



# پایه دوازدهم تجربی

## آزمون های شبیه ساز امتحانات نهایی ماز



مرور سه هشتم ابتدایی نیم سال دوم +

پیشروی دوهشتم نیم سال دوم



## دفترچه سؤال

جمعه ۱۵ اسفند ماه ۱۴۰۴

فصل ۳ (از ابتدای مشخصه های موج) و فصل ۴ (تا ابتدای طیف خطی): صفحه های ۶۲ تا ۹۹

بودجه آزمون

ردیف	درس	تعداد صفحه	زمان پاسخگویی
۱	فیزیک (۳)	۳	۱۲۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه آرایی، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می شود.

سؤالات آزمون شبهه‌ساز نهایی درس: فیزیک (۳)	پایه: دوازدهم	رشته: علوم تجربی	تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱۲/۱۵						
تعداد صفحه: ۳	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	ساعت شروع:	نام و نام خانوادگی:						
آزمون شبهه‌ساز امتحان نهایی		گروه آموزشی ماز							
ردیف	سؤالات (پاسخ‌برگ دارد)								
نمره									
۱	<p>در جمله‌های زیر عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید.</p> <p>الف) در امواج دایره‌ای ایجادشده بر سطح آب، فاصله بین دو برآمدگی مجاور، برابر با <math>(\lambda, \frac{\lambda}{4})</math> است.</p> <p>ب) تندی انتشار موج به (جنس محیط انتشار - بسامد چشمه) موج بستگی دارد.</p> <p>پ) مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی در یک موج سینوسی برای همه امواج مکانیکی با مربع (بسامد - دوره)، رابطه مستقیم دارد.</p> <p>ت) بسامد امواج فرابنفش، بیشتر از بسامد امواج (فروسرخ - گاما) است.</p> <p>ث) عموماً صوت در جامدها (کندتر - سریع‌تر) از مایع‌ها حرکت می‌کند.</p>								
۲	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با واژه‌های "درست" و "نادرست" مشخص کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید.</p> <p>الف) امواج الکترومغناطیسی، انرژی را به صورت انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل ذرات محیط منتقل می‌کنند.</p> <p>ب) برای امواج مکانیکی، تندی انتشار امواج طولی در یک محیط جامد بیشتر از تندی انتشار امواج عرضی در همان محیط است.</p> <p>پ) در حالی که موج صوتی از بلندگو به شنونده می‌رسد، هر مولکول هوا نیز با موج حرکت می‌کند تا به شنونده برسد.</p> <p>ت) یک موج صوتی با شدتی برابر شدت مرجع، تراز شدت صوتی برابر یک دسی‌بل دارد.</p> <p>ث) بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گستره <math>20\text{Hz}</math> تا <math>20000\text{Hz}</math> است.</p>								
۳	<p>شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در خلاف جهت محور <math>x</math> در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند.</p> <p>الف) نوع حرکت جزء <math>M</math> در این لحظه تندشونده است یا کندشونده؟</p> <p>ب) اگر تندی موج عرضی در این ریسمان برابر <math>10 \frac{m}{s}</math> باشد، بسامد موج چند هرتز است؟</p> <p>پ) مسافتی که موج در مدت <math>1/10</math> ثانیه طی می‌کند، چند متر است؟</p> 								
۴	<p>طنابی بین دو نقطه با نیروی کشیده شده <math>F</math> کشیده شده است و در آن موج عرضی ایجاد کرده‌ایم. اگر نیروی کشش طناب را افزایش دهیم، هر یک از کمیت‌های بسامد، تندی و طول موج چگونه تغییر می‌کنند؟ (پاسخ خود را با کلمات افزایش، کاهش یا ثابت، بیان کنید.)</p> <table border="1" data-bbox="470 1612 1133 1724"> <tr> <td>بسامد</td> <td>تندی</td> <td>طول موج</td> </tr> <tr> <td>«الف»</td> <td>«ب»</td> <td>«پ»</td> </tr> </table>			بسامد	تندی	طول موج	«الف»	«ب»	«پ»
بسامد	تندی	طول موج							
«الف»	«ب»	«پ»							
۵	<p>به کمک یک گوشی تلفن همراه و یک محفظه تخلیه هوای شیشه‌ای، آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد امواج مکانیکی برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند ولی انتشار امواج الکترومغناطیسی به محیط مادی نیاز ندارد.</p>								
صفحه ۱ از ۳									

سؤالات آزمون شبهه ساز نهایی درس: فیزیک (۳)	پایه: دوازدهم	رشته: علوم تجربی	تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱۲/۱۵
تعداد صفحه: ۳	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	ساعت شروع:	نام و نام خانوادگی:
آزمون شبهه ساز امتحان نهایی		گروه آموزشی ماز	
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد)		نمره
۶	<p>شکل زیر تصویری لحظه‌ای از ایجاد نواحی جمع‌شدگی و بازشدگی در طول یک فنر بلند کشیده شده، هنگام انتشار موج طولی سینوسی را نشان می‌دهد.</p>  <p>(الف) جابه‌جایی کدام جزء فنر از وضعیت تعادل، بیشینه است؟                  (ب) اگر بیشینه جابه‌جایی هر جزء از مکان تعادل برابر <math>4\text{ cm}</math> باشد، تندی اجزای <math>A</math> و <math>B</math> در وضعیت نشان داده شده چند متر بر ثانیه است؟ (<math>\pi = 3</math>)</p>		۲
۷	<p>شخصی با چکش به انتهای میله باریک بلندی ضربه‌ای می‌زند. شخص دیگری که گوش خود را نزدیک به انتهای دیگر میله گذاشته است، دو صدا را که یکی از میله و دیگری از هوای اطراف میله می‌آید، با اختلاف زمانی <math>150\text{ ms}</math> می‌شنود. طول میله چند متر است؟ (تندی صوت در هوا برابر <math>300 \frac{m}{s}</math> و تندی صوت در میله <math>16</math> برابر تندی صوت در هوا است)</p>		۱
۸	<p>توان متوسط چشمه صوت نشان داده شده در شکل برابر <math>48 \times 10^{-4}\text{ W}</math> است. تراز شدت صوتی که به گوش شنونده می‌رسد، چند دسی بل است؟                  (<math>\pi = 3, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}</math>) و از جذب انرژی صوتی در محیط صرف نظر شود.</p> 		۱/۵
۹	<p>مطابق شکل زیر، خودرو (۱) ناظر (۱) به چشمه صوت ساکن نزدیک و خودرو (۲) ناظر (۲) از این چشمه دور می‌شود.</p>  <p>(الف) تجمع جبهه‌های موج در دو سوی چشمه چگونه است؟                  (ب) کدام ناظر در مدت زمان یکسان، با جبهه‌های موج بیشتری مواجه می‌شود؟                  (پ) بسامد صوت دریافتی برای کدام ناظر کمتر از بسامد چشمه صوت است؟</p>		۰/۷۵
۱۰	<p>در شکل مقابل، با محاسبات لازم و رسم شکل در پاسخ‌برگ، نشان دهید زاویه بین دو آینه چند درجه باشد، تا پرتو بازتاب از آینه <math>M_2</math> موازی با آینه <math>M_1</math> باشد؟</p> 		۱/۵
صفحه ۲ از ۳			

