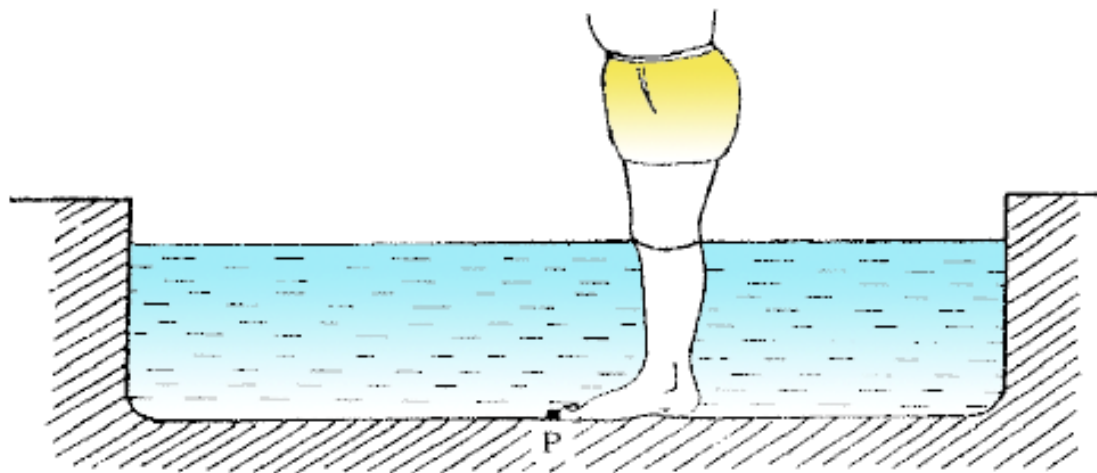
Dalam Nyata, H dan Dalam Ketara, h

	
<p>Dalam Nyata, H</p>	<p>Diukur dari permukaan air ke objek</p>
<p>Dalam Ketara, h</p>	<p>Diukur dari permukaan air ke imej</p>
<p>Indeks biasan, n</p>	<p>Indeks biasan, $n = \frac{\text{Dalam Nyata, H}}{\text{Dalam Ketara, h}}$</p>

Latihan 5.2 (b) : Pembiasan cahaya, indeks biasan, dalam nyata dan dalam ketara

(1) Seekor ikan kelihatan berada sedalam 2.5 m oleh seorang pemerhati. Berapakah dalam sebenar ikan itu berada di dalam air. [Indeks biasan air = 1.33]

(2)



- (a) Lukiskan gambar rajah sinar yang menunjukkan kaki kelihatan pendek.
- (b) Kedalaman air ialah 0.4 m. Kira kedalaman imej kaki pada P dari permukaan air. [Indeks biasan air = 1.33]

(3) Seorang budak boleh melihat seekor ikan sedang berenang di dasar sebuah kolam. Jika dalam sebenar kolam itu ialah 1.6 m, berapakah dalam ketara ikan itu? [Indeks biasan air kolam, $n = 1.33$]

5.3 Fenomena Pantulan Dalam Penuh

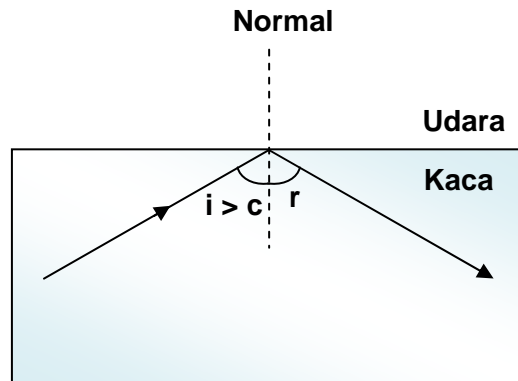
<ul style="list-style-type: none"> • Apabila alur cahaya merambat dari medium lebih tumpat ke medium yang kurang tumpat, cahaya akan terbias menjauhi garis normal. • Sebahagian kecil alur cahaya terpantul ke dalam bongkah kaca. • Sudut tuju, $i < \text{sudut biasan, } r$. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Apabila sudut tuju, i ditambah, alur cahaya terbias semakin menjauhi garis normal. • Alur cahaya terbias menghampiri garis sempadan kaca dan udara. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Pada sudut tuju, i tertentu, alur cahaya terbias menghasilkan sudut biasan, $r = 90^\circ$. • Sudut tuju, i yang menghasilkan sudut biasan, $r = 90^\circ$ dinamakan sudut genting, c. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Apabila sudut tuju, $i > \text{sudut genting, } c$, semua alur cahaya terpantul ke dalam bongkah kaca. • Fenomena ini dinamakan <u>Pantulan Dalam Penuh</u>. • Sudut tuju, $i = \text{sudut pantulan, } r$. 	

