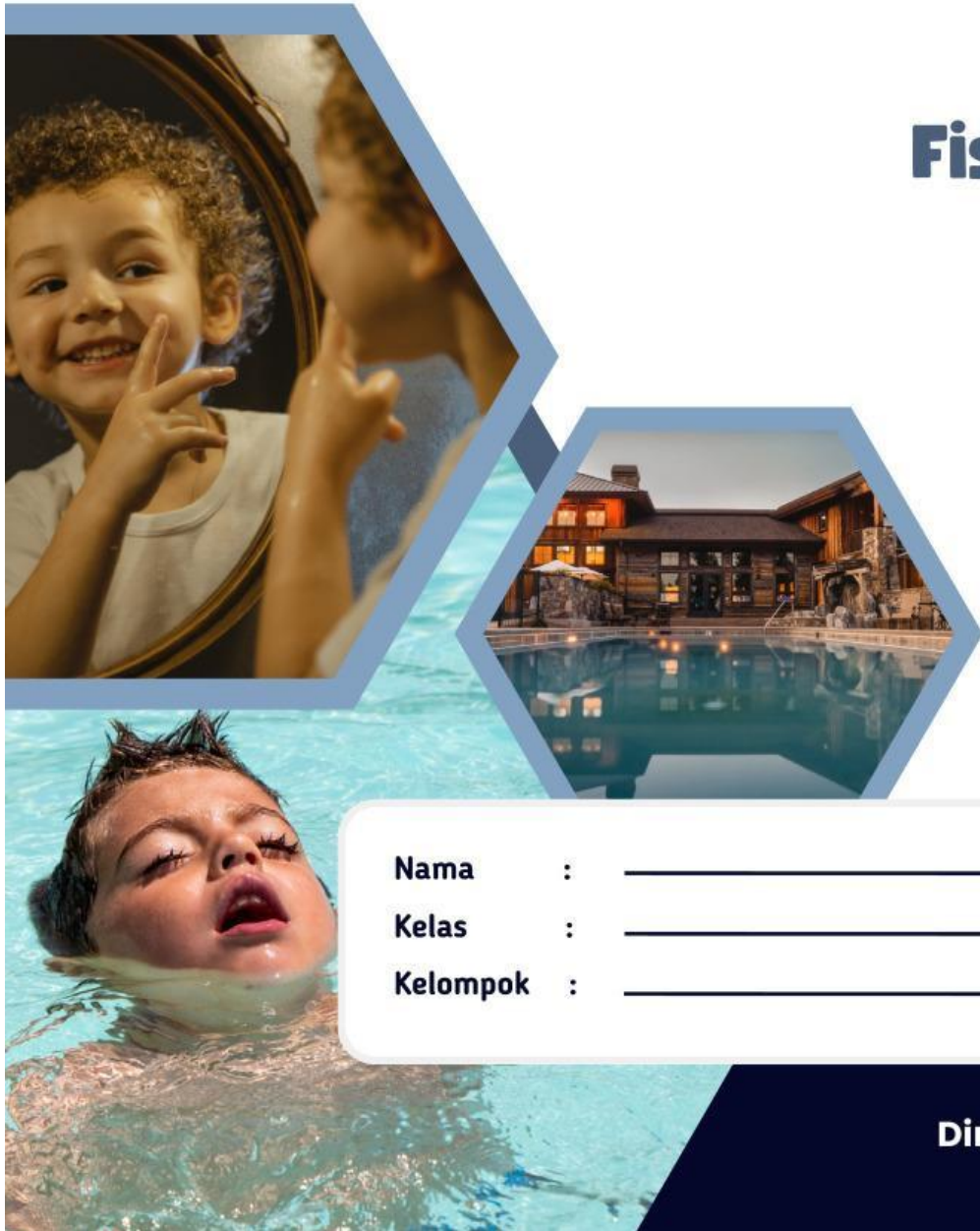


L K P D

Lembar Kerja Peserta Didik

PEMANTULAN DAN PEMBIASAN CAHAYA

Fisika Fase F
XI SMA



Nama : _____
Kelas : _____
Kelompok : _____

Disusun Oleh:
Dinna Widya Noeralfah

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengevaluasi validitas data, mengenali kesalahan dalam pengukuran, dan menginterpretasikan hasil eksperimen mengenai pemantulan dan pembiasan cahaya dengan benar;
2. Peserta didik dapat menginterpretasikan hubungan antara variabel, menggali informasi lebih lanjut untuk membuat kesimpulan, dan menarik kesimpulan yang valid dari informasi tabel yang diberikan mengenai pemantulan dan pembiasan cahaya dengan benar;
3. Peserta didik dapat mengidentifikasi pikiran pokok dari suatu argumen, mengkritisi validitas generalisasi dalam sebuah eksperimen, dan mengidentifikasi informasi yang kurang dalam sebuah argumen pada materi pemantulan dan pembiasan cahaya dengan benar;
4. Peserta didik dapat menggunakan penilaian probabilitas untuk membuat keputusan dan memahami kebutuhan akan informasi tambahan dalam mengambil keputusan terkait konsep pemantulan dan pembiasan cahaya dengan benar;
5. Peserta didik dapat memeriksa relevansi prosedur dalam memecahkan masalah ilmiah, mengenali ciri masalah kemudian merencanakan solusi yang sesuai, dan mengevaluasi solusi untuk masalah kemudian membuat keputusan berdasarkan bukti terkait materi pemantulan dan pembiasan cahaya dengan benar;

Petunjuk Penggunaan LKPD

1. Berdo'a terlebih dahulu sebelum memulai kegiatan pembelajaran;
2. Isilah identitas yang terdapat pada kolom identitas di halaman depan;
3. Pahami pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam LKPD kemudian jawab setiap pertanyaannya dengan benar;
4. Diskusikan dengan teman sekelompokmu untuk menyelesaikan kegiatan praktikum dalam LKPD;
5. Ajukan pertanyaan kepada guru jika ada pertanyaan yang belum dipahami

Real World Problem