سؤالات آزمون شبهه ساز نهایی درس: فیزیک (۳)	پایه: دوازدهم	رشته: علوم تجربی	تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱۲/۱۵								
تعداد صفحه: ۳	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	ساعت شروع:	نام و نام خانوادگی:								
آزمون شبهه ساز امتحان نهایی		گروه آموزشی ماز									
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد)										
نمره											
۱۱	<p>هر یک از موارد ستون اول به یک مورد از ستون دوم مرتبط است. آن‌ها را مشخص کنید و در پاسخ برگ بنویسید.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ستون اول</th> <th>ستون دوم</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الف) میکروفون سهموی</td> <td>۱) بازتاب امواج فرسرخ</td> </tr> <tr> <td>ب) آنتن‌های بشقابی</td> <td>۲) بازتاب امواج رادیویی</td> </tr> <tr> <td>پ) اجاق خورشیدی</td> <td>۳) بازتاب امواج صوتی</td> </tr> </tbody> </table>	ستون اول	ستون دوم	الف) میکروفون سهموی	۱) بازتاب امواج فرسرخ	ب) آنتن‌های بشقابی	۲) بازتاب امواج رادیویی	پ) اجاق خورشیدی	۳) بازتاب امواج صوتی	۰/۷۵	
ستون اول	ستون دوم										
الف) میکروفون سهموی	۱) بازتاب امواج فرسرخ										
ب) آنتن‌های بشقابی	۲) بازتاب امواج رادیویی										
پ) اجاق خورشیدی	۳) بازتاب امواج صوتی										
۱۲	<p>مطابق شکل مقابل، موج نوری فرودی با تندی <math>v</math> از آب وارد شیشه شده است. <math>(n_{\text{آب}} = \frac{4}{3}, n_{\text{شیشه}} = \frac{3}{2})</math></p> <p>الف) با انتقال شکل به پاسخ برگ، ادامه جبهه‌های موج را پس از ورود به شیشه به طور کیفی رسم کنید.</p> <p>ب) تندی انتشار نور در شیشه چند برابر <math>v</math> است؟</p>	۱/۵									
۱۳	<p>در شکل مقابل، پرتو نوری تحت زاویه <math>53^\circ</math> به مرز جدایی دو محیط شفاف برخورد کرده است. اگر زاویه شکست در محیط دوم <math>53^\circ</math> باشد، <math>(\sin 53^\circ = 0.8)</math></p> <p>الف) ضریب شکست <math>n_2</math> چقدر است؟</p> <p>ب) کدام مشخصه پرتوهای فرودی و شکست یافته یکسان است؟</p>	۱/۵									
۱۴	<p>جاهای خالی را با واژه مناسب پر کنید و در پاسخ برگ بنویسید.</p> <p>الف) وقتی نوری با بسامد مناسب مانند نور ..... به سطحی فلزی بتابد، الکترون‌هایی از آن گسیل می‌شوند. به این پدیده فیزیکی اثر فوتوالکتریک می‌گویند.</p> <p>ب) وقتی که پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد، افزایش شدت نور در بسامد ثابت، سبب افزایش ..... فوتوالکترون‌ها می‌شود.</p> <p>پ) با افزایش بسامد نور تابیده شده بر سطح فلز نسبت به بسامد آستانه، ..... فوتوالکترون‌ها افزایش می‌یابد.</p>	۰/۷۵									
۱۵	<p>یک چشمه نور با توان <math>160W</math> فوتون‌هایی با طول موج <math>500nm</math> گسیل می‌کند.</p> <p>الف) بسامد نور فرودی چند هرتز است؟</p> <p>ب) در هر دقیقه چه تعداد فوتون از این چشمه گسیل می‌شود؟</p> <p><math>(1eV = 1.6 \times 10^{-19} J, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s)</math></p>	۲									
۲۰	موفق باشید.										
	صفحه ۳ از ۳										



# پایه دوازدهم تجربی

## آزمون‌های شبیه‌ساز امتحانات نهایی ماز



مرور سه هشتم ابتدایی نیم سال دوم +

پیشروی دوهشتم نیم سال دوم



جمعه ۱۵ اسفند ماه ۱۴۰۴

پاسخبرگ فیزیک (۳)

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون‌های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می‌شود.

ساعت شروع:	رشته: علوم تجربی	تعداد صفحه: ۳	آزمون شبهه ساز نهایی درس: فیزیک (۳)
تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱۲/۱۵	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	پایه دوازدهم	نام و نام خانوادگی:
گروه آموزشی ماز		آزمون شبهه ساز امتحان نهایی	

ردیف	پاسخ برگ	نمره
۱	(الف) (ب) (ت) (ث)	۱/۲۵
۲	(الف) (ب) (ت) (ث)	۱/۲۵
۳	(الف) (ب) (پ)	۲
۴	(الف) (ب) (پ)	۰/۷۵
۵		۱/۵
۶	(الف) (ب)	۲
۷		۱

ساعت شروع:	رشته: علوم تجربی	تعداد صفحه: ۳	آزمون شبهه ساز نهایی درس: فیزیک (۳)
تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱۲/۱۵	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	پایه دوازدهم	نام و نام خانوادگی:
گروه آموزشی ماز		آزمون شبهه ساز امتحان نهایی	

ردیف	پاسخ برگ	نمره
۸		۱/۵
۹	(الف) (ب) (پ)	۰/۷۵
۱۰		۱/۵
۱۱	(الف) (ب) (پ)	۰/۷۵
۱۲	(الف) (ب)	۱/۵
۱۳	(الف) (ب)	۱/۵



ساعت شروع:	رشته: علوم تجربی	تعداد صفحه: ۳	آزمون شبه‌ساز نهایی درس: فیزیک (۳)
تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱۲/۱۵	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	پایه دوازدهم	نام و نام خانوادگی:
گروه آموزشی ماز		آزمون شبه‌ساز امتحان نهایی	

ردیف	پاسخ‌برگ	نمره
۱۴	(الف) (ب) (پ)	۰/۷۵
۱۵	(الف) (ب)	۲
	موفق باشید.	۲۰





# پایه دوازدهم تجربی

## آزمون‌های شبیه‌ساز امتحانات نهایی ماز



مرور سه هشتم ابتدایی نیم سال دوم +

پیشروی دوهشتم نیم سال دوم



### دفترچه پاسخ

جمعه ۱۵ اسفند ماه ۱۴۰۴

فصل ۳ (از ابتدای مشخصه‌های موج) و فصل ۴ (تا ابتدای طیف خطی): صفحه‌های ۶۲ تا ۹۹

بودجه آزمون

ویراستاران

طراحان

درس

مرورید شاه‌حسینی - نرجس تیمناک

زهره آقامحمدی

فیزیک (۳)

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

# زودبیسست

## مصحح شو:



پاسخ دقیق سؤال این جا میاد و اسمش روشه: «مصحح شو»، می خواد شما رو به یه مصحح حرفه‌ای و دقیق تبدیل کنه که بدونین موقع ارزیابی جواب‌هاتون باید حواستون به چی باشه تا توی آزمون‌های بعدی دقیق‌تر عمل کنین. اگه جواب یه سؤال رو بشه به شکل‌های مختلف بیان کرد، اون هم، این جا بهتون گفتیم.

