

Modul Pembelajaran

FISIKA



PEMANTULAN DAN PEMBIASAN CAHAYA

Kompetensi Inti

3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar

- 3.1.1 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa
- 3.1.2. Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada cermin dan lensa

Indikator

- 3.1.1.1 Peserta didik mampu menjabarkan konsep pemantulan dan pembiasan cahaya
- 3.1.1.2. Peserta didik mampu menganalisis cara kerja alat optik yang menggunakan prinsip pembiasan cahaya
- 3.1.2.1. Peserta didik dapat menghubungkan konsep pemantulan dan pembiasan cahaya dalam peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari
- 3.1.2.2. Peserta didik dapat menghubungkan konsep pembiasan cahaya dalam peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari

Tujuan Pembelajaran

- 3.1.1.1.1. Peserta didik mampu menjabarkan konsep pemantulan dan pembiasan cahaya dengan tepat setelah melakukan kegiatan pembelajaran dengan modul
- 3.1.1.1.2. Peserta didik dapat menganalisis cara kerja kacamata penderita miopia yang menggunakan prinsip pembiasan cahaya dengan tepat setelah melakukan kegiatan pembelajaran dengan modul
- 3.1.2.1.1. Peserta didik dapat menjelaskan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan konsep pemantulan cahaya dengan tepat setelah melakukan kegiatan pembelajaran dengan modul
- 3.1.2.1.2. Peserta didik dapat menjelaskan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan konsep pembiasa

cahaya dengan tepat setelah melakukan kegiatan pembelajaran dengan modul

Petunjuk Penggunaan Modul

1. Pelajari daftar isi, tujuan, dan peta konsep yang terdapat dalam modul dengan seksama
2. Baca dan pahami uraian materi yang terdapat dalam modul, ulangi jika merasa belum memahaminya, serta buatlah catatan-catatan singkat mengenai materi yang dipelajari jika diperlukan
3. Jawablah setiap pertanyaan yang diberikan untuk setiap subbab materi
4. Uji pemahaman anda dengan mengerjakan soal-soal yang diberikan secara mandiri pada bagian evaluasi lalu periksalah dengan kunci jawaban yang telah tersedia
5. Lakukan penilaian diri di akhir pembelajaran dengan mengisi angket yang terlampir pada modul dengan jujur



KIKI SELIDIKI

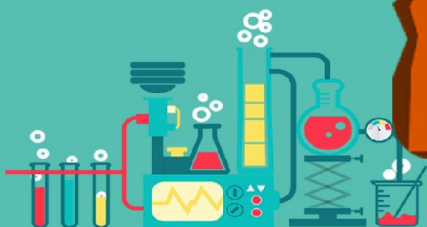
Pada suatu hari, Kiki hendak pergi bersama teman-temannya untuk berenang di suatu kolam renang. Sebelum berangkat, Kiki bersiap-siap terlebih dahulu. Ia memilih beberapa baju yang akan dipakainya dan kemudian melihatnya di cermin. Setelah mencoba beberapa baju, akhirnya Kiki memilih memakai baju berwarna merah muda kesukaannya. Setelah itu, ia berangkat menggunakan sepeda motornya. Di perjalanan, tiba-tiba ia dikejutkan oleh bunyi klakson dari kendaraan di belakangnya, ia refleks melihat ke arah spion dan melihat ada sebuah mobil di belakangnya yang hendak menyalip.



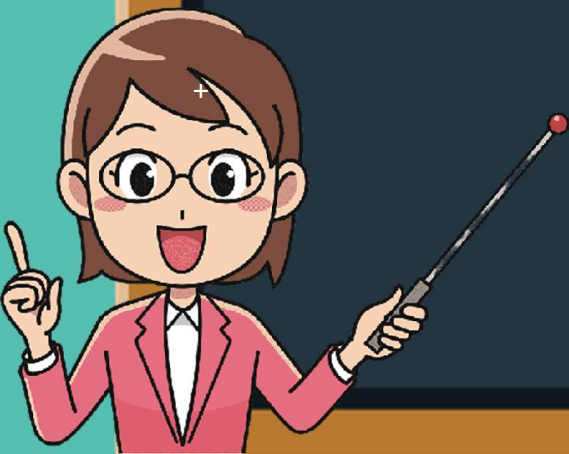
Setelah sampai di tempat tujuan, Kiki kemudian teringat suatu hal. Ketika ia bercermin, ia melihat bayangan dirinya di cermin rumah dan spion kendaraannya nampak berbeda. Ketika ia bercermin di rumah, ia melihat bayangannya berukuran sama dengan dirinya. Tetapi saat di spion motornya, ia melihat bayangannya lebih kecil. Bagaimanakah hal tersebut dapat terjadi?



AYO KITA BANTU KIKI UNTUK MENYELIDIKINYA
Terlebih dahulu kita simak materi yang sudah Kiki berikan



Pada kesempatan kali ini, Kiki akan memberikan sedikit materi yang dapat membantu teman-teman untuk memecahkan persoalan Kiki. Cermati dan pahami dengan baik agar dapat membantu Kiki!



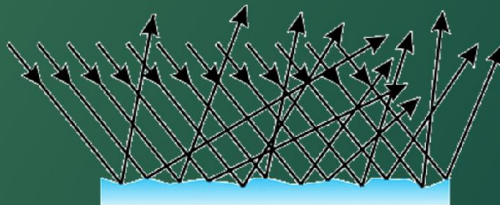
PEMANTULAN CAHAYA



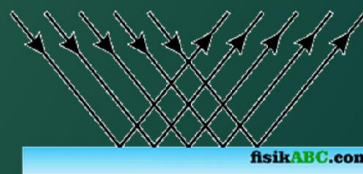
Apa itu pemantulan cahaya?

Pernahkah kalian mendengar tentang pemantulan cahaya?

Apabila cahaya jatuh pada benda hambatan. Sebagian cahaya itu akan dipantulkan. Cahaya itu melambung kembali dari permukaan seperti melambungnya bola dari lantai. Maka sinar cahaya tersebut dipantulkan. Pemantulan cahaya yang mengenai suatu permukaan benda, akan dipantulkan kembali tergantung dari kondisi benda tersebut. Jika seluruh bidang pemantul dari benda tersebut halus, akan terjadi pemantulan teratur artinya sinar itu dipantulkan dengan teratur. Permukaan bidang ini tidak selalu rata, jika berbentuk lengkung yang halus rata dan landai, maka sinar tersebut dipantulkan dan sebagian besar sinar cahaya tersebut jatuh di atasnya.



■ Pemantulan Baur



■ Pemantulan Teratur

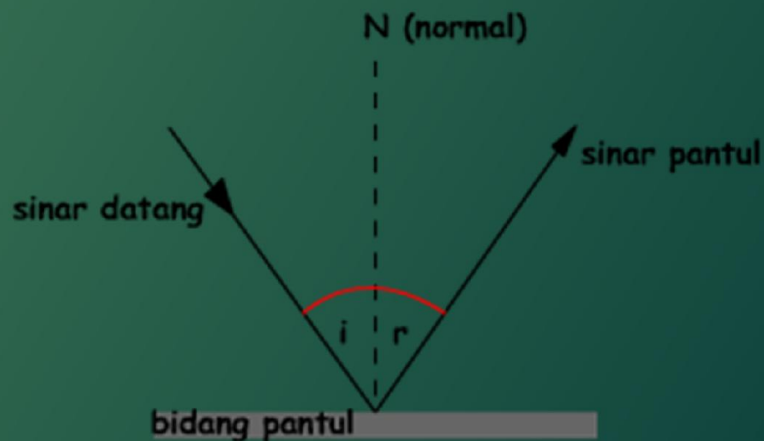
Jadi, Pemantulan cahaya (refleksi) dapat dikatakan sebagai peristiwa perubahan arah rambat cahaya akibat menumbuk medium tertentu.

Sobat Kiki, Apakah kalian sudah memahami apa itu pemantulan cahaya?
Untuk lebih memahami mengenai materi ini, mari kita lanjutkan belajar Tentang pemantulan cahaya dengan penuh semangat!!!



HUKUM-HUKUM PEMANTULAN CAHAYA

Apabila sinar jatuh pada suatu bidang secara tegak lurus, sinar itu akan dipantulkan kembali. Seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini :



Sobat Kiki, berikut link video yang bisa sobat pelajari untuk menambah pengetahuan ya!

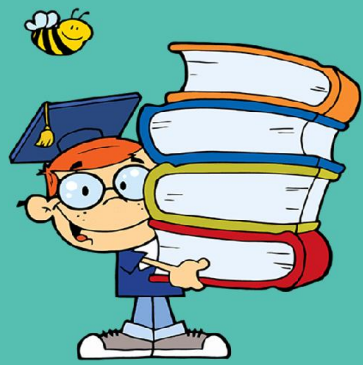
<https://youtu.be/OrobTDEYs2M>

FUN FACT KIKI

Apakah sobat Kiki tahu jenis pemantulan cahaya matahari yang sampai ke bumi?

