

## امتحان فیزیک

باسمه تعالی



فیزیک	رشته: علوم تجربی	سؤالات شبیه ساز امتحان نهایی:
امتحان شبیه ساز	پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه	فیزیک (۳)
تاریخ امتحان:	مدت امتحان: ۲۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:
تعداد صفحه: ۳		

ردیف	سؤالات	صفحه ۱ از ۳	نمره
------	--------	-------------	------

توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (چهار عمل اصلی، جذر و درصد) و شخصی مجاز است.

۱	نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل است. با توجه به نمودار، عبارت درست را از درون پرانتز انتخاب کنید و به پاسخ برگ منتقل کنید. الف) در لحظه $(t_2 - t_1)$ جهت حرکت متحرک تغییر می کند. ب) شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1$ تا $t_2$ (در جهت - خلاف جهت) محور x است. پ) در لحظه $(t_2 - t_3)$ متحرک متوقف می شود. ت) در بازه زمانی $t_2$ تا $t_4$ حرکت جسم (تندشونده - کندشونده) است.		۱
۲	نمودار مکان - زمان یک حرکت روی خط راست مطابق شکل مقابل است. فاصله زمانی بین دو لحظه ای که متحرک از مبدأ مکان می گذرد، چه قدر است؟		۱/۲۵
۳	اتومبیلی از حال سکون شروع به حرکت می کند و با شتاب ثابت به سرعت خود می افزاید، به طوری که پس از ۱۰ s تندی خود را به ۷۲ km/h می رساند. در این لحظه ترمز کرده و پس از ۴ s متوقف می شود. الف) شتاب حرکت متحرک در هر مرحله را به دست آورید. ب) جابه جایی کل متحرک را به دست آورید.	۰/۷۵	۱
۴	درستی یا نادرستی جمله های زیر را با به کار بردن واژه های «درست» و «نادرست» در پاسخ نامه تعیین کنید. الف) هنگامی که تندی حرکت یک جسم تغییر نکند، نیروی خالص وارد بر جسم صفر است. ب) نیروی کشسانی فنر با اندازه تغییر طول آن نسبت مستقیم دارد. پ) نیروی عمل و عکس العمل یکدیگر را خنثی می کنند. ت) عامل اصلی وجود نیروی عمودی سطح بین دو جسم، تغییر شکل سطح تماس دو جسم است.	۱	۱
۵	چتربازی به جرم ۸۰ kg مدتی پس از یک پرش آزاد، چتر خود را باز می کند، ناگهان نیروی مقاومت هوا افزایش می یابد و حرکت چتر باز کند می شود. اگر شتاب حرکت چتر باز در لحظه باز شدن چتر $5 \text{ m/s}^2$ و رو به بالا باشد، نیروی مقاومت هوا در این لحظه چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )	۰/۷۵	۱
۶	اگر وزن جسمی در سطح زمین ۲۰ N باشد، وزن این جسم در ارتفاع $h = \frac{R_e}{f}$ چند نیوتون است؟ ( $R_e$ شعاع کره زمین است).	۱	۱
۷	مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم ۲ kg توسط نیروی $F = 80 \text{ N}$ به حال سکون بر دیواره قائمی ثابت نگه داشته شده است. ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی میان دیواره و جسم به ترتیب ۰/۶ و ۰/۳ است. در این حالت نیرویی به بزرگی ۲۰ N موازی با دیواره رو به پایین به جسم وارد می شود. نیرویی که جسم به دیواره وارد می کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )		۱/۵
ادامه سؤالات در صفحه دوم			



ردیف	سوالات	صفحه ۲ از ۳	نمره
------	--------	-------------	------

توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (چهار عمل اصلی، جذر و درصد) و شخصی مجاز است.

۸	نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی محور $x$ مطابق شکل زیر، در هر دقیقه ۱۲۰ نوسان کامل حول نقطه تعادل (نقطه $O$ ) بین دو نقطه $M$ و $N$ انجام می‌دهد. نوسانگر در لحظه $t=0$ از نقطه $M$ حرکت خود را از حال سکون آغاز می‌کند. شتاب نوسانگر در نقطه $P$ چه قدر است؟ ( $\pi^2 = 10$ ) و سطح بدون اصطکاک است.)	۱
۹	تراز شدت صوتی ۶۰ dB و بسامد آن ۴۲۵ Hz است. الف) شدت این صوت چند وات بر متر مربع است؟ ( $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ ) ب) طول موج این صوت در هوا چند متر است؟ (تندی صوت در هوا را ۳۴۰ m/s فرض کنید.) پ) با نزدیک شدن به چشمه صوت، تراز شدت صوت چگونه تغییر می‌کند؟	۰/۷۵ ۰/۵ ۰/۲۵
۱۰	نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب انرژی پتانسیل حرکت هماهنگ ساده در یک سامانه جرم - فنر به شکل مقابل است و جرم نوسانگر ۲ kg می‌باشد. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل این نوسانگر ۶۴ J باشد، سرعت نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)	۰/۷۵
۱۱	جاهای خالی در جمله‌های زیر را با عبارت مناسب پر کنید. الف) با افزایش دما، ضریب شکست هوا ..... می‌یابد. ب) تندی امواج سطحی در آب، با ورود به بخش عمیق‌تر، ..... می‌یابد. پ) اگر سطح بازتابنده نور مانند آینه، بسیار ..... باشد، بازتاب را منظم می‌گویند. ت) ..... به همراه اثر دوپلر در تعیین مکان و تعیین تندی اجسام متحرک به کار می‌رود. ث) عموماً ضریب شکست یک محیط معین برای نورهایی با طول موج کوتاه‌تر ..... است.	۱/۲۵
۱۲	در شکل مقابل، موج نور فرودی از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. الف) طول موج بازتابنده را با موج فرودی مقایسه کنید. ب) جبهه‌های موج شکست یافته را رسم کنید. پ) مطابق شکل مقابل، پرتو نوری به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه (۲) می‌تابد و در ادامه مسیرش دوباره از آینه (۲) بازتاب می‌شود. زاویه بازتاب از آینه (۲) در دومین بازتاب چند درجه است؟	۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۵
	ادامه سوالات در صفحه سوم	





رشته: علوم تجربی	سؤالات شبیه ساز امتحان نهایی:
پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه	فیزیک (۳)
مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:
تعداد صفحه: ۳	تاریخ امتحان:



ردیف	سؤالات	صفحه ۳ از ۳	نمره
توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (چهار عمل اصلی، جذر و درصد) و شخصی مجاز است.			
۱۳	تاری به طول یک متر و به جرم ۸ گرم با نیروی کشش $320\text{ N}$ بین دو نقطه بسته شده است. موجی عرضی در تار ایجاد می کنیم. این موج، طول تار را در چند ثانیه طی می کند؟	۱	
۱۴	در آزمایشی پرتوهای آلفا، بتا و گامای حاصل از یک ماده پرتوزا، از یک میدان مغناطیسی عبور کرده اند و مسیرهایی مطابق شکل پیموده اند. الف) این پرتوها را بر اساس میزان نفوذ در یک ورقه سربی، مرتب کنید. ب) کدام پرتو پس از عبور از محفظه خلأ با میدان مغناطیسی یکنواخت، منحرف نمی شود؟ پ) کدام پرتو پس از عبور از محفظه خلأ با میدان مغناطیسی یکنواخت، جذب قسمت مثبت صفحه می شود؟		۰/۷۵
۱۵	در فعل و انفعال هسته ای زیر برای عنصر $X$ ، تعداد نوترون ها و پروتون ها کدام است؟ ${}_1^1n + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^Z\text{X} + 3({}_1^1n)$	۱/۲۵	
۱۶	توان خروجی دو لامپ $A$ و $B$ به ترتیب $80\text{ W}$ و $100\text{ W}$ است. اگر طول موج نور گسیلی لامپ $A$ ، $500\text{ nm}$ و طول موج نور گسیلی لامپ $B$ ، $800\text{ nm}$ باشد، تعداد فوتون هایی که از لامپ $A$ در هر ثانیه گسیل می شود، چند برابر تعداد فوتون هایی است که در هر ثانیه از لامپ $B$ گسیل می شود؟	۰/۷۵	
۱۷	اگر الکترونی در یک اتم هیدروژن برانگیخته در تراز $n=5$ باشد، انرژی پرنرژی ترین فوتونی که می تواند گسیل کند، چند ریذبرگ است؟	۱/۲۵	
۱۸	شکل زیر نمودار واپاشی یک ایزوتوپ پرتوزا است. نیمه عمر این ایزوتوپ پرتوزا چند ساعت است؟ 	۱	
	جمع نمره	۲۰	
	موفق باشید		



# امتحان نهم

## فیزیک

امتحان شبیه ساز

۲

باسمه تعالی

مهرماه

رشته: علوم تجربی

سؤالات شبیه ساز امتحان نهایی:

فیزیک (۳)

تاریخ امتحان:

پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه

تعداد صفحه: ۲

مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی:



ردیف	سؤالات	صفحه ۱ از ۲	نمره
توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (چهار عمل اصلی، جذر و درصد) و شخصی مجاز است.			
۱	<p>درستی یا نادرستی هر یک از عبارات زیر را مشخص کنید.</p> <p>(الف) جهت بردار مکان همواره نشان دهنده جهت حرکت جسم است.</p> <p>(ب) در یک حرکت مستقیم الخط با سرعت ثابت اندازه جابه جایی و مسافت همواره برابرند.</p> <p>(پ) عبارت «متحرک در لحظه <math>t=2s</math> با سرعت ثابت <math>10m/s</math> در حال حرکت است.» یعنی متحرک در هر ثانیه <math>10m</math> در خلاف جهت محور <math>x</math> ها حرکت می کند.</p>	۰/۷۵	
۲	<p>با توجه به نمودار <math>v-t</math> داده شده برای دو متحرک A و B جملات زیر را کامل کنید و در پاسخ نامه عبارت کامل را بنویسید.</p> <p>(الف) در لحظه توقف، متحرک A به اندازه ..... متر از متحرک B (بیشتر - کمتر) جابه جا شده است.</p> <p>(ب) متحرک A بعد از لحظه <math>t=10s</math> به صورت (تندشونده - کندشونده) بر حرکت خود ادامه می دهد.</p> <p>(پ) در لحظه توقف متحرک A، اندازه شتاب متحرک B برابر ..... است.</p>		۰/۷۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵
۳	<p>نمودار شتاب - زمان متحرکی مطابق شکل مقابل است.</p> <p>(الف) سرعت متوسط متحرک را در کل بازه زمانی صفر تا <math>5s</math> حساب کنید.</p> <p>(ب) نمودار <math>v-t</math> متحرک را دقیق رسم کنید.</p>		۱/۵ ۰/۵
۴	<p>مطابق شکل، جسمی به جرم <math>4kg</math> توسط نیروی <math>F</math> به سطح قائمی فشرده می شود.</p> <p>نیروی <math>F</math> را طوری تعیین کنید که جسم با سرعت ثابت به سمت پایین حرکت کند.</p> <p><math>\mu_s = 2\mu_k = 0/1</math></p>		۱
۵	<p>هر یک از موارد زیر را با استفاده از قوانین نیوتون بحث و تحلیل کنید.</p> <p>(الف) حرکت شناگر در آب با استفاده از قانون سوم نیوتون:</p> <p>(ب) پرش آزاد یک چتر باز:</p>	۰/۲۵ ۰/۷۵	
۶	<p>جسمی به جرم <math>5kg</math> تحت تأثیر نیروهای <math>\vec{F}_1 = -15\vec{i} + 8\vec{j}</math>، <math>\vec{F}_2 = 19\vec{j} - 21\vec{i}</math> و <math>\vec{F}_3 = \alpha\vec{i} + \beta\vec{j}</math> قرار گرفته و حرکت می کند. اگر بردار شتاب آن <math>\vec{a} = -4\vec{i} + 3\vec{j}</math> باشد، اندازه بردار <math>\vec{F}_3</math> را تعیین کنید.</p>	۱	
۷	<p>دو کره فلزی همگن و هم جنس را از بالای برجی به ارتفاع <math>h</math> به طور هم زمان رها می کنیم. اگر حجم کره A دو برابر حجم کره B باشد، با فرض این که نیروی مقاومت هوا در حرکت گلوله ها ثابت و یکسان باشد، تندی برخورد کره ها با زمین را مقایسه کنید.</p>	۱/۵	
۸	<p>یک ماهواره به جرم <math>200kg</math> در فاصله <math>h</math> از سطح زمین به دور آن می چرخد. اگر شتاب گرانش در این ارتفاع، <math>36\%</math> درصد کمتر از شتاب گرانش روی زمین باشد، معین کنید ماهواره در چه فاصله ای نسبت به سطح زمین در حال گردش است؟ (<math>R_e = 6400km</math>)</p>	۰/۷۵	
ادامه سؤالات در صفحه دوم			