## بررسی دقیق‌تر:



اگه پاسخ کوتاه به سؤال کافی نباشه تا ببینین چطوری باید به جواب برسین، توی این بخش با بررسی دقیق‌تر جواب، سؤال رو براتون توضیح دادیم.

## نقشه نهایی:



امتحان نهایی قوانین و قواعد خاص خودش رو داره؛ شما باید بدونین تیپ‌های رایج سؤال‌های امتحان نهایی چیه و باید چطوری بهش جواب بدین. این کادر، مشاوره حرفه‌ای ماست به شما تا فوت و فن‌های امتحان نهایی رو یاد بگیرین.

## ۲۰ شو:



توی «۲۰ شو»، مبحث هر سؤال رو براتون مرور یا جمع‌بندی کردیم؛ «۲۰ شو» و درسنامه‌هاش دقیقاً فاصله بین نمره خوب و نمره ۲۰ رو براتون پر می‌کنه.

## نکته طلایی:



با وجود «۲۰ شو»، که کلی درسنامه مفصل داره، باز هم اگه نکته مهم و مفیدی بود، توی این کادر براتون آوردیم.

## تیم اجرایی و تولید آزمون

محدثه عربگری

زهرة صفری

محدثه شیخ‌علی

یگانه پوراابراهیم

مرضیه بنیانی

زینب مرتضوی

ساره محمدعلی‌نسب

سرپرست آزمون: ارمغان قریب

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

دکتر رسول خنجری

# بسته شبیه ساز کنکور مارکوپولو منتشر شد!

- ✓ ۱۷ دوره کنکور سراسری از ۹۸ تا ۱۴۰۴؛ آپدیت شده و منطبق با تغییرات کنکور ۱۴۰۵
- ✓ پاسخنامه به سبک ماز؛ شامل بررسی دقیق گزینه‌ها، نکته‌ها، جداول و کادرهای جمع‌بندی
- ✓ قابلیت تخمین رتبه و تراز کنکور سراسری؛ براساس نمرات نهایی و درصدهای کنکور
- ✓ آزمون پیش‌بینی کنکور سراسری ۱۴۰۵ از نگاه طراحان ماز
- ✓ تحلیل پاسخنامه ویدیویی سؤالات کنکور توسط اساتید ماز
- ✓ بسته جامع آمادگی امتحانات نهایی خرداد ۱۴۰۵
- بانک کنکور به تفکیک درس به درس و مبحث به مبحث مناسب دوران جمع‌بندی
- بانک کامل سؤالات شیمی و فیزیک کنکور ریاضی مشترک با رشته تجربی



ثبت سفارش  
از سایت مازمارکت  
[mazemarket.ir](http://mazemarket.ir)



اسکن کن!

راهنمای تصحیح آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: فیزیک (۳)		رشته: علوم تجربی
دوره دوم متوسطه - دوازدهم	تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱۲/۱۵	ساعت شروع:
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی		گروه آموزشی ماز

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
------	---------------	------

مصطح شو

(ب) جنس محیط انتشار (۰/۲۵) (ص ۶۳)  
 (ت) فروسرخ (۰/۲۵) (ص ۶۸)

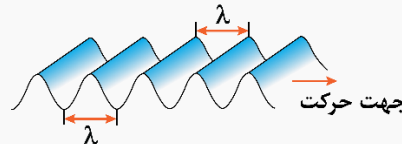
(الف)  $\lambda$  (۰/۲۵) (ص ۶۳)  
 (پ) بسامد (۰/۲۵) (ص ۶۶)  
 (ث) سریع‌تر (۰/۲۵) (ص ۷۱)

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۵ دقیقه

بررسی دقیق‌تر

الف) متن کتاب درسی

یک موج مکانیکی در هنگام انتشار در یک محیط، برآمدگی‌ها و فرورفتگی‌هایی ایجاد می‌کند. فاصله بین دو برآمدگی یا دو فرورفتگی مجاور، طول موج نامیده می‌شود و آن را با  $\lambda$  نشان می‌دهند. طول موج ( $\lambda$ ) برابر با مسافتی است که موج در مدت یک دوره تناوب نوسان چشمه طی می‌کند.



ب) متن کتاب درسی

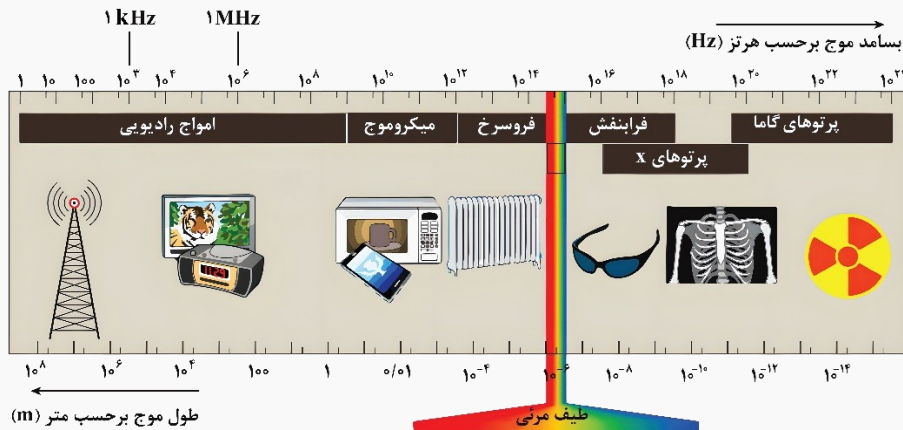
تجربه و محاسبات نظری نشان می‌دهد که تندی انتشار موج به جنس و ویژگی‌های محیط انتشار بستگی دارد.