Bumi memiliki permukaan yang kasar, sehingga cahaya matahari yang mengenai permukaan bumi pemantulannya baur. Pemantulan baur ini menyebabkan sinar matahari sampai ke dalam ruangan rumah-rumah, walaupun rumah tersebut berisi atap yang menghalangi cahaya matahari masuk ke dalam ruangan.





PEMANTULAN TERATUR & PEMANTULAN BAUR

Sobat Kiki, pemantulan terdapat 2 jenis, yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur. Pemantulan yang mengenai bidang yang rata disebut dengan pemantulan teratur, sedangkan pemantulan yang mengenai bidang yang tidak teratur, disebut dengan pemantulan tidak teratur.

Lalu, apakah sobat Kiki tahu contohnya?

Contoh pemantulan teratur :

1. Pemantulan pada cermin
2. Dalam bidang fotografi, peristiwa pemantulan teratur ini dimanfaatkan untuk mendapatkan foto yang indah seperti panorama gunung yang bayangannya terpantulkan oleh permukaan air yang berada di sekitar tempat kamera mengambil gambar. Hal ini terjadi karena permukaan air mampu memantulkan cahaya secara teratur sehingga mampu membentuk bayangan yang jelas.

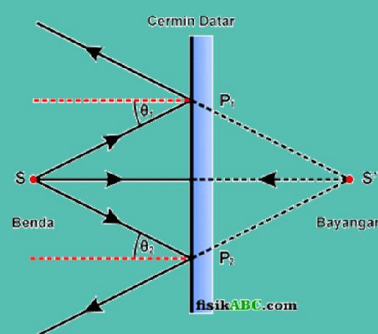
Contoh pemantulan tidak teratur :

Peristiwa pemantulan cahaya matahari yang mengenai permukaan bumi, di mana permukaan bumi memiliki permukaan yang kasar (tidak teratur). Pemantulan baur inilah yang menyebabkan sinar matahari atau cahaya matahari bisa sampai ke dalam ruangan rumah-rumah, walaupun rumah tersebut berisi atap yang menghalangi cahaya matahari masuk ke dalam ruangan. Sehingga meskipun ruangan di dalam rumah tidak terkena cahaya matahari secara langsung, tetapi kita masih bisa melihat isi ruangan tersebut secara jelas

APLIKASI PEMANTULAN CAHAYA

Pemantulan cahaya pada cermin datar

Apabila keseluruhan bidang pemantul permukaannya halus, maka akan terjadi pemantulan teratur artinya sinar cahaya itu dipantulkan dengan secara teratur.



Berdasarkan bayangan benda pada cermin datar, dapat disimpulkan bahwa sifat-sifat bayangan benda yang dibentuk oleh cermin datar adalah sebagai berikut.

1. Bersifat semu (maya), karena bayangan yang terbentuk berada di belakang cermin. Bayangan maya yaitu bayangan yang terjadi karena pertemuan perpanjangan sinar-sinar cahaya, sedangkan bayangan nyata adalah bayangan yang terjadi karena pertemuan langsung sinar-sinar cahaya (bukan perpanjangannya).





Sobat Kiki, selain bersifat maya,
ada juga sifat-sifat lain yang dimiliki
oleh cermin datar,
yuk simak penjelasannya
berikut ini.

2. Tegak dan menghadap ke arah yang berlawanan terhadap cermin (berkebalikan).
3. Ukuran bayangan sama dengan ukuran benda.
4. Tinggi benda sama dengan tinggi bayangan.
5. Jarak benda terhadap cermin sama dengan jarak bayangan terhadap cermin.



KIKI BERTANYA

Jika sebuah benda berada di antara dua cermin atau lebih yang disusun membentuk sudut tertentu, bagaimanakah jumlah bayangan yang terbentuk pada kedua cermin? Ayo diskusikan dengan teman-temanmu!

PEMANTULAN PADA CERMIN LINGKUNG

A. PEMANTULAN PADA CERMIN CEMBUNG

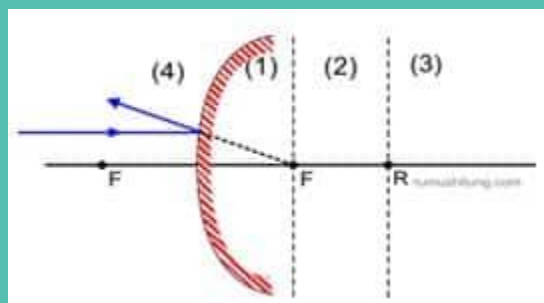
Cermin cembung merupakan salah satu cermin memiliki permukaan bidang pantul melengkung ke arah luar. Cermin cembung pada umumnya digunakan untuk spion kendaraan bermotor supaya didapatkan bayangan yang lebih lebar sudut pandangnya. Untuk cermin cembung memiliki sifat bayangan yang dihasilkan sebagai berikut:

-Bayangan yang dihasilkan cermin cembung bersifat maya dan tegak.

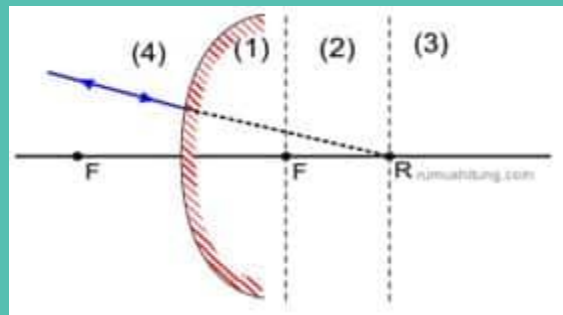
-Ukuran bayangan yang dihasilkan lebih kecil dari ukuran benda sesungguhnya atau memiliki sifat diperkecil, sehingga memungkinkan sudut pandang yang dihasilkan pada cermin cembung bisa lebih lebar.

➤ Sifat Sinar yang dipantulkan cermin cembung

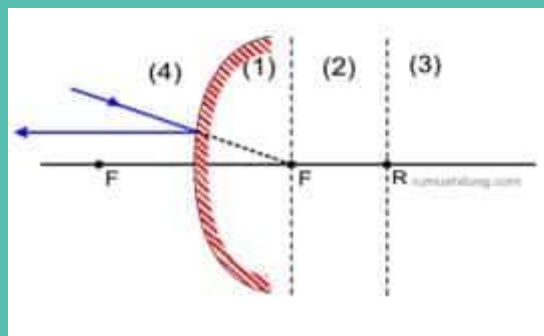
Sinar datang yang sejajar sumbu utama akan dipantulkan seolah-olah dari fokus.



Sinar datang yang menuju R akan dipantulkan kembali dari R



Sinar datang yang menuju titik fokus akan dipantulkan sejajar dengan sumbu utama



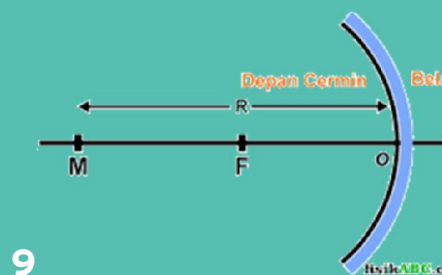
Rumus Cermin Cembung

Rumus atau persamaan cermin cembung mirip seperti cermin cekung hanya saja nilai fokusnya (F) negatif. Untuk rumus perbesaran cermin cembung sama seperti cermin cekung

$$-\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

PEMANTULAN PADA CERMIN CEKUNG

Cermin cekung merupakan salah satu cermin memiliki permukaan bidang pantul melengkung ke dalam. Cermin cekung pada umumnya digunakan untuk reflektor pada lampu utama kendaraan bermotor dan lampu senter. Untuk cermin cekung memiliki sifat bayangan yang bergantung pada letak dan posisi benda terhadap cermin. Sebagai contoh, yaitu:



9

Apabila suatu benda diletakkan dekat dengan cermin cekung, maka sifat bayangan yang dibentuk adalah tegak, lebih besar, dan semu (maya).

Apabila suatu benda diletakkan jauh dari cermin cekung, maka sifat bayangan yang dibentuk adalah nyata (sejati) dan terbalik.

Oleh karena itu pada cermin cekung dapat dibuat suatu pengelompokan yang bergantung dengan posisi benda pada masing-masing ruang.

Benda di ruang I : maya, tegak, diperbesar.

Benda di ruang II : nyata, terbalik, diperbesar.

Benda di ruang III : nyata, terbalik, diperkecil.

Benda tepat di pusat kelengkungan : nyata, terbalik, sama besar.