Dua syarat yang membolehkan fenomena pantulan dalam penuh berlaku iaitu:

(1) Cahaya merambat dari medium lebih tumpat ke medium yang kurang tumpat.



(2) Sudut tuju, $i > c$ sudut genting, c suatu medium.



Hubungan antara sudut genting, c dengan indeks biasan, n

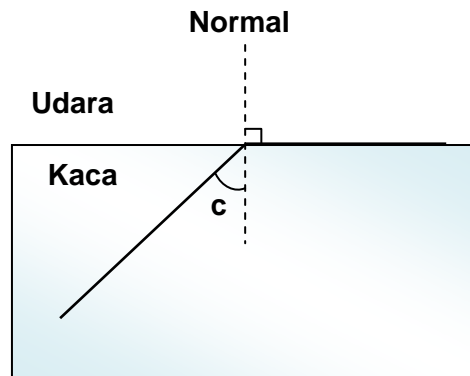
Indeks biasan, $n = \frac{\sin i}{\sin r}$

i = sudut tuju dalam medium kurang tumpat.
 r = sudut biasan dalam medium lebih tumpat.

Maka,

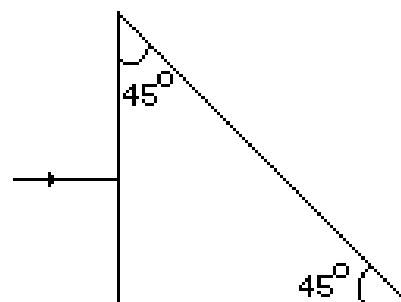
Indeks biasan, $n =$

Indeks biasan, $n =$



Contoh:
 Rajah menunjukkan satu sinar cahaya merambat melalui sebuah prisma kaca. Jika indeks biasan kaca ialah 1.5, tentukan
 (a) Sudut genting kaca

(b) Lengkapkan alur sinar cahaya seterusnya.



Fenomena harian yang melibatkan pantulan dalam penuh	
<p>Pada hari panas, sinar cahaya matahari bergerak dari lapisan udara yang lebih tumpat ke lapisan udara kurang tumpat.</p> <p>Apabila sinar cahaya semakin hampir dengan permukaan jalan yang panas sudut tuju melebihi sudut genting.</p> <p>Pantulan dalam penuh berlaku menyebabkan imej cahaya dari langit kelihatan seperti tompok air di atas jalan raya.</p>	<p style="text-align: center;">Logamaya</p>
<p>Fenomena pembentukan pelangi berlaku disebabkan oleh pantulan dalam penuh, pembiasan cahaya dan serakan cahaya.</p> <p>Alur cahaya matahari memasuki titisan air terbias dan kemudiannya mengalami fenomena pantulan dalam penuh dan akhirnya terbias kali kedua apabila ia keluar dari hadapan titisan-titisan air</p>	<p style="text-align: center;">Pelangi</p>

Aplikasi fenomena pantulan dalam penuh	
<p>1. Periskop prisma</p>	<p>2. Gentian optik /Fibre optics</p>
	<p>3. Binokular/ kamera</p>

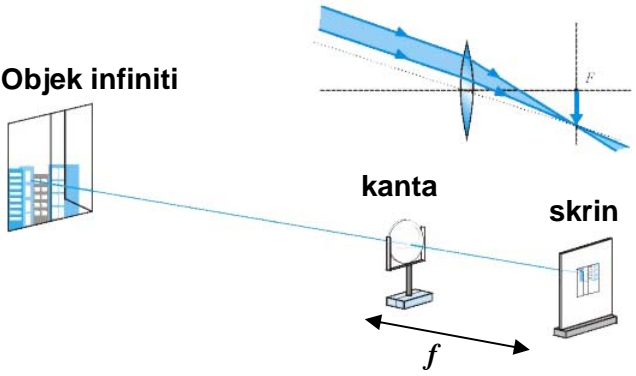
5.4 Kanta

Kanta ialah sejenis bahan lutsinar yang berbentuk cakera tetapi ketebalannya tidak sekata kerana permukaan cakera ini lazimnya mewakili dua permukaan sfera kaca.