ردیف	سؤالات	صفحه ۲ از ۲	نمره
توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (چهار عمل اصلی، جذر و درصد) و شخصی مجاز است.			
۹	نوسانگری در مدت $25\text{ s}$ : پاره خطی به طول $20\text{ cm}$ را طی می کند. در چه لحظه ای این نوسانگر برای اولین بار از نصف دامنه عبور می کند؟	۱/۵	
۱۰	جسمی به جرم $1\text{ kg}$ را به فنری با ثابت $16\pi^2\text{ N/m}$ متصل کرده و در راستای افق به نوسان درمی آوریم. با استفاده از نمودار حرکت هماهنگ ساده روبهرو، لحظه $t'$ را حساب کنید.		۱
۱۱	در مکانی که تراز شدت صوت $96\text{ dB}$ است، در مدت یک دقیقه به هر میلی متر مربع از سطحی که در این مکان، عمود به مسیر انتشار صوت قرار دارد، چند میکروژول انرژی صوتی می رسد؟ ( $I_0 = 10^{-12}\text{ W/m}^2$ , $\log 2 = 0.3$ )	۱/۵	
۱۲	درستی و نادرستی هر یک از عبارات زیر را تعیین کنید. (الف) یکی از دلایل بازتاب پخشنده نور، اختلاف زاویه تابش و بازتابش است. (ب) نور به دلیل خاصیت موجی که دارد در تمام محیطها با سرعت ثابت منتشر می شود. (پ) رنگین کمان نمونه ای جالب و قابل توجه از پاشندگی نور در خلأ است. (ت) در یک محیط شیشه ای کمترین سرعت را نور بنفش در طیف مرئی دارد.	۱	
۱۳	دو آینه متقاطع مطابق شکل مقابل با هم زاویه $100^\circ$ ساخته اند. پرتو بازتاب از آینه اول نسبت به پرتو بازتاب از آینه دوم چند درجه منحرف می شود؟		۰/۷۵
۱۴	یک اتومبیل بین دو صخره بلند ایستاده و از صخره نزدیک تر $360$ متر فاصله دارد. حداقل فاصله بین دو صخره را طوری تعیین کنید که راننده بتواند پژواک صدای بوق اتومبیل خود را شنیده و از هم تشخیص دهد. (سرعت صوت در هوا $300\text{ m/s}$ است.)	۱	
۱۵	از یک چشمه نور، پرتویی با طول موج $540\text{ nm}$ و توان $200\text{ W}$ به شخصی که در فاصله $20$ متری قرار دارد می رسد. (الف) انرژی ورودی به چشم شخص را محاسبه کنید. (ب) اگر قطر مردمک چشم شخصی $3\text{ mm}$ باشد، تقریباً چه تعداد فوتون در هر ثانیه به هر یک از چشم های فرد برخورد می کند؟ ( $hc = 2 \times 10^{-25}\text{ J}\cdot\text{m}$ , $\pi \approx 3$ )	۰/۷۵ ۰/۵	
۱۶	جملات زیر را کامل کنید. (الف) وقتی نور وارد محیطی می شود که سرعت انتشارش دو برابر شود، انرژی وابسته به هر فوتون آن ..... (ب) نظریه نسبیت خاص مربوط به مطالعه ..... و نظریه نسبیت عام مربوط به مطالعه ..... و نظریه کوانتومی مربوط به مطالعه ..... می باشد.	۰/۲۵ ۰/۷۵	
۱۷	ویژگی های گسیل القایی را بنویسید. (۳ مورد)	۰/۷۵	
۱۸	نپتونیم $^{239}\text{Np}$ ایزوتوپی است که در راکتورهای هسته ای تولید می شود. این ایزوتوپ ناپایدار است و از طریق گسیل ذرات $\alpha$ ، $\beta^-$ و $\alpha$ واپاشی انجام می دهد. بعد از وقوع تمام این واپاشی ها، اختلاف عدد اتمی و عدد جرمی هسته نهایی را حساب کنید.	۱	
	جمع نمره	۲۰	
	(موفق باشید)		

(موفق باشید)



<b>فیزیک</b> امتحان شبیه ساز <b>۳</b>	<b>مهر و ماه</b> تاریخ امتحان: ..... تعداد صفحه: ۳	رشته: علوم تجربی پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	سوالات شبیه ساز امتحان نهایی: <b>فیزیک (۳)</b> نام و نام خانوادگی: .....
---	--	--	--

ردیف	سوالات	نمره
توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (چهار عمل اصلی، جذر و درصد) و شخصی مجاز است.		
۱/۲۵	<p>۱ واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید.</p> <p>(الف) در حرکت با شتاب ثابت در بازه زمانی مساوی، اندازه (تغییرات سرعت - جابه جایی) ثابت است.</p> <p>(ب) وقتی جسمی جابه جا می شود، ممکن است (تندی - سرعت) متوسط آن صفر شود.</p> <p>(پ) بزرگی نیرویی که زمین به ما وارد می کند (برابر - نابرابر) بزرگی نیرویی است که ما به زمین وارد می کنیم.</p> <p>(ت) وزن یک جسم بر روی سطح زمین برابر با (نیروی گرانشی - نیروی تکیه گاه) است که زمین بر جسم وارد می کند.</p> <p>(ث) هنگامی که جسمی در هوا در حال سقوط است، عکس العمل نیروهای وارد بر جسم (بر هوا - بر زمین و هوا) وارد می شود.</p>	۰/۵ ۰/۵
۲	<p>۲ معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور <math>x</math> حرکت می کند، در SI به صورت <math>v = t^2 - 8</math> است.</p> <p>(الف) در لحظه <math>t = 4s</math> جهت بردار سرعت متحرک را تعیین کنید.</p> <p>(ب) در چه لحظه ای این متحرک تغییر جهت می دهد؟</p>	۱
۳	<p>۳ نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور <math>x</math> حرکت می کند مطابق شکل مقابل است. معادله حرکت متحرک را در بازه های زمانی صفر تا ۳s و ۳s تا ۸s و ۸s تا ۱۵s بنویسید.</p> 	۱/۵
۴	<p>۴ نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور <math>x</math> حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. شتاب این متحرک را در لحظه های <math>t = 5s</math> و <math>t = 10s</math> به دست آورده و سپس نمودار شتاب - زمان آن را در بازه زمانی صفر تا ۱۵s رسم کنید.</p> 	۰/۷۵ ۰/۵
۵	<p>۵ (الف) جسمی به جرم <math>6\text{ kg}</math> کف آسانسوری قرار دارد. وقتی آسانسور با شتاب رو به بالا <math>3\text{ m/s}^2</math> به سمت بالا می رود، نیرویی که از طرف جسم بر کف آسانسور وارد می شود <math>F_N</math> است. وقتی با شتاب رو به پایین <math>3\text{ m/s}^2</math> به سمت پایین حرکت می کند، نیروی وارد بر کف آسانسور <math>F'_N</math> است. اختلاف <math>F'_N</math> و <math>F_N</math> چند نیوتون است؟ (<math>g = 10\text{ m/s}^2</math>)</p> <p>(ب) شخصی به جرم <math>80\text{ kg}</math> درون آسانسور ساکنی روی ترازوی فنری ایستاده است. اگر کابل آسانسور پاره شود و آسانسور سقوط آزاد کند، ترازو عدد صفر را نشان می دهد. دلیل را توضیح دهید.</p>	۰/۷۵ ۰/۵
۶	<p>۶ (الف) به یک کمد به جرم <math>50\text{ kg}</math> که محتوی لباس است و روی کف اتاق قرار دارد، نیروی افقی <math>60\text{ N}</math> وارد می کنیم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین کمد و کف اتاق <math>0.45</math> باشد، حداقل نیروی لازم برای به حرکت در آوردن کمد چند نیوتون است؟ (<math>g = 10\text{ N/kg}</math>)</p> <p>(ب) به جسمی به جرم <math>20\text{ kg}</math>، نیروی افقی <math>60\text{ N}</math> مطابق شکل اثر می کند و جسم بر روی سطح افقی به حرکت در می آید. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح <math>0.2</math> باشد، تغییر تکانه آن را ۵ ثانیه پس از شروع حرکت حساب کنید. (<math>g = 10\text{ N/kg}</math>)</p> 	۱
ادامه سوالات در صفحه دوم		



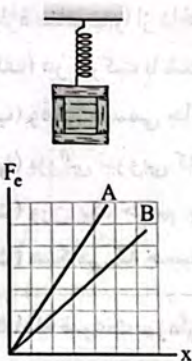
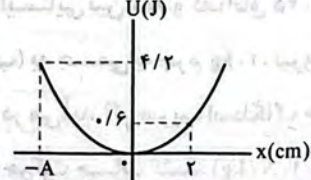


مهر و ماه	رشته: علوم تجربی	سؤالات شبیه ساز امتحان نهایی:
تاریخ امتحان:	پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه	فیزیک (۳)
تعداد صفحه: ۳	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:



ردیف	سؤالات	صفحه ۲ از ۳
------	--------	-------------

توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (چهار عمل اصلی، جذر و درصد) و شخصی مجاز است.

۰/۵ ۰/۲۵	 <p>الف) مطابق شکل مقابل، وزنه‌ای به جرم <math>2\text{ kg}</math> را به انتهای فنری آویزان می‌کنیم. پس از رسیدن به حالت تعادل، طول فنر <math>12\text{ cm}</math> می‌شود. اگر ثابت فنر <math>k = 200\text{ N/m}</math> باشد، طول اولیه فنر را به دست آورید؟ (<math>g = 10\text{ N/kg}</math>)</p> <p>ب) در شکل مقابل، نمودار نیرو بر حسب تغییر طول را برای دو فنر A و B مشاهده می‌کنید. ثابت کدام فلز بیشتر است؟</p>	۷
۰/۲۵	 <p>شکل مقابل، جبهه‌های موج تخت الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که از هوا به سطح آب می‌تابد. با ذکر دلیل ادامه مسیر جبهه‌های تخت را در آب رسم کنید.</p>	۸
۱/۲۵	<p>درستی یا نادرستی هر یک از گزاره‌های زیر را با واژه «درست» یا «نادرست» در پاسخ برگ مشخص کنید.</p> <p>الف) جرم نوسانگر ساده‌ای را کاهش می‌دهیم. در این صورت دوره تناوب نوسانگر افزایش می‌یابد.</p> <p>ب) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در امواج الکترومغناطیسی همواره بر هم عمودند.</p> <p>پ) فاصله بین دو برآمدگی مجاور برابر با طول موج است.</p> <p>ت) در بازتاب نامنظم یا پخشنده اگر پرتوهای تابش موازی نباشند، پرتوهای بازتابش هم موازی نیستند ولی اگر پرتوهای تابش موازی باشند، پرتوهای بازتابش موازی خواهند بود.</p> <p>ث) با ورود نور آبی از هوا به آب، بسامد آن کاهش می‌یابد.</p>	۹
۰/۵ ۰/۲۵	<p>به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید:</p> <p>الف) اگر دو باریکه نور نارنجی و سبز به‌طور مایل با زاویه تابش یکسانی از هوا وارد شیشه شوند، هنگام عبور از دو محیط کدام باریکه نور بیشتر خم می‌شود؟ چرا؟</p> <p>ب) معمولاً هر چه طول موج نور کوتاه‌تر می‌شود، ضریب شکست یک محیط معین چه تغییری می‌کند؟</p>	۱۰
۰/۵ ۰/۵	<p>معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت <math>x = 0.02 \cos 50\pi t</math> است.</p> <p>الف) اندازه شتاب نوسانگر را در مکان <math>x = 0.01\text{ m}</math> محاسبه کنید.</p> <p>ب) در چه لحظه‌ای برای دومین بار تندی نوسانگر بیشینه می‌شود؟</p>	۱۱
۱	 <p>نمودار انرژی پتانسیل یک نوسانگر جرم-فنر بر حسب مکان آن به صورت شکل مقابل است.</p> <p>اگر جرم وزنه <math>200\text{ g}</math> باشد، سرعت نوسانگر هنگامی که در مکان <math>x = 2\text{ cm}</math> قرار دارد و بزرگی سرعت آن در حال کاهش است، چند متر بر ثانیه است؟ (از تمامی اصطکاک‌ها صرف نظر شود.)</p>	۱۲
ادامه سؤالات در صفحه سوم		