Titik fokus cermin cekung berada di depan cermin sehingga jarak fokusnya selalu bernilai positif. Rumus hubungan antara jarak, fokus, jarak benda, jarak bayangan dan jari-jari kelengkungan cermin cekung adalah sebagai berikut.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

Karena $f = \frac{1}{2} R$ maka rumus di atas bisa kita ubah menjadi:

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

Keterangan:

s = jarak benda

s' = jarak bayangan

f = jarak fokus

R = jari-jari cermin



+Perbesaran linear merupakan nilai atau angka yang menyatakan tingkat perbesaran yang dapat dihasilkan oleh alat optik. Secara matematis, perbesaran linear dapat diartikan sebagai perbandingan jarak bayangan dengan jarak benda atau perbandingan antara jarak bayangan dengan jarak benda atau perbandingan antara tinggi bayangan dengan tinggi benda.

$$M = \frac{|\hat{s}|}{|s|} = \frac{\hat{h}}{h}$$

Keterangan :

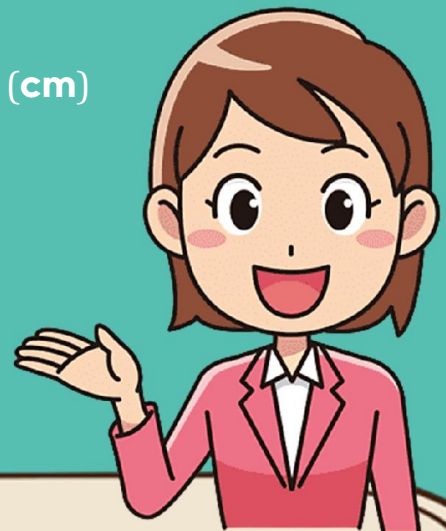
M = Perbesaran yang dihasilkan

$|\hat{s}|$ = Nilai mutlak jarak bayangan ke cermin (cm)

S = jarak benda ke cermin (cm)

$\hat{h}$ =Tinggi bayangan

h = tinggi benda



Sekarang, kiki telah mengetahui mengapa bayangannya dapat terlihat berbeda pada cermin datar dan cermin cembung di spion kendaraannya. Sekarang kita menuju tugas mandiri serta praktikum mengenai materi pemantulan ini agar lebih mudah dipahami oleh teman-teman semua 😊





RANGKUMAN



Pemantulan:

1. Pemantulan cahaya (refleksi) adalah peristiwa perubahan arah rambat cahaya akibat menumbuk medium tertentu.
2. Pemantulan pada bidang datar terdiri dari 2 jenis, yaitu pemantulan teratur serta pemantulan baur
3. Pemantulan cahaya pada cermin terbagi menjadi tiga, yaitu pada cermin datar dan cermin lengkung. Pemantulan cahaya pada cermin menghasilkan dua jenis bayangan yaitu bayangan sejati dan bayangan maya
4. perbesaran bayangan dapat dihitung dengan membandingkan antara jarak bayangan terhadap jarak benda atau dengan menggunakan nilai tinggi bayangan dan tinggi benda.



Bagaimana sobat Kiki? Sekarang kita menuju evaluasi pemantulan ya agar lebih memahami dan dapat menjawab persoalan Kiki! Semangat!





*EVALUASI PEMANTULAN

1. buah benda terletak di depan 2 buah cermin datar yang membentuk sudut 60° . Jumlah bayangan yang terbentuknya adalah ...

3 buah

4 buah

5 buah

6 buah

7 buah

2. Sebuah benda diletakkan di antara dua buah cermin datar yang disusun sedemikian rupa sehingga membentuk sudut sebesar 45° satu sama lain. Berapakah jumlah bayangan benda yang terbentuk?

8 bayangan

7 bayangan

5 bayangan

3 bayangan

6 bayangan

3. 5Benda setinggi 10 cm, berada di depan cermin cembung yang memiliki jari-jari 80 cm. Bila jarak benda 60 cm, maka tinggi bayangannya adalah...

4 cm

5 cm

6 cm

7 cm

8 cm

4. Sebuah benda diletakkan di depan cermin cembung sedemikian rupa sehingga besar bayangannya 0,5 kali. Jika bayangan yang terbentuk terletak 0,55 cm di belakang cermin, jarak fokus cerminnya adalah ...

1,11 cm

1,12 cm

1,13 cm

1,14 cm

1,15 cm

5. Seratus centimeter di depan cermin cembung ditempatkan sebuah benda. Titik pusat kelengkungan cermin 50 cm. perbesaran bayangannya adalah ..

0,2 x

0,3 x

0,4 x

0,5 x

0,6 x

6. Sebuah benda diletakkan di depan cermin cembung sedemikian rupa sehingga besar bayangannya 0,5 kali. Jika bayangan yang terbentuk terletak 0,55 cm di belakang cermin, tinggi bayangannya adalah ..

2 cm

3 cm

4 cm

5 cm

6 cm

7. Di dalam sebuah cermin cekung, bayangan kepala saya 3 kali angkuh saya. Bila jarak antara saya dengan cermin cekung 15 cm. Jari-jari kelengkungan cerminnya adalah..

22,5 cm

32,5 cm

31,5 cm

23,5 cm

24,5 cm

8. sebuah benda kecil harus diletakkan di muka cermin cekung ($f = 10$ cm). agar diperoleh perbesaran 5 kali maka jaraknya adalah ..

12 cm

13 cm

14 cm

15 cm

16 cm

9. Benda setinggi 6 cm berada di depan cermin cekung yang berjari-jari 30 cm. bila jarak benda ke cermin 20 cm. Jarak bayangannya adalah....

50 cm

60 cm

70 cm

80 cm

90 cm

10. Sebuah benda terletak didepan cermin cekung dengan fokus 30 cm. Untuk mendapatkan bayangan yang diperbesar 2 kali, maka cermin harus diletakkan dari benda sejauh ...

A. 5 cm

B. 15 cm

C. 20 cm

D. 30 cm

E. 40 cm

KUNCI JAWABAN :

1. C

$$\theta = 60^\circ$$

$$n = (360^\circ/\theta) - 1$$

$$n = (360^\circ/60^\circ) - 1$$

$$n = 6 - 1$$

$$n = 5$$

Jadi, jumlah bayangan yang terbentuk 5 buah.

2. B

$$N = 360/45 - 1 = 8-1 = 7$$

Jadi, banyaknya bayangan yang terbentuk adalah 7 buah bayangan

3. A

$$M = h'/h$$

$$0,4 = h'/10$$

$$h' = 0,4 \times 10$$

$$h' = 4 \text{ cm}$$

Jadi, tinggi bayangan benda adalah 4 cm

4. A

Pertama, kita tentukan terlebih dahulu jarak benda (s) dari cermin menggunakan rumus perbesaran bayangan berikut.

$$M = |s'/s|$$

$$0,5 = |-0,55/s|$$

$$0,5 = 0,55/s$$

$$s = 0,55/0,5$$

$$s = 1,1 \text{ cm}$$

Kedua, kita tentukan jarak fokus (f) menggunakan rumus hubungan jarak benda dan jarak bayangan dengan jarak fokus berikut ini.

$$1/f = 1/s + 1/s'$$

$$1/f = 1/1,1 + 1/-0,55$$

$$1/f = 1/1,1 + -2/1,11$$

$$1/f = -1/1,11$$

$$f = 1,11/-1$$

$$f = -1,11 \text{ cm}$$

jadi, jarak fokus cermin cembung tersebut adalah 1,11 cm di belakang cermin.

5. +A

Jarak bayangan dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$2/R = 1/s + 1/s'$$

$$2/-50 = 1/100 + 1/s'$$

$$1/s' = 2/-50 - 1/100$$

$$1/s' = -4/100 - 1/100$$

$$1/s' = -5/100$$

$$s' = 100/-5$$

$$s' = -20 \text{ cm}$$

jadi, jarak bayangan adalah 20 cm di belakang cermin cembung.

■ Perbesaran bayangan dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$M = |s'/s|$$

$$M = |-20/100|$$

$$M = 0,2x$$

Jadi, bayangan benda mengalami perbesaran 0,2x benda sebenarnya.

6. B

Pertama, kita tentukan dahulu jarak bayangan (s') dengan rumus sebagai berikut.

$$2/R = 1/s + 1/s'$$

$$2/-30 = 1/30 + 1/s'$$

$$1/s' = 2/-30 - 1/30$$

$$1/s' = -2/30 - 1/30$$

$$1/s' = -3/30$$

$$s' = 30/-3$$

$$s' = -10 \text{ cm}$$

Kedua, kita tentukan tinggi bayangan dengan memakai persamaan perbesaran bayangan, yaitu sebagai berikut.

$$M = |s'/s| = |h'/h|$$

Maka

$$|s'/s| = |h'/h|$$

$$|-10/30| = |h'/9|$$

$$10/30 = h'/9$$

$$1/3 = h'/9$$

$$h' = 9/3$$

$$h' = 3 \text{ cm}$$

Dengan demikian, tinggi bayangannya yaitu 3 cm.

7. A

Pertama, kita tentukan dahulu jarak bayangan (s') memakai rumus perbesaran berikut ini.

$$M = |s'/s|$$

$$3 = s'/15$$

$$s' = 3 \times 15$$

$$s' = 45 \text{ cm}$$

Kedua, kita tentukan jari-jari kelengkungan cermin dengan memakai rumus berikut ini.

$$2/R = 1/s + 1/s'$$

$$2/R = 1/15 + 1/45$$

$$2/R = 3/45 + 1/45$$

$$2/R = 4/45$$

$$R/2 = 45/4$$

$$R/2 = 11,25$$

$$R = 11,25 \times 2$$

$$R = 22,5 \text{ cm}$$

Jadi, panjang jari-jari kelengkungan cermin tersebut yaitu 22,5 cm

8. A

Dari rumus perbesaran, kita peroleh perbandingan antara jarak benda (s) dengan jarak bayangan (s') yaitu sebagai berikut.

$$M = |s'/s|$$

$$5 = s'/s$$

$$s' = 5s$$

Kemudian kita gunakan rumus jarak fokus untuk menentukan nilai s , yaitu sebagai berikut.

$$1/f = 1/s + 1/s'$$

$$1/10 = 1/s + 1/5s$$

$$1/10 = 5/5s + 1/5s$$

$$1/10 = 6/5s$$

$$5s/6 = 10$$

$$5s = 60$$

$$s = 60/5$$

$$s = 12 \text{ cm}$$

Jadi, benda tersebut harus diletakkan didepan cermin cekung sejauh 12 cm

9. C

Jarak bayangan

$$1/f = 1/s + 1/s'$$

$$1/15 = 1/20 + 1/s'$$

$$1/s' = 1/15 - 1/20$$

$$1/s' = 4/60 - 3/60$$

$$1/s' = 1/60$$

$$s' = 60 \text{ cm}$$

Jadi, bayangan benda berada di depan cermin dengan jarak 60 cm.

