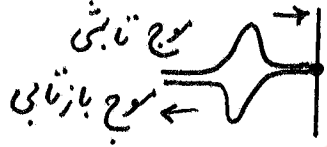


فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم مهداد پورمحمد	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۳۵				✓	✓	✓		✓	۴۷

در یک بُعد : بازتاب موج از انتهای یک قریار بسیار بسته شده .



موج تابشی  
موج بازتابی

در دو بُعد

در سه بُعد

امواج روی سطح آب  
( در برخورد با مانع تخت ، پرتوهای امواج بازتابی هم تخت اند . )

مکانیک

بازتاب امواج

در سه بُعد : امواج صوتی به صورت کروی اند . بازتاب صوت از یک سطح سخت مثل دیوار ، سه بعد است .

منظم یا آینه ای : سطح بازتابنده نور مثل یک آینه ، بسیار هموار است . امواج الکترومغناطیسی هم می توانند از یک سطح بازتابنده شوند .

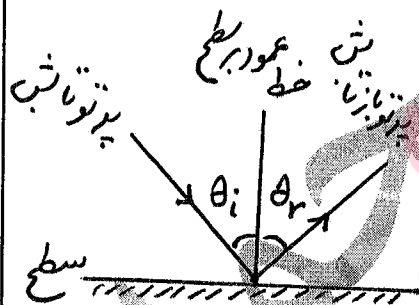
منظم

الکترو  
مغناطیسی

نا منظم یا پخش شده : سطح بازتابنده صیقلی و هموار نباشد .

نا منظم

چند تعریف :



پرتو تابش : پرتوی که به جسم برخورد می کند . (پرتو تابنده یا فرودی)

پرتو بازتاب : پرتوی که از جسم برمی گردد .

زاویه تابش : زاویه بین پرتو تابش و خط عمود بر سطح در نقطه تابش . ( $\theta_i$ )

زاویه بازتاب : زاویه بین پرتو بازتابنده و خط عمود بر سطح در نقطه تابش . ( $\theta_r$ )

قوانین بازتاب : ۱) همواره برآهر شکل و هموجی ، زاویه تابش برابر است با زاویه بازتابش .

$\theta_i = \theta_r$

۲) پرتوی تابش ، پرتو بازتابش و خط عمود بر سطح بازتابنده ، در هر بازتابشی در یک صفحه واقع اند .

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓		✓		✓	۴۸

نکته های بازتاب امواج :

۴۲) وقتی نور بازتابیده از جسمی به چشم ما برسد، آن جسم را می بینیم .

۴۳) تولید صدا در آلات موسیقی ، پژواک صداها ، دیدن ماه ، دیدن صفحه جوجه ، گرم شدن

مواد غذایی در اجاق ها خوردگی ، جمع شدن امواج را دیویر در کانون آنتن ها بشقابی و ...  
مثال هایی از کاربرد بازتاب امواج در زندگی هستند .

۴۴) خفاش از بازتاب امواج ، برای جهت یابی یا شکار طعمه استفاده می کند .

۴۵) امواج از همه سطوح ( تخت یا خمیده ) می تونند بازتابیده شوند . (حتی امواج صوتی)

۴۶) در پارک تفریحی ، با قرار دادن جسم در کانون یک سطح کاو ، صدا در کانون سطح کاو دیگر شنیده می شود .

پژواک : اگر صوت پس از بازتاب ، با یک تأخیر نامرئی به گوش شنونده ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می شنود ، به چنین بازتابی پژواک می گویند .

۴۷) اگر تأخیر نامرئی بین دو صوت ، کمتر از ۵ ااره باشد ، گوش انسان نمی تواند پژواک را از صوت مستقیم اولیه تشخیص دهد .

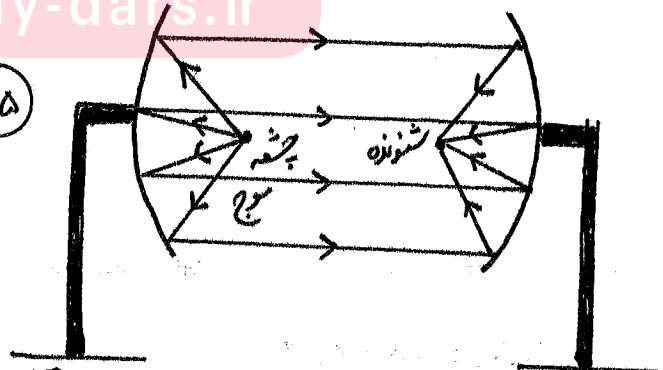
۴۸) امواج الکترومغناطی تحت تابیده به یک سطح کاو ، پس از بازتابش در یک نقطه کانونی می شوند .