## امتحان ترم

باسمه تعالی

## فیزیک

## مهرماه

رشته: علوم تجربی

سؤالات شبیه ساز امتحان نهایی:

فیزیک (۳)

تاریخ امتحان:

پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه

تعداد صفحه: ۳

مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی:



ردیف	سؤالات	صفحه ۳ از ۳	نمره										
توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (چهار عمل اصلی، جذر و درصد) و شخصی مجاز است.													
۱۳	شنونده‌ای در نزدیکی یک بلندگو قرار دارد. اگر پانزده بلندگوی دیگر مشابه بلندگوی اولیه درست در همان محل بلندگوی اول قرار دهیم، تراز شدت صوت دریافتی شنونده ۶۰٪ افزایش می‌یابد. تراز شدت صوت اولیه چند دسی بل بوده است؟ ( $\log 2 = 0.3$ )	۱	۰/۲۵										
۱۴	مطابق شکل مقابل، یک باریکه نور لیزر از مایع به هوا می‌تابد. بخشی از آن بازتاب شده و بخش دیگر آن وارد هوا می‌شود. پرتو بازتاب و شکست بر یکدیگر عمودند. (الف) ضریب شکست مایع چه قدر است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ ) (ب) اگر بسامد نور در مایع $2 \times 10^{14}$ Hz باشد، بسامد آن در هوا چه قدر است؟		۱ ۰/۲۵										
۱۵	جاهای خالی در فرایند واپاشی ستون A تنها با یکی از واپاشی‌های ستون B مرتبط است. آن‌ها را در پاسخ‌نامه مشخص کنید. (یک مورد اضافه است.)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ستون B</th><th>ستون A</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\alpha</math> (۱)</td><td><math>{}^{239}_{93}\text{Np}^* \rightarrow {}^{239}_{93}\text{Np} + \dots</math> (الف)</td></tr> <tr> <td><math>\beta^+</math> (۲)</td><td><math>{}^{211}_{83}\text{Pb} \rightarrow {}^{211}_{83}\text{Bi} + \dots</math> (ب)</td></tr> <tr> <td><math>\beta^-</math> (۳)</td><td><math>{}^8_4\text{F} \rightarrow {}^8_4\text{O} + \dots</math> (پ)</td></tr> <tr> <td><math>\gamma</math> (۴)</td><td></td></tr> </tbody> </table>	ستون B	ستون A	$\alpha$ (۱)	${}^{239}_{93}\text{Np}^* \rightarrow {}^{239}_{93}\text{Np} + \dots$ (الف)	$\beta^+$ (۲)	${}^{211}_{83}\text{Pb} \rightarrow {}^{211}_{83}\text{Bi} + \dots$ (ب)	$\beta^-$ (۳)	${}^8_4\text{F} \rightarrow {}^8_4\text{O} + \dots$ (پ)	$\gamma$ (۴)		۰/۷۵
ستون B	ستون A												
$\alpha$ (۱)	${}^{239}_{93}\text{Np}^* \rightarrow {}^{239}_{93}\text{Np} + \dots$ (الف)												
$\beta^+$ (۲)	${}^{211}_{83}\text{Pb} \rightarrow {}^{211}_{83}\text{Bi} + \dots$ (ب)												
$\beta^-$ (۳)	${}^8_4\text{F} \rightarrow {}^8_4\text{O} + \dots$ (پ)												
$\gamma$ (۴)													
۱۶	با توجه به شکل‌های (۱) و (۲) به سؤالات زیر پاسخ دهید: 		۰/۲۵ ۰/۵										
۱۷	بسامد سومین خط طیفی رشته بالمر ( $n'=2$ ) چند برابر بسامد اولین خط طیفی رشته براکت ( $n'=4$ ) است؟	۱/۲۵											
۱۸	الکترون اتم هیدروژن در دومین حالت برانگیخته قرار دارد. اگر فوتونی با انرژی $E_1$ جذب کند، الکترون به تراز $n=5$ جهش می‌کند و اگر اتم فوتونی با انرژی $E_2$ تابش کند، الکترون از دومین حالت برانگیخته به حالت پایه برمی‌گردد. $\frac{E_1}{E_2}$ کدام است؟	۱											
۱۹	پس از گذشت ۴ نیمه‌عمر، ۶۴ گرم از جرم ماده پرتوزا واپاشیده شده است. جرم اولیه ماده پرتوزا چند گرم است؟	۰/۷۵											
	«موفق باشید»	جمع نمره	۲۰										



## امتحان نهم

باسمه تعالی



رشته: علوم تجربی	سؤالات امتحان نهایی:
بایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه	فیزیک (۳)
تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱۰/۱۴	نام و نام خانوادگی: .....
تعداد صفحات: ۳	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه



ردیف	سؤالات	صفحه ۱ از ۳	نمره
------	--------	-------------	------

توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (چهار عمل اصلی، جذر و درصد) و شخصی مجاز است.			
۱	<p>نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر محور <math>x</math> در حرکت است، مطابق شکل است. با توجه به نمودار، عبارت درست را از درون پرانتز انتخاب کنید و به پاسخ برگ منتقل کنید.</p> <p>الف) در لحظه <math>(t_2 - t_1)</math> جهت حرکت متحرک تغییر می کند.</p> <p>ب) در بازه زمانی <math>t_2</math> تا <math>t_3</math> حرکت جسم (تندشونده - کندشونده) است.</p> <p>پ) در لحظه <math>(t_4 - t_3)</math> متحرک متوقف می شود.</p> <p>ت) شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا <math>t_4</math> (در جهت - خلاف جهت) محور <math>x</math> است.</p>		۱
۲	<p>نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل مقابل است.</p> <p>الف) فاصله متحرک از مبدأ مکان در لحظه <math>t = 22s</math> چند متر است؟</p> <p>ب) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا <math>30s</math> چه قدر است؟</p>		۱ ۰/۵
۳	<p>اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند و پس از <math>10s</math> سرعت آن به <math>108 \text{ km/h}</math> می رسد.</p> <p>الف) شتاب حرکت اتومبیل چه قدر است؟</p> <p>ب) در این مدت چه مسافتی را پیموده است؟</p> <p>پ) نمودار سرعت - زمان آن را در بازه زمانی صفر تا <math>10s</math> رسم کنید.</p>		۰/۷۵ ۰/۵ ۰/۲۵
۴	<p>درستی یا نادرستی جمله های زیر را با واژه های «درست» و «نادرست» در پاسخ نامه تعیین کنید.</p> <p>الف) در نمودار نیرو بر حسب تغییر طول فنر، شیب نمودار متناسب با ثابت فنر است.</p> <p>ب) هر چه لختی جسم بیشتر باشد، هنگام اعمال یک نیروی معین، شتاب حرکت جسم بیشتر می شود.</p> <p>پ) نیروهای کنش و واکنش هم راستا، هم اندازه و خلاف جهت یکدیگرند؛ بنابراین برای آن ها برابر صفر است.</p> <p>ت) یکای SI نیرو، نیوتون است و <math>1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}</math> است.</p>		۱
۵	<p>چتربازی به جرم <math>70 \text{ kg}</math> مدتی پس از یک پرش آزاد، چتر خود را باز می کند. ناگهان نیروی مقاومت هوا افزایش می یابد و حرکت چتر باز کند می شود. اگر شتاب حرکت چتر باز در لحظه باز شدن چتر <math>8 \text{ m/s}^2</math> و رو به بالا باشد، نیروی مقاومت هوا در این لحظه چند نیوتون است؟ (<math>g = 10 \text{ N/kg}</math>)</p>		۰/۷۵
۶	<p>شتاب گرانشی زمین در چه فاصله ای از سطح زمین <math>2/5 \text{ N/kg}</math> می شود؟ (شعاع کره زمین <math>6400 \text{ km}</math> است و شتاب گرانشی در سطح زمین را <math>10 \text{ N/kg}</math> فرض کنید).</p>		۱
۷	<p>در ورزش مشت زنی، دستکش چگونه از آسیب وارد شدن به مغز ورزشکارها جلوگیری می کند؟</p>		۰/۵
۸	<p>در شکل روبه رو، حداقل ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار چه قدر باشد تا جسم بر روی دیوار نلغزد. جرم جسم <math>2 \text{ kg}</math> و اندازه نیروی <math>\vec{F}</math> برابر <math>40 \text{ N}</math> است. (<math>g = 10 \text{ N/kg}</math>)</p>		۱
ادامه سؤالات در صفحه دوم			



## امتحانات

باسمه تعالی

فیزیک

امتحان نهایی

۴

مهر و ماه



رشته: علوم تجربی

سؤالات امتحان نهایی:

فیزیک (۳)

تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱۰/۱۴

پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه

تعداد صفحه: ۳

مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی: .....

دی ماه  
۱۴۰۲

ردیف	سؤالات	صفحه ۲ از ۳	نمره
------	--------	-------------	------

توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (چهار عمل اصلی، جذر و درصد) و شخصی مجاز است.