10. B

Perbesaran 2 kali berarti bisa nyata bisa maya. Bila nyata maka:

$$M = s' / s = 2 \text{ atau } s' = 2s$$

Rumus cermin, bayangan cermin

$$s = 45 \text{ cm (tidak ada jawaban)}$$

Bila maya maka

$$M = s' / s = -2 \text{ atau } s' = -2s$$

Jarak benda pada cermin

$$s = 15 \text{ cm}$$



Kiki Bertanya



Setelah sampai di kolam renang, Kiki yang sudah tidak sabar untuk berenang langsung berganti pakaian. Sesampainya di tepi kolam renang, ia melihat sebuah papan peringatan di seberang kolam, tetapi ia tidak bisa membacanya karena tulisan yang ia lihat tampak buram. Ternyata, setelah diberitahu oleh petugas kolam renang tersebut, papan tersebut adalah papan peringatan yang menyatakan bahwa para pengunjung diimbau untuk berhati-hati karena kolam tersebut memiliki kedalaman 5 kaki. Kiki sangat kaget karena menurutnya kolam yang jernih tersebut dangkal karena ia dapat melihat dasar kolam tersebut dengan jelas. Kira-kira mengapa Kiki bisa mengira kolam tersebut adalah kolam yang dangkal padahal memiliki kedalaman 5 kaki

Agar dapat membantu Kiki menemukan jawaban
dari pertanyaannya, silakan pahami materi di bawah ini, ya!



Apa Itu Pembiasan?



Ketika cahaya melewati dua medium yang berbeda maka cahaya akan merambat pada lintasan dengan waktu tempuh yang paling singkat.

Dengan kata lain, pembiasan cahaya merupakan peristiwa ketika cahaya mengambil lintasan dengan waktu tempuh paling singkat ketika merambat pada dua medium yang berbeda. Agar lintasan yang ditempuh oleh suatu cahaya memiliki waktu tempuh paling singkat, maka cahaya akan dibelokkan. Pembelokkan cahaya yang terjadi tersebut bergantung pada kerapatan medium yang dilewati cahaya tersebut. Ketika cahaya merambat dari medium dengan kerapatan yang lebih rendah menuju medium yang memiliki kerapatan lebih tinggi maka kecepatan cahaya akan berkurang dan cahaya membelok mendekati garis normal dan sebaliknya, ketika cahaya merambat dari medium dengan kerapatan lebih tinggi menuju medium dengan kerapatan lebih rendah maka kecepatan cahaya akan meningkat dan cahaya akan membelok menjauhi garis normal. Namun, jika merambat lurus dan tegak lurus dengan garis normal maka cahaya tidak mengalami pembelokan.

Jika dikaitkan dengan indeks bias, cahaya yang datang dari material dengan indeks bias tinggi menuju material dengan indeks bias rendah akan memiliki sudut bias (r) lebih besar daripada sudut datang (i) dan begitu pula sebaliknya, jika cahaya datang dari material dengan indeks bias rendah menuju material dengan indeks bias tinggi maka sudut bias (r) akan bernilai lebih kecil daripada sudut datang (i). Indeks bias merupakan rasio antara laju cahaya dalam ruang hampa dan laju cahaya dalam material tertentu. Indeks bias dapat diperoleh dengan menggunakan rumus berikut.

$$n = \frac{c}{c_m}$$

Keterangan:

n = indeks bias cahaya

c = laju rambat cahaya dalam ruang hampa 3×10^8 m/s

c_m = laju rambat cahaya dalam material

Dengan menggunakan hubungan $c = \lambda f$ dan $c_m = \lambda_m f$, maka persamaan indeks bias dapat juga ditulis sebagai berikut

$$n = \frac{\lambda f}{\lambda_m f} = \frac{\lambda}{\lambda_m}$$

Keterangan:

n = indeks bias cahaya

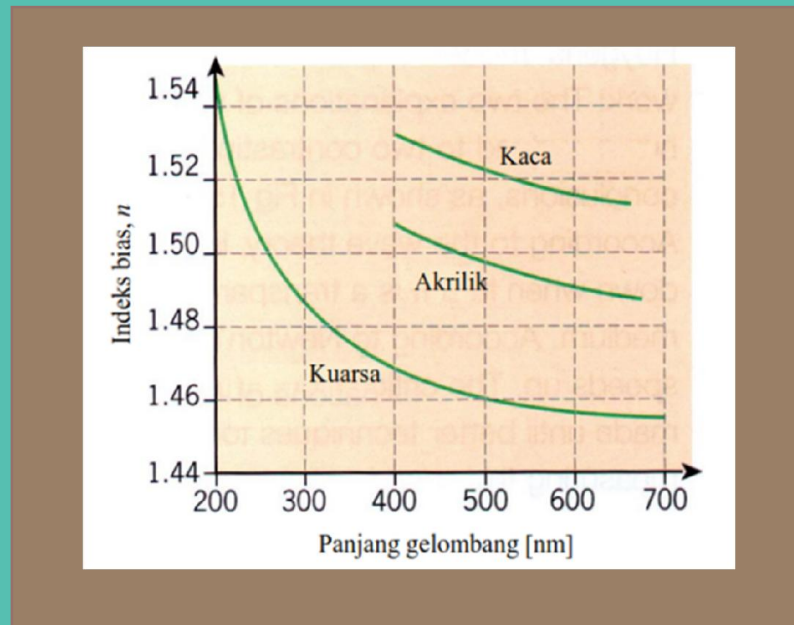
λ = panjang gelombang cahaya dalam ruang hampa

f = frekuensi gelombang cahaya

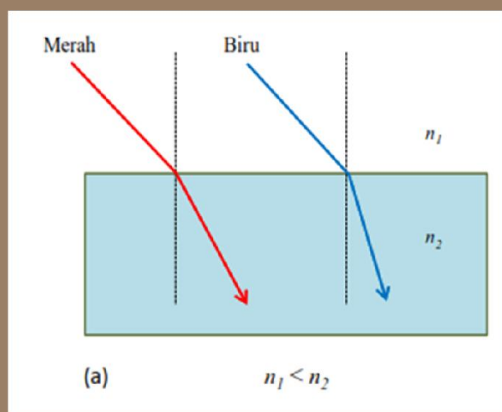
λ_m = panjang gelombang cahaya dalam material



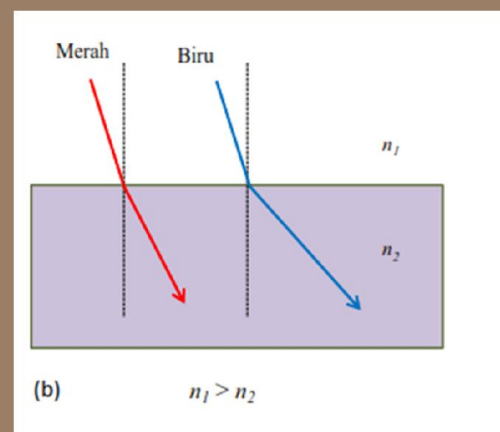
■ Dari persamaan tersebut, dapat diketahui bahwa nilai indeks bias suatu material bergantung pada panjang gelombang cahaya. Untuk kebanyakan material, nilai indeks bias akan semakin kecil ketika nilai panjang gelombang semakin besar. Berikut grafik hubungan antara nilai panjang gelombang cahaya yang merambat pada beberapa material dengan indeks bias yang dimiliki oleh material tersebut



Oleh karena nilai indeks bias material untuk cahaya dengan panjang gelombang berbeda juga berbeda maka cahaya biru dan cahaya merah yang merambat pada material yang sama juga akan memiliki sudut bias yang berbeda.



