

دوازدهم ریاضی

آزمون
شبیه ساز
امتحان
نهایی
ماز



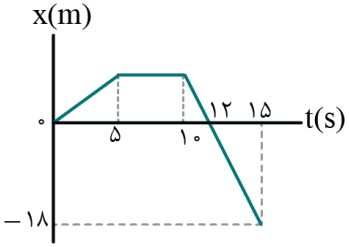
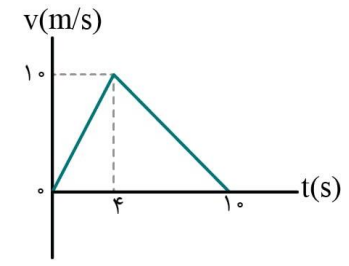
خرداد ماه ۱۴۰۳

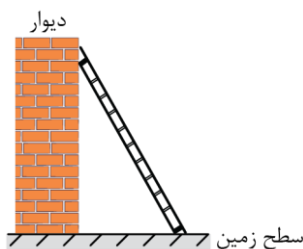
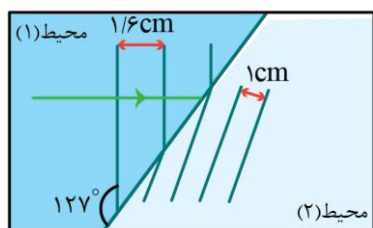
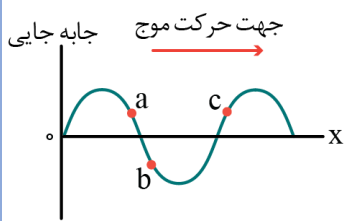
گروه آموزشی ماز

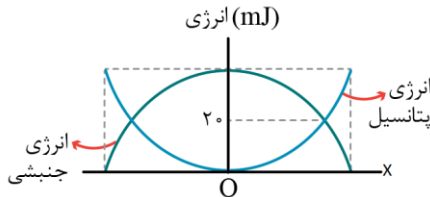
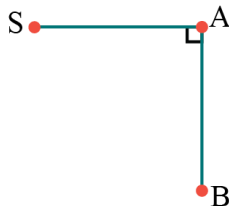
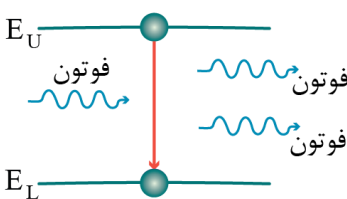
پیش بینی امتحان نهایی

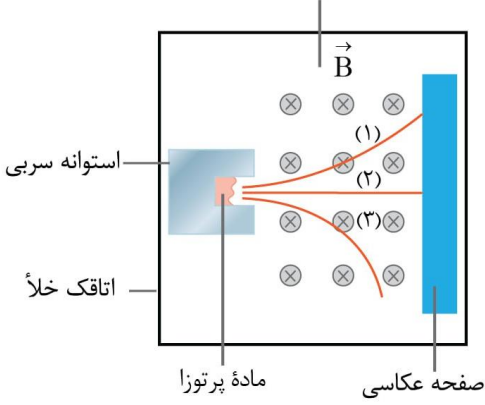
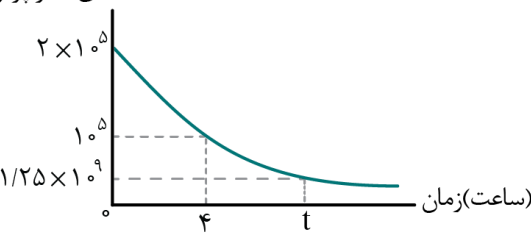
ردیف	درس	تعداد صفحه	زمان پاسخگویی
۱	فیزیک	۴	۱۲۰

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه آموزشی ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: فیزیک ۳		ساعت شروع:		تاریخ امتحان: خردادماه ۱۴۰۳		مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	
نام و نام خانوادگی:		رشته: ریاضی فیزیک		پایه دوازدهم دوره متوسطه		تعداد صفحات: ۴ صفحه	
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی				گروه آموزشی ماز			
ردیف		سؤالات (پاسخ‌برگ دارد)		[استفاده از ماشین حساب ساده مجاز می‌باشد]			
نمره							
۱		۱/۲۵ واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید. (الف) اگر شیب نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، ثابت و مثبت باشد، الزاماً بردار (شتاب - جابه‌جایی) متحرک، در جهت محور x است. (ب) اگر در یک بازه زمانی، (سرعت متوسط - شتاب متوسط) متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، صفر باشد، متحرک حداقل یک بار تغییر جهت داده است. (پ) نیروهای وارد بر جسمی که در حال حرکت است، متوازن‌اند. اگر یکی از نیروها را حذف کنیم، حرکت جسم پس از آن، (با سرعت ثابت - شتابدار) خواهد شد. (ت) اگر کابل آسانسور، پاره شود و آسانسور سقوط آزاد کند، اندازه شتاب آن برابر $(g - \text{صفر})$ خواهد شد. (ث) هرچه فاصله ماهواره از زمین بیش‌تر شود، نیروی گرانشی با وارون (فاصله - مربع فاصله)، کاهش می‌یابد.					
۲		۰/۷۵ معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = at - 8$ است. اگر در بازه زمانی $t = 1s$ تا $t = 7s$ سرعت متوسط متحرک، صفر باشد، شتاب متحرک چند متر بر مربع ثانیه است؟					
۳		۱/۵ نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا $15s$ چند متر بر ثانیه است؟ 					
۴		۱/۵ نمودار سرعت - زمان متحرکی که در لحظه $t = 0$ از مبدأ مکان شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. با به‌دست آوردن مکان متحرک در لحظه‌های $t = 4s$ و $t = 10s$ ، نمودار مکان - زمان این متحرک را در بازه زمانی صفر تا $t = 10s$ رسم کنید. 					
۵		۱/۲۵ فنری به طول $25cm$ و ثابت $3 \frac{N}{cm}$ را به سقف یک آسانسور می‌بندیم و از انتهای آن وزنه‌ای به جرم $1/5kg$ آویزان می‌کنیم. اگر طول فنر به $29cm$ برسد، جهت و اندازه شتاب آسانسور چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(g = 9/8 \frac{N}{kg})$					
ادامه سؤالات در صفحه بعد							