۹	نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی محور $x$ مطابق شکل مقابل در هر دقیقه ۹۰ نوسان کامل حول نقطه تعادل (O) بین دو نقطه M و N انجام می‌دهد. نوسانگر در لحظه $t=0$ s از نقطه M حرکت خود را از حال سکون آغاز می‌کند. شتاب نوسانگر در نقطه P چه قدر است؟ ( $\pi^2=10$ )	۱	
۱۰	نمودار انرژی پتانسیل بر حسب مکان یک نوسانگر جرم و فنر، مطابق شکل مقابل است. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟	۰/۷۵	
۱۱	تراز شدت صوتی ۴۰ dB و بسامد آن ۶۸۰ Hz است. (الف) شدت این صوت چند وات بر متر مربع است؟ ( $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ ) (ب) طول موج این صوت در هوا چند متر است؟ (تندی صوت در هوا را ۳۴۰ m/s فرض کنید.) (پ) با دور شدن از چشمه صوت، تراز شدت صوت چگونه تغییر می‌کند؟	۰/۷۵ ۰/۵ ۰/۲۵	
۱۲	جاهای خالی در جمله‌های زیر را با عبارت مناسب پر کنید. (الف) با کاهش دما، ضریب شکست هوا ..... می‌یابد. (ب) تندی امواج سطحی در آب، با ورود موج به بخش کم عمق، ..... می‌یابد. (پ) اگر سطح بازتاباننده نور هموار نباشد، بازتاب را بازتاب ..... می‌نامیم. (ت) ..... روشی است که بر اساس امواج صوتی بازتابیده از یک جسم، مکان آن را تعیین می‌کنند. (ث) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در یک موج الکترومغناطیسی با ..... یکسان با یکدیگر تغییر می‌کنند.	۱/۲۵	
۱۳	(الف) وقتی در کنار استخر پر از آب می‌ایستیم، عمق آن را کمتر از مقدار واقعی می‌بینیم. با رسم پرتوها علت کمتر دیده شدن عمق استخر را نشان دهید. (ب) در شکل مقابل، پرتو SI به سطح آینه $M_1$ می‌تابد و پس از بازتابش به سطح آینه $M_2$ می‌تابد. با رسم یک شکل در پاسخ‌نامه، زاویه بین پرتو بازتابیده از آینه $M_2$ با سطح این آینه را تعیین کنید.	۰/۵ ۰/۵	
۱۴	فتری به جرم ۵۰۰ g و طول ۲ m را با نیروی ۱۰۰ N می‌کشیم. تندی انتشار موج عرضی در این فنر چه قدر است؟	۱/۲۵	
۱۵	به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه بدهید. (الف) انرژی هر فوتون نور فرابنفش بیشتر است یا نور فروسرخ؟ چرا؟ (ب) نوری بر کلاهک الکتروسکوپ بارداری با بار منفی می‌تابانیم و تابش این نور بر فاصله ورقه‌های الکتروسکوپ بی‌اثر است. اگر شدت همین نور را افزایش دهیم، آیا انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ تغییری می‌کند یا خیر؟	۰/۷۵ ۰/۲۵	
ادامه سؤالات در صفحه سوم			



<b>فیزیک</b> امتحان نهایی <b>۴</b>	<b>مهرماه</b> تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱۰/۱۴	رشته: علوم تجربی پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	سؤالات امتحان نهایی: <b>فیزیک (۳)</b> نام و نام خانوادگی: .....
صفحه ۳ از ۳ نمره	سؤالات	ردیف	



توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (چهار عمل اصلی، جذر و درصد) و شخصی مجاز است.

۰/۲۵		<p>پ) شکل روبه‌رو، پراکندگی ذره‌های آلفا توسط یک ورقه نازک طلا را در آزمایش رادرفورد نشان می‌دهد. اگر تعداد ذره‌هایی که اصلاً منحرف نمی‌شوند را با <math>n_1</math> و تعداد ذره‌هایی که کاملاً به عقب بازگشته‌اند را با <math>n_3</math> نشان دهیم، نسبت <math>\frac{n_1}{n_3}</math> عددی بزرگ‌تر از ۱ است یا کوچک‌تر از ۱؟</p>	
۰/۲۵	<p>ت) طبق نظریه بور، آیا زمانی که الکترون در مدار مانا قرار دارد، از خود موج الکترومغناطیسی گسیل می‌کند یا خیر؟</p>		
۰/۷۵		<p>ث) در آزمایشی، پرتوهای آلفا، بتا و گاما حاصل از یک ماده پرتوزا، از یک میدان مغناطیسی درون سو عبور کرده‌اند و مسیرهایی مطابق شکل پیموده‌اند. کدام پرتو از پرتوهای ۱ و ۲ و ۳، پرتوی گاما است؟ چرا؟</p>	
۰/۷۵	<p>۱۶ توان خروجی دو لامپ A و B با هم برابر است. اگر طول موج نور گسیلی لامپ A، ۶۰۰ نانومتر و طول موج نور گسیلی لامپ B، ۴۰۰ نانومتر باشد، تعداد فوتون‌هایی که از لامپ A در هر ثانیه گسیل می‌شود، چند برابر تعداد فوتون‌هایی است که در هر ثانیه از لامپ B گسیل می‌شود؟</p>	۱۶	
۱	<p>۱۷ در اتم هیدروژن، الکترونی ابتدا در حالت برانگیخته دوم قرار دارد و سپس گذاری به یکی از ترازهای پایین‌تر انجام می‌دهد. انرژی کم‌انرژی‌ترین فوتونی که می‌تواند گسیل شود، چند الکترون‌ولت است؟ (<math>E_R = 13.6 \text{ eV}</math>)</p>	۱۷	
۱		<p>۱۸ نیمه‌عمر ایزوتوپی از بیسموت یک ساعت است. شکل مقابل نمودار تعداد هسته‌های مادر پرتوزای این ایزوتوپ را بر حسب زمان نشان می‌دهد. <math>t_1</math> چند ساعت است؟</p>	۱۸
۲۰	<p>جمع نمره</p>	<p>«موفق باشید»</p>	



دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشتی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)

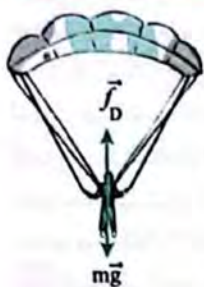


join us ...





## فیزیک (۳)



۵ نیروهای وارد بر چتر باز عبارتند: از وزن رو به پایین و مقاومت هوا رو به بالا

$$\begin{aligned} F_{\text{net}, y} &= ma \\ \Rightarrow f_D - mg &= ma \quad (0/25) \\ \Rightarrow f_D - 80 \times 10 &= 80 \times 5 \quad (0/25) \\ \Rightarrow f_D &= 1200 \text{ N} \quad (0/25) \end{aligned}$$

(فصل ۲ / قانون دوم نیوتون و نیروی مقاومت هوا)

۶

$$\frac{W_h}{W_s} = \frac{\frac{GM_c}{(R_c + h)^2}}{\frac{GM_c}{R_c^2}} \quad (0/25)$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{W_h}{W_s} &= \left(\frac{R_c}{R_c + h}\right)^2 \quad (0/25) \Rightarrow \frac{W_h}{20} = \left(\frac{R_c}{\frac{5}{4}R_c}\right)^2 \quad (0/25) \\ \Rightarrow W_h &= \frac{640}{5} = 128 \text{ N} \quad (0/25) \end{aligned}$$

(فصل ۲ / گرانش)

۷

$$\begin{aligned} F_{\text{net}, x} &= 0 \Rightarrow F_N = F = 80 \text{ N} \quad (0/25) \\ f_{s, \text{max}} &= \mu_s F_N = 0.6 \times 80 = 48 \text{ N} \quad (0/25) \\ mg + 20 &< f_{s, \text{max}} \Rightarrow \text{جسم ساکن می ماند.} \quad (0/25) \\ F_{\text{net}, y} &= ma \Rightarrow f_s = mg + 20 = 40 \text{ N} \quad (0/25) \\ R &= \sqrt{f_s^2 + F^2} \quad (0/25) \Rightarrow R = \sqrt{40^2 + 80^2} = 40\sqrt{5} \text{ N} \quad (0/25) \end{aligned}$$

(فصل ۲ / نیروی سطح)

۸

$$T = \frac{t}{n} = \frac{60}{120} = \frac{1}{2} \quad (0/25)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 4\pi \quad (0/25)$$

$$a = -\omega^2 x \quad (0/25) \Rightarrow a = -16\pi^2 \times 5 \times 10^{-2} = -0.8 \text{ m/s}^2 \quad (0/25)$$

(فصل ۳ / شتاب نوسانگر)

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad (0/25) \quad \text{الف ۹}$$

$$\Rightarrow 60 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \quad (0/25) \Rightarrow I = 10^{-6} \text{ W/m}^2 \quad (0/25)$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad (0/25) \Rightarrow \lambda = \frac{340}{425} = 0.8 \text{ m} \quad (0/25) \quad \text{ب}$$

(پ) افزایش می یابد. (0/25)

(فصل ۳ / تراز شدت صوت)

۱۰

$$E = U + K \xrightarrow{U=0} E = K = 100 \text{ J}$$

$$E = U + K \Rightarrow K = E - U$$

$$K = 100 - 64 = 36 \text{ J} \quad (0/25)$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \quad (0/25)$$

$$\Rightarrow 36 = \frac{1}{2} \times 2 \times v^2 \Rightarrow v = 6 \text{ m/s} \quad (0/25)$$

(فصل ۳ / انرژی نهسانگ)

### امتحان ۱ - فیزیک (۳)

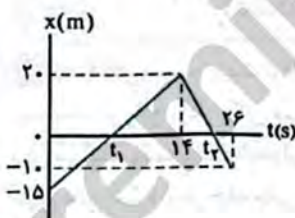


۱ الف)  $t_2$  - در لحظه تغییر جهت، سرعت متحرک صفر خواهد شد و در این نمودار، سرعت در لحظه های  $t_2$  و  $t_4$  صفر است.  
ب) در جهت - با توجه به شیب نمودار در بازه  $t_1$  تا  $t_2$   $a > 0$  است.  
پ)  $t_4$  - در هنگام توقف  $v = 0$  است.  
ت) حرکت کندشونده - شیب نمودار در این بازه منفی ( $a < 0$ ) و  $v > 0$  است و حرکت کندشونده می باشد.

(فصل ۱ / نمودار سرعت - زمان) (هر مورد ۰/۲۵)

۲ می دانیم متحرک در لحظه های  $t_1$  و  $t_2$  از مبدأ مکان عبور می کند. ( $x_{t_1} = x_{t_2} = 0$ )

با توجه به نمودار در بازه زمانی ۰ تا ۱۴s حرکت از دو قسمت تشکیل شده است؛ با استفاده از تشابه مثلث ها می توانیم  $t_1$  را به دست آوریم:



$$\frac{0 - (-15)}{t_1 - 0} = \frac{20 - (-15)}{14 - 0} \quad (0/25) \Rightarrow t_1 = 6 \text{ s} \quad (0/25)$$

همچنین در بازه ۱۴s تا ۲۶s نمودار حرکت از دو قسمت تشکیل شده است؛ پس:

$$\frac{0 - 20}{t_2 - 14} = \frac{-10 - 20}{26 - 14} \quad (0/25)$$

$$\Rightarrow t_2 = 22 \text{ s} \quad (0/25)$$

$$\Rightarrow \Delta t = t_2 - t_1 \Rightarrow \Delta t = 22 - 6 = 16 \text{ s} \quad (0/25)$$

(فصل ۱ / نمودار مکان - زمان)

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}, \quad 72 \text{ km/h} \times \frac{10}{36} = 20 \text{ m/s} \quad (0/25) \quad \text{الف ۳}$$

$$a_1 = \frac{20 - 0}{10} = 2 \text{ m/s}^2 \quad (0/25)$$

$$a_2 = \frac{0 - 20}{4} = -5 \text{ m/s}^2 \quad (0/25)$$

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} t \quad (0/25) \quad \text{ب}$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta x_1 &= \frac{20 + 0}{2} \times 10 = 100 \text{ m} \quad (0/25) \\ \Delta x_2 &= \frac{0 + 20}{2} \times 4 = 40 \text{ m} \quad (0/25) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta x_T = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 140 \text{ m} \quad (0/25)$$

(فصل ۱ / حرکت با شتاب ثابت)

۴ الف) نادرست؛ زیرا اگر تندی جسم ثابت باشد و تنها جهت حرکت آن تغییر کند، باز هم حرکت جسم شتابدار است و نیروی خالص وارد بر جسم صفر نخواهد بود. (فصل ۲ / قانون اول نیوتون)

ب) درست (فصل ۲ / نیروی کشسانی فنر)

پ) نادرست؛ نیروی کشش و واکنش همواره به دو جسم وارد می شود و یکدیگر را خنثی نمی کنند. (فصل ۲ / قانون سوم نیوتون)

ت) درست (فصل ۲ / نیروی عمودی سطح) (هر مورد ۰/۲۵)



$$hf = E_n - E_{n'} \quad (0.25), E_n = -\frac{E_R}{n^2} \quad (0.25)$$

$$hf = E_R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad (0.25)$$

$$hf = E_R \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{25} \right) \quad (0.25)$$

$$hf = \frac{24}{25} E_R \quad (0.25)$$

(فصل ۴ / معادله ریدبرگ)