(که نمونه ای از بازتاب در سه بعد است) ← (کاربرد در آنتن های بشقابی یا امواج فرسوخ برا گرم کردن آب یا مواد غذایی)

www.my-dars.ir

۴۵) کمترین فاصله بین منبع صدا و یک دیوار بلند چقدر باشد تا منبع صوت بتواند پژواک صدا خود را از صدا اصلی تمیز دهد؟ تندی صوت در هوا را ۳۴۰ متر بر ثانیه (منبع صوت را یک انسان فرض کنید)  $\frac{340}{1000}$  متر بر ثانیه

پاسخ :  $58 = vt$   
 $t = \frac{58}{340} = 0.1705$   
 $t = \frac{11}{2} = 0.055$   
 $58 = 340 \times 0.1705 = 17m$



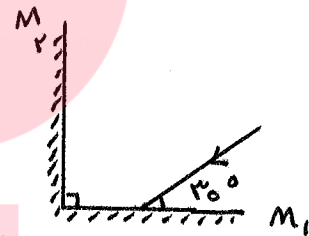
دو سطح بازتابنده کاو در یک پارک تفریحی

صفحه	آموزشی	ویژه	رشته	رشته	سال	سال	سال	تهیه و تنظیم	فیزیک
۴۸	✓	کنکور	تجربی	ریاضی	دوازدهم	یازدهم	دهم	مهرداد پورمحمد	جزوه شماره ۴۵

چند مثال :

۴۶) دانش آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله او از صخره نزدیک تر ۲۴۰ متر است. دانش آموز فریادی زند و اولین پژواک صدا خود را پس از ۱٫۵۵ س و صدا پژواک دوم را ۱۵ بعد از پژواک اول می شنود. الف - تندی صوت در هوا چقدر است؟ ب - فاصله بین دو صخره را حساب کنید. (تمرین ۱)

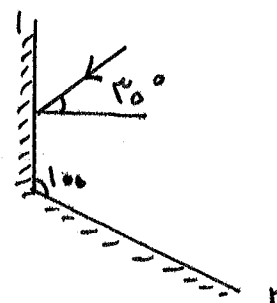
۴۷) در شکل زیر پر توها بازتابیده از آئینه تخت  $M_1$  و  $M_2$  را رسم کنید. (تمرین کتاب)



۴۸) در شکل ادب و زاویه بازتاب چند درجه است؟



۴۹) در شکل ادب و زاویه بازتاب از آئینه ۲ چند درجه است؟



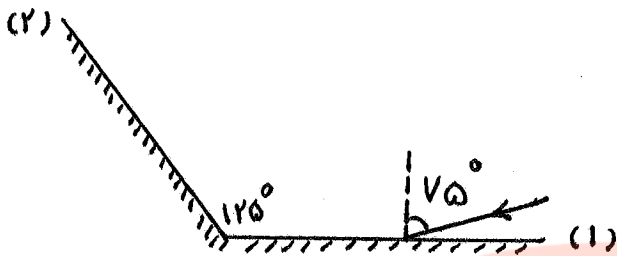
پورمحمد

گروه آموزشی عصر

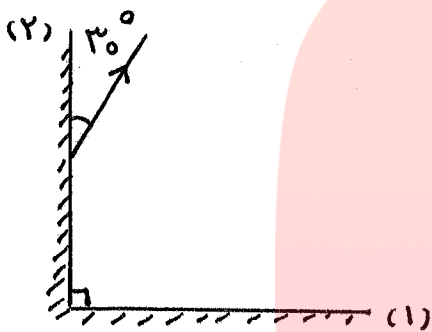
www.my-dars.ir

صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۷۰	۴	✓		✓		✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	۴۵

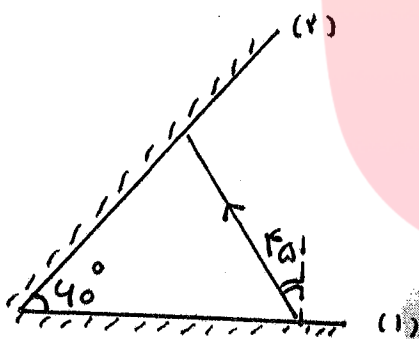
۴۰ در هر کدام از آینه‌های متقاطع زیر، مسیر نور را رسم کرده و زاویه تابش و بازتاب از حوائج را مشخص نمایید.