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: فیزیک ۳	ساعت شروع:	تاریخ امتحان: خردادماه ۱۴۰۳	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
نام و نام خانوادگی:	رشته: ریاضی فیزیک	پایه دوازدهم دوره متوسطه	تعداد صفحات: ۴ صفحه
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی			
گروه آموزشی ماز			
ردیف	سؤالات (پاسخ‌برگ دارد)	[استفاده از ماشین حساب ساده مجاز می‌باشد]	
نمره			
۶	در شکل زیر، نردبانی به جرم 20 kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان، 0.75 باشد، در آستانه سر خوردن نردبان، بزرگی نیرویی که از طرف سطح زمین، به نردبان وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$		
۷	یک دیسک گردان در شهر بازی را در نظر بگیرید که توسط یک موتور الکتریکی با دوره T می‌چرخد. دو فرد A و B به ترتیب در فاصله‌های 2 m و 3 m از مرکز آن قرار دارند. نسبت تندى فرد A به تندى فرد B چقدر است؟	۰/۷۵	
۸	شکل زیر، طرحی از شکست امواج سطحی در مرز آب عمیق و کم‌عمق در تحت موج را نشان می‌دهد. الف) زاویه شکست در محیط (۲) چند درجه است؟ ب) عمق آب در کدام محیط بیش‌تر است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$	۱ 	
۹	درستی یا نادرستی هر یک از گزاره‌های زیر را با واژه «درست» یا «نادرست» در پاسخ‌برگ مشخص کنید. الف) افزایش جرم آونگی که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، به کند شدن نوسان‌ها یعنی افزایش دوره تناوب T می‌انجامد. ب) در طیف امواج الکترومغناطیسی، طول موج موج FM کم‌تر از طول موج موج AM است. پ) گوش انسان تنها قادر به شنیدن تن صداهایی است که بسامد آن‌ها بین 2000 Hz تا 5000 Hz قرار دارد. ت) در رادار دوپلری از امواج الکترومغناطیسی، برای تعیین تندى خودروها استفاده می‌شود. ث) در روزهای گرم با نزدیک شدن به سطح زمین، ضریب شکست لایه‌های هوا، افزایش می‌یابد.	۱/۲۵	
۱۰	شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در طول ریسمان کشیده‌شده‌ای در جهت محور x حرکت می‌کند و سه جزء a ، b و c از این ریسمان در روی شکل نشان داده شده‌اند. الف) جهت شتاب کدام ذره به سمت بالا است؟ ب) انرژی پتانسیل کدام ذره در حال افزایش است؟ پ) جهت سرعت کدام ذره به سمت پایین است؟	۰/۷۵ 	
۱۱	طول یکی از تارهای پیانویی 100 cm و جرم آن 8 g است. اگر در طول این تار، ۵ گره تشکیل شده باشد، تئى با بسامد 500 Hz ایجاد می‌شود. الف) تندى انتشار موج عرضی در تار چند متر بر ثانیه است؟ ب) نیروی کشش تار چند نیوتون است؟	۱/۵	
ادامه سؤالات در صفحه بعد			

نام و نام خانوادگی:	رشته: ریاضی فیزیک	پایه دوازدهم دوره متوسطه	تعداد صفحات: ۴ صفحه	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: فیزیک ۳	ساعت شروع:	تاریخ امتحان: خردادماه ۱۴۰۳	گروه آموزشی ماز														
ردیف	سؤالات (پاسخ‌برگ دارد)	[استفاده از ماشین حساب ساده مجاز می‌باشد]																				
۱۲	نمودار انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل یک سامانه جرم – فنر که نوسان هماهنگ ساده انجام می‌دهد و جرم وزنه آن ۵۰۰ گرم است، مطابق شکل زیر است. بیش‌ترین تندی این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ 																					
۱۳	مطابق شکل زیر، یک چشمه صوتی در نقطه S قرار دارد و شدت صوت در نقطه A برابر $\frac{W}{m^2} \times 10^{-6}$ است. اگر اختلاف تراز شدت صوت دریافتی در دو نقطه A و B برابر ۶dB باشد، شدت صوت در نقطه B چند واحد SI است؟ ($\log 2 = 0.3$) 																					
۱۴	در جدول زیر برای هر گزاره از ستون (۱)، گزینه مناسب را از ستون (۲) انتخاب کرده در پاسخ‌برگ بنویسید. (۲ مورد از ستون (۲) اضافه است.) <table><tr><th>ستون (۱)</th><th>ستون (۲)</th></tr><tr><td>الف) برای پرتو نوری که در آن پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد، افزایش توان چشمه نور (با ثابت ماندن بسامد) سبب افزایش فوتوالکتردها می‌شود.</td><td>فرابنفش</td></tr><tr><td>ب) تابش نور به کلاهی یک برق‌نما با بار منفی، سبب می‌شود تا ورقه‌های آن به سرعت به هم نزدیک شوند.</td><td>خطی</td></tr><tr><td>پ) گستره طول موج‌های طیف پاشن در ناحیه طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارند.</td><td>فروسرخ</td></tr><tr><td>ت) گازهای کم فشار و رقیق، طیف گسیل می‌کنند.</td><td>انرژی جنبشی</td></tr><tr><td></td><td>پیوسته</td></tr><tr><td></td><td>تعداد</td></tr></table>								ستون (۱)	ستون (۲)	الف) برای پرتو نوری که در آن پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد، افزایش توان چشمه نور (با ثابت ماندن بسامد) سبب افزایش فوتوالکتردها می‌شود.	فرابنفش	ب) تابش نور به کلاهی یک برق‌نما با بار منفی، سبب می‌شود تا ورقه‌های آن به سرعت به هم نزدیک شوند.	خطی	پ) گستره طول موج‌های طیف پاشن در ناحیه طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارند.	فروسرخ	ت) گازهای کم فشار و رقیق، طیف گسیل می‌کنند.	انرژی جنبشی		پیوسته		تعداد
ستون (۱)	ستون (۲)																					
الف) برای پرتو نوری که در آن پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد، افزایش توان چشمه نور (با ثابت ماندن بسامد) سبب افزایش فوتوالکتردها می‌شود.	فرابنفش																					
ب) تابش نور به کلاهی یک برق‌نما با بار منفی، سبب می‌شود تا ورقه‌های آن به سرعت به هم نزدیک شوند.	خطی																					
پ) گستره طول موج‌های طیف پاشن در ناحیه طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارند.	فروسرخ																					
ت) گازهای کم فشار و رقیق، طیف گسیل می‌کنند.	انرژی جنبشی																					
	پیوسته																					
	تعداد																					
۱۵	طرح‌واره زیر مربوط به گسیل فوتون از یک اتم است. الف) نام گسیل مربوط به این طرح‌واره چیست؟ ب) دو ویژگی مشترک برای فوتون‌های خارج‌شده ذکر کنید. 																					
۱۶	در اتم هیدروژن، الکترون، گذاری از تراز n به اولین حالت برانگیخته انجام می‌دهد و فوتونی با انرژی $4.08 \times 10^{-19} \text{ J}$ گسیل می‌شود. تراز n کدام است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)																					
ادامه سؤالات در صفحه بعد																						

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: فیزیک ۳	ساعت شروع:	تاریخ امتحان: خردادماه ۱۴۰۳	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
نام و نام خانوادگی:	رشته: ریاضی فیزیک	پایه دوازدهم دوره متوسطه	تعداد صفحات: ۴ صفحه
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی		گروه آموزشی ماز	
ردیف	سؤالات (پاسخ‌برگ دارد)	[استفاده از ماشین حساب ساده مجاز می‌باشد]	
نمره			
۱۷	<p>شکل زیر، طرح آزمایش ساده‌ای را نشان می‌دهد که به کمک آن می‌توان سه نوع پرتوایی طبیعی α، β و γ را که درون میدان مغناطیسی یکنواخت منحرف می‌شوند، مشاهده کرد.</p> <p>با توجه به مسیر حرکت پرتوها (خطوط قرمز رنگ) نوع پرتوهای (۱)، (۲) و (۳) را مشخص کنید.</p> <p>میدان مغناطیسی (عمود بر صفحه کاغذ به طرف داخل صفحه)</p> 		
۱۸	<p>نمودار تعداد هسته‌های مادر پرتوزا بر حسب زمان برای یک ماده رادیواکتیو مطابق شکل زیر است. t چند ساعت است؟</p> <p>تعداد هسته‌های مادر پرتوزا</p> 		
۲۰	موفق باشید.		

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سازمان پژوهش و آموزش کشور

سینج

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

آکا

زبختار

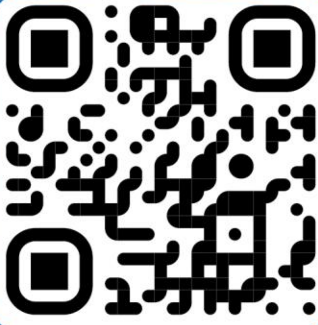
خدیجه
آزمون

کانون
فرهنگی
آموزش
قلم چی

آزمونهای سراسری
گاج



join us ...