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{16} \quad (0.25)$$

۱۸

$$\frac{1}{\gamma^n} = \frac{1}{16} \Rightarrow n = 4 \quad (0.25)$$

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \quad (0.25) \Rightarrow 4 = \frac{96}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow T = 24 \text{ h} \quad (0.25)$$

(فصل ۴ / نیمه عمر)

### امتحان ۲ - فیزیک (۳)

۱ الف) نادرست؛ جهت بردار مکان لزوماً بیانگر جهت حرکت جسم نیست. در واقع بردار مکان صرفاً موقعیت جسم نسبت به مبدأ حرکت را بیان می کند. (فصل ۱ / جابه جایی) / ب) نادرست؛ در حرکت مستقیم الخط تنها زمانی اندازه بردار جابه جایی و مسافت برابرند که متحرک در یک مسیر مستقیم و رو به جلو حرکت کند. (فصل ۱ / جابه جایی) / پ) درست؛ علامت سرعت متحرک بیانگر جهت حرکت آن است، پس  $v = -10 \text{ m/s}$  یعنی متحرک با تندی  $10 \text{ m/s}$  و در جهت خلاف محور  $x$  در حال حرکت است. (فصل ۱ / حرکت با سرعت ثابت) (هر مورد ۰.۲۵)

۲ الف) متحرک A در لحظه  $t = 6 \text{ s}$  متوقف شده و جابه جایی آن عبارت است از سطح زیر نمودار  $v-t$ :

$$S_A = \frac{30 \times 6}{2} = 90 \text{ m} \quad (0.25)$$

متحرک B در لحظه  $t = 4 \text{ s}$  متوقف شده و جابه جایی آن در این مدت عبارت است از:

$$S_B = \frac{20 \times 4}{2} = 40 \text{ m} \quad (0.25)$$

پس اختلاف جابه جایی آن ها برابر است با:

$$\Delta x = |S_A - S_B| = 90 - 40 = 50 \text{ m} \quad (0.25)$$

یعنی جابه جایی متحرک A نسبت به متحرک B به اندازه  $50 \text{ m}$  بیشتر است.

ب) با توجه به شیب نمودار  $v-t$  نشان داده شده در شکل مقابل، متحرک A در لحظه  $t = 6 \text{ s}$  متوقف می شود. طبق شیب نمودار داده شده، شتاب متحرک A بعد از  $t = 6 \text{ s}$  همچنان ثابت است؛ پس شتاب حرکت  $-5 \text{ m/s}^2$  و سرعت آن منفی است، در نتیجه حرکت تندشونده است. (۰.۲۵)

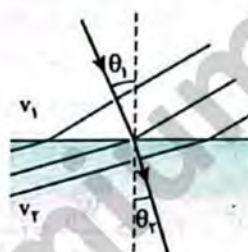
پ) طبق توضیحات قسمت قبل، در تمام مدت، شتاب یعنی همان شیب نمودار  $v-t$  ثابت است. پس شتاب قبل و بعد از  $t = 4 \text{ s}$  عبارت است از:

$$\tan \alpha = \tan \beta = \frac{0 - (-20)}{4} = 5 \text{ m/s}^2 \quad (0.25)$$

(فصل ۲ / نمودار سرعت - زمان)

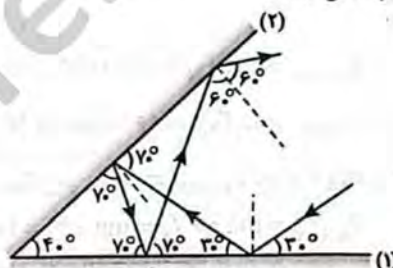
۱۱ الف) کاهش - با افزایش دما، غلظت محیط و ضریب شکست هوا کاهش می یابد. (فصل ۲ / شکست امواج) / ب) افزایش - سرعت امواج سطحی در آب در بخش های عمیق تر بیشتر است. (فصل ۲ / شکست امواج) / پ) صاف و صیقلی - بازتاب نور در سطوح صاف و صیقلی به صورت منظم و از سطوح دیگر نامنظم است؛ اما در هر دو صورت زاویه تابش و زاویه بازتابش با هم برابرند. (فصل ۲ / بازتاب امواج) / ت) مکان یابی پژواکی - مکان یابی پژواکی روشی است که با استفاده از بازتاب امواج، مکان جسم را تعیین می کند. (فصل ۲ / بازتاب امواج) / ث) بیشتر - نورهایی که طول موج کوتاهتری دارند سرعت بیشتری نیز دارند و ضریب شکست محیط برای آن ها بیشتر خواهد بود. (فصل ۲ / شکست امواج) (هر مورد ۰.۲۵)

۱۲ الف) برابر است. محیط انتشار هر دو یکسان است. (۰.۲۵)  
ب) ترسیم شکل: (۰.۵)



(فصل ۲ / شکست امواج الکترومغناطیسی)

پ)  $60^\circ$ . ترسیم شکل: (۰.۵)



(فصل ۲ / بازتاب موج)

$$v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} \quad (0.25)$$

۱۳

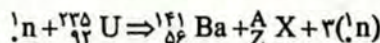
$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{320 \times 1}{8 \times 10^{-3}}} = 200 \text{ m/s} \quad (0.25)$$

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{L}{v} \quad (0.25)$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{1}{200} = 0.005 \text{ s} \quad (0.25)$$

(فصل ۲ / سرعت انتشار موج)

۱۴ الف)  $\alpha > \beta > \gamma$  / ب)  $\gamma$  / پ)  $\beta^-$  (فصل ۴ / پرتو زایی طبیعی) (هر مورد ۰.۲۵)



۱۵

$$1 + 235 = 141 + A + 3 \quad (0.25) \Rightarrow A = 92$$

$$0 + 92 = 56 + Z + 0 \quad (0.25) \Rightarrow Z = 36$$

$$A = N + Z \Rightarrow 92 = N + 36 \Rightarrow N = 56 \quad (0.25)$$

(فصل ۴ / پرتو زایی طبیعی)

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \quad (0.25)$$

۱۶

$$\frac{80}{100} = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{800}{500} \quad (0.25) \Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{1}{2}$$

(فصل ۴ / اثر فوتوالکتریک و فوتون)

۱۷ پرتو زایی ترین فوتون ها، هنگامی تابش می شود که الکترون از تراز  $n = 5$  به حالت پایه  $n' = 1$  برگردد.





۶ طبق قانون دوم نیوتون می توان نوشت:

$$\begin{aligned}\vec{F}_{\text{net}} &= m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = m\vec{a} \quad (0/25) \\ \Rightarrow -15\vec{i} + 8\vec{j} - 2\vec{i} + 19\vec{j} + \alpha\vec{i} + \beta\vec{j} &= 5(-2\vec{i} + 3\vec{j}) \\ \Rightarrow (\alpha - 26)\vec{i} + (27 + \beta)\vec{j} &= -20\vec{i} + 15\vec{j} \Rightarrow \begin{cases} \alpha - 26 = -20 \\ 27 + \beta = 15 \end{cases} \\ \Rightarrow \alpha = 6, \beta = -12 \quad (0/25) &\Rightarrow \vec{F}_3 = 6\vec{i} - 12\vec{j} \quad (0/25) \\ |\vec{F}_3| &= \sqrt{6^2 + (-12)^2} = 20 \text{ N} \quad (0/25)\end{aligned}$$

(فصل ۲ / قوانین نیوتون)

۷ کره ها هم جنس و همگن هستند؛ پس چگالی برابر خواهند داشت. همچنین حجم کره A دو برابر حجم کره B است، پس با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$\begin{aligned}\rho_A &= \rho_B \Rightarrow \frac{m_A}{V_A} = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow \frac{m_A}{2V_B} = \frac{m_B}{V_B} \quad (0/25) \\ \Rightarrow m_A &= 2m_B \quad (1)\end{aligned}$$

مطابق شکل زیر دو نیرو به هر گلوله وارد می شود. طبق قانون دوم نیوتون می توان نوشت:

$$\begin{aligned}mg - f_D &= ma \quad (0/25) \\ \Rightarrow a &= \frac{mg - f_D}{m} \Rightarrow a = g - \frac{f_D}{m} \quad (2)\end{aligned}$$

با توجه به رابطه (۲)، هر چه قدر m بزرگ تر باشد، عبارت  $\frac{f_D}{m}$  کوچک تر شده و مقدار شتاب بزرگ تر می شود.

$$\begin{aligned}m_A &= 2m_B \Rightarrow m_A > m_B \xrightarrow{(2)} a_A > a_B \quad (0/25) \\ \text{و در نهایت با استفاده از رابطه مستقل از زمان داریم:} \\ v^2 - v_0^2 &= 2a\Delta y \quad (0/25)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}0 - v_0^2 &= 2a_h \Rightarrow v_A > v_B \quad (0/25) \\ \text{هر چه جرم بیشتر باشد، تندی برخورد بزرگ تر می شود.} \\ \text{(فصل ۲ / نیروی مقاومت هوا)}\end{aligned}$$

۸ طبق صورت سؤال، شتاب گرانش در ارتفاع ۰/۳۶ h کمتر از شتاب گرانشی روی سطح زمین است؛ پس داریم:

$$\begin{aligned}g_h &= 0/64 g_e \Rightarrow \frac{g_h}{g_e} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \quad (0/25) \\ \Rightarrow \frac{0/64 g_e}{g_e} &= \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{0/64}{1} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{0/64}{1} = \frac{R_e^2}{R_e^2 + h^2} \\ \Rightarrow 0/64(R_e^2 + h^2) &= R_e^2 \Rightarrow h^2 = \frac{R_e^2}{0/64} - R_e^2 = \frac{R_e^2}{0/64} - R_e^2 \\ \Rightarrow h &= 1600 \text{ m} \quad (0/25)\end{aligned}$$

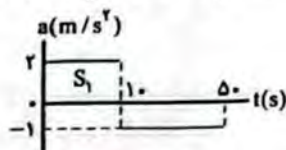
(فصل ۲ / گرانش)

۹ طول پاره خط نوسان ۲۰ cm است. پس دامنه نوسان نصف طول پاره خط نوسان است.

$$\begin{aligned}A &= \frac{20}{2} = 10 \text{ cm} \quad (0/25) \\ \text{مدت زمانی که نوسانگر طول پاره خط نوسان را طی می کند همان نصف دوره تناوب است پس:} \\ \frac{T}{2} &= 0/25 \Rightarrow T = 0/5 \text{ s} \quad (0/25) \\ \text{با استفاده از دوره تناوب، بسامد زاویه ای را حساب می کنیم:} \\ \omega &= \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0/5} = 4\pi \text{ rad/s} \quad (0/25)\end{aligned}$$

۲ الف) با استفاده از اطلاعات نمودار داده شده، سرعت متحرک را در پایان ثانیه دهم حساب می کنیم. سطح زیر نمودار a-t همان  $\Delta v$  است.

$$\begin{aligned}a_1 &= \frac{\Delta v_1}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{\Delta v_1}{10} \Rightarrow \Delta v_1 = S_1 = 20 \text{ m/s} \quad (0/25) \\ \Delta v &= v_1 - v_0 \Rightarrow 20 = v_1 - 10 \Rightarrow v_1 = 30 \text{ m/s} \quad (0/25)\end{aligned}$$

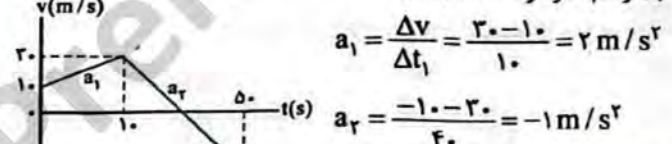


جابه جایی در مرحله اول حرکت را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned}\Delta x_1 &= \frac{v + v_0}{2} t \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{20 + 0}{2} \times 10 \Rightarrow \Delta x_1 = 200 \text{ m} \quad (0/25) \\ \text{جابه جایی در مرحله دوم حرکت را محاسبه می کنیم:}\end{aligned}$$