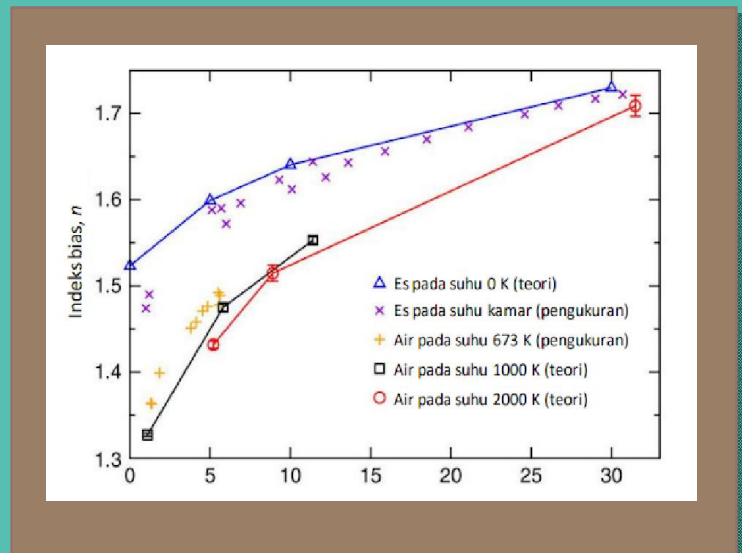
5



Selain panjang gelombang, nilai indeks bias suatu material juga dipengaruhi oleh nilai tekanan yang dimiliki oleh material tersebut. Jika material diberi tekanan yang sangat besar (Giga Pascal) maka volume material sedikit mengecil.

Jarak antar atom atau molekul pengukur material menjadi lebih kecil sehingga kerapatan atom atau molekul makin besar.

Hal tersebut mengakibatkan indeks bias material membesar. Fenomena ini hanya dapat diamati ketika memberikan tekanan yang sangat besar. Tekanan yang tidak terlalu besar tidak menguapkan volume material secara berarti. Perubahan volume material mulai dapat dideteksi ketika tekanan yang diberikan berada dalam orde giga Pascal. Berikut adalah grafik keterkaitan nilai indeks bias es dan air untuk nilai tekanan yang sangat tinggi. terlihat bahwa nilai indeks bias bertambah seiring bertambahnya nilai tekanan.



Material	Indeks bias
Intan	2,419
Kuarsa	1,458
Botol glas	1,520
Glas beker	1,474
Es	1,309
Polistiren	1,6
Akrilik	1,49
Etanol	1,361
Gliserol	1,473
Air	1,333
Udara	1,000293
Karbon dioksida	1,00045

Berdasarkan uraian di atas, terdapat beberapa besaran yang mempengaruhi nilai indeks bias sehingga dapat diketahui pula nilai indeks bias cahaya berbeda-beda untuk setiap materialnya.

Tabel di atas merupakan daftar nilai indeks bias cahaya untuk beberapa material

Hukum Snellius



Hukum Snellius dicetuskan oleh seorang fisikawan asal Belanda yang melakukan eksperimen dengan sinar laser dan kaca. Beliau menemukan bahwa sinar yang merambat melewati kaca tidak merambat lurus melainkan dibelokkan. Selain itu, ia juga menemukan bahwa sudut datang selalu lebih besar dibandingkan sudut bias serta perbandingan sinus sudut datang dengan sudut biasnya selalu konstan. Pernyataan tersebut dapat dirumuskan dalam persamaan:

$$n_1 \sin_i = n_2 \sin_r$$

Keterangan:

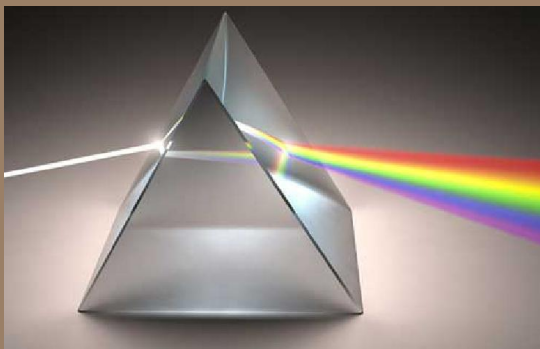
n_1 = indeks bias material 1

n_2 = indeks bias material 2

$\sin_i$ = sudut sinar datang pada material 1

$\sin_r$ = sudut sinar datang pada material 2

Pembiasan pada Prisma



Prisma adalah benda yang terbuat dari gelas tembus cahaya (transparan) yang kedua sisinya dibatasi bidang permukaan yang membentuk sudut tertentu satu sama lain.

Oleh karena membentuk sudut tertentu, maka dua bidang pembatas tersebut saling berpotongan (tidak sejajar). Sudut yang dibentuk oleh dua permukaan prisma yang saling berpotongan tersebut dinamakan sudut pembias yang disimbolkan dengan β . Bidang permukaan prisma berfungsi sebagai bidang pembias. Berikut adalah gambaran jalannya sinar yang melewati sebuah prisma.

Seberkas cahaya datang dari udara menuju bidang permukaan prisma akan dibiaskan mendekati garis normal. Kemudian, ketika cahaya meninggalkan prisma menuju udara, cahaya tersebut akan dibiaskan menjauhi garis normal. Setelah melewati bidang prisma, cahaya tersebut akan mengalami deviasi (penyimpangan). Jika seberkas sinar menuju prisma dengan sudut datang i maka sinar tersebut akan meninggalkan prisma dengan sudut keluar r' . Besarnya sudut penyimpangan antara sinar yang menuju prisma dengan sinar yang meninggalkan prisma disebut sebagai sudut deviasi. Besar sudut deviasi tergantung pada besar kecilnya sudut datang.

Sudut deviasi terkecil disebut deviasi minimum, terjadi jika $i = r' = i'$ serta $i' + r = \beta$. Besarnya sudut deviasi minimum pada prisma dirumuskan seperti di samping.

$$\delta_m = i' + r' - \beta$$

Keterangan:
 δ_m = sudut deviasi minimum
 i' = sudut datang
 r' = sudut keluar
 β = sudut pembias prisma

Agar pemahamanmu tentang pembiasan cahaya semakin baik, silakan tonton video di bawah ini!



Refraction of Light - Introduction | Don't Memorise

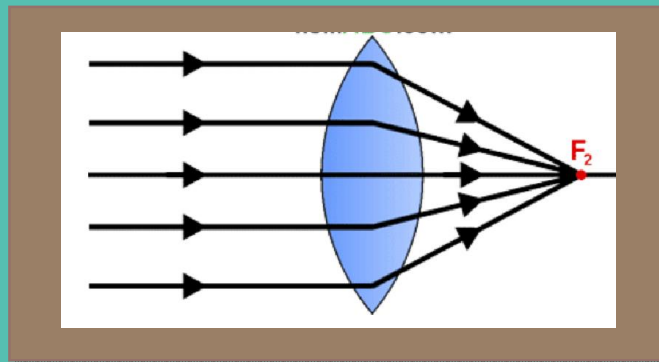


Aplikasi Pembiasan Cahaya dalam Kehidupan Sehari-hari

Aplikasi pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari dapat dilihat melalui lensa. Lensa digunakan dalam berbagai alat optik seperti kacamata, mikroskop, dan lup. Jenis lensa yang digunakan dalam alat-alat optik tersebut adalah lensa cembung dan lensa cekung.

Lensa Cembung

Sinar datang yang melewati permukaan lensa cembung akan mengalami pembiasan. Bagian lensa cembung yang tebal akan menghambat cahaya lebih banyak dibandingkan dengan bagian lensa yang tipis sehingga cahaya akan berkumpul karena cepat rambat cahaya dalam lensa lebih kecil daripada di udara. Oleh karena itu, lensa cembung bersifat konvergen.

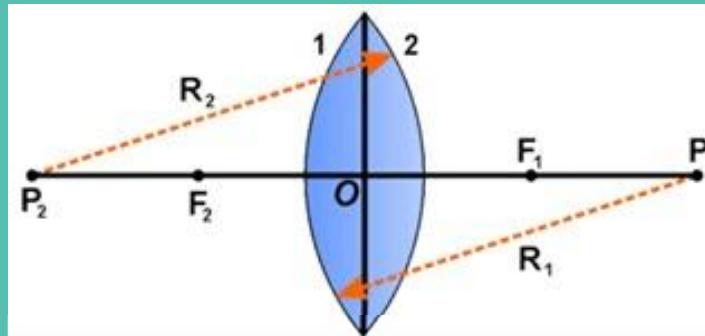


Lensa cembung yang tebal akan membiaskan cahaya lebih besar daripada lensa cembung tipis. Ini berarti bahwa panjang fokus lensa cembung tebal lebih pendek daripada panjang fokus lensa cembung tipis. Pada lensa cembung, titik fokus tempat berpotongan sinar-sinar bias selalu berada di bagian belakang lensa cembung maka fokus lensa cembung adalah fokus sejati, sehingga jarak fokus lensa cembung selalu bertanda positif. Oleh karena itu, lensa



cembung disebut juga lensa positif. Dalam kehidupan sehari-hari lensa cembung digunakan dalam kaca mata untuk penderita hipermetropia, spion kendaraan, dan lain-lain.

Lensa cembung memiliki bagian-bagian sebagai berikut.