دوازدهم ریاضی

آزمون
شبیه ساز
امتحان
نهایی
ماز



گروه آموزشی ماز

پاسخبرگ آزمون

خرداد ماه ۱۴۰۳

پیش بینی امتحان نهایی

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه آموزشی ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: فیزیک ۳		ساعت شروع:		تاریخ امتحان: خردادماه ۱۴۰۳		مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه		
نام و نام خانوادگی:		رشته: ریاضی فیزیک		پایه دوازدهم دوره متوسطه		تعداد صفحات: ۳ صفحه		
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی				گروه آموزشی ماز				
ردیف		پاسخ‌برگ						نمره
پاسخ‌های خود را به‌صورت دقیق، خوش خط و مرتب در این برگه وارد کنید.								
۱		الف) ب) پ) ت) ث)						
۲								
۳								
۴								
۵								
۶								

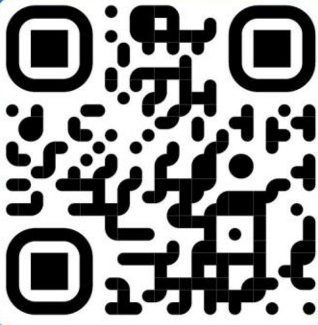


آزمون شبیه ساز نهایی درس: فیزیک ۳	ساعت شروع:	تاریخ امتحان: خردادماه ۱۴۰۳	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
نام و نام خانوادگی:	رشته: ریاضی فیزیک	پایه دوازدهم دوره متوسطه	تعداد صفحات: ۳ صفحه
آزمون شبیه ساز امتحان نهایی			
گروه آموزشی ماز			
ردیف	پاسخ برگ	نمره	
۷		۰/۷۵	
۸	(الف)	۱	
	(ب)		
۹	(الف) (ب) (پ)	۱/۲۵	
	(ت) (ث)		
۱۰	(الف) (ب) (پ)	۰/۷۵	
۱۱	(الف)	۱/۵	
	(ب)		
۱۲		۱	



آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: فیزیک ۳	ساعت شروع:	تاریخ امتحان: خردادماه ۱۴۰۳	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
نام و نام خانوادگی:	رشته: ریاضی فیزیک	پایه دوازدهم دوره متوسطه	تعداد صفحات: ۳ صفحه
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی		گروه آموزشی ماز	
ردیف	پاسخ‌برگ	نمره	
۱۳		۱	
۱۴	الف) ب) پ) ت)	۱	
۱۵	الف) ب)	۰/۷۵	
۱۶		۱/۲۵	
۱۷	۰/۷۵	
۱۸		۱/۲۵	
	موفق باشید.	۲۰	





دوازدهم ریاضی

آزمون
شبیه ساز
امتحان
نهایی
ماز



خردادماه ۱۴۰۳

گروه آموزشی ماز

پیش بینی امتحان نهایی

پاسخنامه تشریحی (حاوی راهنمای مصحح)

دروس	مسئول درس	ویراستاران
فیزیک	زهره آقامحمدی	مروارید شاه حسینی - محمد قریب

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه آموزشی ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.


راهنمای پاسخنامه برای بچه‌های ماژی!

 مصحح شو:

پاسخ دقیق سؤال این‌جا میاد و اسمش روشه: «مصحح شو»، می‌خواد 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، این‌جا بهتون گفتیم.

بررسی دقیق‌تر:

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

 نقشه نهایی:

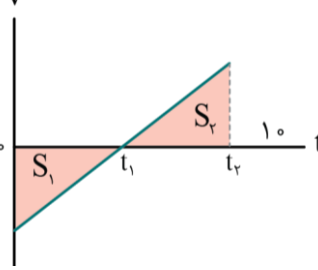
امتحان نهایی قوانین و قواعد خاص خودش رو داره؛ شما باید بدونین تیپ‌های رایج سؤال‌های امتحان نهایی چیه و باید چطوری بهش جواب بدین. این کادر، مشاوره حرفه‌ای ماست به شما تا فوت و فن‌های امتحان نهایی رو یاد بگیرین.

 ۲۰ شو:

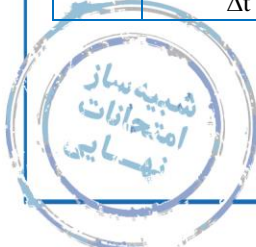
توی «۲۰ شو»، مبحث هر سؤال رو براتون مرور یا جمع‌بندی کردیم؛ «۲۰ شو» و درس‌نامه‌هاش دقیقاً فاصله بین نمره خوب و نمره ۲۰ رو براتون پر می‌کنه.

نکته طلایی:

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

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: فیزیک ۳	ساعت شروع:	تاریخ امتحان: خردادماه ۱۴۰۳	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
نام و نام خانوادگی:	رشته: ریاضی فیزیک	پایه دوازدهم دوره متوسطه	تعداد صفحات: ۱۱ صفحه
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی			
گروه آموزشی ماز			
ردیف	پاسخ‌نامه	نمره	
۱	<p>الف) شتاب (۰/۲۵) (ص ۱۱)</p> <p>پ) شتابدار (۰/۲۵) (ص ۳۲ و ۳۳)</p> <p>ث) مربع فاصله (۰/۲۵) (ص ۵۳ تا ۵۵)</p> <p>ب) سرعت متوسط (۰/۲۵) (ص ۴ و ۵)</p> <p>ت) g (۰/۲۵) (ص ۳۸ و ۳۹)</p> <p>مصحح شو:</p> <p>نقشه نهایی:</p> <p>سؤالات جابجایی، جزء دسته سؤالات رایج و مهم در امتحانات تشریحی هستند که هم می‌توانند بسیار ساده و هم بسیار مبهم باشند. راه‌حل 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 جابجایی از بخش‌های کمتر توجه‌شده، مانند توضیح شکل‌ها، متن مثال‌ها و فعالیت‌ها و ... طراحی شود. پس تسلط خود را بر تمام مطالب کتاب درسی بیافزایید.</p> <p>بررسی دقیق‌تر:</p> <p>الف) شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان، شتاب را نشان می‌دهد. اگر شیب نمودار سرعت - زمان، ثابت و مثبت باشد (نمودار سرعت - زمان خط راستی با شیب ثابت باشد)، الزاماً بردار شتاب متحرک در جهت محور X است. توجه کنید که جابجایی متحرک، مساحت بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان است. مثلاً در نمودار شکل زیر، شیب نمودار، ثابت و مثبت است، بنابراین $a > 0$ است. در بازه زمانی صفر تا t_1 جابجایی متحرک، منفی $(\Delta x_1 = -S_1)$ و در بازه t_1 تا t_2 جابجایی متحرک، مثبت $(\Delta x_2 = S_2)$ است.</p>  <p>ب) طبق رابطه سرعت متوسط در حرکت بر خط راست، $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$، اگر سرعت متوسط متحرک در یک بازه زمانی، صفر باشد، داریم:</p> $v_{av} = 0 \Rightarrow \Delta x = 0 \Rightarrow x_2 - x_1 = 0 \Rightarrow x_1 = x_2$ <p>یعنی مکان اولیه و نهایی متحرک، یکسان است، پس متحرک در مسیر خود حداقل یک بار تغییر جهت داده است.</p> <p>نکته: توجه کنید که اگر در یک بازه زمانی، شتاب متوسط متحرک، صفر باشد، داریم:</p> $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = 0 \Rightarrow v_2 = v_1$ <p>یعنی سرعت متحرک، در ابتدا و انتهای بازه، یکسان است. در این بازه ممکن است متحرک تغییر جهت نداده باشد.</p> <p>پ) اگر به جسمی به‌طور هم‌زمان چند نیرو اثر کنند و این نیروها اثر یکدیگر را خنثی کنند، به عبارتی دیگر برآیند نیروهای وارد بر جسم، صفر شود، می‌گوییم نیروهای وارد بر جسم، متوازن هستند. حال اگر یکی از نیروها را حذف کنیم، بردار برآیند نیروهای باقی‌مانده، هم‌اندازه بردار حذف شده و جهت آن خلاف جهت بردار حذف‌شده خواهد شد:</p> $\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = 0 \xrightarrow{\text{حذف می‌کنیم}} \vec{F}'_{net} = \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = -\vec{F}_1$ <p>در نتیجه طبق قانون دوم نیوتون، جسم تحت تأثیر نیروی خالص، شتابی می‌گیرد که با نیروی خالص، نسبت مستقیم دارد و با آن هم‌جهت است:</p> $\vec{a} = \frac{\vec{F}'_{net}}{m}$ <p>ت) وقتی کابل آسانسور پاره شود، آسانسور سقوط آزاد می‌کند و اندازه شتاب آن برابر g و جهت شتاب رو به پایین خواهد شد.</p>	۱/۲۵	