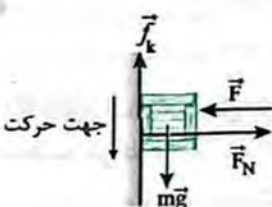
$$\begin{aligned}\Delta x_2 &= \frac{1}{2} at^2 + v_1 t \quad (0/25) \\ \Rightarrow \Delta x_2 &= \frac{1}{2} \times (-1) \times (40)^2 + 30 \times 40 = 400 \text{ m} \quad (0/25) \\ \text{در نهایت سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی } t = 0 \text{ تا } t = 50 \text{ s برابر است با:}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}v_{\text{av}} &= \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t} = \frac{200 + 400}{50} = \frac{600}{50} = 12 \text{ m/s} \quad (0/25) \\ \text{(ب) رسم نمودار } v-t: (0/5)\end{aligned}$$



(فصل ۲ / نمودار شتاب - زمان)

۴ ابتدا تمام نیروهای وارد بر جسم را رسم می کنیم. در حالتی که جسم با سرعت ثابت به سمت پایین حرکت کند، برآیند نیروهای وارد بر جسم در هر دو راستای موازی حرکت و عمود بر حرکت صفر است. همچنین چون جسم حرکت می کند، نیروی اصطکاک هم از نوع جنبشی است.



$$F_{\text{net},x} = 0 \Rightarrow F_N = F \quad (0/25) \quad (1)$$

$$F_{\text{net},y} = 0 \Rightarrow mg - f_k = 0 \Rightarrow mg = f_k \quad (0/25)$$

$$\begin{aligned}f_k &= \mu_k F_N, \mu_k = 0/5 \Rightarrow 40 = 0/5 F_N \Rightarrow F_N = 80 \text{ N} \quad (0/25) \quad (2) \\ \text{با جای گذاری رابطه (۲) در (۱) می توان نوشت:}\end{aligned}$$

$$F = F_N \Rightarrow F = 80 \text{ N} \quad (0/25)$$

(فصل ۲ / نیروی اصطکاک)

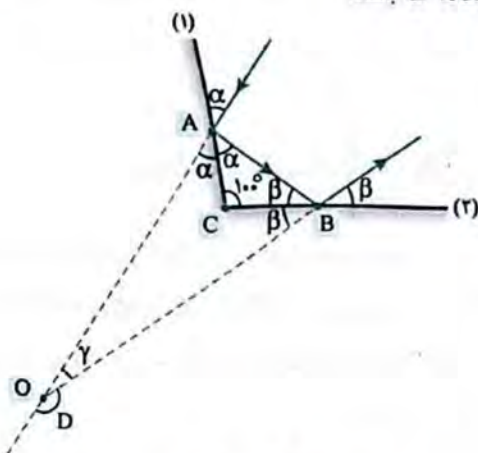
۵ الف) شناگر به کمک دست های خود آب را به سمت عقب می راند و آب طبق قانون سوم نیوتون به شناگر نیرویی به همان اندازه و رو به جلو وارد می کند. (۰/۲۵)

ب) در لحظه اول پرش، چتر باز با سرعت زیاد سقوط می کند. در حین سقوط از طرف هوا نیرویی برخلاف جهت حرکت چتر باز به آن وارد می شود که همان نیروی مقاومت شاره است (قانون سوم نیوتون). هر گاه در حین سقوط، نیروی مقاومت هوا هم اندازه با نیروی وزن چتر باز باشد، شتاب حرکت چتر باز صفر شده (قانون دوم) و طبق قانون اول نیوتون چتر باز با تندی ثابت (موسوم به تندی حدی) سقوط می کند. (۰/۲۵)

(فصل ۲ / قوانین نیوتون)



۱۲ از آنجا که زاویه تابش یا زاویه بازتابش با سطح آینه داده نشده است؛ پس فرض می‌کنیم زاویه بین پرتو تابش با سطح آینه در مثلث  $ABC$ ،  $\alpha$  باشد.



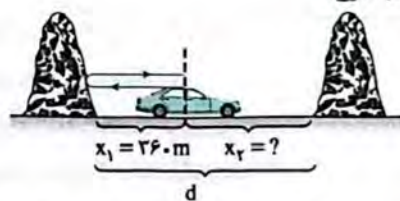
$$\alpha + \beta + 100^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha + \beta = 80^\circ \quad (1) \quad (0.25)$$

$$\text{AOB مثلث} \quad 2\alpha + 2\beta + \gamma = 180^\circ \xrightarrow{(1)} 2(\alpha + \beta) + \gamma = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \gamma = 20^\circ \quad (2) \quad (0.25)$$

$$\xrightarrow{(2)} \gamma + D = 180^\circ \Rightarrow D = 160^\circ \quad (0.25)$$

(فصل ۳ / بازتاب موج)



۱۴ ابتدا مدت زمان بازگشت صدای بوق از صخره نزدیک‌تر را محاسبه می‌کنیم:

$$2x_1 = vt_1 \Rightarrow 2 \times 260 = 340 \cdot t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{520}{340} \Rightarrow t_1 = 1.53 \text{ s} \quad (0.25)$$

۱۵ حداقل زمان لازم برای تشخیص دو پژواک از هم ۰/۱ s است؛ پس می‌توان نوشت:

$$\Delta t = t_2 - t_1 \Rightarrow 0.1 = t_2 - 1.53 \Rightarrow t_2 = 1.63 \text{ s} \quad (0.25)$$

۱۶ فاصله صخره دورتر را به دست می‌آوریم:

$$2x_2 = vt_2 \Rightarrow 2x_2 = 340 \times 1.63 \Rightarrow x_2 = 277 \text{ m} \quad (0.25)$$

۱۷ فاصله بین دو صخره را به دست می‌آوریم:

$$d = x_1 + x_2 = 260 + 277 = 537 \text{ m} \quad (0.25)$$

(فصل ۳ / پژواک)

۱۸ الف) گام اول: شدت نوری که به شخص می‌رسد برابر است با شدت نوری که به هر نقطه از محیط کره‌ای با شعاع فاصله شخص تا چشمه نور می‌رسد؛ پس می‌توان نوشت:

$$I = \frac{P}{A} \quad (0.25) \quad \frac{A = 4\pi r^2}{4\pi r^2} \Rightarrow I = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{200}{4 \times 3.14 \times 2.2^2} = \frac{1}{24} \text{ W/m}^2 \quad (0.25)$$

گام دوم: با استفاده از شدت نور، انرژی ورودی به چشم شخص (E) را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{E}{A \times t} \Rightarrow E = I \times A \times t = I \times (4\pi \frac{D^2}{4}) \times t$$

$$\Rightarrow E = \frac{1}{24} \times 4 \times 3.14 \times \frac{9 \times 10^{-6}}{4} \times 1 = \frac{9}{8} \times 10^{-6} \text{ J} \quad (0.25)$$

با همین اطلاعات می‌توانیم معادله نوسان را بنویسیم:

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow x = 0.1 \cos 4\pi t \quad (0.25)$$

پس زمان رسیدن متحرک هنگامی که برای اولین بار به نصف دامنه می‌رسد را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{A}{2} = 0.05 \text{ cm} \Rightarrow 0.1 \cos \omega t = 0.05 \Rightarrow \cos \omega t = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \omega t = \frac{\pi}{3} \quad (0.25)$$

$$\frac{\omega = \frac{2\pi}{T}}{T = 0.5 \text{ s}} \Rightarrow t = \frac{\frac{\pi}{3}}{\frac{2\pi}{0.5}} = \frac{\pi \times 0.5}{2\pi \times 3} = \frac{1}{12} \text{ s} \quad (0.25)$$

(فصل ۳ / معادله حرکت نوسانی)

۱۹ با استفاده از داده‌های سؤال، معادله حرکت نوسانگر را می‌نویسیم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{16\pi^2}{1}} = 4\pi \text{ rad/s} \quad (0.25), \quad x = -2\sqrt{2} \text{ cm} \quad (0.25)$$

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow -2\sqrt{2} = 2 \cos 4\pi t'$$

$$\Rightarrow \cos 4\pi t' = \frac{-2\sqrt{2}}{2} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \cos 4\pi t' = \cos(\pi + \frac{\pi}{4})$$

$$\Rightarrow 4\pi t' = \pi + \frac{\pi}{4} = \frac{5\pi}{4} \quad (0.25) \Rightarrow t' = \frac{5\pi}{4\pi} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow t' = \frac{5}{4} \text{ s} \quad (0.25)$$

(فصل ۳ / معادله حرکت نوسانی سامانه جرم - فنر)

۲۰ گام اول ابتدا شدت صوت را در نقطه موردنظر محاسبه می‌کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 96 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 9.6 = \log \frac{I}{I_0} \quad (0.25)$$

$$\Rightarrow 9 + 0.6 = \log \frac{I}{I_0} \quad \frac{0.6 = 2 \times 0.3}{0.3 = \log 2}$$

$$9 + 2 \log 2 = \log \frac{I}{I_0} \quad (0.25)$$

$$\Rightarrow 9 \log 10 + 2 \log 2 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log(10^9 \times 2^2) = \log \frac{I}{I_0} \quad (0.25)$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^9 = \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 4 \times 10^{-3} \text{ W/m}^2 \quad (0.25)$$

۲۱ انرژی صوتی را با استفاده از رابطه  $I = \frac{E}{A \times t}$  محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{E}{A \times t} \quad \frac{t = 60 \text{ s}}{A = 10^{-2} \text{ m}^2} \Rightarrow E = I \times A \times t \quad (0.25)$$

$$\Rightarrow E = 4 \times 10^{-3} \times 10^{-2} \times 60$$

$$\Rightarrow E = 0.24 \times 10^{-2} \text{ J} = 0.24 \text{ mJ} \quad (0.25)$$

(فصل ۳ / تراز شکست صوت)

۲۲ الف) نادرست؛ زاویه تابش و بازتابش در هر شرایطی برابر است.

ب) نادرست؛ تندی نور در تمام محیط‌ها یکسان نیست. یکی از دلایل پدیده شکست نور همین اختلاف تندی نور در محیط‌های رقیق و غلیظ است.

پ) نادرست؛ از آنجا که ضریب شکست در خلأ برای تمام طول‌موج‌ها یکسان است؛ اما طیف رنگی حاصل از پاشندگی نور (رنگین کمان) دارای طول‌موج‌های متفاوت است، پس پدیده شکست نور (پاشندگی) در خلأ هیچ‌گاه اتفاق نمی‌افتد.