Suatu pagi yang cerah, Varo dan ayahnya berenang bersama di kolam renang belakang rumah nenek. Mereka tertawa dan bermain air dengan gembira. Ibu Varo yang sedang duduk di tepi kolam memotret momen itu menggunakan ponsel. Ketika foto dilihat bersama, Varo terkejut. Bagian tubuh mereka yang berada di dalam air tampak lebih pendek dibandingkan bagian tubuh yang berada di atas permukaan air.



Gambar 1 Varo dan ayah berenang



Gambar 2 Hiasan dinding

"Ayah, kenapa kakiku jadi kelihatan pendek banget di foto ini?" tanya Varo penasaran. Setelah berenang, mereka masuk ke rumah. Perhatian Varo kemudian tertuju pada dinding ruang tamu yang dihiasi dengan cermin-cermin kecil berbentuk segitiga. Ketika cahaya matahari menembus jendela, pantulannya menyebar ke seluruh ruangan, menciptakan pola cahaya berkilau di lantai dan langit-langit. Varo pun bertanya-tanya kembali, "Kenapa cahaya bisa memantul ke banyak arah hanya dari cermin-cermin kecil seperti itu?" Akhirnya, Varo berdiskusi dengan anggota keluarganya:

1. **Bang Faza**

"Bagian tubuh yang berada di dalam air terlihat lebih pendek karena pembiasan. Cahaya dari kaki kalian dibelokkan saat keluar dari air menuju udara, sehingga posisinya tampak berbeda di kamera."

2. **Ayah Varo**

"Kalau soal cermin itu, karena setiap potongan kecil punya arah yang berbeda, maka pantulan cahaya dari sinar matahari tersebar ke berbagai sudut ruangan."

3. **Kakak Nara**

"Sinar matahari yang masuk ke ruangan dan menyebar itu juga dipengaruhi oleh partikel kecil di udara. Kadang-kadang kita bisa melihat warna-warni lembut di sekitarnya, karena cahaya putih terdiri dari banyak warna."

PREDICTION

1

Berdasarkan ketiga pendapat di atas, pilihlah pendapat yang menurutmu paling relevan. Jika kamu memilih lebih dari satu pendapat, jelaskan alasanmu. Jika kamu memiliki pendapat lain, tuliskan pendapatmu beserta alasannya! Sertakan teori dan persamaan matematis yang digunakan dalam setiap pendapat tersebut terkait dengan real world problem!

Jawab :

2

Berdasarkan pendapat yang Anda pilih, buatlah hipotesis (dugaan sementara/ dugaan awal) perihal eksperimen yang akan Anda lakukan, beserta alasan konkrit dan logis!

