
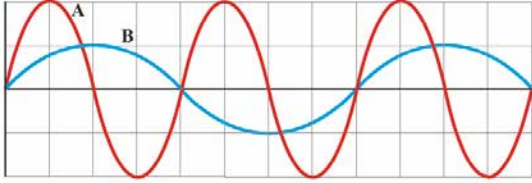
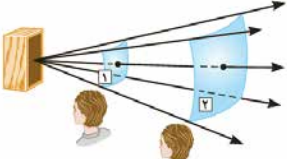
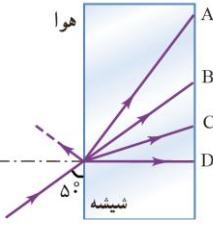
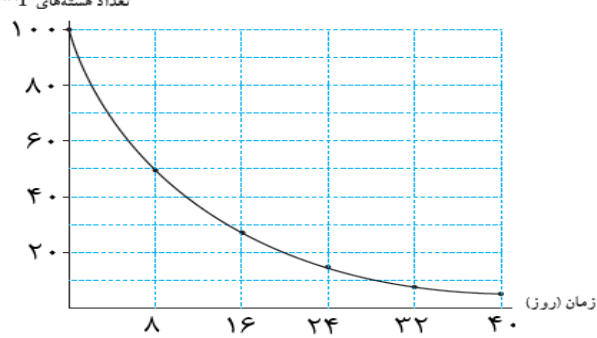


توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (دارای چهار عمل اصلی ، جذر و درصد) مجاز است.	
ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)
۱	<p>در جمله های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ برگ بنویسید:</p> <p>الف) شیب خطی که نمودار سرعت-زمان را در دو لحظه قطع می کند، برابر (سرعت-شتاب) متوسط بین آن دو لحظه است.</p> <p>ب) اگر در حرکت بر خط راست بین دو لحظه t_1 و t_2 جهت سرعت یک بار تغییر کند، در این صورت در همان بازه زمانی اندازه سرعت متوسط از تندی متوسط (کم تر، بیش تر) است.</p> <p>پ) در حرکت بر روی خط راست، اگر شتاب و سرعت هم جهت باشند، حرکت (تندشونده-کندشونده) است.</p> <p>ت) سقوط آزاد اجسام در نزدیکی سطح زمین، یکی از نمونه های حرکت با شتاب (ثابت-متغیر) است.</p>
۲	<p>نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند مطابق شکل است:</p>  <p>الف) در چه لحظه ای جهت حرکت تغییر کرده است؟</p> <p>ب) در بازه زمانی 0 S تا 40 S حرکت متحرک با سرعت ثابت است یا با شتاب ثابت؟</p> <p>پ) در بازه زمانی 20 S تا 40 S متحرک در جهت محور x حرکت کرده است یا در خلاف آن؟</p> <p>ت) اندازه جابه جایی در بازه زمانی 40 S تا 60 S چند متر است؟</p>
۳	<p>معادله حرکت جسمی در دستگاه SI به صورت $x = 2t^2 + 6t - 18$ است.</p> <p>الف) شتاب متحرک و سرعت اولیه چه قدر است؟</p> <p>ب) سرعت متوسط متحرک در بازه $t_1 = 0$ S تا $t_2 = 2$ S چه قدر است؟</p>
۴	<p>درست یا نادرست بودن جمله های زیر را مشخص کنید:</p> <p>الف) ننگه داشتن یک قلم در دست بدون نیروی اصطکاک ممکن نیست.</p> <p>ب) ثابت فنر به شکل آن بستگی ندارد.</p> <p>پ) با افزایش تندی جسم، بزرگی تکانه آن بیش تر می شود.</p> <p>ت) اگر فاصله ماهواره از مرکز زمین نصف شود، نیروی گرانشی وارد بر ماهواره دو برابر می شود.</p>
۵	<p>به سوالات زیر پاسخ دهید:</p> <p>الف) چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم در حال سقوط است. واکنش هر یک از نیروهای وارد بر آن به چه جسمی وارد می شود.</p>  <p>ب) نیروی مرکزگرا برای الکترونی که به دور هسته می چرخد، الکتریکی است یا گرانشی؟</p> <p>پ) چرا حرکت سریع مقوا در شکل مقابل، سبب افتادن سکه در لیوان می شود؟</p> <p>ت) با ذکر دلیل، نقش کیسه هوا در کم شدن آسیب در تصادفات را بنویسید.</p>
۶	<p>مطابق شکل، جسمی به جرم 40 kg بر روی سطحی افقی با نیروی افقی $F = 200$ N با سرعت ثابت کشیده می شود.</p>  <p>ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را به دست آورید. $(g = 10 \frac{N}{Kg})$</p>