ت) درست؛ از آنجا که ضریب شکست نور بنفش در محیط‌های شفاف غیر از خلأ بیشتر است؛ بنابراین سرعت نور در این ناحیه کمتر است. (هر مورد ۰/۲۵)

(فصل ۳ / بازتاب شکست امواج الکترومغناطیسی)





### فیزیک (۳)

کدام سبب مقادیر به دست آمده را در معادله حرکت جای گذاری می کنیم:

$$x = vt + x_0 \quad (0/25) \Rightarrow \begin{cases} x = 2t + 4 \quad (0/25) \\ x = 6 \quad (0/25) \end{cases}$$

(فصل ۱ / نمودار مکان - زمان)

۴ از رابطه شتاب متوسط  $(a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t})$  استفاده می کنیم و شتاب را در بازه های خواسته شده به دست می آوریم:

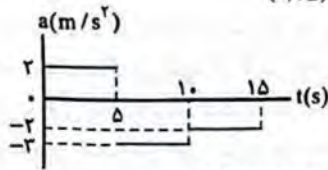
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (0/25)$$

$$a_{(0s \text{ تا } 5s)} \Rightarrow a = \frac{15 - 5}{5 - 0} = 2 \text{ m/s}^2 \quad (0/25)$$

$$a_{(5s \text{ تا } 10s)} \Rightarrow a = \frac{0 - 15}{10 - 5} = -3 \text{ m/s}^2 \quad (0/25)$$

$$a_{(10s \text{ تا } 15s)} \Rightarrow a = \frac{-10 - 0}{15 - 10} = -2 \text{ m/s}^2$$

رسم درست شکل (۰/۷۵)



(فصل ۱ / نمودار سرعت - زمان)

۵ الف  $F_N = m(g + a) \quad (0/25)$  حرکت رو به بالا

$F'_N = m(g - a) \quad (0/25)$  حرکت رو به پایین

$$\Rightarrow F_N - F'_N = 2ma = 2 \times 6 \times 3 = 36 \text{ N} \quad (0/25)$$

ب) اگر آسانسور سقوط آزاد کند، با شتاب گرانش  $g$  به صورت تندشونده به سمت پایین حرکت می کند. در این حالت نیروی عمودی سطح وارد بر جسم صفر خواهد بود؛ پس می توان نوشت:

$$F_N = m(g - a) \quad (0/25) \xrightarrow{g=a} F_N = m(g - g) = 0 \Rightarrow F_N = 0 \quad (0/25)$$

(فصل ۲ / آسانسور)

۶ الف  $f_{s, \max} = \mu_s F_N \quad (0/25) = 0/45 \times 500 = 225 \text{ N} \quad (0/25)$

نیروی  $F$  باید حداقل  $225 \text{ N}$  باشد تا جسم به حرکت دربیاید. (۰/۲۵)

$$F_{\text{net}} = F - f_k \quad \frac{f_k = \mu_k F_N}{F_N = mg} \Rightarrow F_{\text{net}} = F - \mu_k mg \quad (0/25) \quad \text{ب)}$$

$$\Rightarrow F_{\text{net}} = 60 - (0/2 \times 20 \times 10) = 20 \text{ N} \quad (0/25)$$

$$\Delta p = F_{\text{net}} \cdot \Delta t \quad (0/25)$$

$$\Rightarrow \Delta p = 20 \times 5 = 100 \text{ kg} \cdot \text{m/s} \quad (0/25)$$

(فصل ۲ / تکانه)

۷ الف

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= m\ddot{a} = 0 \\ F_e &= mg \quad (0/25) \quad \frac{F_e = k\Delta x}{\Delta x = (L - L_0)} \\ 200 \times (12 - L_0) \times 10^{-2} &= 2 \times 10 \\ \Rightarrow L_0 &= 2 \text{ cm} \quad (0/25) \end{aligned}$$

ب) بنا بر رابطه  $F = \frac{F_e}{\Delta x}$  ثابت فنر  $B$  بیشتر است. (۰/۲۵)

(فصل ۲ / نیروی کشسانی فنر)

۸ رسم شکل: (۰/۲۵)



ب) تعداد فوتون های ورودی به چشم شخص را به دست می آوریم:

$$E = \frac{nhc}{\lambda} \quad (0/25) \Rightarrow n = \frac{E\lambda}{hc} = \frac{9 \times 10^{-6} \times 500 \times 10^{-9}}{2 \times 10^{-25}} = 225$$

(فصل ۴ / فوتون و انرژی آن)  $\Rightarrow n \approx 3 \times 10^{12} \quad (0/25)$

۱۶ الف) چون در هنگام تغییر محیط، بسامد نور که از ویژگی های چشم موج است، ثابت می ماند؛ بنابراین طبق رابطه  $E = hf$ ، انرژی هر فوتون نیز ثابت خواهد ماند. (۰/۲۵) (فصل ۴ / فوتون)

ب) نظریه نسبیت خاص  $\Leftarrow$  پدیده های فیزیکی در تندی های بسیار زیاد و قابل مقایسه با تندی نور (۰/۲۵)

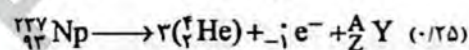
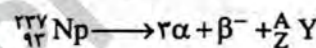
نظریه نسبیت عام  $\Leftarrow$  هندسه فضا-زمان و گرانش (۰/۲۵) (فصل ۴ / نظریه نسبیت)  
نظریه کوانتومی  $\Leftarrow$  پدیده های فیزیکی در مقیاس های بسیار کوچک، مانند اتم ها و ذره های سازنده آن ها (۰/۲۵) (فصل ۴ / نظریه کوانتومی)

۱۷ ۱. با ورود یک فوتون، دو فوتون خارج می شود به این ترتیب تعداد فوتون های خروجی افزایش یافته و نور تقویت می شود.

۲. فوتون های گسیل شده در همان جهت فوتون ورودی حرکت می کنند.

۳. فوتون های گسیل شده با فوتون ورودی همگام یا هم فاز هستند. بدین ترتیب فوتون هایی که باریکه لیزر را ایجاد می کنند، هم بسامد، هم جهت و هم فاز هستند. (هر مورد ۰/۲۵) (فصل ۴ / لیزر)

۱۸ در این واپاشی مجموعاً سه ذره  $\alpha$  و یک  $\beta^-$  گسیل شده است؛ بنابراین معادله واکنش را می نویسیم:



$$\begin{cases} 237 = 2(4) + A \Rightarrow A = 225 \quad (0/25) \\ 93 = 2(2) + Z \Rightarrow Z = 88 \quad (0/25) \end{cases}$$

$$\{ 237 = 2(4) + A \Rightarrow A = 225 \quad (0/25) \\ 93 = 2(2) + Z \Rightarrow Z = 88 \quad (0/25) \}$$

اختلاف عدد اتمی و عدد جرمی برابر است با:

$$|A - Z| = 225 - 88 = 137 \quad (0/25)$$

(فصل ۴ / پرتو زایی طبیعی)

### امتحان ۳ - فیزیک (۳)



۱ الف) تغییرات سرعت (فصل ۱ / حرکت با شتاب ثابت) / ب) سرعت

(فصل ۱ / جابه جایی) / پ) برابر (فصل ۲ / قانون سوم نیوتون) / ت) نیروی

گرانشی (فصل ۲ / نیروهای خاص) / ث) بر زمین و هوا (فصل ۲ / قانون سوم نیوتون) (هر مورد ۰/۲۵)

۲ الف  $v = t^2 - 8 \xrightarrow{t=4s} v_{fs} = 56 \text{ m/s} \quad (0/25)$

با توجه به مقدار شدت سرعت متحرک در جهت محور  $x$  حرکت می کند. (۰/۲۵)  
ب) در لحظه ای که سرعت صفر شود، متحرک تغییر جهت می دهد.

$$v = (t - 2)(t^2 + 2t + 4) \quad (0/25)$$

$$\xrightarrow{v=0} \begin{cases} t - 2 = 0 \Rightarrow t = 2 \text{ س} \quad (0/25) \\ t^2 + 2t + 4 = 0 \Rightarrow (t + 2)^2 = 0 \Rightarrow t = -2 \text{ س} \quad \text{غ} \end{cases}$$

(فصل ۱ / حرکت با شتاب ثابت)

۳ کدام اول ابتدا سرعت در بازه های زمانی  $3 \text{ s}$  تا  $8 \text{ s}$  و  $15 \text{ s}$  را به دست می آوریم:

$$v_{(3s \text{ تا } 8s)} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10 - 4}{3 - 0} = 2 \text{ m/s} \quad (0/25)$$

$$v_{(15s \text{ تا } 8s)} = 0$$





۱۴ الف) با توجه به قانون عمومی بازتاب و برابری زاویه‌های تابش و بازتابش و همچنین قانون شکست اسنل می‌توان نوشت:

$$\alpha + 37^\circ = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 53^\circ \quad (0/25) \Rightarrow \alpha + \beta = 90^\circ \Rightarrow \beta = 37^\circ$$

$$\theta_r = 90^\circ - \beta = 53^\circ \quad (0/25)$$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \quad (0/25) \Rightarrow n_{\text{مایع}} \times \sin 37^\circ = 1 \times \sin 53^\circ$$

$$\Rightarrow n_{\text{مایع}} = \frac{4}{3} \quad (0/25)$$

(فصل ۳ / شکست نور)

ب) بسامد نور از ویژگی‌های چشمه نور می‌باشد؛ بنابراین بسامد نور لیزر در دو محیط یکسان است. (فصل ۴ / لیزر) (۰/۲۵)

۱۵ الف)  $\gamma$  /  $\beta^-$  /  $\beta^+$  (فصل ۴ / پرتوهای طبیعی) (هر مورد ۰/۲۵)  
 ۱۶ الف) پدیده فوتوالکتریک (۰/۲۵)

ب) در شکل (۱) بر هم کنش نور فرودی قرابنفش با کلاهی برق‌نما باعث می‌شود تا ورقه‌های آن به سرعت به هم نزدیک شوند، در حالی که برهم کنش نور مرئی گسیل‌شده از یک لامپ رشته‌ای تغییری در انحراف ورقه‌های برق‌نما به وجود نمی‌آورد. (فصل ۴ / اثر فوتوالکتریک) (۰/۵)

۱۷ سومین خط طیفی رشته بالمر، گذار الکترون از تراز  $n=5$  به  $n'=2$  است و اولین خط طیفی رشته براکت، گذار الکترون از تراز  $n=5$  به تراز  $n'=4$  است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad (0/25)$$

بنابراین با استفاده از رابطه  $f = \frac{c}{\lambda}$ ، بسامد با طول موج رابطه عکس دارد؛ پس می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow \frac{f_{\text{براکت}}}{f_{\text{بالمر}}} = \frac{\lambda_{\text{براکت}}}{\lambda_{\text{بالمر}}} \quad (0/25) = \frac{R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{5^2} \right)}{R \left( \frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2} \right)} \quad (0/25)$$

$$\Rightarrow \frac{f_{\text{براکت}}}{f_{\text{بالمر}}} = \frac{25-4}{25-16} \quad (0/25)$$

$$\Rightarrow \frac{f_{\text{براکت}}}{f_{\text{بالمر}}} = 12 \quad (0/25)$$

(فصل ۴ / ترازهای انرژی اتم هیدروژن)

۱۸ دومین حالت برانگیخته الکترون اتم هیدروژن، تراز  $n=3$  است. در این صورت با استفاده از رابطه  $E_n = \frac{-E_R}{n^2}$  مقادیر  $E_1$  و  $E_3$  را به دست می‌آوریم:

$$E_1 = E_3 - E_2 = -E_R \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{2^2} \right) = \frac{16 E_R}{25 \times 9} \quad (0/25)$$

انرژی  $E_2$  برابر با اختلاف انرژی تراز  $n=3$  و تراز پایه  $n=1$  است.

$$E_2 = E_3 - E_1 = -E_R \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{1^2} \right) = \frac{8}{9} E_R \quad (0/25)$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{16}{25 \times 9} E_R}{\frac{8}{9} E_R} = 0.8 \quad (0/5)$$

(فصل ۴ / ترازهای انرژی اتم هیدروژن)

۱۹ با استفاده از روابط  $m = \frac{m_0}{\gamma^n}$  و  $m = m_0 - m$ ، جرم اولیه ماده پرتوزا ( $m_0$ ) را به دست می‌آوریم:

با ورود موج الکترومغناطیسی به آب، تندی آن کاهش می‌یابد؛ بنابراین آن بخشی از جبهه موج که زودتر وارد آب می‌شود از بخش دیگر عقب می‌افتد و بنابراین فاصله بین جبهه‌های موج کاهش یافته و مطابق شکل دچار شکست می‌شود. (فصل ۳ / شکست امواج) (۰/۵)

۹ الف) نادرست؛ دوره تناوب نوسانگر ( $T$ ) به جرم نوسانگر ( $m$ ) و دامنه آن ( $A$ ) بستگی ندارد. (فصل ۲ / ویژگی‌های حرکت نوسانی)

ب) درست (فصل ۲ / امواج الکترومغناطیسی)

پ) درست (فصل ۲ / ویژگی‌های موج)

ت) نادرست؛ اگر پرتوهای تابشی موازی به سطح بتایند، به دلیل ناهمواری بودن سطح بازتاب و در تمام جهات پراکنده می‌شوند. (فصل ۲ / بازتاب امواج)