Jawab :

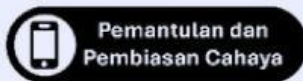
3

Sebutkan besaran fisika apa saja yang akan digunakan pada kegiatan laboratorium virtual ini!

Jawab :

OBSERVATION

Untuk membuktikan prediksiimu, lakukan pengamatan menggunakan virtual lab *oPhysics* mengenai *Reflection and Refraction* dengan cara scan QR code berikut:



atau klik link
di bawah ini!

<https://ophysics.com/l5b.html>



Tahukah
Kamu?

FAKTA GELOMBANG CAHAYA

Gelombang cahaya dapat merambat melalui medium atau tanpa medium (ruang hampa udara atau vakum). Setiap medium memiliki indeks bias (indeks refraksi) yang berbeda – beda. Indeks bias adalah ukuran seberapa banyak cahaya akan dibiaskan (dibengkokkan) mendekati atau menjauhi garis normal ketika melewati batas antar dua medium yang berbeda. Selain itu, indeks bias suatu medium menggambarkan seberapa cepat cahaya bergerak di dalam medium tersebut dibandingkan dengan kecepatan cahaya di vakum atau di ruang hampa udara. Setiap medium memiliki nilai indeks yang berbeda-beda, lihat Tabel 1.

Gambar 1 Indeks Bias Medium

No.	Medium	Indeks Bias
1	Hampa udara	1,0000
2	Udara	1,000293
3	Es	1,31
4	Air	1,333
5	Etanol (alkohol)	1,36
6	Silika	1,46
7	Kaca jendela	1,52
8	Kaca flinta	1,62
9	Safir	1,77
10	Intan (berlian)	2,42

Medium tempat gelombang cahaya datang ditunjukkan oleh indeks bias sedangkan medium yang dituju ditunjukkan oleh indeks bias



Percobaan ke-1

Pemantulan dan Pembiasan Cahaya dari Medium Renggang ke Medium Rapat

Tentukan dua medium berbeda berdasarkan Tabel 1. Medium apa saja yang akan Anda gunakan dalam percobaan pertama, dan berapa nilai indeks bias masing-masingnya?

Jawab :

Berdasarkan dua medium yang Anda pilih, identifikasilah medium apa yang memiliki indeks bias lebih besar (rapat) dan medium apa yang memiliki indeks bias lebih kecil (renggang)?

Jawab :

Apabila cahaya merambat dari medium renggang ke medium rapat, berarti dari medium mana ke medium mana cahaya tersebut berpindah dalam percobaan ini?

Jawab :

Jelaskan cara mengatur nilai indeks bias n_1 (medium awal) dan n_2 (medium tujuan) agar tetap konstan selama lima kali pengamatan pada percobaan ini!

Jawab :

Bagaimana cara Anda mengukur atau membaca sudut sinar datang, sudut sinar pantul, dan sudut sinar bias pada setiap pengamatan di percobaan ini?

Jawab :

Buatlah tabel data pengamatan yang memuat hasil pengukuran besaran-besaran fisika yang Anda gunakan dalam percobaan ini! Kemudian catat data pengamatan Anda pada tabel tersebut!

Jawab :

Tabel 1.

No.	Indeks Bias		Sudut Sinar Datang (°)	Sudut Sinar Bias (°)	Sudut Sinar Pantul (°)
	n_1	n_2			

Catatan :

**Beri judul pada tabel pengamatan*

Bagaimana langkah-langkah percobaan yang harus dilakukan untuk mengetahui hubungan sudut sinar datang, sudut sinar bias, dan sudut sinar pantul ketika gelombang cahaya merambat dari medium renggang ke medium yang rapat?

Jawab :



Percobaan ke-2

Pemantulan dan Pembiasan Cahaya dari Medium Rapat ke Medium Renggang

Pilihlah dua medium berbeda berdasarkan tabel 1. Medium apa saja yang akan Anda gunakan dalam percobaan pertama dan berapa indeks bias mediumnya?

Jawab :

Berdasarkan dua medium yang Anda pilih, identifikasilah medium apa yang memiliki indeks bias lebih besar (rapat) dan medium apa yang memiliki indeks bias lebih kecil (renggang)?

Jawab :

Apabila cahaya merambat dari medium rapat ke medium renggang, berarti dari medium mana ke medium mana cahaya tersebut berpindah dalam percobaan ini?