$\theta_{i1} =$   
 $\theta_{r1} =$   
 $\theta_{i2} =$   
 $\theta_{r2} =$



$\theta_{i1} =$   
 $\theta_{r1} =$   
 $\theta_{i2} =$   
 $\theta_{r2} =$



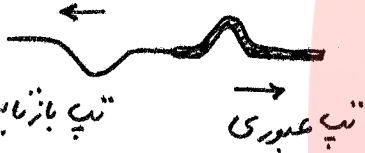
$\theta_{i1} =$   
 $\theta_{r1} =$   
 $\theta_{i2} =$   
 $\theta_{r2} =$

گروه آموزشی عصر

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

صفحه	آموزشی	ویژه	رشته	رشته	سال	سال	سال	تهیه و تنظیم	فیزیک
۷۱	✓	کنکور	تجربی	ریاضی	دوازدهم	یازدهم	دهم	مهداد پورمحمد	جزوه شماره
			✓	✓	✓				۲۵

۴۹ اگر موجی از یک طناب عبور کند، قسمتی از طناب نازک و قسمتی دیگر فشرده باشد در ورود به موج از نازک به فشرده، تندی موج کمتر، بسامد ثابت و طول موج هم کمتری شود. اما در عبور موج از فشرده به نازک، تندی موج بیشتر، بسامد ثابت و طول موج هم بیشتری شود.



قسمتی از موج تابشی (فردی) عبور و قسمتی بازتاب می کند.

قانون شکست عمومی

شکست موج

نوعی برهم کنش امواج با محیط است که بر اثر آن جهت پرتو موج در ورود به محیط جدید تغییر می کند.

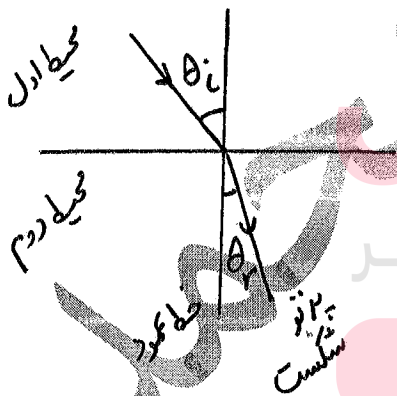
نسبت سینوس زاویه شکست در محیط دوم به سینوس زاویه تابش در محیط اول برابر است با تندی موج در محیط دوم به تندی موج در محیط اول:

$$\frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} = \frac{v_2}{v_1}$$

زاویه بین پرتو تابش و خط عمود زاویه تابش

زاویه بین پرتو شکست و خط عمود زاویه شکست

نامیده می شود.  $\theta_i$  زاویه تابش  $\theta_r$  زاویه شکست



گروه آموزشی عصر  
www.my-dars.ir

نسبت تندی نور در خلأ به تندی نور در یک محیط شفاف:

$$n = \frac{c}{v} = \frac{\text{تندی نور در خلأ}}{\text{تندی نور در یک محیط}}$$

در عبور نور از یک محیط به محیط دیگر، بخش از نور بازتاب و بخشی می شکند.

$$\frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

(در محیط های شفاف)  
قانون سنل  
 $n_2 \sin \theta_r = n_1 \sin \theta_i$

صفحه	آموزشی	ویژه	رشته	رشته	سال	سال	سال	تهیه و تنظیم	فیزیک
۷۲	✓	کنکور	تجربی	ریاضی	دوازدهم	یازدهم	دهم	مهرداد پورمحمد	جزوه شماره
			✓	✓	✓				۲۵

چند نکته :

۵۰ اگر پرتو نورانی از محیط ۱ با ضریب شکست  $n_1$  وارد محیط ۲ با ضریب شکست  $n_2$  شود، تفاوت در تندی نور در دو محیط، موجب شکسته شدن پرتو تابش در ورود به محیط جدید می شود، یعنی جهت حرکت عوض می شود. اگر از محیطی با ضریب شکست بیشتر وارد محیطی با ضریب شکست کمتر شود، پرتو شکست از خط عمود دورتر می شود و اگر محیط اول  $n$  کمتری داشته باشد، پرتو شکست به خط عمود نزدیک

۵۱ تندی با  $n$  رابطه عکس دارد. به شکل های زیر دقت کنید.