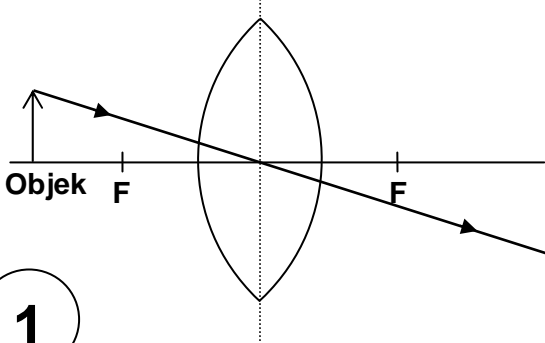
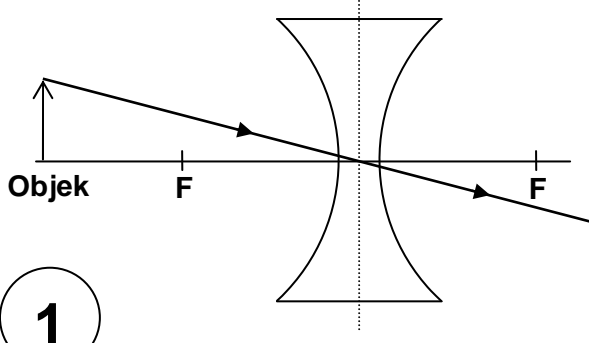
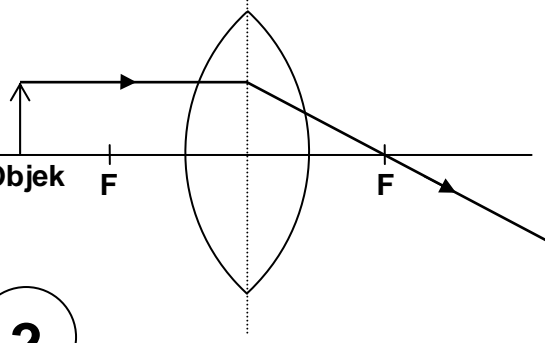
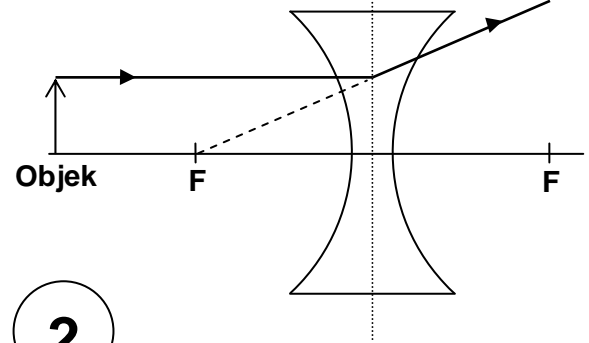
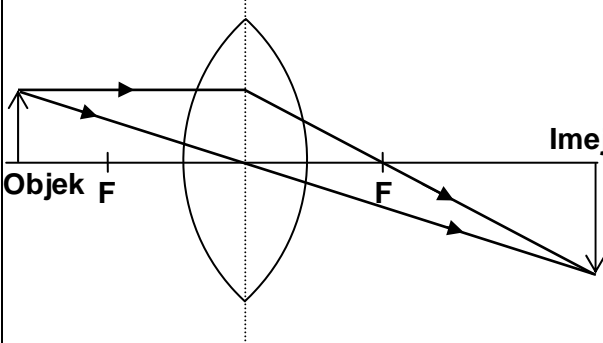
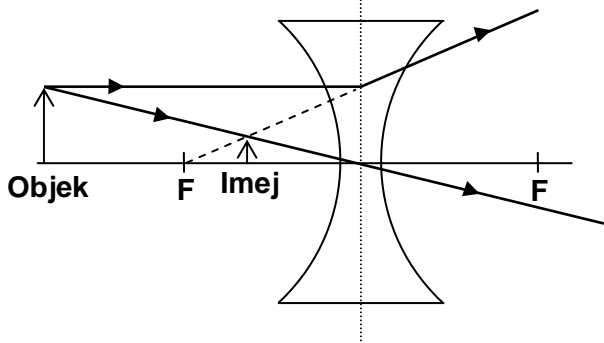
Jenis-jenis kanta			
Kanta dwicembung	Kanta plano-cembung	Kanta dwicekung	Kanta Plano-cekung