Jawab :

Jelaskan cara mengatur nilai indeks bias n_1 (medium awal) dan n_2 (medium tujuan) agar tetap konstan selama lima kali pengamatan pada percobaan ini!

Jawab :

Bagaimana cara Anda mengukur atau membaca sudut sinar datang, sudut sinar pantul, dan sudut sinar bias pada setiap pengamatan di percobaan ini?

Jawab :

Buatlah tabel data pengamatan yang memuat hasil pengukuran besaran-besaran fisika yang Anda gunakan dalam percobaan ini! Kemudian catat data pengamatan Anda pada tabel tersebut!

Jawab :

Tabel 2.

No.	Indeks Bias		Sudut Sinar Datang (°)	Sudut Sinar Bias (°)	Sudut Sinar Pantul (°)
	n_1	n_2			

Catatan :

**Beri judul pada tabel pengamatan*

Bagaimana langkah-langkah percobaan yang harus dilakukan untuk mengetahui hubungan sudut sinar datang, sudut sinar bias, dan sudut sinar pantul ketika gelombang cahaya merambat dari medium rapat ke medium yang renggang?

Jawab :

EXPLANATION

1

Berdasarkan data hasil pengamatan pada tabel 2 dan 3, jelaskan hubungan antara sudut sinar datang dan sudut pantul yang diukur dari garis normal pada peristiwa pemantulan cahaya!

Jawab :

2

Berdasarkan data hasil pengamatan pada tabel 2 dan 3, jelaskan hubungan antara sudut sinar datang, sudut sinar bias, dan indeks bias pada peristiwa pembiasan cahaya!

Jawab :

3

Bagaimana bunyi Hukum Snellius mengenai pemantulan dan pembiasan cahaya? Tuliskan persamaan matematisnya!

Jawab :

ELABORATION

1

Berikan minimal satu contoh penerapan pemantulan cahaya dalam kehidupan sehari-hari. Jelaskan bagaimana pemantulan cahaya bekerja dalam contoh tersebut!

Jawab :

2

Berikan minimal satu contoh penerapan pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari. Jelaskan bagaimana pembiasan cahaya bekerja dalam contoh tersebut!

Jawab :

3

Mengapa orang yang berada di dalam air kolam terlihat lebih pendek dari luar kolam?

Jawab :

WRITE

Berdasarkan hasil pengamatanmu, diskusi, dan literasi, buatlah kesimpulan mengenai konsep pemantulan dan pembiasan cahaya baik secara umum maupun berdasarkan *real world problem*!

Jawab :

EVALUATION

1

Fathan sedang melakukan percobaan untuk membuktikan pembiasan cahaya di laboratorium SMAN 2 Widyarasa. Pada modul percobaannya diketahui beberapa medium dengan indeks bias dapat dilihat pada tabel berikut.

No.	Medium	Indeks Bias
1.	Udara	1,000293
2.	Air	1,333
3.	Etanol	1,36
4.	Es	1,31
5.	Kaca jendela	1,52

Fathan pada percobaan pertamanya menyalakan seberkas sinar laser dari kaca jendela ke udara dan terjadi pembiasan cahaya dengan sudut sinar biasnya menjauhi garis normal. Jika pada percobaan berikutnya Fathan menyalakan seberkas sinar laser dari kaca jendela ke medium air, etanol, dan es, bagaimana dengan sudut sinar bias yang dihasilkannya? Urutkan sudut biasnya dari yang terbesar ke yang terkecil!

Jawab :

2

Nabila bersama kelompoknya sedang melakukan praktikum virtual mengenai pembiasan cahaya. Mereka memancarkan sinar laser dari medium etanol menuju medium udara. Pada pengamatan pertama, sudut sinar datang yang diukur dari garis normal adalah 10° . Sedangkan pada pengamatan kedua, sudut sinar datang yang digunakan adalah 30° . Bandingkan sudut sinar bias yang terbentuk pada kedua pengamatan tersebut. Pada sudut sinar datang manakah sudut sinar bias yang lebih besar terbentuk? Jelaskan alasannya berdasarkan konsep pembiasan cahaya!