پ) متن کتاب درسی

موج‌های پیش‌رونده، حامل انرژی هستند. وقتی در یک ریسمان یا فنر کشیده موجی عرضی را ایجاد می‌کنیم، در واقع، انرژی را برای ایجاد موج در ریسمان فراهم کرده‌ایم. با انتشار موج، این انرژی به صورت انرژی جنبشی و پتانسیل در ریسمان انتقال می‌یابد. انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل لازم برای حرکت و کشیدگی هر جزء ریسمان یا فنر را شخصی تأمین می‌کند که سر ریسمان یا فنر را دائماً به نوسان درمی‌آورد. ثابت می‌شود مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی (توان متوسط) در یک موج سینوسی برای همه انواع امواج مکانیکی با مربع دامنه ( $A^2$ ) و نیز مربع بسامد ( $f^2$ ) موج متناسب است ( $P_{av} \propto A^2 f^2$ ).

ت) متن کتاب درسی

با توجه به طیف امواج الکترومغناطیسی که در شکل زیر نشان داده شده است، بسامد امواج فرابنفش از بسامد امواج فروسرخ بیشتر و از بسامد پرتو گاما کمتر است.



۱/۲۵

۱

ث) متن کتاب درسی

اندازه‌گیری‌ها نشان داده است که عموماً صوت در جامدها سریع‌تر از مایع‌ها و در مایع‌ها سریع‌تر از گازها حرکت می‌کند، گرچه استثناهایی نیز وجود دارد.

نقشه نهایی

سؤالات جاخالی، جزء دسته سؤالات رایج و مهم در امتحانات تشریحی هستند که هم می‌توانند بسیار ساده و هم بسیار مبهم باشند. راه حل مهم برای پاسخ دادن به این سؤالات این است که تسلط زیادی روی متن کتاب درسی داشته باشید و بدانید که تنها دانستن تعاریف کتاب درسی باعث نمی‌شود که بتوانید به تمامی این‌گونه سؤالات پاسخ صحیح دهید. چون گاهی ممکن است یک سؤال جاخالی از بخش‌های کمتر توجه شده، مانند توضیح شکل‌ها، متن مثال‌ها و فعالیت‌ها و... طراحی شود. پس تسلط خود را بر تمام مطالب کتاب درسی بیافزایید.

مصحح شو

- الف) نادرست (۰/۲۵) (ص ۶۸)  
 ب) درست (۰/۲۵) (ص ۶۹)  
 پ) نادرست (۰/۲۵) (ص ۷۱)  
 ت) نادرست (۰/۲۵) (ص ۷۳)  
 ث) نادرست (۰/۲۵) (ص ۷۴)

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۵ دقیقه

بررسی دقیق‌تر

الف) متن کتاب درسی

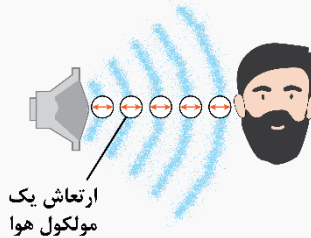
انتشار امواج الکترومغناطیسی به محیط مادی نیاز ندارد و این امواج، انرژی را نه به صورت جنبشی و انرژی پتانسیل ذرات محیط، بلکه به صورت انرژی میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی منتقل می‌کنند.

ب) متن کتاب درسی

تندی انتشار موج طولی نیز از همان رابطه موج عرضی با طول موج و دوره تناوب ( $v = \lambda / T$ ) به دست می‌آید. البته این به این معنا نیست که در یک جسم تندی انتشار هر دو نوع موج برابر است. برای امواج مکانیکی، تندی انتشار امواج طولی در یک محیط جامد بیشتر از تندی انتشار امواج عرضی در همان محیط است.

پ) متن کتاب درسی

در حالی که موج از بلندگو به شنونده می‌رسد، هر مولکول هوا، با موج حرکت نمی‌کند، بلکه در مکان ثابتی به جلو و عقب نوسان می‌کند.



ت) متن کتاب درسی:

یک موج صوتی با شدت  $I = I_0$ ، تراز شدت صوتی برابر با صفر دسی‌بل دارد:  $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log 1 = 0 \text{ db}$

ث) متن کتاب درسی

دستگاه شنوایی انسان به بسامدهای متفاوت حساسیت‌های متفاوتی نشان می‌دهد، به طوری که بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گستره ۲۰۰۰ Hz تا ۵۰۰۰ Hz است، در حالی که گوش انسان قادر به شنیدن ن‌های صدای ۲۰ Hz تا ۲۰,۰۰۰ Hz است.

۱/۲۵

۲

نقشه نهایی

سؤالات صحیح / غلط جزء سؤالات پرتکرار آزمون های نهایی هستند. این سؤالات می توانند از جملات متن کتاب درسی انتخاب شوند یا مانند این سؤال، به بررسی یک نمودار یا معادله و یا... بپردازند. در پاسخ به این سؤالات، با آرامش و دقت زیاد، جملات را تحلیل کنید و به کوچک ترین کلمات و فعل های آن ها بسیار دقت کنید.

مصحح شو

الف) کندشونده (۰/۵)

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{1}{4} \Rightarrow \lambda = 0.2 \text{ m}$$

$$f = \frac{v}{\lambda} (0.25) \Rightarrow f = \frac{10}{0.2} = 50 \text{ Hz} (0.25)$$

ب)

پ)

روش اول:

$$\ell = v \Delta t (0.25) \Rightarrow \ell = 10 \times 0.01 = 0.1 \text{ m} (0.25)$$

روش دوم:

$$T = \frac{1}{f} = 0.02 \text{ s}$$

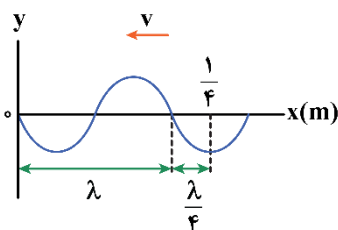
$$\Delta t = 0.01 = \frac{T}{2} (0.25) \Rightarrow \ell = \frac{\lambda}{2} = 0.1 \text{ m} (0.25)$$

(ص ۶۳ تا ۶۵)

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۱۰ دقیقه

بررسی دقیق تر

الف) چون موج به سمت چپ می رود، ذرات قبل M ذرات سمت راست هستند. چون ذرات قبل M بالاتر هستند، پس ذره M به سمت بالا (به سمت نقطه بازگشت) می رود، بنابراین حرکت آن کندشونده است.