Istilah-istilah kanta	
<p>Pusat Optik (P) : Titik yang berada di tengah-tengah kanta dan sinar cahaya yang melaluinya tidak terbiaskan.</p> <p>Paksi utama (AB) : Garis lurus yang melalui pusat optik dan berserenjang dengan kanta.</p> <p>Fokus utama atau Titik fokus (F) :</p> <p>Bagi kanta cembung: ialah satu titik di atas paksi utama di belakang kanta di mana sinar cahaya selari dengan paksi utama akan menumpu.</p> <p>Bagi kanta cekung: ialah satu titik di atas paksi utama di depan kanta di mana sinar cahaya yang selari dengan paksi utama akan mencapah.</p> <p>Panjang fokus (f) : Jarak antara fokus utama dan pusat optik untuk kanta cembung panjang fokus adalah positif dan bagi kanta cekung panjang fokus adalah negatif.</p> <p>Kuasa kanta, P (Unit Diopter, D):</p> $\text{Kuasa kanta, P} = \frac{1}{\text{Panjang fokus, } f \text{ (m)}}$ $= \frac{100}{\text{Panjang fokus, } f \text{ (cm)}}$ <p>Kanta cembung : Kuasa kanta positif Kanta cekung : Kuasa kanta negatif</p>	<div style="text-align: center;"> <p>Kanta cembung</p> </div> <hr/> <div style="text-align: center;"> <p>Kanta cekung</p> </div>

<p>Contoh 1: Sebuah kanta cembung mempunyai panjang fokus 40 cm. Tentukan kuasa kantanya.</p> <p>Penyelesaian:</p>	<p>Contoh 2: Sebuah kanta mempunyai kuasa - 5D. Berapakah panjang fokus kanta tersebut apakah jenis kanta itu?</p> <p>Penyelesaian:</p>
--	---

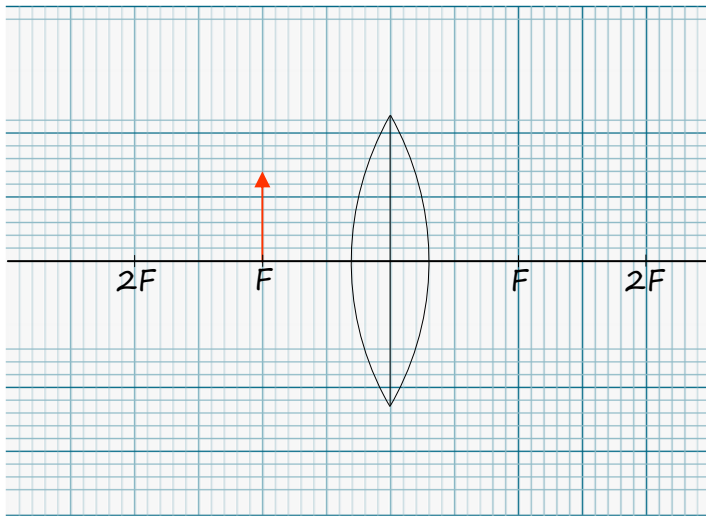
Eksperimen: Menentukan panjang fokus kanta cembung dan kuasa kanta	
<ul style="list-style-type: none"> • Halakan sebuah kanta cembung pada satu objek yang di infiniti (∞) atau objek di luar makmal. • Letakkan skrin di belakang kanta • Laraskan skrin sehingga satu imej tajam dan terang terhasil pada skrin. • Ukur jarak antara kanta dan skrin = f. • Oleh itu panjang fokus kanta = f. • Kuasa kanta diukur dengan menggunakan formula: <p>Kuasa kanta = $\frac{100}{\text{Panjang fokus, } f \text{ (cm)}}$</p>	