ث) بسامد موج از ویژگی‌های چشمه نور می‌باشد و با تغییر محیط، ثابت می‌ماند. (فصل ۲ / ویژگی‌های موج) (هر مورد ۰/۲۵)

۱۰ الف) چون پرتوها از هوا وارد شیشه می‌شوند و ضریب شکست شیشه برای هر دو پرتو بیشتر از ضریب شکست هوا است؛ پس هر دو پرتو به خط عمود بر سطح مشترک دو محیط نزدیک می‌شوند؛ از طرفی چون طول موج نور سبز کوتاه‌تر از طول موج نور نارنجی است و ضریب شکست شیشه برای نور سبز بیشتر از ضریب شکست نور نارنجی است؛ پس نور سبز بیشتر خم می‌شود. (۰/۵)

(فصل ۳ / شکست امواج الکترومغناطیسی)

ب) بیشتر می‌شود. (۰/۲۵)

۱۱ الف) با استفاده از رابطه  $a = -\omega^2 x$ ، اندازه شتاب نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow |a| = \omega^2 x \quad (0/25)$$

ب) نوسانگر در لحظه  $t = \frac{T}{4}$  برای دومین بار به تندی بیشینه می‌رسد.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{50\pi} \Rightarrow T = \frac{1}{25} \text{ s} \quad (0/25)$$

$$t = \frac{T}{4} \Rightarrow t = \frac{1}{100} \text{ s} \quad (0/25)$$

(فصل ۲ / معادله حرکت نوسانی)

۱۲ با توجه به نمودار می‌توان دریافت:

$U_{\text{max}} = E = 4/2 \text{ J}$   
 انرژی مکانیکی نوسانگر همواره ثابت بوده و از رابطه  $E = K + U$  به دست می‌آید:

$$E = K + U \Rightarrow 4/2 = K + 0/6 \quad (0/25) \Rightarrow K = 3/6 \text{ J} \quad (0/25)$$

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی نوسانگر می‌توان نوشت:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 3/6 \times 10^{-1} = \frac{1}{2} \times 0.2 \times v^2 \Rightarrow v = \pm 6 \text{ m/s} \quad (0/25)$$

هنگامی که نوسانگر در مکان مثبت محور  $x$  ها قرار دارد و بزرگی سرعت آن رو به کاهش باشد، یعنی در حال نزدیک شدن به دامنه  $+A$  است؛ در نتیجه سرعت  $v = +6 \text{ m/s}$  مورد قبول است. (۰/۲۵)

(فصل ۲ / انرژی نوسانگر)

۱۳ با اضافه کردن پانزده بلندگوی دیگر، شدت صوت ۱۶ برابر می‌شود.

$(\frac{I_2}{I_1} = 16)$  با استفاده از اطلاعات سؤال و رابطه  $\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$  تراز شدت صوت اولیه را به دست می‌آوریم:

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \quad (0/25)$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log 16 \Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log 2^4 \quad (0/25)$$

$$\Rightarrow 0/6 \beta_1 = 4 \log 2 \quad (0/25) \Rightarrow 0/6 \beta_1 = 4 \times 0/3$$

$$\Rightarrow 0/6 \beta_1 = 12 \Rightarrow \beta_1 = 20 \text{ dB} \quad (0/25)$$

(فصل ۲ / تراز شدت صوت)



$$\Rightarrow 1.0 \times 10^{-2} = \frac{1}{\gamma} k \times 4 \times 10^{-2} \quad (0.25)$$

$$\Rightarrow k = 50 \text{ N/m} \quad (0.25)$$

(فصل ۳ / انرژی نوسانگر هماهنگ ساده)

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad (0.25) \Rightarrow 40 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \quad (الف)$$

$$\Rightarrow I = 10^{-8} \text{ W/m}^2 \quad (0.25) \quad (فصل ۳ / شدت تراز صوت)$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad (0.25) \Rightarrow \lambda = \frac{340}{680} = 0.5 \text{ m} \quad (0.25) \quad (ب)$$

(فصل ۳ / مشخصه‌های موج)

(پ) کاهش می‌یابد. (فصل ۳ / تراز شدت صوت)

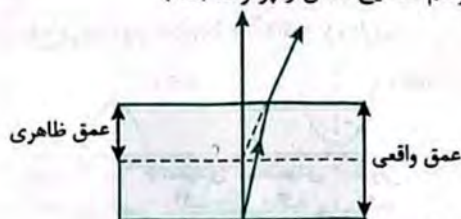
۱۲ الف) افزایش (فصل ۳ / شکست امواج) / (ب) کاهش (فصل ۳ / انتشار

امواج) / (پ) پخشنده نامنظم (فصل ۳ / بازتاب امواج) / (ت) مکان یابی

پژواکی (فصل ۳ / مکان یابی پژواکی) / (ث) بسامد (فصل ۳ / امواج

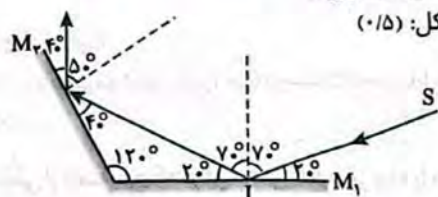
الکترومغناطیسی) (هر مورد ۰.۲۵)

۱۳ الف) رسم صحیح شکل و پرتوها: (۰.۵)



(فصل ۳ / شکست امواج)

(ب) رسم شکل: (۰.۵)



(فصل ۳ / بازتاب موج)

$$\mu = \frac{m}{L} \quad (0.25) \Rightarrow \mu = \frac{0.5}{\gamma} \quad (0.25) \Rightarrow \mu = \frac{1}{4} \quad (0.25) \quad (14)$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad (0.25) \Rightarrow v = \sqrt{\frac{100}{0.25}} = 20 \text{ m/s} \quad (0.25)$$

(فصل ۳ / انتشار امواج)

۱۵ الف) فرابنفش (۰.۲۵)، زیرا انرژی فوتون با بسامد متناسب است (۰.۲۵)

و بسامد نور فرابنفش از فرورسرخ بیشتر است. (فصل ۴ / ۰.۲۵)

انرژی فوتون / (ب) خیر (فصل ۴ / اثر فوتوالکتریک) / (پ)  $\frac{n_1}{n_2} > 1$

(فصل ۳ / ضربه شکست امواج) / (ت) خیر (فصل ۴ / مدل

اتمی بور) / (ث) ۲ (۰.۲۵)، زیرا پرتوی گاما بار الکتریکی ندارد (۰.۲۵) و در

میدان مغناطیسی منحرف نمی‌شود. (۰.۲۵) (فصل ۴ / آزمایش رادرفورد)

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \quad (0.25) \Rightarrow 1 = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{400}{600} \quad (0.25) \Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{3}{2} \quad (0.25) \quad (16)$$

(فصل ۴ / طیف گسیلی)

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \quad (0.25) \Rightarrow E_3 - E_2 = -\frac{13.6}{9} + \frac{13.6}{4} \quad (0.5) \quad (17)$$

$$\Rightarrow E_3 - E_2 = \frac{68}{36} \text{ eV} \quad (0.25) \quad (فصل ۴ / ترازهای اتم هیدروژن)$$

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{\lambda} \quad (0.25) \Rightarrow \frac{1}{\gamma^n} = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow n = 3 \quad (0.25) \quad (18)$$

$$n = \frac{t_1}{T_1} \quad (0.25) \Rightarrow t_1 = 3h \quad (0.25)$$

(فصل ۴ / نیمه عمر)

$$m = \frac{m_0}{\gamma^n} \quad (0.25) \xrightarrow{n=4} m = \frac{m_0}{16}$$

$$m_{\text{واپاشیده}} = m_0 - m_{\text{باقی مانده}} \quad (0.25) \xrightarrow{m_{\text{واپاشیده}} = 64 \text{ g}}$$

$$64 = m_0 - \frac{m_0}{16} \Rightarrow 64 = \frac{15}{16} m_0 \Rightarrow m_0 = \frac{64 \times 16}{15} = 68.27 \text{ g} \quad (0.25)$$

(فصل ۴ / نیمه عمر)

## امتحان ۴ - فیزیک (۳)

۱ الف)  $t_2$  / (ب) تندشونده / (پ)  $t_2$  / (ت) خلاف جهت (فصل ۱ / نمودار

سرعت - زمان) (هر مورد ۰.۲۵)

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (0.25) \Rightarrow v = \frac{0-20}{30-20} = -2 \text{ m/s} \quad (0.25) \quad (2 \text{ الف})$$

$$x = vt + x_0 \quad (0.25) \Rightarrow x = -2 \times 2 + 20 = 16 \text{ m} \quad (0.25)$$

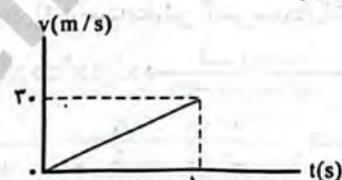
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (0.25) \Rightarrow v_{av} = 0 \quad (0.25) \quad (ب)$$

(فصل ۱ / حرکت با سرعت ثابت)

$$v = at + v_0 \quad (0.25) \Rightarrow 30 = 10a \quad (0.25) \Rightarrow a = 3 \text{ m/s}^2 \quad (0.25) \quad (3 \text{ الف})$$

$$\Delta x = \frac{v_0 + v}{2} \Delta t \quad (0.25) \Rightarrow \Delta x = \frac{30}{2} \times 10 = 150 \text{ m} \quad (0.25) \quad (ب)$$

(پ) رسم نمودار: (۰.۲۵)



(فصل ۱ / حرکت با شتاب ثابت)

۴ الف) درست (فصل ۲ / نیروی کشسانی) / (ب) نادرست (فصل ۲ /

قانون دوم نیوتون) / (پ) نادرست (فصل ۲ / قانون سوم نیوتون) /

(ت) نادرست (فصل ۲ / تکانه) (هر مورد ۰.۲۵)

$$f_D - mg = ma \quad (0.25) \quad (5)$$

$$f_D - 700 = 560 \quad (0.25) \Rightarrow f_D = 1260 \text{ N} \quad (0.25)$$

(فصل ۲ / نیروی مقاومت هوا)

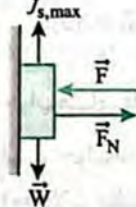
$$\frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \quad (0.25) \Rightarrow \frac{10}{2.5} = \left(\frac{r_2}{6400}\right)^2 \quad (0.25) \quad (6)$$

$$\Rightarrow r_2 = 12800 \text{ km} \quad (0.25) \Rightarrow r_2 = R_e + h \Rightarrow h = 6400 \text{ km} \quad (0.25)$$

(فصل ۲ / گرانش)

$$7 \text{ طبق رابطه } F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \quad (0.25), \text{ با افزایش مدت زمان ضربه } (\Delta t),$$

نیروی متوسط کاهش می‌یابد. (فصل ۲ / تکانه)



$$F = F_N = 40 \text{ N} \quad (0.25)$$

$$W < f_{s,max} \quad (0.25)$$

$$\Rightarrow mg \leq \mu_s F_N \quad (0.25) \Rightarrow \mu_s > 0.5 \quad (0.25)$$

(فصل ۲ / نیروی اصطکاک)

$$T = \frac{t}{n} = \frac{60}{90} = \frac{2}{3} \quad (0.25), \omega = \frac{2\pi}{T} = 3\pi \text{ rad/s} \quad (0.25) \quad (9)$$

$$a = \omega^2 x \quad (0.25) \Rightarrow a = 9\pi^2 \times 9 \times 10^{-2} = 8.1 \times 10^{-1} \text{ m/s}^2 \quad (0.25)$$

(فصل ۳ / شتاب در حرکت هماهنگ ساده)

$$U_{max} = \frac{1}{2} k A^2 \quad (0.25) \quad (10)$$



دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشتی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)

سازمان نشر آموزش شور

حله سینه

گزینه دو  
مؤسسه آموزشی فرهنگی



آکا

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور



زبختار



join us ...