ب) ابتدا با توجه به اطلاعات داده شده در نمودار، طول موج را محاسبه می کنیم:

$$\lambda + \frac{\lambda}{4} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{5\lambda}{4} = \frac{1}{4} \Rightarrow \lambda = 0.2 \text{ m}$$

با استفاده از رابطه تندی موج، داریم:

$$v = \lambda f \xrightarrow{\lambda = 0.2 \text{ m}} f = \frac{10}{0.2} = 50 \text{ Hz}$$

پ) در روش دوم، ابتدا بازه زمانی داده شده را بر حسب دوره محاسبه می کنیم:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = 0.02 \text{ s}$$

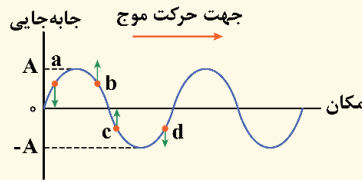
$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{0.01}{0.02} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2}$$

$$\ell = \frac{\lambda}{2} = \frac{0.2}{2} = 0.1 \text{ m}$$

بنابراین موج در بازه زمانی داده شده مسافت  $\ell = \frac{\lambda}{2}$  را طی می کند:

**۲۰ شو: نقش موج**

در حرکت موج در یک محیط، هر ذره از محیط، حرکت نوسانی ذره قبل خود را تکرار می‌کند. در نمودار نقش موج، که یک عکس لحظه‌ای از موج را نشان می‌دهد، با توجه به جهت حرکت موج، جهت حرکت ذرات قبل از ذره موردنظر را مشخص می‌کنیم. سپس با توجه به آن، حرکت ذره موردنظر تعیین می‌شود. مثلاً در نقش موج زیر، با توجه به جهت حرکت موج، هر ذره از محیط، حرکت ذرات سمت چپ خود را تکرار می‌کند:



در نتیجه، جهت حرکت (جهت سرعت) ذرات a, b, c و d به ترتیب به سمت پایین، بالا، بالا و پایین خواهد شد. در بررسی نوسان ذرات محیط به نکات زیر توجه کنید:

(۱) اگر ذره‌ای به سمت نقطه تعادل حرکت کند، حرکت آن تندشونده است و اگر ذره به سمت نقاط بازگشت حرکت کند، حرکت آن کندشونده است.

(۲) جهت نیروی وارد بر ذره (جهت شتاب) همواره به سمت نقطه تعادل است.

(۳) در نقطه تعادل، تند (انرژی جنبشی) ذره، بیشینه و در نقاط بازگشت، انرژی پتانسیل، بیشینه است.

**۲۰ شو: مسافت طی شده توسط موج**

چون تندی موج ثابت است مسافت طی شده توسط موج در هر بازه زمانی را می‌توان به روش‌های زیر محاسبه کرد:

**روش اول:**

با توجه به تعریف طول موج، موج در هر دوره مسافت  $\lambda$  را طی می‌کند و می‌توان در بازه‌های زمانی دیگر نیز با یک تناسب، مسافتی که موج طی می‌کند را به دست آورد.

$\frac{T}{4}$	$\frac{T}{2}$	T	بازه زمانی $\Delta t$
$\frac{\lambda}{4}$	$\frac{\lambda}{2}$	$\lambda$	مسافت موج

**روش دوم:**

با استفاده از تعریف تندی، داریم:

$$v_{\text{موج}} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow l = v_{\text{موج}} \Delta t$$

**نقشه نهایی**

در سؤالات محاسباتی، توجه کنید که فرمول اصلی و محاسبه کمیت‌هایی که برای رسیدن به پاسخ مورد نیاز است، قسمتی از بارم را به خود اختصاص می‌دهند.

در برخی سؤالات ممکن است جایگذاری در فرمول هم شامل بارم‌بندی باشد. جواب نهایی درست هم حتماً بارم مختص به خودش را دارد.

**مسیر تمرینی**

تمرین ۱۳ صفحه ۹۰ کتاب درسی

**مصحح شو**

(الف) ثابت (۰/۲۵)

(ب) افزایش (۰/۲۵)







(پ) افزایش (۰/۲۵) (ص ۶۵)

۰/۷۵

**سبز بودی یا قرمز؟** بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: **۵ دقیقه**

**بررسی دقیق‌تر**

(الف) بسامد، به ویژگی‌های چشمه موج بستگی دارد، بنابراین با تغییر محیط (نیروی کشش طناب) بسامد ثابت می‌ماند.

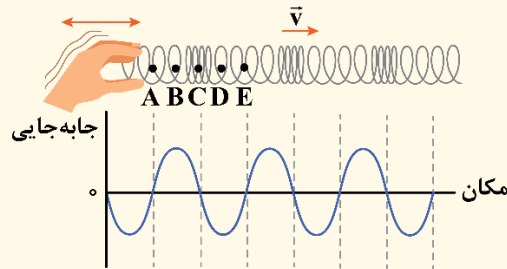
	<p>ب) با توجه به رابطه تندی موج عرضی در یک طناب، فنر یا ریسمان کشیده شده (<math>v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}</math>)، با افزایش نیروی کشش طناب، تندی موج عرضی افزایش می‌یابد.</p> <p>پ) با توجه به رابطه <math>v = \lambda f</math>، چون <math>f</math> ثابت است، با افزایش تندی، طول موج افزایش می‌یابد.</p> <p><b>مسیر تمرینی</b> </p> <p>تمرین ۱۲ صفحه ۹۰ کتاب درسی</p>	
۱/۵	<p><b>مصطح شو</b> </p> <p>یک گوشی تلفن همراه را در یک محفظه تخلیه هوای شیشه‌ای قرار می‌دهیم. با برقراری تماس با گوشی، صدای آن را می‌شنویم (۰/۵) ولی با به کار افتادن پمپ تخلیه هوا، صدا به تدریج ضعیف و سرانجام خاموش می‌شود. (۰/۵)</p> <p>چون با تخلیه هوای محفظه، محیطی برای انتشار صوت باقی نمی‌ماند، در حالی که همچنان امواج الکترومغناطیسی، منتقل شده و مشاهده می‌کنیم که گوشی تلفن همراه داخل محفظه فعال (روشن) می‌شود. (۰/۵) (فعالیت (۳-۴) ص ۶۸)</p> <p><b>سبز بودی یا قرمز؟</b> بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۱۰ دقیقه </p> <p><b>نقشه نهایی</b> </p> <p>سؤالات طراحی آزمایش از سؤالات رایج در آزمون‌های نهایی هستند. برای پاسخ به این سؤالات باید بر آزمایش‌های کتاب درسی و یا فعالیت‌هایی که به صورت طراحی آزمایش طرح شده‌اند، مسلط باشید.</p>	۵
۲	<p><b>مصطح شو</b> </p> <p>الف) B (۰/۲۵)</p> <p>ب)</p> $\frac{\lambda}{4} = 4 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 16 \text{ cm} = 0.16 \text{ m} \quad (0/25)$ $f = \frac{v}{\lambda} \quad (0/25) \Rightarrow f = \frac{8}{0.16} = 50 \text{ Hz} \quad (0/25)$ $v_A = v_{\max} = A\omega = A(2\pi f) \Rightarrow v_A = 0.02 \times 2 \times 3.14 \times 50 = 6 \text{ m/s} \quad (0/25)$ <p>(۰/۵)</p> $v_B = 0 \quad (0/25)$ <p>(ص ۶۹)</p> <p><b>بررسی دقیق‌تر</b> </p> <p>جزء B در وسط فاصله بین یک جمع‌شدگی بیشینه و یک بازشدگی بیشینه مجاور هم قرار دارد، بنابراین جابه‌جایی آن از وضع تعادل، بیشینه است.</p> <p>ب) چون جزء A در وضعیت تعادل است، تندی آن بیشینه است و از رابطه <math>v_{\max} = A\omega</math> به دست می‌آید. برای محاسبه <math>\omega</math> ابتدا <math>f</math> (یا T) را محاسبه می‌کنیم. فاصله اجزاء A و B برابر <math>\frac{\lambda}{4}</math> است:</p> $\frac{\lambda}{4} = 4 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 16 \text{ cm} = 0.16 \text{ m}$ $v = \lambda f \xrightarrow[\lambda=0.16 \text{ m}]{v=8 \text{ m/s}} f = \frac{8}{0.16} = 50 \text{ Hz}$	۶

$$v_A = v_{\max} = A\omega = A(2\pi f) \xrightarrow[A=\pi=3, f=50 \text{ Hz}]{A=2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}} v_A = 0.02 \times 2 \times 3 \times 50 = 6 \text{ m/s}$$

جزء B در نقطه بازگشت قرار دارد، بنابراین تندی آن برابر صفر است.