Menentukan ciri-ciri imej dengan menggunakan gambar rajah sinar
<ul style="list-style-type: none"> • Gambar rajah sinar merupakan sebuah lukisan berskala yang digunakan untuk mengetahui ciri-ciri imej yang terhasil oleh sebuah kanta. • Ciri imej sebuah kanta dipengaruhi oleh jarak objek (u). Jarak objek (u) ialah jarak antara titik tengah kanta ke objek. • Apabila melukis gambar rajah sinar: <ul style="list-style-type: none"> (i) Sinar cahaya melalui pusat optik tidak dibiaskan. (ii) Sinar cahaya selari paksi utama apabila memasuki kanta akan ditumpukan pada fokus utama di belakang kanta (kanta cembung) atau mula dicapahkan dari fokus utama di hadapan kanta (kanta cekung). • Imej terbentuk di titik persilangan dua sinar yang dibina tersebut. • Jarak imej ialah jarak di antara titik tengah kanta dengan imej.

Peraturan-peraturan dalam melukis gambar rajah sinar bagi kanta	
Kanta cembung	Kanta cekung
 <p>Objek F F</p> <p>1</p>	 <p>Objek F F</p> <p>1</p>
 <p>Objek F F</p> <p>2</p>	 <p>Objek F F</p> <p>2</p>
 <p>Objek F F Imej</p> <p>1 + 2</p>	 <p>Objek F Imej F</p> <p>1 + 2</p>
<p>Ciri – ciri imej yang terbentuk:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Ciri – ciri imej yang terbentuk:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Gambar rajah sinar bagi kanta cembung	
<p>(1) Objek pada infiniti (∞)</p>	<p>Kedudukan dan ciri-ciri imej:</p> <p>(i) Imej pada jarak :</p> <p>(ii) Ciri-ciri imej:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>(2) $u = 2F$</p>	<p>Kedudukan dan ciri-ciri imej:</p> <p>(i) Imej pada jarak :</p> <p>(ii) Ciri-ciri imej:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>(3) $2F > u > F$</p>	<p>Kedudukan dan ciri-ciri imej:</p> <p>(i) Imej pada jarak :</p> <p>(ii) Ciri-ciri imej:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

(4) $u = F$



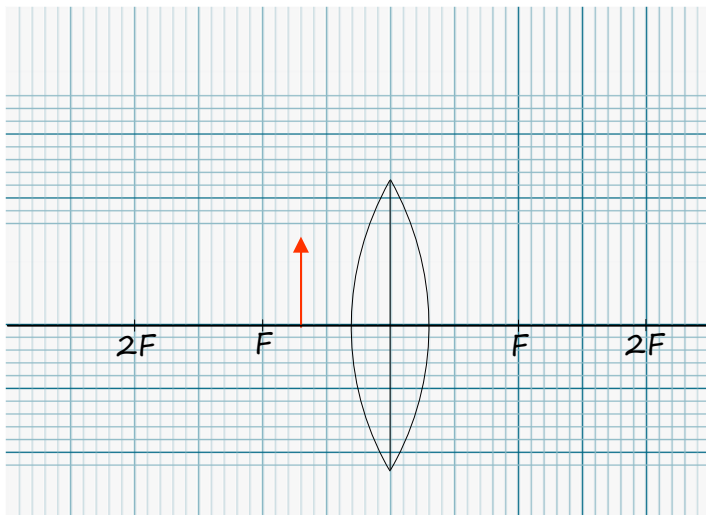
Kedudukan dan ciri-ciri imej:

(i) Imej pada jarak :

(ii) Ciri-ciri imej:

.....

(5) $u < F$



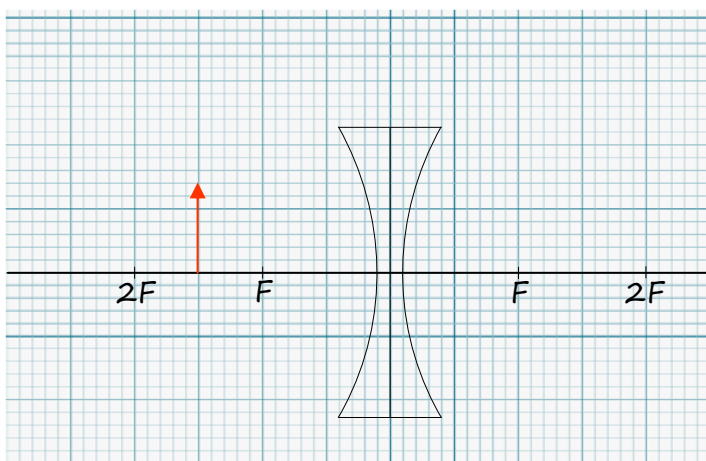
Kedudukan dan ciri-ciri imej:

(i) Imej pada jarak :

(ii) Ciri-ciri imej:

.....