P_1 dan P_2 = Titik pusat bidang lengkung lensa

P_1 dan P_2 = Sumbu utama lensa

R_1 dan R_2 = Jari-jari kelengkungan permukaan lensa

O = Pusat optik lensa

OP_1 dan OP_2 = Jari-jari kelengkungan (R)

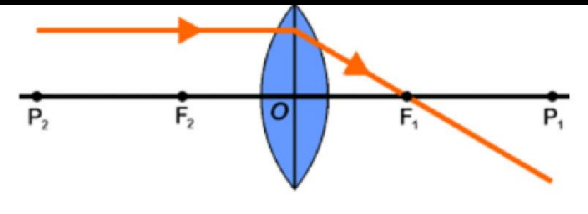
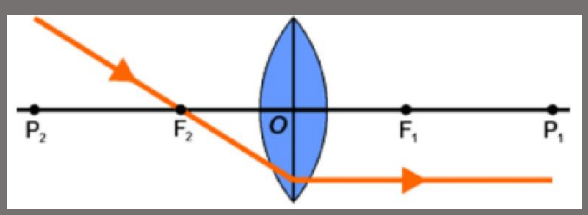
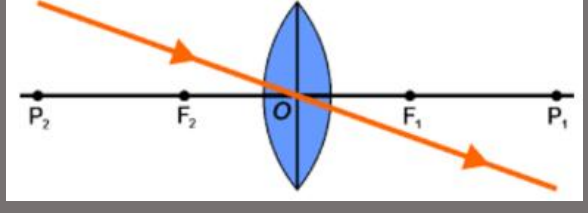
F_1 = Fokus aktif lensa (tempat cahaya dibiaskan)

F_2 = Fokus pasif lensa

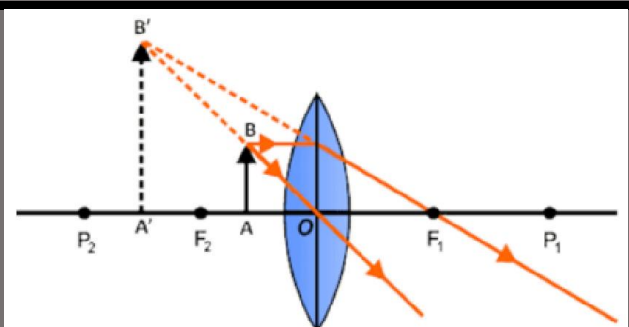
OF_1 dan OF_2 = Jarak fokus lensa (f)

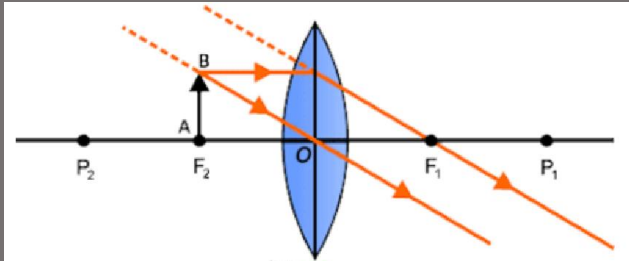
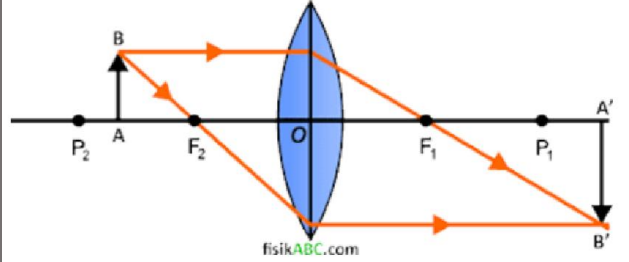
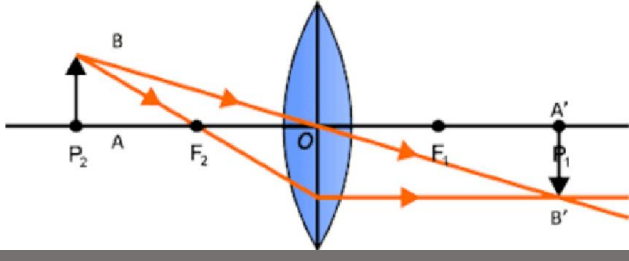
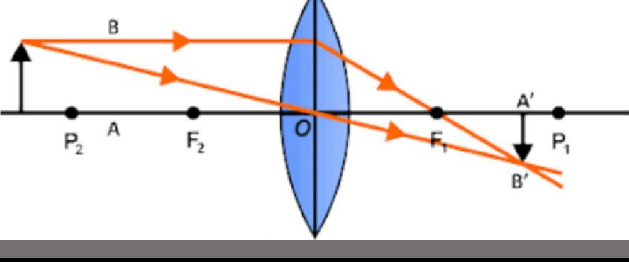


Jalannya Sinar Istimewa pada Lensa Cembung

Jenis Sinar	Diagram
Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan melalui titik fokus (F_1) di belakang lensa.	
Sinar datang menuju titik fokus di depan lensa (F_2) akan dibiaskan sejajar sumbu utama.	
Sinar yang datang melewati pusat optik lensa (O) tidak akan dibiaskan melainkan diteruskan.	

Pembentukan Bayangan pada Lensa Cembung

Letak Benda	Diagram Pembentukan Bayangan	Sifat Bayangan
Benda berada di antara O dan F_1 (Ruang I)		Terletak di depan lensa (Ruang IV), maya tegak, dan diperbesar

Benda berada di titik fokus depan lensa (F_1)		Terletak di depan lensa (Ruang IV) dengan jarak bayangan tak hingga (tak terlihat), maya, tegak, dan diperbesar tak hingga kali.
Benda berada di antara F_2 dan P_2 (Ruang II)		Terletak di belakang lensa tepatnya di luar P_1 (Ruang III), nyata, terbalik, dan diperbesar
Benda berada di titik pusat kelengkungan kedua lensa (P_2)		Terletak di titik P_1, nyata, terbalik, dan sama besar
Benda berada di antara P_2 dan ~		Terletak di antara F_1 dan titik P_1 (Ruang III), nyata, terbalik, dan diperkecil

Persamaan pada Lensa Cembung

Hubungan antara jarak benda (s) dan jarak bayangan (s') akan menghasilkan jarak fokus (f). Secara matematis hubungan tersebut dituliskan sebagai berikut.

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

Keterangan:

s = Jarak benda (m)

s' = Jarak bayangan (m)

f = Jarak fokus (m)

R = Jari-jari lensa (m)

Selain itu, dapat ditentukan pula perbesaran bayangan (M) yang diperoleh dari perbandingan antara tinggi bayangan dengan tinggi benda atau jarak bayangan dengan jarak benda. Berikut persamaannya.

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

Keterangan:

M = perbesaran bayangan

h' = tinggi bayangan (m)

h = tinggi benda (m)

s' = jarak bayangan (m)

s = jarak benda (m)

Pada lensa cembung, makin kecil jarak titik fokusnya maka makin kuat lensa tersebut memancarkan sinar. Hal ini berarti bahwa kekuatan lensa berbanding terbalik dengan jarak titik fokusnya. Secara matematis, kekuatan lensa dirumuskan seperti di samping.

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

Keterangan:

P = Kekuatan lensa (D)

f = Jarak fokus (m)

Agar pemahamanmu tentang pembiasan cahaya pada lensa semakin baik, silakan tonton video di bawah ini!



What are Lenses - Introduction | Don't Memorise

What are Convex Lenses? | Don't Memorise

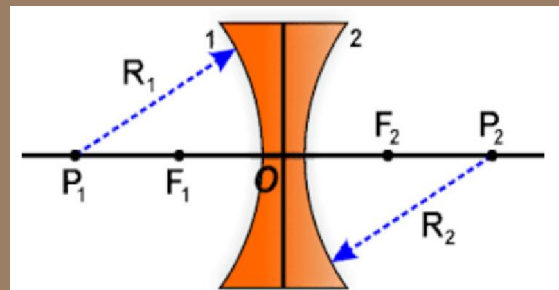
What are Concave Lenses? | Don't Memorise

Lensa Cekung

Lensa cekung biasanya terbuat dari kaca atau plastik dan memiliki bagian tengah yang lebih tipis daripada bagian pinggirnya sehingga memiliki indeks bias lebih besar dari udara. Ketika seberkas sinar melewati permukaan lensa maka lensa cekung akan menyebarkan sinar tersebut sehingga lensa cekung disebut juga lensa divergen.

Pada lensa cekung, titik fokus aktif (F_1) berada di depan lensa dan titik fokus pasif (F_2) berada di belakang lensa.. Fokus aktif lensa cekung (F_1) terletak di depan lensa maka fokus aktif lensa cekung adalah fokus maya (semu) sehingga jarak fokus lensa cekung (f) selalu berharga negatif ($-$). Oleh karena itu, lensa cekung disebut juga lensa negatif.

Dalam kehidupan sehari-hari lensa cembung digunakan dalam kacamata untuk penderita miopia, *Over Head Projector* (OHP) elektronik yang menggunakan LCD, dan lain-lain. Lensa cekung memiliki bagian-bagian sebagai berikut.



Keterangan:

- P_1 dan P_2 = Titik pusat bidang lengkung lensa
- P_1P_2 = Sumbu utama lensa
- R_1 dan R_2 = Jari-jari kelengkungan permukaan lensa
- O = Pusat optik lensa
- OP_1 dan OP_2 = Jari-jari kelengkungan (R)
- F_1 dan F_2 = Titik fokus
- OF_1 dan OF_2 = Jarak fokus lensa
- OP_1 dan OP_2 = Jari-jari kelengkungan (R)

Jalannya Sinar Istimewa pada Lensa Cekung



Jenis Sinar	Diagram
Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan melalui titik fokus (F_1) di belakang lensa.	
Sinar datang menuju titik fokus di depan lensa (F_2) akan dibiaskan sejajar sumbu utama.	
Sinar yang datang melewati pusat optik lensa (O) tidak akan dibiaskan melainkan diteruskan.	