Jawab :

3

Fahmi bersama teman sekelompoknya sedang melakukan praktikum di laboratorium fisika mengenai pembiasan cahaya. Pak Agie selaku guru fisiknya, menginstruksikan untuk mendesain dugaan awal dari eksperimen yang akan dilakukan oleh setiap kelompoknya. Fahmi bersama kelompoknya menggambarkan desain eksperimen beserta dugaan awal seperti pada gambar di atas yang menunjukkan "Sinar datang dari medium alkohol kemudian melewati medium udara menghasilkan sudut sinar bias yang mendekati garis normal".



Berdasarkan desain eksperimen dan pernyataan kelompok Fahmi, apakah terdapat kekeliruan? Jika menurut Anda terdapat kekeliruan, jelaskan di mana letak kekeliruannya dan bagaimana saran untuk perbaikannya

Jawab :

4

Perhatikan desain eksperimen dan tabel data pengamatan berikut!

Jejak Cahaya di Medium Berbeda

Sebuah tim peneliti melakukan eksperimen untuk mempelajari antara indeks bias suatu medium dan sudut bias yang dihasilkan. Mereka menggunakan sinar laser dengan sudut datang tertentu pada permukaan medium transparan. Dalam penelitian, sinar datang dengan sudut tetap diarahkan dari udara ke permukaan berbagai medium. Diketahui indeks bias medium udara adalah 1,00. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sudut bias yang dihasilkan bervariasi sesuai dengan medium yang digunakan, dan dapat dilihat pada tabel berikut.

Medium	Indeks Bias	Sudut Datang ($^{\circ}$)	Sudut Bias ($^{\circ}$)
Air	1,33	30	22,08
Kaca	1,50	30	19,47
Berlian	2,42	30	12,14

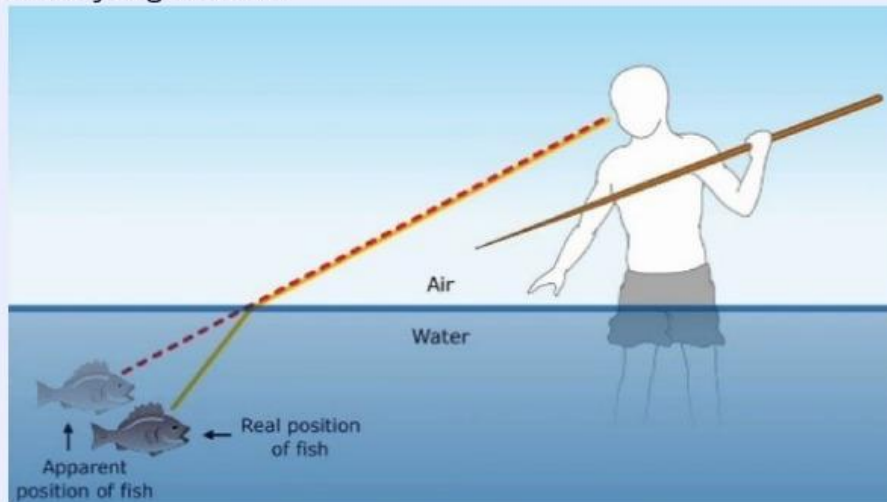
Jelaskan bagaimana hubungan antara indeks bias suatu medium dengan sudut bias yang dihasilkan dapat dijelaskan melalui hukum Snellius. Gunakan data pada tabel di atas untuk mendukung penjelasan Anda!

Jawab :

Perhatikan teks informasi berikut!

Pelarian Ikan di Ujung Tombak

Pak Budi dan Lutfi sedang memancing di sebuah danau yang airnya jernih. Ia melihat seekor ikan tampak berada pada kedalaman sekitar 30 cm dari permukaan air. Ketika mencoba menombaknya, ternyata tombak meleset, dan ikan berada lebih dalam dari yang terlihat.



Sumber : <https://netsolution.co.id/>

Lutfi mengingat materi pembiasan yang disampaikan Bu Tiana di sekolah sehingga menyampaikan beberapa argumen sebagai berikut,
Lutfi mengingat materi pembiasan yang disampaikan Bu Tiana di sekolah sehingga menyampaikan beberapa argumen sebagai berikut,

- 1) ikan terlihat lebih dangkal dibandingkan posisi sebenarnya karena pembiasan cahaya saat cahaya berpindah dari air ke udara
- 2) fenomena ini terjadi karena cahaya yang melewati batas antara udara dan air yang memiliki indeks bias berbeda
- 3) ...

Tambahkan identifikasi berikutnya untuk melengkapi argumen Lutfi.

Jawab :