تندی بیشتر یعنی زاویه شکست بزرگتر و تندی کمتر یعنی زاویه شکست کمتر.

فرض  $n_1 > n_2 \Rightarrow v_1 < v_2$

$n_2 \sin \theta_2 = n_1 \sin \theta_1$

$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2}$

۵۲ تندی نور در خلأ بیشترین تندی است.

فرض  $n_1 < n_2 \Rightarrow v_1 > v_2$  ،  $\theta_1 > \theta_2$

$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

۵۳ ضریب شکست خلأ برابر یک است.  $n_{\text{خلأ}} = 1$

۵۴ برای بقیه مراد  $n > 1$  است. (برای حوا تقریباً برابر یک می توان در نظر گرفت.)

۵۵ در تیغه ها شیشه ای متوازی السطوحی مانند شکل روبرو پرتو تابش اولیه موازی پرتو خروجی نباشد.

• اگر زاویه تابش برآش  $90^\circ$  باشد زاویه شکست  $\theta_1 = \theta_2$  و پرتو، وقتی نخواهد از  $n_2$  خارج شود،  $90^\circ$  خواهد شد.

صفحه	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم	فیزیک جزوه شماره
۷۴	✓		✓	✓	✓			مهداد پورمحمد	۲۵

۵۶) بیشترین و معروفترین موارد شکست نور در گزری نور مرئی است.

۵۷) در ارتباطات رادیویی شکست امواج رادیویی اهمیتی کار بردی دارد.

۵۸) علت شکست موج در محیط‌ها مختلف، تفاوت تندی آنها در محیط‌ها مختلف است.

۵۹) وجهه‌های موج در مرز جداکرد محیط‌ها می‌شکند.

۶۰) پرتوهای موج همواره بر وجهه‌ها موج عمودند.

۶۱) تندی امواج در سطح آب به عمق آن بستگی دارد.

۶۲) با ورود موج به بخش کم عمق، تندی موج سطحی کاهش می‌یابد.

مثال از شکست موج: دیدن اجسام داخل مایعات (مثلاً دیدن ماهی داخل بکه آب)، انشعاب رینگین گمان

تصویری که با کمک میکسکوپ دیده می‌شود، تصاویری که با استفاده از ابزارها نوری مانند میکروسکوپ و دوربین دیده می‌شوند ...

پدیده سراب: پدیده‌ای که در روزهای گرم به علت تغییر منظم مسیر نور هنگام عبور از لایه‌ها مختلف هوادر نزدیکی سطح زمین بوجود می‌آید.

۶۳) پدیده سراب را می‌توان دید و حتی از آن عکس گرفت.

۶۴) داعی سطح زمین در روزهای گرم موجب کاهش جگالی هوا شده و ضریب شکست نیز کم می‌شود ...

پس در ورود نور از لایه‌ها سردتر بالاتر به لایه‌ها گرم‌تر پایین‌تر زاویه شکست رفته رفته افزایش پیدا می‌کند چون تندی نور هم بیشتر می‌شود. که در نهایت موجب خم شدن روبرو بالای پرتوهای موج می‌شود ...

پاشندگی نور: تجزیه نور سفید توسط منشور، به حفت رنگ پاشندگی نور گفته می‌شود.

۶۵) علت: ضریب شکست هر محیط (بجز خلأ) به طول موج نور بستگی دارد، ضریب شکست منشور برای نورهای با رنگ‌ها مختلف متفاوت است پس زاویه شکست رنگ‌ها مختلف با هم فرق دارد.