۲۰ شو 

در انتشار موج طولی در یک فنر بلند کشیده شده در یک لحظه از زمان، در مکان‌هایی که بیشترین جمع‌شدگی یا بیشترین بازشدگی حلقه‌ها رخ می‌دهد، جابه‌جایی هر جزء فنر از وضعیت تعادل برابر صفر است. (نقاط A، C و E در شکل زیر) در وسط فاصله بین یک جمع‌شدگی بیشینه و یک بازشدگی بیشینه مجاور هم، اندازه جابه‌جایی هر جزء فنر از وضعیت تعادل، بیشینه است. (نقاط B و D در شکل زیر)



مسیر تمرینی 


سؤال ۱۵ مرداد ۱۴۰۴ تجربی

مصطح شو 

$$v = \frac{l}{t} \quad (0/25) \Rightarrow \Delta t = l \left( \frac{1}{v_{\text{هوآ}}} - \frac{1}{v_{\text{فلز}}} \right) \quad (0/25)$$

$$\Rightarrow 150 \times 10^{-3} = l \left( \frac{1}{v_{\text{هوآ}}} - \frac{1}{16v_{\text{هوآ}}} \right) \quad (0/25)$$

$$\Rightarrow 150 \times 10^{-3} = l \left( \frac{15}{16 \times 300} \right) \Rightarrow l = 48 \text{ m} \quad (0/25) \quad (\text{ص } 70 \text{ تا } 72)$$

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۱۰ دقیقه 

بررسی دقیق‌تر 

طبق رابطه تعریف تندی و با توجه به اینکه تندی صوت در هوآ و فلز ثابت است، داریم:

$$v = \frac{l}{t} \Rightarrow \begin{cases} v_{\text{فلز}} = \frac{l}{t_{\text{فلز}}} \\ v_{\text{هوآ}} = \frac{l}{t_{\text{هوآ}}} \end{cases}$$

چون  $v_{\text{فلز}} > v_{\text{هوآ}}$  است، مدت زمانی که صدا از فلز به گوش شخص می‌رسد، کمتر از مدت زمانی است که صدا از هوآ به گوش شخص می‌رسد، بنابراین اختلاف زمانی این دو صدا برابر است با:

$$t_{\text{هوآ}} - t_{\text{فلز}} = \Delta t = \frac{l}{v_{\text{هوآ}}} - \frac{l}{v_{\text{فلز}}} = l \left( \frac{1}{v_{\text{هوآ}}} - \frac{1}{v_{\text{فلز}}} \right) \xrightarrow{v_{\text{فلز}} = 16v_{\text{هوآ}}} \rightarrow$$

$$\Delta t = l \left( \frac{1}{v_{\text{هوآ}}} - \frac{1}{16v_{\text{هوآ}}} \right) = l \left( \frac{15}{16v_{\text{هوآ}}} \right) \xrightarrow{\Delta t = 150 \text{ ms} = 150 \times 10^{-3} \text{ s}} \xrightarrow{v_{\text{هوآ}} = 300 \text{ m/s}}$$

$$150 \times 10^{-3} = \ell \left( \frac{15}{16 \times 300} \right) \Rightarrow \ell = \frac{150 \times 10^{-3} \times 16 \times 300}{15} \Rightarrow \ell = 48 \text{ m}$$

مسیر تمرینی  
تمرین ۶۰۳ صفحه ۷۲

مصحح شو

$$I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{P_{av}}{4\pi r^2} \quad (0/25) \Rightarrow I = \frac{48 \times 10^{-4}}{4\pi \times 4} \quad (0/25) \Rightarrow I = 10^{-4} \text{ W/m}^2 \quad (0/25)$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad (0/25) \Rightarrow \beta = 10 \log \frac{10^{-4}}{10^{-12}} \quad (0/25) \Rightarrow \beta = 80 \text{ dB} \quad (0/25) \quad (\text{ص ۷۲ و ۷۳})$$

راهنمای مصحح: اگر دانش‌آموز به‌طور مستقیم  $\beta$  را به روش زیر محاسبه کند، نمره کامل منظور گردد:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{P_{av}}{I_0 (4\pi r^2)}$$

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۱۰ دقیقه

بررسی دقیق‌تر

ابتدا در فاصله داده‌شده، شدت صوتی را که به گوش شخص می‌رسد، محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{P_{av}}{A} \xrightarrow{A_{\text{گوش}} = 4\pi r^2} I = \frac{P_{av}}{4\pi r^2} \xrightarrow{P_{av} = 48 \times 10^{-4} \text{ W}, \pi = 3, r = 2 \text{ m}} I = \frac{48 \times 10^{-4}}{4 \times 3 \times 4} = 10^{-4} \text{ W/m}^2$$

۱/۵

اکنون تراز شدتی را که به گوش شنونده می‌رسد، محاسبه می‌کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \xrightarrow{I = 10^{-4} \text{ W/m}^2, I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2} \beta = 10 \log \frac{10^{-4}}{10^{-12}} = 10 \log 10^8$$

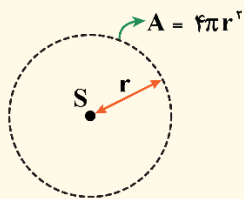
$$\Rightarrow \beta = 10 \times 8 \log 10 \xrightarrow{\log 10 = 1} \beta = 80 \text{ dB}$$

۲۰ شو: یادگیری بیشتر

شدت یک موج صوتی ( $I$ ) در یک سطح، برابر با آهنگ متوسط انرژی است که توسط موج به واحد سطح، عمود بر راستای انتشار صوت می‌رسد یا از آن عبور می‌کند:

$$I = \frac{P_{av}}{A}$$

در نتیجه شدت صوتی که به فاصله  $r$  از یک چشمه صوت می‌رسد، برابر است با:



$$I = \frac{P_{av}}{4\pi r^2}$$

مسیر تمرینی

سؤال ۱۱ خرداد ۱۴۰۴ تجربی

مصحح شو

۰/۷۵

(ب) ناظر ۱ (۰/۲۵) (پ) ناظر ۲ (۰/۲۵) (ص ۷۶)

(الف) یکسان است (۰/۲۵)

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۵ دقیقه

۹

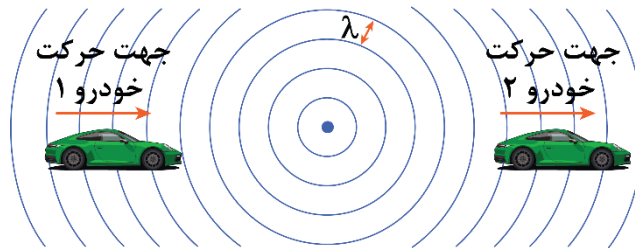
بررسی دقیق‌تر

چون چشمه صوت ساکن است، تجمع جبهه‌های موج در دو سوی چشمه یکسان است، بنابراین طول موج دریافتی توسط ناظرها ثابت است.