	<p>(ث) متن کتاب درسی:</p> <p>قانون گرانش عمومی: بزرگی نیروی گرانشی میان دو ذره با حاصل ضرب جرم دو ذره نسبت مستقیم و با مربع فاصله آن‌ها از یکدیگر نسبت وارون دارد:</p> $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ <p>طبق این قانون، هرچه فاصله ماهواره از سطح زمین بیش‌تر شود، نیروی گرانشی با وارون مربع فاصله، کاهش می‌یابد.</p> $F = G \frac{M_e m}{r^2} \xrightarrow{r=h+R_e} F = G \frac{M_e m}{(h+R_e)^2}$ <p>که در آن M_e و R_e به‌ترتیب جرم و شعاع کره زمین، m جرم ماهواره و h فاصله ماهواره از سطح زمین است.</p>	
۰/۷۵	<p>۲</p> <p>مصباح شو:</p> <p>لحظه تغییر جهت حرکت: $t = \frac{1+v}{2} = 4s$ (۰/۲۵)</p> <p>$v = a \times 4 - 8 = 0$ (۰/۲۵) $\Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$ (۰/۲۵)</p> <p>(ص ۱۵ تا ۲۰)</p> <p>بررسی دقیق‌تر:</p> <p>با توجه به معادله سرعت - زمان داده‌شده، $v = at - 8$ و مقایسه آن با معادله سرعت - زمان حرکت با شتاب ثابت، $v = at + v_0$، مشخص است که متحرک با شتاب ثابت حرکت می‌کند. از طرفی، در حرکت با شتاب ثابت، هرگاه سرعت متوسط در یک بازه زمانی، صفر باشد، در وسط بازه، متحرک تغییر جهت می‌دهد و سرعت آن صفر می‌شود، بنابراین لحظه تغییر جهت حرکت برابر است با:</p> $t = \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{1+v}{2} = 4s$ $\begin{cases} t = 4s \\ v = 0 \end{cases} \Rightarrow v = at - 8 = a \times 4 - 8 = 0 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$ <p>یعنی شتاب حرکت ثابت و برابر $2 \frac{m}{s^2}$ است.</p>	
۱/۵	<p>۳</p> <p>مصباح شو:</p> <p>$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{x_{15} - x_{12}}{15 - 12} = \frac{x_{12} - x_{10}}{12 - 10} \Rightarrow \frac{-18 - 0}{3} = \frac{0 - x_{10}}{2} \Rightarrow x_{10} = 12m$ (۰/۲۵)</p> <p>$\ell = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3$ (۰/۲۵) $\Rightarrow \ell = 12 - 0 + 0 + 0 + -18 - 12 = 42m$ (۰/۲۵)</p> <p>$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow s_{av} = \frac{42}{15} = 2.8 \frac{m}{s}$ (۰/۲۵)</p> <p>(ص ۳ تا ۶)</p> <p>راهنمای مصباح: در محاسبه مکان متحرک در لحظه $t = 10s$، برای راه‌حل‌های صحیح دیگر، نمره کامل منظور گردد.</p> <p>بررسی دقیق‌تر:</p> <p>ابتدا باید مکان متحرک در لحظه $t = 10s$ را محاسبه کنیم.</p> <p>چون در بازه زمانی $10s$ تا $15s$ شیب نمودار، ثابت است، پس سرعت متحرک در این بازه ثابت است.</p> <p>سرعت متحرک را در بازه $10s$ تا $12s$ مساوی سرعت متحرک در بازه $12s$ تا $15s$ قرار می‌دهیم:</p> $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{x_{15} - x_{12}}{15 - 12} = \frac{x_{12} - x_{10}}{12 - 10} \Rightarrow \frac{-18 - 0}{3} = \frac{0 - x_{10}}{2}$ $\Rightarrow -6 = -\frac{x_{10}}{2} \Rightarrow x_{10} = 12m \Rightarrow x_{10} = 12m$ <p>توجه کنید که برای محاسبه مکان جسم در لحظه $10s$ می‌توانستیم از تشابه دو مثلث (۱) و (۲) که در شکل هاشورزده شده‌اند، نیز استفاده کنیم.</p> <p>تندی متوسط متحرک در یک بازه زمانی برابر نسبت مسافت طی‌شده در آن بازه به مدت زمان است:</p> $s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t}$	



مسافت طی شده نیز برابر حاصل جمع قدرمطلق جابه‌جایی‌ها در آن بازه است. بنابراین داریم:

$$\ell = |x_5 - x_0| + |x_{10} - x_5| + |x_{15} - x_{10}| = |12 - 0| + |12 - 12| + |-18 - 12| \Rightarrow \ell = 12 + 0 + 30 = 42 \text{ m} \Rightarrow s_{av} = \frac{42}{15} = 2.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

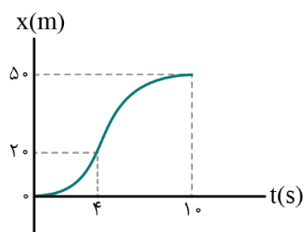
۱/۵

مصباح شو:

۴

$$\Delta x = \left(\frac{v_1 + v_2}{2} \right) \Delta t \quad (0/25)$$

$$x(4\text{s}) = 20\text{m} \quad (0/25), \quad x(10\text{s}) = x(4\text{s}) + 30\text{m} \quad (0/25) \Rightarrow x(10\text{s}) = 50\text{m} \quad (0/25)$$



رسم صحیح نمودار:

در ۴ ثانیه اول (۰/۲۵)

از ۴s تا ۱۰s (۰/۲۵)

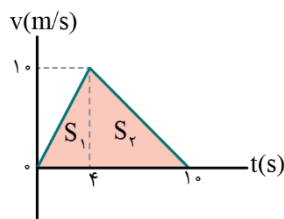
(ص ۱۵ تا ۲۰)

راهنمای مصباح: اگر دانش‌آموز، مکان متحرک در لحظه‌های ۴s و ۱۰s با استفاده از مساحت زیر نمودار سرعت - زمان محاسبه کند، نمره کامل منظور گردد.

بررسی دقیق‌تر:

با توجه به نمودار، در بازه صفر تا $t = 4\text{s}$ شتاب، ثابت و مثبت و در بازه ۴s تا ۱۰s شتاب، ثابت و منفی است، چون شیب نمودار سرعت - زمان، شتاب متحرک را نشان می‌دهد.