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم	سال	سال	سال	رشته	رشته	ویژه	آموزشی	صفحه
۳۵	مهرداد پورمحمد	دهم	یازدهم	دوازدهم	ریاضی	تجربی	کنکور	✓	۷۴

خدمت‌دهنده:

۴۱ طول موج نور قرمز لیزر هلیم - نئون در هوا حدود  $633 \text{ nm}$  است. ولی در زجاجیه چشم  $47 \text{ nm}$  است. الف) بنامد این نور چقدر است؟ ب) ضریب شکست زجاجیه برای این نور چقدر است؟ پ) تندی این نور در زجاجیه را محاسبه کنید. تیرین کتاب

پاسخ: بنامد در ورود موج به یک محیط دیگر ثابت می ماند ولی  $\lambda$  فرق می کند. الف)

$$C = 3 \times 10^8 \Rightarrow f = \frac{C}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{633 \times 10^{-9}} \approx 4.74 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$f = f \approx 4.74 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

در زجاجیه در هوا

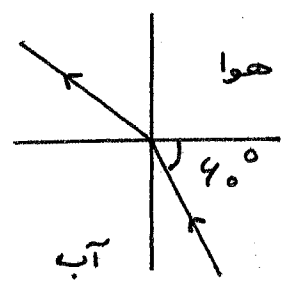
$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$n_1 = \frac{633}{47} \approx 1.34$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow v_1 = \frac{1 \times 3 \times 10^8}{1.34} \approx 2.24 \times 10^8 \text{ m/s}$$

۴۲ در شکل زیر زاویه شکست در هوا را محاسبه کنید. تیرین کتاب

$n = 1$  هوا  
 $n = 1.33$  آب



$$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

سرعت نور در آب را محاسبه کنید.

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow 1.33 \times \sin 40^\circ = 1 \sin \theta_2$$

$$\sin \theta_2 = 1.33 \times \frac{1}{2} = 0.665 \Rightarrow \theta_2 = 41.7^\circ$$

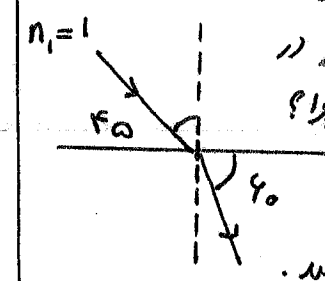
نوعیه زاویه  $40^\circ$  زاویه تابش نیست.  $\theta_1 = 90 - 40 = 40^\circ$  زاویه تابش بین عمود و پرتو تابش است.

$$v = \frac{C}{n} = \frac{3 \times 10^8}{1.33} \approx 2.26 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$v \approx 2.26 \times 10^8 \text{ m/s}$$

۴۳ با توجه به میر نور در دو محیط داده شده

به سوالات پاسخ دهید:  
۱) سرعت (تندی) نور در کدام محیط کمتر است؟ چرا؟

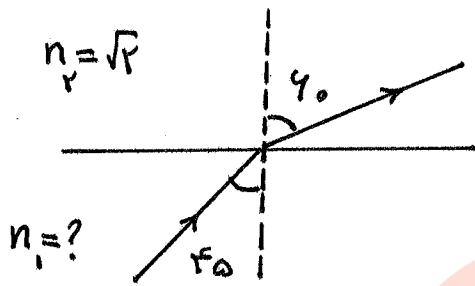


۲) ضریب شکست محیط دوم را حساب کنید.



صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۷۵	۴	✓		✓		✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	۴۵

۴۴) با توجه به شکل روی که میر عبور نور از محیط شفاف ۱ به محیط شفاف ۲ را نشان می دهد:



با سبغ دهید :

۱) زاویه تابش چند درجه است؟

۲) زاویه شکست چند درجه است؟

۳) ضریب شکست محیط اول را محاسبه نمایید.

۴) نسبت سرعت نور در محیط دوم به سرعت نور در محیط اول چقدر است؟

۴۵) پرتو نوری از هوا تحت زاویه ۳۰ درجه نسبت به سطح یک ماده شفاف با ضریب شکست  $\sqrt{3}$

- وارد ماده می شود .
- ۱) مسیر نور را رسم نمایید .
  - ۲) زاویه شکست را محاسبه نمایید .
  - ۳) سرعت (تندی) نور در ماده شفاف را محاسبه نمایید .