Gambar rajah sinar untuk kanta cekung



Kedudukan dan ciri-ciri imej:

(i) Imej pada jarak :

(ii) Ciri-ciri imej:

.....

Formula kanta															
<p>Persamaan 1:</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$ <p>Dengan :</p> <p>u = jarak objek v = jarak imej f = jarak fokus</p>	<p>Peraturan tanda untuk formula kanta:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Jarak</th> <th colspan="2">Tanda</th> </tr> <tr> <th>Positif</th> <th>Negatif</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>u</td> <td>Objek nyata</td> <td>Objek maya</td> </tr> <tr> <td>v</td> <td>Imej nyata</td> <td>Imej maya</td> </tr> <tr> <td>f</td> <td>Kanta cembung</td> <td>Kanta cekung</td> </tr> </tbody> </table>	Jarak	Tanda		Positif	Negatif	u	Objek nyata	Objek maya	v	Imej nyata	Imej maya	f	Kanta cembung	Kanta cekung
Jarak	Tanda														
	Positif	Negatif													
u	Objek nyata	Objek maya													
v	Imej nyata	Imej maya													
f	Kanta cembung	Kanta cekung													
<p>Persamaan 2:</p> <p>Pembesaran linear, M</p> $= \frac{\text{Tinggi imej, } h_i}{\text{Tinggi objek, } h_o} \text{ atau}$ $= \frac{\text{Jarak imej, } v}{\text{Jarak objek, } u}$	<p>Nilai $M < 1$: Bermaksud ketinggian imej lebih kecil daripada ketinggian objek.</p> <p>Nilai $M = 1$: Bermaksud ketinggian imej sama dengan ketinggian objek</p> <p>Nilai $M > 1$: Bermaksud ketinggian imej lebih besar daripada ketinggian objek.</p>														

Latihan 5.4 (a) : Kanta

<p>(1) Satu objek diletakkan di hadapan sebuah kanta cembung dengan jarak fokus 10 cm. Dengan menggunakan formula kanta, tentukan jarak imej dan nilai pembesaran linear apabila jarak objek ialah 15 cm.</p>	
<p>(2) Satu objek ditempatkan 20 cm dari sebuah kanta cekung dengan jarak fokus -15 cm.</p> <p>(a) Hitung jarak imej. (b) Nyatakan ciri-ciri imej yang terbentuk.</p>	
<p>(3) Sebuah kanta cembung dengan jarak fokus 15 cm menghasilkan satu imej yang nyata, terbalik dan sama saiz dengan objek. Tentukan jarak objek dari kanta itu.</p>	
<p>(4) Satu objek dengan ketinggian 3.0 cm ditempatkan 20 cm dari sebuah kanta cekung yang mempunyai jarak fokus 30 cm. Hitungkan ketinggian imej yang terbentuk.</p>	