اگر ناظر به طرف چشمه حرکت کند (خودروی ۱)، در مقایسه با ناظر ساکن، در مدت زمان یکسان، با جبهه‌های موج بیشتری مواجه می‌شود که این منجر به افزایش بسامد صوتی می‌شود که ناظر می‌شنود.

اگر ناظر از چشمه دور شود (خودروی ۲)، در مقایسه با ناظر ساکن، در مدت زمان یکسان، با جبهه‌های موج کمتری مواجه می‌شود که این منجر به کاهش بسامد صوتی می‌شود که ناظر می‌شنود، یعنی می‌توان گفت:

$$f_1 > f_s > f_2$$

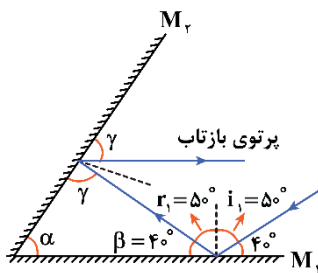


نکته طلایی

حرکت ناظر تأثیری در طول موج صوتی ندارد. فقط وقتی چشمه حرکت می‌کند، طول موج امواج دریافتی تغییر می‌کند.

مصحح شو

رسم شکل (۰/۵)



$$i_1 = r_1 \Rightarrow \beta = 40^\circ \quad (0/25)$$

(ص ۸۰ و ۸۱)

$$\gamma = \alpha \quad (0/25) \Rightarrow 2\alpha + 40^\circ = 180^\circ \quad (0/25) \Rightarrow \alpha = 70^\circ \quad (0/25)$$

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۱۰ دقیقه

۱/۵

بررسی دقیق‌تر

طبق قانون بازتاب عمومی، زاویه تابش و بازتاب همواره با هم برابرند، پس زاویه بین پرتو تابش و آینه برابر زاویه بین پرتو بازتاب و آینه است. بنابراین  $\beta = 40^\circ$  است. از طرفی چون پرتو بازتاب از آینه  $M_2$  موازی آینه  $M_1$  است،  $\gamma = \alpha$  است. مجموع زوایای داخلی مثلث برابر  $180^\circ$  است، در نتیجه داریم:

$$\alpha + \gamma + \beta = 180^\circ \xrightarrow[\beta=40^\circ]{\gamma=\alpha} 2\alpha + 40^\circ = 180^\circ \Rightarrow 2\alpha = 140^\circ \Rightarrow \alpha = 70^\circ$$

مسیر تمرینی

سؤال ۱۱ خرداد ۱۴۰۳ تجربی

مصحح شو

الف) بازتاب امواج صوتی (۳) (۰/۲۵) (فعالیت ۳-۸ ص ۷۸)      ب) بازتاب امواج رادیویی (۲) (۰/۲۵) (ص ۸۰)      پ) بازتاب امواج فرسرخ (۱) (۰/۲۵) (ص ۸۰)

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۵ دقیقه

۰/۷۵

۱۰

۱۱

بررسی دقیق‌تر

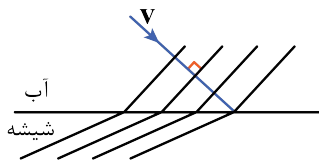


تصویری از میکروفون سهموی

الف) یکی از کاربردهای بازتاب صوت از سطوح خمیده، میکروفون سهموی است که از آن برای ثبت صداهای ضعیف استفاده می‌شود.

ب و پ) امواج الکترومغناطیسی تخت تابیده به یک سطح کاو پس از بازتابش، در یک نقطه کانونی می‌شوند. از این سازوکار برای دریافت امواج رادیویی توسط آنتن‌های بشقابی و یا امواج فرسرخ برای گرم کردن آب یا مواد غذایی در اجاق‌های خورشیدی استفاده می‌شود.

مصخخ شو



الف) رسم صحیح شکل (شامل رعایت فاصله جبهه‌های موج و راستای آنها) (۰/۵)

$$n = \frac{c}{v} \quad (0/25) \Rightarrow \frac{n_{\text{آب}}}{n_{\text{شیشه}}} = \frac{v_{\text{شیشه}}}{v_{\text{آب}}} \quad (0/25) \quad \text{ب)}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{v_{\text{شیشه}}}{v_{\text{آب}}} \quad (0/25) \Rightarrow \frac{v_{\text{شیشه}}}{v_{\text{آب}}} = \frac{\lambda}{9} \quad (0/25)$$

(ص ۸۴ و ۸۵)

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۱۲ دقیقه

بررسی دقیق‌تر

ب) طبق رابطه ضریب شکست،  $n = \frac{c}{v}$  و با توجه به اینکه  $c$  ثابت است، داریم:

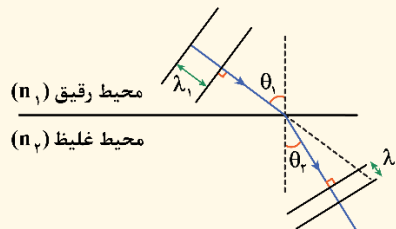
$$\frac{n_{\text{آب}}}{n_{\text{شیشه}}} = \frac{v_{\text{شیشه}}}{v_{\text{آب}}} \quad \frac{n_{\text{آب}} = \frac{4}{3}}{n_{\text{شیشه}} = \frac{3}{2}} \rightarrow \frac{v_{\text{شیشه}}}{v_{\text{آب}}} = \frac{\frac{4}{3}}{\frac{3}{2}} = \frac{8}{9}$$

۱۲

۲۰ شو








در عبور پرتو نور از یک محیط شفاف به محیط شفاف دیگر به نکات زیر توجه کنید:  
 (۱) بسامد ثابت می‌ماند.

(۲) اگر  $n_1 < n_2$  باشد، محیط (۲) غلیظ‌تر از محیط (۱) است. در این حالت پرتوی شکست به خط عمود بر سطح جدا کننده دو محیط، نزدیک‌تر می‌شود.