Pembentukan Bayangan pada Lensa Cekung



Letak Benda	Diagram Pembentukan Bayangan	Sifat Bayangan
Benda berada di antara O dan F_1		Terletak di antara O dan F_1 , maya tegak, dan diperkecil
Benda berada di antara F_1 dan P_1		Terletak di antara O dan F_1 , maya, tegak, dan diperkecil
Benda terletak lebih jauh dari P_1		Terletak di antara O dan F_1 , maya, tegak, dan diperkecil

Persamaan pada Lensa Cekung

Hubungan antara jarak benda (s) dan jarak bayangan (s') akan menghasilkan jarak fokus (f). Secara matematis hubungan tersebut dituliskan sebagai berikut.

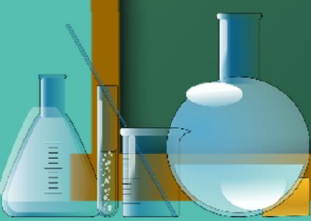
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

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

Keterangan:

s = jarak benda (m)

s' = jarak bayangan (m)



f = jarak fokus (m)

R = jari-jari lensa (m)

Selain itu, dapat ditentukan pula perbesaran bayangan (M) yang diperoleh dari perbandingan antara tinggi bayangan dengan tinggi benda atau jarak bayangan dengan jarak benda. Berikut persamaannya.

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

Keterangan:

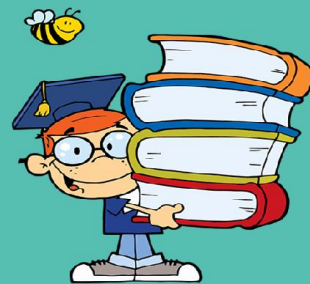
M = Perbesaran bayangan

h' = Tinggi bayangan (m)

h = Tinggi benda (m)

s' = Jarak bayangan (m)

s = Jarak benda (m)



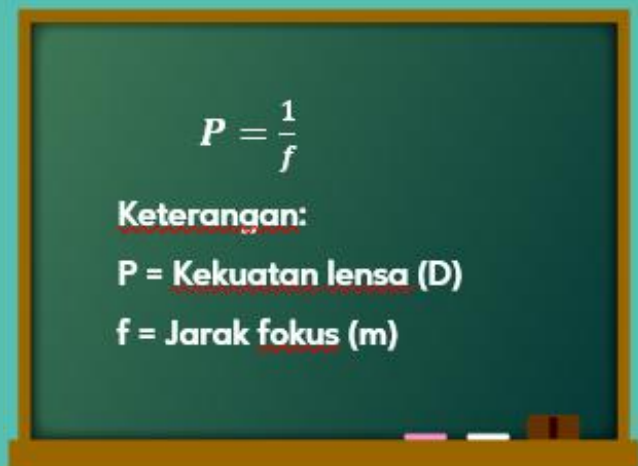
Pada lensa cekung, makin kecil jarak titik fokusnya maka makin kuat lensa tersebut memancarkan sinar. Hal ini berarti bahwa kekuatan lensa berbanding terbalik dengan jarak titik fokusnya. Secara matematis, kekuatan lensa dirumuskan sebagai berikut.

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

Keterangan:

P = Kekuatan lensa (D)

f = Jarak fokus (m)



Kiki Bertanya



Setelah mempelajari materi di atas, dapatkah kamu menganalisis penyebab Kiki bisa mengira kolam renang berkedalaman 5 kaki adalah kolam yang dangkal dan dapatkah kamu memberikan Kiki solusi terkait penglihatannya yang buram saat melihat benda yang jauh?



Rangkuman

1. Pembiasan merupakan peristiwa pembelokkan cahaya karena merambat pada dua medium yang berbeda. Pembelokkan tersebut terjadi karena perbedaan kerapatan kedua medium yang dilalui sehingga membuat cahaya mengalami perubahan laju demi mencapai tujuan dengan waktu tempuh tersingkat.
2. Indeks bias merupakan perbandingan antara laju rambat cahaya di ruang hampa dengan laju cahaya pada material tertentu. Faktor-faktor yang mempengaruhi besar indeks bias suatu material adalah jenis material tersebut, panjang gelombang cahaya yang merambat pada material tersebut, dan nilai tekanan yang dimiliki oleh material tersebut.
3. Pembiasan cahaya dapat dijelaskan menggunakan Hukum Snellius:
$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$
- 4.5 Lensa cembung merupakan lensa yang bersifat konvergen dan disebut juga sebagai lensa positif, sementara lensa cekung merupakan lensa yang bersifat divergen dan disebut sebagai lensa negatif. Persamaan matematis yang berlaku pada kedua lensa tersebut adalah:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

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



Evaluasi Pembiasan



1. Pada pembiasan cahaya dari udara, makin kecil sudut datang.....

- A. Makin besar sudut bias
- B. Sudut bias bernilai tetap
- C. Makin kecil sudut bias
- D. Tergantung dengan indeks biasnya
- E. Sudut bias lebih kecil atau besar tergantung polarisasi cahaya

2. Seberkas cahaya datang dari dalam air ($n_{\text{air}} = 4/3$) ke permukaan (batas air dan udara) dengan sudut datang 53° ($\sin 53^\circ = 0,8$ dan $\cos 53^\circ = 0,6$), maka berkas cahaya itu:

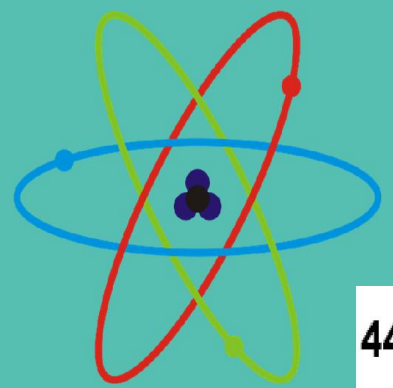
- (1) dibiaskan seluruhnya
- (2) sebagian dibiaskan sebagian dipantulkan
- (3) mengalami polarisasi linear pada sinar pantul
- (4) seluruhnya dipantulkan

Pernyataan di atas yang tepat adalah...

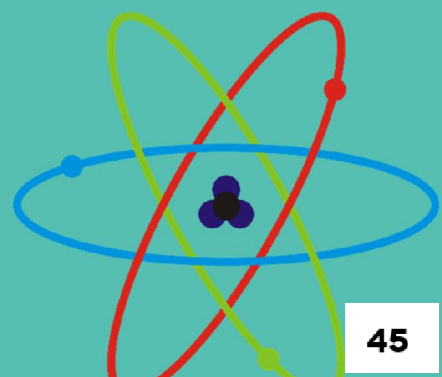
- A. (1), (2), (3)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (4)
- D. (4) saja
- E. (1), (2), (3), (4)

3. Cahaya merambat dari udara ke air. Bila cepat rambat cahaya di udara adalah 3×10^8 m/s dan indeks bias air $4/3$, maka cepat rambat cahaya di air adalah....

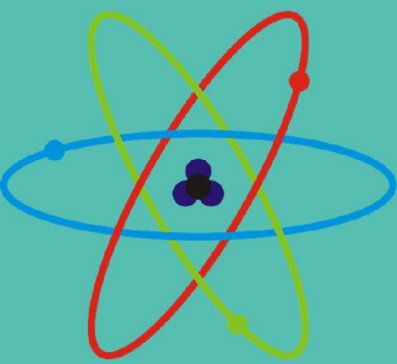
- A. $1,25 \times 10^8$ m/s
- B. $2,25 \times 10^8$ m/s



- C. $3,25 \times 10^8$ m/s
D. $3,50 \times 10^8$ m/s
E. $3,75 \times 10^8$ m/s
4. Cahaya datang dari air ke kaca. Indeks bias air = 1,33, indeks bias kaca = 1,54. maka indeks bias relatif kaca terhadap air dan kecepatan cahaya di kaca jika kecepatan cahaya di air sebesar $2,25 \times 10^8$ m/s masing-masing adalah....
- A. 1,16 dan $1,94 \times 10^8$ m
B. 1,26 dan $1,94 \times 10^{-8}$ m
C. 1,26 dan $2,94 \times 10^9$ m
D. 2,16 dan $2,94 \times 10^{-8}$ m
E. 2,26 dan $1,94 \times 10^8$ m
5. Suatu berkas cahaya dengan panjang gelombang 6×10^{-7} m datang dari udara ke balok kaca yang indeks biasnya 1,5. Hitunglah panjang gelombang dalam kaca.
- A. 2.5×10^{-8} m
B. 4×10^{-7} m
C. 9×10^{-7} m
D. 1.1×10^{-8} m
E. 2.5×10^{-9} m
6. Seberkas cahaya bergerak ke salah satu sisi sebuah prisma bening yang terbuat dari bahan tertentu. Sudut pembias prisma adalah 15° . Prisma tersebut diputar sedemikian rupa sehingga diperoleh deviasi minimum sebesar 10° . Jika prisma tersebut berada di udara bebas ($n = 1$), indeks bias prisma tersebut adalah....
- A. $1/3$
B. $1/2$