در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی در یک بازه زمانی را می‌توان از رابطه $\Delta x = \left(\frac{v_1 + v_2}{2} \right) \Delta t$ محاسبه کرد که در آن v_1 و v_2 سرعت در ابتدا و انتهای آن بازه هستند. همچنین جابه‌جایی را می‌توان از مساحت زیر نمودار سرعت - زمان، به‌دست آورد.



$$\Delta x_1 = S_1 = \frac{4 \times 10}{2} = 20\text{m}$$

$$\Delta x_1 = x_4 - x_0 \xrightarrow{x_0=0} x_4 = 20\text{m}$$

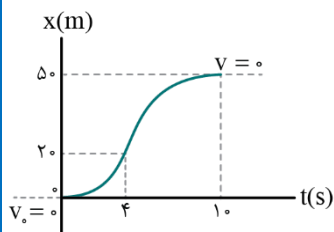
با توجه به این‌که $x_0 = 0$ ، $v_0 = 0$ و در بازه صفر تا ۴s شتاب، مثبت است، نمودار مکان - زمان، یک سهمی رو به بالا خواهد شد که شیب مماس بر نمودار در لحظه صفر، برابر صفر است.

جابه‌جایی متحرک را در بازه ۴s تا ۱۰s و مکان متحرک در لحظه ۱۰s را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta x_2 = S_2 = \frac{(10 - 4) \times 10}{2} = 30\text{m}$$

$$\Delta x_2 = x_{10} - x_4 \Rightarrow 30 = x_{10} - 20 \Rightarrow x_{10} = 50\text{m}$$

از طرفی در این بازه، شتاب متحرک منفی است، پس نمودار مکان - زمان به‌صورت یک سهمی رو به پایین است. همچنین چون در لحظه ۱۰s، سرعت متحرک برابر صفر است، پس شیب مماس بر نمودار مکان - زمان در این لحظه برابر صفر است:



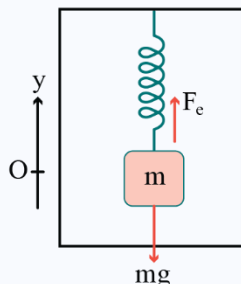
$$F_e - mg = ma \quad (0/25) \Rightarrow kx = mg + ma \quad (0/25)$$

$$3(29-25) = 1/5 \times 9/8 + 1/5 a \quad (0/25) \Rightarrow a = -1/8 \frac{m}{s^2} \quad (0/25)$$

جهت شتاب آسانسور به سمت پایین است. (۰/۲۵)

(ص ۴۳ و ۴۴)

ابتدا با انتخاب جهت مثبت به طرف بالا و رسم نیروهای وارد بر جسم، قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow F_e - mg = ma \xrightarrow{F_e=kx} kx = mg + ma \quad (*)$$

اگر شتاب آسانسور به سمت بالا باشد ($a > 0$)، داریم:

$$kx = mg + ma$$

این در حالتی است که حرکت آسانسور تندشونده به سمت بالا یا کندشونده به سمت پایین باشد.

$$kx = mg - m|a|$$

اگر شتاب آسانسور به سمت پایین باشد ($a < 0$)، داریم:

این حالتی است که حرکت آسانسور تندشونده به سمت پایین یا کندشونده به سمت بالا باشد.

در رابطه (*) توجه کنید که تغییر طول فنر مجموع دو تغییر طول است، یکی به دلیل نیروی وزن جسم و دیگری به دلیل حرکت شتابدار آسانسور است.

$$k(x_1 + x_2) = mg + ma$$

x_1 تغییر طول فنر به دلیل وزن جسم ($kx_1 = mg$) و x_2 تغییر طول فنر به دلیل حرکت شتابدار آسانسور ($kx_2 = ma$) است.

بررسی دقیق‌تر:

چون جهت شتاب آسانسور مشخص نیست، از رابطه (*) داریم:

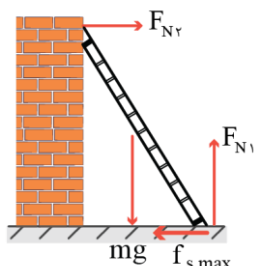
$$kx = mg + ma \xrightarrow[k=\frac{3}{4} \frac{N}{cm}, m=1/5 kg, g=10 \frac{N}{kg}]{x=L-L_0=29-25=4cm} 3 \times 4 = 1/5 \times 9/8 + 1/5 a$$

$$2 \times 4 = 9/8 + a \Rightarrow a = 8 - 9/8 = -1/8 \frac{m}{s^2}$$

با تقسیم طرفین به ۱/۵ داریم:

با توجه به این که شتاب منفی به دست آمد، حرکت آسانسور می‌تواند تندشونده به سمت پایین یا کندشونده به سمت بالا باشد. در هر دو حالت جهت شتاب

آسانسور به سمت پایین است.



$$F_{N_1} = mg \quad (0/25) \Rightarrow F_{N_1} = 200 \text{ N} \quad (0/25)$$

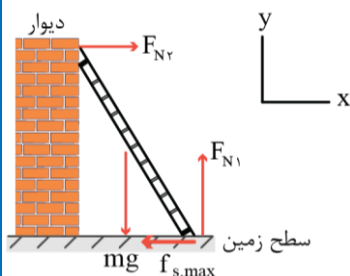
$$f_{s,max} = \mu_s F_{N_1} \quad (0/25) \Rightarrow f_{s,max} = \frac{3}{4} \times 200 = 150 \text{ N} \quad (0/25)$$

$$R = \sqrt{f_{s,max}^2 + F_{N_1}^2} \quad (0/25) \Rightarrow R = \sqrt{150^2 + 200^2} = 250 \text{ N} \quad (0/25)$$

(مشابه مثال ۱۰-۲ ص ۴۵)

بررسی دقیق‌تر:

ابتدا نیروهای وارد بر نردبان را رسم می‌کنیم. سپس با استفاده از قانون دوم نیوتون، نیروهای لازم را محاسبه می‌کنیم. توجه کنید که چون نردبان در حال سرخوردن است، نیروی اصطکاک ایستایی که از طرف سطح زمین به آن وارد می‌شود، نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه است.

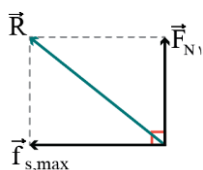


$$\begin{cases} x: F_{\text{net } x} = ma = 0 \Rightarrow f_{s,\text{max}} = F_{N_2} & (1) \\ y: F_{\text{net } y} = ma = 0 \Rightarrow F_{N_1} = mg \Rightarrow F_{N_1} = 20 \times 10 = 200 \text{ N} & (2) \end{cases}$$

توجه کنید که در رابطه (۱)، F_{N_2} و $f_{s,\text{max}}$ را نداریم، بنابراین برای محاسبه $f_{s,\text{max}}$ از رابطه $f_{s,\text{max}} = \mu_s F_{N_1}$ استفاده می‌کنیم:

$$f_{s,\text{max}} = \frac{3}{4} \times 200 = 150 \text{ N}$$

نیروی که سطح زمین به نردبان وارد می‌کند، برابر دو نیروی عمودی سطح (F_{N_1}) و اصطکاک ایستایی بیشینه $(f_{s,\text{max}})$ است. چون این دو نیرو برهم عمودند، داریم:



$$R = \sqrt{f_{s,\text{max}}^2 + F_{N_1}^2} = \sqrt{\mu_s^2 F_{N_1}^2 + F_{N_1}^2} = F_{N_1} \sqrt{1 + \mu_s^2} = \frac{F_{N_1} \sqrt{1 + \mu_s^2}}{F_{N_1} = 200 \text{ N}}$$

$$\Rightarrow R = 200 \cdot \sqrt{1 + \frac{9}{16}} = 200 \cdot \frac{5}{4} = 250 \text{ N}$$

۰/۷۵

مصحح شو:

۷

$$v = \frac{2\pi r}{T} \quad (0/25) \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{r_A}{r_B} \quad (0/25) \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{2}{3} \quad (0/25)$$

(ص ۴۸ تا ۵۱)

بررسی دقیق‌تر:

دوره تناوب برای هر دو فرد یکسان است. در حرکت دایره‌ای یکنواخت، دوره تناوب (دوره) از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$T = \frac{2\pi r}{v} \Rightarrow v = \frac{2\pi r}{T} \xrightarrow{T \text{ ثابت است}} \frac{v_2}{v_1} = \frac{r_2}{r_1}$$

یعنی هرچه شعاع چرخش بیشتر باشد، تندی بیشتر است:

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{r_A}{r_B} \xrightarrow{\frac{r_A}{r_B} = \frac{2 \text{ m}}{3 \text{ m}}} \frac{v_A}{v_B} = \frac{2}{3}$$

۱

مصحح شو:

۸

(الف)

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \quad (0/25) \Rightarrow \frac{\sin \theta_2}{\sin 53^\circ} = \frac{1}{1/6} \quad (0/25) \Rightarrow \sin \theta_2 = 0/5 \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ \quad (0/25)$$

(ب) در محیط (۱) (۰/۲۵)

(ص ۹۵ و ۹۶)

شکست موج‌های سطحی آب:

با عبور موج از یک مرز و ورود آن به محیط دیگر، تندی موج تغییر می‌کند و ممکن است جهت انتشار موج نیز تغییر کند و اصطلاحاً موج شکست پیدا کند. به نکات زیر توجه کنید:

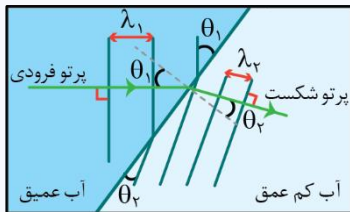
۱- تندی امواج روی سطح آب به عمق آب بستگی دارد. با کاهش عمق آب، تندی امواج سطحی کاهش می‌یابد.

۲- در عبور موج از یک محیط به محیط دیگر، بسامد موج ثابت می‌ماند. در نتیجه با توجه به رابطه $v = \lambda f$ ، طول موج با تندی رابطه مستقیم دارد:

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

۳- به زاویه بین پرتوی تابش با خط عمود بر مرز جدایی دو محیط، زاویه تابش (θ_1) می‌گویند. زاویه تابش با زاویه بین جبهه‌های موج فرودی و مرز جدایی دو محیط، برابر است.

همچنین به زاویه بین پرتوی شکست با خط عمود بر مرز جدایی دو محیط، زاویه شکست (θ_2) می‌گویند. زاویه شکست با زاویه θ_1 بین جبهه‌های موج شکست‌یافته و مرز جدایی دو محیط، برابر است.



۴- طبق قانون شکست عمومی، نسبت تندی نور در دو محیط برابر است با:

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

بررسی دقیق‌تر:

الف) با توجه به شکل داریم:

$$\begin{cases} \lambda_1 = 1/6 \text{ cm} \\ \lambda_2 = 1 \text{ cm} \\ \theta_1 = 180 - 127 = 53^\circ \end{cases}$$

در نتیجه با استفاده از قانون شکست عمومی، می‌توان نوشت:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{\sin \theta_2}{\sin 53^\circ} = \frac{1}{1/6} \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{6} \times \sin 53^\circ \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

ب) با توجه به این‌که $\lambda_1 > \lambda_2$ است، پس $v_1 > v_2$ و عمق آب در محیط (۱) بیش‌تر از محیط (۲) است.

۱/۲۵

مصحح شو:

ب) درست (۰/۲۵) (ص ۷۶)

ت) درست (۰/۲۵) (ص ۹۳)

الف) نادرست (۰/۲۵) (ص ۶۷)

پ) نادرست (۰/۲۵) (ص ۸۱)

ث) نادرست (۰/۲۵) (ص ۹۹ و ۱۰۰)

نقشه نهایی:

سؤالات صحیح / غلط جزء پرکارترین و شاید سخت‌ترین بخش‌های آزمون تشریحی برای دانش‌آموزان هستند. با دقت و آرامش زیاد، این سؤالات را تحلیل کنید و به کوچک‌ترین کلمات و فعل‌های این پرسش‌ها، بسیار دقت کنید.

بررسی دقیق‌تر:

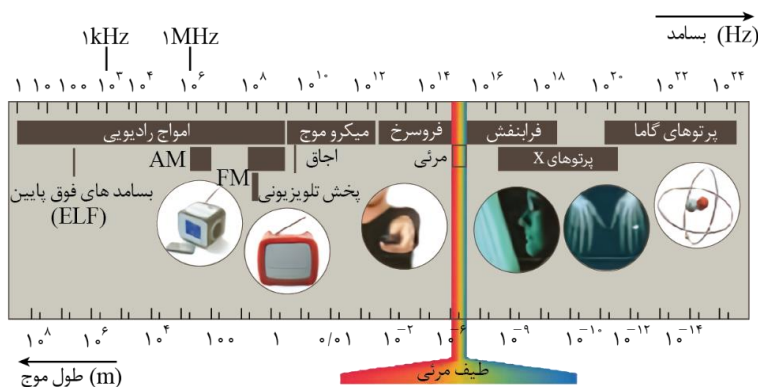
الف) متن کتاب درسی:

آزمایش‌های متعدد و محاسبه، نشان می‌دهد دوره تناوب آونگ ساده فقط به شتاب گرانشی (g) و طول آونگ (L) بستگی دارد، و از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

این رابطه نشان می‌دهد که دوره تناوب آونگ ساده به جرم و دامنه آن بستگی ندارد.

ب) در طیف امواج رادیویی، طول موج موج‌های AM، FM و ELF به ترتیب از کم‌ترین طول موج تا بیش‌ترین طول موج قرار دارند.

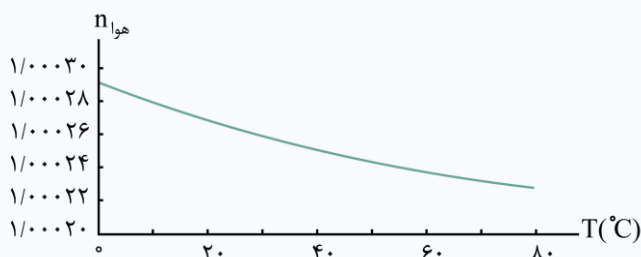


(پ) متن کتاب درسی:

دستگاه شنوایی انسان به بسامدهای متفاوت، حساسیت‌های متفاوتی نشان می‌دهد، به‌طوری که بیش‌ترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گستره 2000 Hz تا 5000 Hz است، در حالی که گوش انسان قادر به شنیدن ثُن‌های صدای 20 Hz تا 20000 Hz است.

(ث) متن کتاب درسی:

در روزهای گرم، هوای سطح زمین نسبتاً داغ است. از طرفی، چگالی هوا با افزایش دما کاهش می‌یابد که این سبب کاهش ضریب شکست نیز می‌شود.