(۳) با توجه به قانون شکست عمومی،  $\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1}$ ، چون  $\theta_2 < \theta_1$  است،  $v_2 < v_1$  است.

(۴) چون بسامد ثابت است، طبق رابطه  $v = \lambda f$ ، طول موج و در نتیجه فاصله جبهه‌های موج در محیط اول بیشتر است ( $\lambda_1 < \lambda_2$ )

	<p><b>مسیر تمرینی</b> </p> <p>سؤال ۱۵ خرداد ۱۴۰۳ ریاضی</p>	
<p>۱/۵</p>	<p><b>مصحح شو</b> </p> <p>(الف)</p> <p><math>n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2</math> (۰/۲۵)</p> <p><math>\Rightarrow n_1 \sin 37^\circ = n_2 \sin 53^\circ</math> (۰/۲۵) <math>\Rightarrow 2 \times 0.6 = n_2 \times 0.8</math> (۰/۲۵) <math>\Rightarrow n_2 = \frac{3}{2}</math> (۰/۲۵)</p> <p>(ب) بسامد (۰/۵) (ص ۸۵)</p> <p><b>بررسی دقیق‌تر</b> </p> <p>(الف) توجه کنید که زاویه تابش، زاویه بین پرتو تابش و خط عمود بر مرز جدایی دو محیط است. بنابراین، زاویه تابش برابر است با:</p> <p><math>\theta_1 = 90^\circ - 53^\circ = 37^\circ</math></p> <p>اکنون با استفاده از رابطه شکست اسنل، داریم:</p> <p><math>n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2</math> <math>\frac{\theta_1=37^\circ}{\theta_2=53^\circ} \rightarrow n_1 \sin 37^\circ = n_2 \sin 53^\circ</math></p> <p><math>\frac{n_1=2, \sin 37^\circ=0.6}{\sin 53^\circ=0.8} \rightarrow 2 \times 0.6 = n_2 \times 0.8 \Rightarrow n_2 = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}</math></p> <p>(ب) بسامد از ویژگی‌های چشمه موج است و در عبور موج از یک محیط به محیط دیگر ثابت می‌ماند.</p>	<p>۱۳</p>
	<p><b>مسیر تمرینی</b> </p> <p>سؤال ۱۶ خرداد ۱۴۰۳ تجربی / سؤال ۱۳ خرداد ۱۴۰۴ تجربی</p> <p><b>مصحح شو</b> </p> <p>(الف) فرابنفش (۰/۲۵) (ب) تعداد (۰/۲۵) (پ) انرژی جنبشی (ص ۹۶ و ۹۷)</p> <p><b>۲۰ شو: اثر فوتوالکتریک</b> </p> <p>(۱) آزمایش نشان می‌دهد که وقتی نوری با بسامد مناسب مانند نور فرابنفش به سطح فلزی بتابد، الکترون‌هایی از آن گسیل می‌شوند. این پدیده فیزیکی را اثر فوتوالکتریک و الکترون‌های جدا شده از سطح فلز را فوتوالکترون می‌نامند.</p> <p>(۲) برای نوری که بسامد مناسب داشته باشد (<math>f \geq f_c</math>) و منجر به وقوع پدیده فوتوالکتریک شود، افزایش شدت نور (با ثابت ماندن بسامد) فقط سبب افزایش تعداد فوتون‌ها و در نتیجه افزایش تعداد فوتوالکترون‌ها می‌شود، در حالی که انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها ثابت می‌ماند.</p> <p>(۳) با افزایش بسامد نور فرودی نسبت به بسامد آستانه، انرژی فوتون‌های تابش شده به سطح فلز افزایش می‌یابد و در نتیجه فوتوالکترون‌ها با انرژی جنبشی بزرگ‌تری سطح فلز را ترک می‌کنند.</p> <p>(۴) برای نوری که بسامد مناسب نداشته باشد (<math>f &lt; f_c</math>) و منجر به وقوع پدیده فوتوالکتریک نشود، با افزایش شدت نور (با ثابت ماندن بسامد) باز هم پدیده فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد و برهم‌کنش بین الکترون‌ها و فلز، فقط سبب گرم شدن فلز، افزایش انرژی درونی آن و افزایش دمای آن می‌شود.</p> <p><b>مسیر تمرینی</b> </p> <p>تمرین ۶ صفحه ۱۲۲ کتاب درسی</p>	<p>۱۴</p>

مصحح شو 

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad (0/25) \Rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{500 \times 10^{-9}} = 6 \times 10^{14} \text{ Hz} \quad (0/25)$$

(الف)

$$P\Delta t = nhf \quad (0/5) \Rightarrow n = \frac{P\Delta t}{hf}$$

$$\Rightarrow n = \frac{160 \times 60}{4 \times 10^{-15} \times 6 \times 10^{14} \times 1/6 \times 10^{-19}} = 2/5 \times 10^{22} \quad (0/25)$$

(ب)

(ص ۹۷ تا ۹۹)

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۱۰ دقیقه 

بررسی دقیق‌تر 

(الف) با توجه به رابطه تندی نور، داریم:

$$c = \lambda f \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} \quad c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \quad \lambda = 500 \text{ nm} = 500 \times 10^{-9} \text{ m} \rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{500 \times 10^{-9}} = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

۱۵

(ب) انرژی یک فوتون برابر  $E = hf$  فوتون است. برای محاسبه تعداد فوتون‌های گسیل شده از چشمه نور، باید انرژی کل تابش شده از چشمه نور را به انرژی یک فوتون تقسیم کنیم:

$$n = \frac{E_{\text{کل}}}{E_{\text{فوتون}}} \quad \frac{E_{\text{کل}} = P\Delta t}{E_{\text{فوتون}} = hf} \rightarrow n = \frac{P\Delta t}{hf}$$

توجه کنید که یکای صورت و مخرج کسر باید هم واحد باشد یعنی یا هر دو بر حسب ژول یا هر دو بر حسب الکترون‌ولت. چون  $h$  بر حسب  $\text{eV} \cdot \text{s}$  داده شده است، با تقسیم صورت کسر بر  $1/6 \times 10^{-19}$ ، انرژی کل بر حسب الکترون‌ولت به دست می‌آید ( $1 \text{ eV} = 1/6 \times 10^{-19} \text{ J}$ ).

$$\frac{P=160 \text{ W}, \Delta t=60 \text{ s}}{h=4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}, f=6 \times 10^{14}} \rightarrow n = \frac{160 \times 60}{4 \times 10^{-15} \times 6 \times 10^{14} \times 1/6 \times 10^{-19}}$$

$$\Rightarrow n = \frac{10^3}{4 \times 10^{-20}} = 2/5 \times 10^{22}$$

مسیر تمرینی 

مثال ۱-۴ صفحه ۹۸ و تمرین ۱-۴ صفحه ۹۹ کتاب درسی

موفق باشید.