Penggunaan kanta dalam peralatan optik

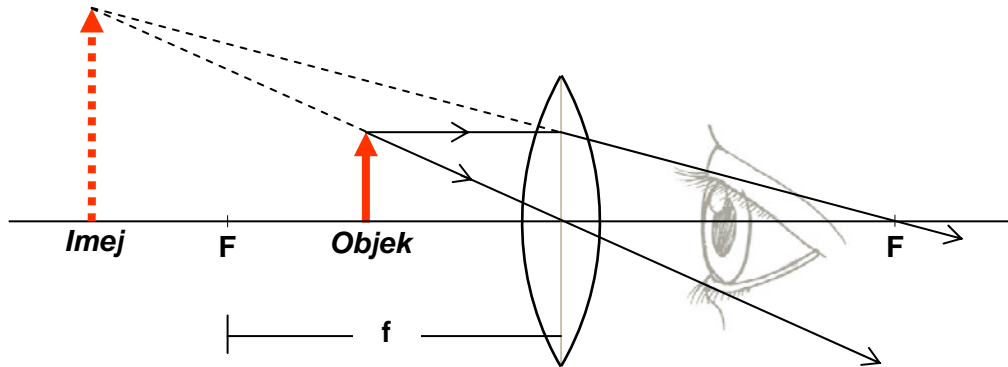
Kanta pembesar

- Kanta pembesar terdiri daripada suatu yang mempunyai panjang fokus yang (kanta cembung yang tebal).
- Objek yang hendak dilihat perlu diletakkan pada jarak objek daripada panjang fokus suatu kanta pembesar.
- Ini menghasilkan satu imej maya, dan
- Pembesaran linear, M bagi imej yang terbentuk boleh dihitung menggunakan rumus:



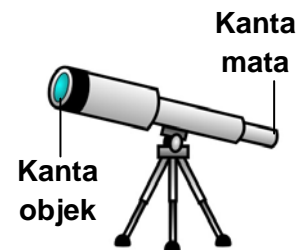
$$\text{Pembesaran linear, } M = \frac{\text{Tinggi imej, } h_i}{\text{Tinggi objek, } h_o}$$

Gambar rajah sinar bagi kanta pembesar



Teleskop astronomi

- Teleskop astronomi digunakan untuk melihat objek jauh seperti bulan dan bintang.
- Ia terdiri daripada dua buah kanta cembung:
 - (a) Kanta objek dengan panjang fokus, f_o
 - (b) Kanta mata dengan panjang fokus, f_m .
- Ciri-ciri kanta objek:
 - (a) Mempunyai diameter yang
 - (b) Mempunyai ketebalan yang lebih daripada kanta mata.
 - (c) Mempunyai panjang fokus yang lebih daripada kanta mata.
- Ciri-ciri kanta mata:
 - (a) Mempunyai diameter yang
 - (b) Mempunyai ketebalan yang lebih daripada kanta objek.
 - (c) Mempunyai panjang fokus yang lebih daripada kanta objek.