۰/۷۵

مصصح شو:

(پ) ذره c (۰/۲۵)

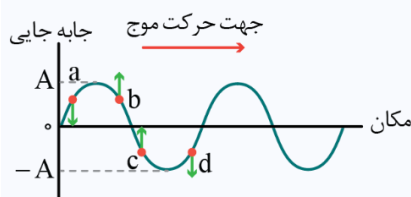
(ب) ذره a (۰/۲۵)

(الف) ذره b (۰/۲۵)

(مشابه تمرین ۱۶ ص ۸۶)

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 به‌ترتیب به سمت پایین، بالا، بالا و پایین خواهد شد. در بررسی نوسان ذرات محیط به نکات زیر توجه کنید:

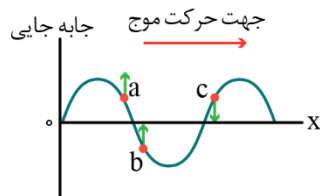
- ۱- اگر ذره‌ای به سمت نقطه تعادل حرکت کند، حرکت آن تندشونده است و اگر ذره به سمت نقاط بازگشت حرکت کند، حرکت آن کندشونده است.
- ۲- جهت نیروی وارد بر ذره (جهت شتاب) همواره به سمت نقطه تعادل است.
- ۳- در نقطه تعادل، تندی (انرژی جنبشی) ذره، بیشینه و در نقاط بازگشت، انرژی پتانسیل، بیشینه است.

بررسی دقیق‌تر:

(الف) جهت شتاب هر ذره به سمت نقطه تعادل است. پس جهت شتاب ذره b به سمت بالا خواهد شد.

(ب) انرژی پتانسیل ذره‌ای که به سمت نقطه بازگشت می‌رود، در حال افزایش است (تندی آن در حال کاهش است)، با توجه به جهت حرکت ذرات، ذره a در حال حرکت به سمت بالا (نقطه بازگشت) است.

(پ) جهت سرعت ذره c به سمت پایین است.



۱/۵

مصصح شو:

$$f_n = \frac{nv}{\lambda L} \Rightarrow 500 = \frac{4v}{2 \times 1} \Rightarrow v = 250 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (۰/۲۵)$$

(الف)

۱۱



$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \quad (0/25) \Rightarrow 250 = \sqrt{\frac{F \times 1}{8 \times 10^{-3}}} \quad (0/25) \Rightarrow F = 500 \text{ N} \quad (0/25)$$

(ص ۱۰۵ تا ۱۰۷)

بسامدهای تشدید در تار دو انتها بسته:



بسامدهای تشدید در یک تار دو انتها بسته از رابطه $f_n = \frac{nv}{2L}$ به دست می‌آید. به n عدد هماهنگ گفته می‌شود و برابر تعداد شکم‌های ایجاد شده در طول تار است. در یک تار دو انتها بسته، تعداد شکم‌ها (n)، یک واحد از تعداد گره‌ها کمتر است.

بررسی دقیق‌تر:

الف) با توجه به این که در طول تار، ۵ گره تشکیل شده است، n برابر است با:

$$n = 5 - 1 = 4$$

در نتیجه داریم:

$$f_n = \frac{nv}{2L} \quad \frac{n=4, L=1\text{m}}{f_n=500\text{Hz}} \rightarrow 500 = \frac{4v}{2 \times 1} \Rightarrow v = 250 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ب) تندی انتشار امواج عرضی در تار برابر است با:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad \mu = \frac{m}{L} \rightarrow v = \sqrt{\frac{FL}{m}}$$

که در آن μ ، چگالی خطی جرم است. در نتیجه داریم:

$$\frac{v=250 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{L=1\text{m}, m=8 \times 10^{-3} \text{kg}} \rightarrow 250 = \sqrt{\frac{F \times 1}{8 \times 10^{-3}}} \Rightarrow (250)^2 = \frac{F}{8 \times 10^{-3}} \Rightarrow F = 500 \text{ N}$$

۱

مصباح شو:

$$E = 2 \times 20 = 40 \text{ mJ} \quad (0/25)$$

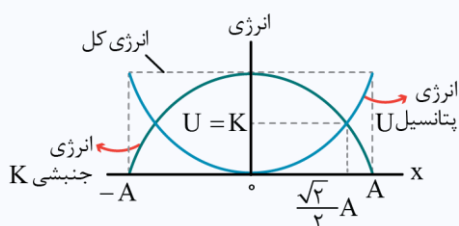
$$E = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 \quad (0/25) \Rightarrow 40 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 0.5 \times v_{\max}^2 \quad (0/25) \Rightarrow v_{\max} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (0/25)$$

(ص ۶۶ و ۶۷)

انرژی در حرکت هماهنگ ساده:



نمودار انرژی‌های جنبشی و پتانسیل یک نوسانگر هماهنگ ساده که روی مسیر بدون اصطکاک نوسان می‌کند، مطابق شکل زیر است:



به نکات زیر توجه کنید:

۱- در نقاط بازگشت (A و $-A$) انرژی پتانسیل، بیشینه و انرژی جنبشی برابر صفر است.

۲- در مرکز نوسان ($x = 0$) انرژی جنبشی، بیشینه و انرژی پتانسیل برابر صفر است. تندی بیشینه در این نقطه برابر است با:

$$v_{\max} = A\omega$$

۳- در هر نقطه از مسیر، انرژی مکانیکی ($E = K + U$) پایسته است.

$$E = U_{\max} = K_{\max} = \frac{1}{2} m v_{\max}^2$$

۴- انرژی مکانیکی نوسانگر برابر است با:

$$E = \frac{1}{2} k A^2 \xrightarrow{k=m\omega^2} E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \xrightarrow{\omega=2\pi f} E = 2\pi^2 A^2 f^2$$

۱۲



۵- در مکان $x = \frac{\sqrt{2}}{2} A$ ، انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی نوسانگر برابرند:

$$U = K \Rightarrow E = 2U = 2K \Rightarrow \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = 2\left(\frac{1}{2}mv^2\right) \Rightarrow v^2 = \frac{1}{2}v_{\max}^2 \Rightarrow v = \frac{\sqrt{2}}{2}v_{\max} = \frac{\sqrt{2}}{2}A\omega$$

یعنی در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی نوسانگر برابر است، تندی نوسانگر برابر $v = \frac{\sqrt{2}}{2}A\omega$ است.

بررسی دقیق‌تر:

با توجه به نمودار، در نقطه برخورد نمودار انرژی جنبشی و نمودار انرژی پتانسیل، داریم:

$$U = K = 20 \text{ mJ} \Rightarrow E = K + U = 20 + 20 = 40 \text{ mJ}$$

از طرفی انرژی مکانیکی، همواره با بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر برابر است:

$$E = K_{\max} \Rightarrow E = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 \Rightarrow 40 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 0.05 v_{\max}^2 \Rightarrow v_{\max}^2 = 160 \times 10^{-3} = 0.16 \Rightarrow v_{\max} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۳ مصحح شو:

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \quad (0/25)$$

$$\Rightarrow 0.6 = 2 \times \log 2 = \log \frac{10^{-6}}{I_B} \quad (0/25) \Rightarrow \frac{10^{-6}}{I_B} = 2^2 \quad (0/25) \Rightarrow I_B = 25 \times 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \quad (0/25)$$

(ص ۸۰ و ۸۱)

بررسی دقیق‌تر:

طبق رابطه تراز شدت صوت، داریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B}$$

توجه کنید که چون فاصله نقطه B از چشمه صوت بیش‌تر از فاصله نقطه A از چشمه صوت است، پس تراز شدت صوت در نقطه B کم‌تر از تراز شدت صوت در نقطه A است:

$$6 = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow 0.6 = \log \frac{I_A}{I_B} \xrightarrow{\log 2 = 0.3} 2 \times \log 2 = \log \frac{I_A}{I_B}$$

$$\log 2^2 = \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 4 \Rightarrow I_B = \frac{10^{-6}}{4} = 25 \times 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

۱۴ مصحح شو:

ب) فرابنفش (۰/۲۵) (ص ۱۱۶)

ت) خطی (۰/۲۵) (ص ۱۲۱)

الف) تعداد (۰/۲۵) (ص ۱۱۷)

پ) فروسرخ (۰/۲۵) (ص ۱۲۳)

بررسی دقیق‌تر:

الف) متن کتاب درسی:

برای نوری که فوتون‌های آن دارای حداقل انرژی لازم برای وقوع پدیده فوتوالکتریک هستند، افزایش شدت نور (با ثابت ماندن بسامد) فقط سبب افزایش تعداد فوتون‌ها و در نتیجه افزایش تعداد فوتوالکتریک‌ها می‌شود، در حالی که انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها بدون تغییر می‌ماند.