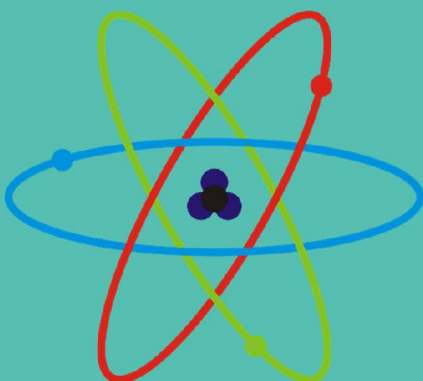


- C. $\frac{3}{4}$
D. $\frac{5}{3}$
E. $\frac{5}{4}$
7. Sebuah lensa cembung memiliki jarak fokus f dan pusat optik O. Jika sebuah benda diletakkan di depan lensa di antara titik f dan O, maka bayangan yang dihasilkan adalah
- A. Maya, tegak, diperkecil
B. Maya, tegak, diperbesar
C. Maya, terbalik, diperbesar
D. Nyata, terbalik, diperkecil
E. Nyata, terbalik, diperbesar
8. Untuk sebarang posisi benda di depan lensa cekung, sifat bayangan yang dihasilkan adalah
- A. Maya, terbalik, dan diperkecil
B. Maya, tegak, dan diperbesar
C. Maya, tegak, dan diperkecil
D. Nyata, tegak, dan diperbesar
E. Nyata, terbalik, dan diperkecil
9. Sebuah lensa cembung memiliki jarak fokus 10 cm. Agar dihasilkan bayangan yang bersifat nyata, terbalik, dan diperbesar, maka posisi benda berikut ini yang sesuai adalah
- A. $s = 8$ cm
B. $s = 14$ cm
C. $s = 20$ cm
D. $s = 24$ cm
E. $s = 30$ cm



10. Sebuah benda diletakkan di depan sebuah lensa cekung pada jarak 10 cm. Jika bayangan terbentuk pada jarak 5 cm, maka daya lensa cekung tersebut adalah

- A. 10 Dioptri
- B. 5 Dioptri
- C. 2 Dioptri
- D. -5 Dioptri
- E. -10 Dioptri





Kunci Jawaban

1. C

Berdasarkan Hukum Snellius, $\frac{\sin_i}{\sin_r} = \frac{n_2}{n_1} = \text{tetap}$

Maka dari itu, ketika nilai i semakin kecil maka nilai r akan semakin kecil

2. D

Bandingkan sudut kritis

$$\sin_{ik} = \frac{3}{4} = 0.75$$

$$\sin_i = \sin 53^\circ = 0.8$$

Oleh karena $\sin_i > \sin_{ik}$ maka seluruh sinar dipantulkan

3. B

$$n_{air} = \frac{c}{v_{air}}$$

$$v_{air} = \frac{c}{n_{air}}$$

$$= \frac{3 \times 10^8}{\frac{4}{3}}$$

$$= 2.25 \times 10^8 \text{ m/s}$$

4. A

• n_k

$$n_k = \frac{n_{kaca}}{n_{air}}$$

$$= \frac{1.5}{1.33} = 1.16$$

• v_k

$$\frac{n_{kaca}}{n_{air}} = \frac{v_{kaca}}{v_{air}}$$

$$v_{kaca} = \frac{n_{kaca}}{n_{air}} \times v_{air}$$

$$= \frac{1.33}{1.5} \times 2.25 \times 10^8$$

$$= 1.94 \times 10^8 \text{ m/s}$$



5. B

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

$$\begin{aligned}\lambda_2 &= \frac{\lambda_1 \times n_1}{n_2} \\ &= \frac{1 \times 6 \times 10^{-7}}{1.5} \\ &= 4 \times 10^{-7} \text{ m}\end{aligned}$$

6. D

$$\delta_{min} = \left(\frac{n_p}{n_a} - 1 \right) \beta$$

$$\begin{aligned}n_p &= \left(\frac{\delta_{min}}{\beta} + 1 \right) n_a \\ &= \left(\frac{10^0}{15^0} + 1 \right) \times 1 \\ &= 5/3\end{aligned}$$

7. B

8. C.

9. B.

Agar bayangan bersifat nyata, terbalik, dan diperbesar maka benda harus ditempatkan di Ruang II (di antara fokus dan jari-jari kelengkungan lensa). Atau dapat dituliskan sebagai:

$$f < s < R$$

$$= 10 \text{ cm} < s < 20 \text{ cm}$$

$$R = 2f$$

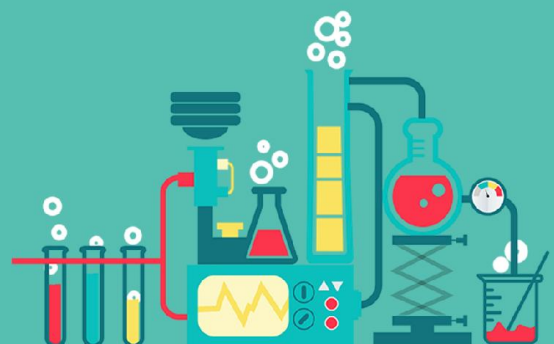
$$= 2 \times 10 \text{ cm}$$

$$= 20 \text{ cm}$$

Dari pilihan di atas hanya pilihan B yang sesuai dengan ketentuan tersebut.

10. E.

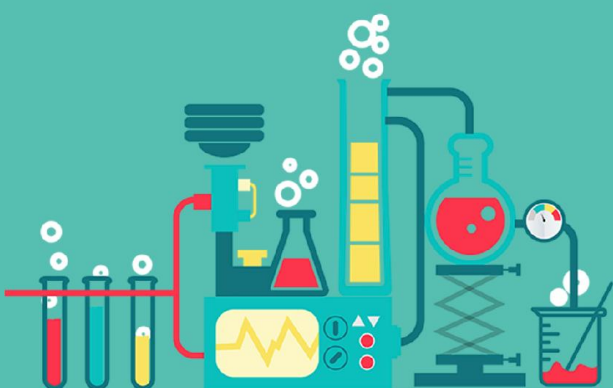
$$P = \frac{1}{f}$$



$$\begin{aligned}\frac{1}{f} &= \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \\ &= \frac{1}{10} - \frac{1}{5} \\ &= -\frac{1}{10}\end{aligned}$$

$$f = -10 \text{ cm atau } 0.1 \text{ m}$$

$$P = \frac{1}{-0.1} = -10 \text{ D}$$



Angket Evaluasi Diri



Isilah angket berikut dengan sejujur-jujurnya dengan memberikan tanda ✓ pada kolom yang sesuai dengan kondisimu!

Pertanyaan	Ya	Tidak
Saya dapat menjelaskan definisi pemantulan cahaya		
Saya dapat menjelaskan definisi pembiasan cahaya		
Saya dapat menjelaskan hukum pemantulan cahaya		
Saya dapat menjelaskan hukum pembiasan cahaya		
Saya dapat mendeskripsikan karakteristik pemantulan sinar yang melewati cermin cekung dan cembung		
Saya dapat mendeskripsikan karakteristik pembiasan sinar yang melewati lensa cekung dan cembung		
Saya dapat menjelaskan keterkaitan peristiwa pemantulan cahaya dengan peristiwa yang terjadi di kehidupan sehari-hari		
Saya dapat menjelaskan keterkaitan peristiwa pemantulan cahaya dengan peristiwa yang terjadi di kehidupan sehari-hari		

Bagi kamu yang menjawab 'Ya' untuk semua pertanyaan, Selamat! Kamu telah menyelesaikan pembelajaran tentang pemantulan dan pembiasan cahaya. Jika kamu masih memiliki jawaban 'Tidak' pada angket di atas, silakan ulangi kembali materi yang belum kamu pahami tersebut!



DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, Mikrajuddin. (2017). Fisika Dasar II. ITB: Bandung

Setiaji, Bayu. (2022). Bahan Ajar Optik Geometri

<https://www.fisikabc.com/2017/11/sifat-bayangan-pada-lensa-cekung.html>

<https://www.fisikabc.com/2017/11/sifat-bayangan-pada-lensa-cembung.html>

Tipler, P. A. 1998. Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid I (terjemahan). Jakarta: Erlangga

PROFIL PENULIS

Nama : Aprillia Andika Rahayu

Tempat, tanggal lahir: Sintang, 20 April 2002

Alamat : Sintang, Kalimantan Barat

Saat ini sedang menempuh pendidikan di Universitas Negeri Yogyakarta program studi Pendidikan Fisika angkatan 2020

Nama : Ajeng Sarah Mezzaluna

Tempat, tanggal lahir : Pekalongan, 20 Juni 2001

Alamat : Pekalongan, Jawa Tengah

Saat ini sedang menempuh pendidikan di Universitas Negeri Yogyakarta program studi Pendidikan Fisika angkatan 2020

SEMANGAT BELAJAR TEMAN-TEMAN