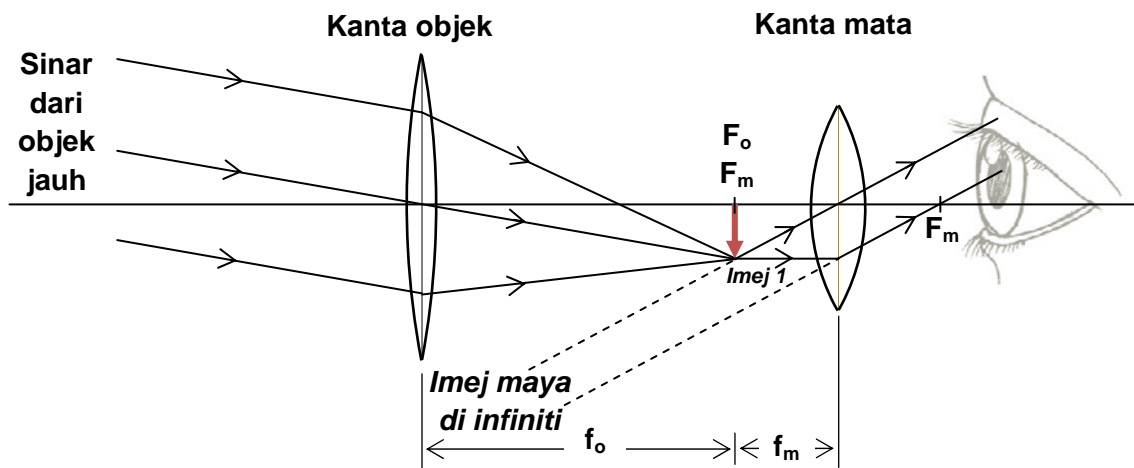


Kanta objek



Kanta mata

Gambar rajah sinar bagi teleskop astronomi dalam pelarasan normal



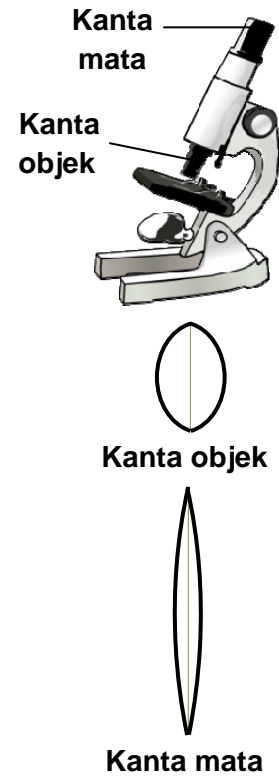
- Kanta objek berfungsi cahaya selari dari objek jauh untuk membentuk yang nyata, dan di kanta objek, F_o .
- Kanta mata diselaraskan kedudukannya sehingga terbentuk di kanta mata, F_m .
- Kanta mata berfungsi sebagai dengan menjadi objeknya.
- Dalam pelarasan normal, imej akhir terbentuk di
- Ciri-ciri imej akhir yang terbentuk ialah, dan
- Pembesaran linear, M bagi teleskop astronomi dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Pembesaran linear, } M = \frac{\text{Tinggi imej, } h_i}{\text{Tinggi objek, } h_o} \text{ atau}$$

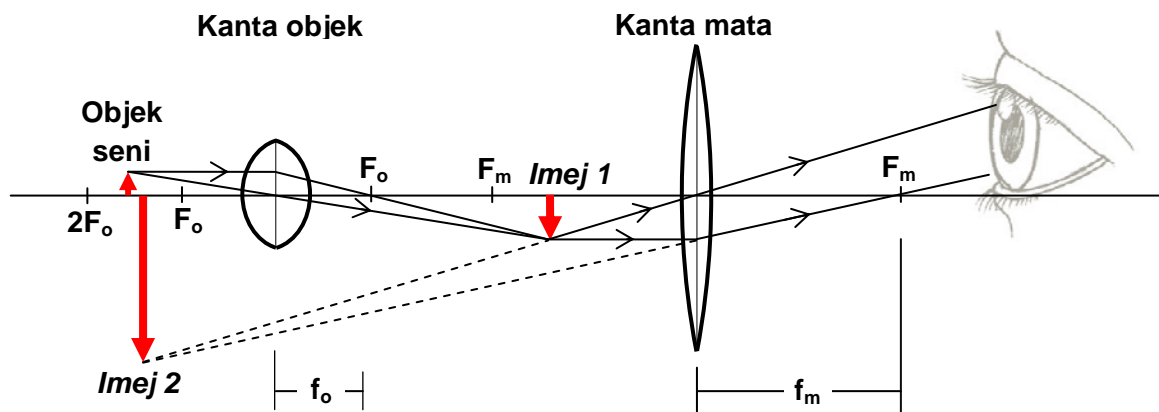
$$= \frac{\text{Panjang fokus kanta objek, } f_o}{\text{Panjang fokus kanta mata, } f_m}$$
- Pelarasan normal bagi sebuah teleskop astronomi = $f_o + f_m$.

Mikroskop majmuk

- Mikroskop majmuk digunakan untuk melihat objek seni seperti bakteria.
- Ia terdiri daripada dua buah kanta cembung:
 - (a) Kanta objek dengan panjang fokus, f_o
 - (b) Kanta mata dengan panjang fokus, f_m .
- Ciri-ciri kanta objek:
 - (a) Mempunyai diameter yang
 - (b) Mempunyai ketebalan yang lebih daripada kanta mata.
 - (c) Mempunyai panjang fokus yang lebih daripada kanta mata.
- Ciri-ciri kanta mata:
 - (a) Mempunyai diameter yang
 - (b) Mempunyai ketebalan yang lebih daripada kanta objek.
 - (c) Mempunyai panjang fokus yang lebih daripada kanta objek.



Gambar rajah sinar bagi mikroskop majmuk dalam pelarasan normal



- Objek seni diletakkan antara dan dari kanta objek untuk menghasilkan yang nyata, dan
- Kanta mata diselaraskan sehingga terbentuk lebih daripada kanta mata, F_m .
- Kanta mata berfungsi sebagai untuk menghasilkan yang maya, dan
- Pembesaran linear, M bagi mikroskop majmuk dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Pembesaran linear, } M = \frac{\text{Tinggi imej, } h_i}{\text{Tinggi objek, } h_o}$$
- Pelarasan normal bagi sebuah mikroskop majmuk $> f_o + f_m$.