نکته ۱: وقتی توان چشمه نور افزایش می‌یابد، شدت نور افزایش می‌یابد. چون شدت نور، با توان چشمه متناسب است.

نکته ۲: برای افزایش انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها، باید بسامد نور را افزایش دهیم تا فوتون‌ها پرا انرژی‌تر شوند.

ب) متن کتاب درسی:

اگر بر کلاهی برق‌نمایی با بار منفی، نور فرابنفشی تابیده شود، مشاهده می‌شود که انحراف ورقه‌های آن کاهش می‌یابد. در حالی که با تابش نور مرئی، تغییری در انحراف ورقه‌های برق‌نما، رخ نمی‌دهد. آزمایش نشان می‌دهد که وقتی نوری با بسامد مناسب مانند نور فرابنفش به سطحی فلزی بتابد، الکترون‌هایی از فلز گسیل می‌شوند. این پدیده فیزیکی را اثر فوتوالکتریک و الکترون‌های جدا شده از سطح فلز را فوتوالکتریک می‌نامند.

ت) متن کتاب درسی:

گازهای کم‌فشار و رقیق که اتم‌های منفرد آن‌ها از برهم‌کنش‌های قوی موجود در جسم جامد آزادند، به‌جای طیف پیوسته، طیفی گسسته را گسیل می‌کنند که شامل طول موج‌های معینی است.

	این طیف گسسته را معمولاً طیف گسیلی خطی یا به اختصار طیف خطی می‌نامند و طول موج‌های ایجاد شده در آن، برای اتم‌های هر گاز منحصربه‌فرد هستند و سرنخ‌های مهمی را درباره نوع و ساختار اتم‌های آن گاز به دست می‌دهند.	
۰/۷۵	<p>۱۵</p> <p>مصحح شو:</p> <p>الف) گسیل القایی (۰/۲۵)</p> <p>ب) هم‌بسامد و هم‌فاز هستند. (۰/۵)</p> <p>ص ۱۳۲ و ۱۳۳</p> <p>راهنمای مصحح: در قسمت (ب) ویژگی مشترک فوتون‌ها این است که هم‌بسامد، هم‌جهت و هم‌فاز هستند. هر ویژگی (۰/۲۵) بارم دارد.</p> <p>بررسی دقیق‌تر:</p> <p>در گسیل القایی که برای نخستین بار توسط اینشتین مطرح شد، یک فوتون ورودی، الکترون برانگیخته را تحریک (یا القا) می‌کند تا تراز انرژی خود را تغییر دهد و به تراز پایین‌تر برود.</p> <p>برای گسیل القایی، انرژی فوتون ورودی باید دقیقاً با اختلاف انرژی‌های دو تراز یعنی $E_U - E_L$ یکسان باشد.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>فوتون ورودی</p> <p>فوتون</p> <p>فوتون</p> <p>(ب) گسیل القایی</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>فوتون</p> <p>(الف) گسیل خودبه‌خودی</p> </div> </div> <p>گسیل القایی سه ویژگی عمده دارد:</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱- اول این که یک فوتون وارد و دو فوتون خارج می‌شود. به این ترتیب، این فرایند تعداد فوتون‌ها را افزایش می‌دهد و نور را تقویت می‌کند. ۲- فوتون گسیل‌شده، در همان جهت فوتون ورودی حرکت می‌کند. ۳- فوتون گسیل‌شده با فوتون ورودی، همگام یا دارای همان فاز است. به این ترتیب فوتون‌هایی که باریک‌ه لیزری را ایجاد می‌کنند، هم‌بسامد، هم‌جهت و هم‌فاز هستند. 	
۱/۲۵	<p>۱۶</p> <p>مصحح شو:</p> $hf = \frac{4.0 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.5 \text{ eV} \quad (0.25)$ $hf = E_U - E_L = 13.6 \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) \quad (0.5) \Rightarrow 2.5 = 13.6 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n_U^2} \right) \quad (0.25) \Rightarrow n_U = 4 \quad (0.25)$ <p>ص ۱۲۷</p> <p>بررسی دقیق‌تر:</p> <p>ابتدا انرژی فوتون گسیل‌شده را بر حسب الکترون ولت محاسبه می‌کنیم:</p> $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} \Rightarrow \frac{4.0 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.5 \text{ eV}$ <p>طبق رابطه گسیل فوتون، داریم:</p> $hf = E_U - E_L \xrightarrow{E_n = \frac{E_R}{n^2}} hf = 13.6 \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right)$ <p>چون الکترون به اولین حالت برانگیخته می‌رود، پس $n_L = 2$ است:</p> $2.5 = 13.6 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n_U^2} \right) \Rightarrow 2.5 = 3.4 - \frac{13.6}{n_U^2} \Rightarrow \frac{13.6}{n_U^2} = 0.9 \Rightarrow n_U^2 = 16 \Rightarrow n_U = 4$	
۰/۷۵	<p>۱۷</p> <p>مصحح شو:</p> <p>پرتوی (۱) آلفا (۰/۲۵)، پرتوی (۲) گاما (۰/۲۵) و پرتوی (۳) بتا (۰/۲۵) است.</p> <p>ص ۱۴۲</p>	

	<p>بررسی دقیق تر:</p> <p>با توجه به حضور میدان مغناطیسی \vec{B}، مسیر بدون انحراف (پرتو (۲)) از جنس تابش گاما است. پرتوهای (۱) و (۳) منحرف شده‌اند. با استفاده از قاعده دست راست، بار پرتوی (۱) مثبت و بار پرتوی (۳) منفی است. پس پرتوی (۱) آلفا و پرتوی (۳) بتا است.</p> <p>توجه کنید که پرتوهای α از جنس He^{2+} و پرتوهای β از جنس الکترون هستند.</p>	
۱/۲۵	<p>۱۸</p> <p>مصحح شو:</p> $T_{\frac{1}{2}} = 4h \quad (0/25)$ $N = \frac{N_0}{r^n} \quad (0/25) \Rightarrow 2/5 \times 10^4 = \frac{2 \times 10^5}{r^n} \quad (0/25) \Rightarrow n = 3 \quad (0/25)$ $t = nT_{\frac{1}{2}} = 3 \times 4 = 12h \quad (0/25)$ <p>(ص ۱۴۶ و ۱۴۷)</p> <p>بررسی دقیق تر:</p> <p>بنابه تعریف، نیمه عمر مدت زمانی است که طول می کشد تا تعداد هسته های مادر موجود در یک نمونه به نصف برسند.</p> <p>با توجه به نمودار، در لحظه $t = 4h$ تعداد هسته های مادر نصف شده است:</p> $\frac{2 \times 10^5}{2} = 10^5 \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 4h$ <p>اکنون با استفاده از رابطه $N = \frac{N_0}{r^n}$ داریم:</p> $N = \frac{N_0}{r^n} \xrightarrow{N_0 = 2 \times 10^5, N = 2/5 \times 10^4} r^n = \frac{2 \times 10^5}{2/5 \times 10^4} = 10 \Rightarrow n = 3$ $n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow t = nT_{\frac{1}{2}} = 3 \times 4 = 12h$	
۲۰	موفق باشید.	

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سازمان پیش آموزش کشور

حکومت
سینج

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی



آکا



زبختار



join us ...