۰/۷۵	<p>نمودار جابه جایی - زمان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده اند، به صورت زیر است. کمیت های زیر را برای این دو موج مقایسه کنید؟</p> <p>(الف) دامنه (ب) طول موج (پ) بسامد</p> 	۷								
۰/۷۵	<p>با توجه به مفاهیم حرکت نوسانی و موج، هر کدام از موارد ستون A، با یک مورد از ستون B ارتباط دارد. آن ها را در پاسخ برگ مشخص کنید. (درستون B دو مورد اضافی است)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">ستون B</th> <th>ستون A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(الف) نقطه بازگشتی</td> <td rowspan="5"> <p>(الف) نوسانگر در دو انتهای مسیر، لحظه ای می ایستد و سپس جهت حرکت خود را تغییر می دهد. (ب) از نظر شکل ظاهری، همیشه می توان این موج را از روی برآمدگی ها و فرورفتگی های آن تشخیص داد. (پ) تاب خوردن کودکی که به طور دوره ای هل داده می شود مثالی از این نوسان است.</p> </td> </tr> <tr> <td>(ب) واداشته</td> </tr> <tr> <td>(ج) طولی</td> </tr> <tr> <td>(د) نقطه تعادل</td> </tr> <tr> <td>(ه) عرضی</td> </tr> </tbody> </table>	ستون B	ستون A	(الف) نقطه بازگشتی	<p>(الف) نوسانگر در دو انتهای مسیر، لحظه ای می ایستد و سپس جهت حرکت خود را تغییر می دهد. (ب) از نظر شکل ظاهری، همیشه می توان این موج را از روی برآمدگی ها و فرورفتگی های آن تشخیص داد. (پ) تاب خوردن کودکی که به طور دوره ای هل داده می شود مثالی از این نوسان است.</p>	(ب) واداشته	(ج) طولی	(د) نقطه تعادل	(ه) عرضی	۸
ستون B	ستون A									
(الف) نقطه بازگشتی	<p>(الف) نوسانگر در دو انتهای مسیر، لحظه ای می ایستد و سپس جهت حرکت خود را تغییر می دهد. (ب) از نظر شکل ظاهری، همیشه می توان این موج را از روی برآمدگی ها و فرورفتگی های آن تشخیص داد. (پ) تاب خوردن کودکی که به طور دوره ای هل داده می شود مثالی از این نوسان است.</p>									
(ب) واداشته										
(ج) طولی										
(د) نقطه تعادل										
(ه) عرضی										
۰/۵	<p>طول موج نور بنفش در هوا حدود $4 \times 10^{-7} m$ است. بسامد این نور چند هرتز است؟ (تندی نور در هوا را $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ در نظر بگیرید)</p>	۹								
۰/۵ ۰/۵	<p>رابطه مکان - زمان یک نوسانگر ساده در SI، به صورت $x = 0.3 \cos(10\pi t)$ است: ($\pi = 3$)</p> <p>(الف) دوره تناوب حرکت چند ثانیه است؟ (ب) بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟</p>	۱۰								
۰/۲۵	<p>(الف) مطابق شکل روبه رو، شدت صوت دریافتی کدام شنونده بیش تر است؟</p> 	۱۱								
۰/۵	<p>(ب) در یک کارگاه ماشین آلات، شدت صوت $\frac{W}{m^2}$ 10^{-2} است. تراز شدت آن چند دسی بل است؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)</p>	۱۲								
۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵	<p>به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید:</p> <p>(الف) برای دریافت امواج رادیویی توسط آنتن های بشقابی، از چه ساز و کار فیزیکی استفاده می شود؟ (ب) در کدام پدیده، موج هنگام عبور از یک شکاف با پهنایی از مرتبه طول موج، به اطراف گسترده می شود؟ (پ) در کدام نوع از تداخل امواج، تپ ها هنگام هم پوشانی، تپ بزرگ تری ایجاد می کنند؟</p>	۱۳								
۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۵	<p>مطابق شکل، پرتو نور تک رنگی از هوا وارد شیشه به ضریب شکست $1/5$ می شود:</p>  <p>(الف) کدام یک پرتوهای A تا D، می تواند مسیر داخل شیشه را به درستی نشان دهد؟ (ب) اگر زاویه ای که پرتو نور تک رنگ با سطح شیشه می سازد 50° درجه باشد، زاویه بازتاب چه قدر است؟ (پ) تندی انتشار نور در شیشه چند متر بر ثانیه است؟ (تندی نور در هوا را $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ در نظر بگیرید)</p>	۱۳								
ادامه سوالات در صفحه سوم										

۰/۲۵ ۰/۱۵ ۰/۱۵	۱۴	در طنابی با دو انتهای ثابت، موج ایستاده‌ای با ۵ گره تشکیل شده است. اگر طول موج ۲۰ سانتی‌متر و سرعت انتشار موج در طناب $\frac{m}{s} 300$ باشد: (الف) وضعیت نوسانی طناب را رسم کنید؟ (ب) طول طناب چند سانتی‌متر است؟ (پ) بسامد اصلی این طناب چند هرتز است؟
۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵	۱۵	با توجه به مفاهیم فیزیک اتمی، به سوالات زیر پاسخ دهید: (الف) شکل زیر، گذار الکترون در ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. این اتم در حال تابش است یا جذب؟ (ب) طیف حاصل از رشته داغ یک لامپ روشن پیوسته است یا خطی؟ (پ) فوتون‌های لیزری حاصل گسیل خودبه‌خودی است یا القایی؟ (ت) یک مورد ناسازگاری الگوی اتمی رادرفورد را بنویسید؟
۰/۱۵	۱۶	طول موج آستانه برای اثر فوتوالکتریک در یک فلز معین برابر 248 nm است. تابع کار این فلز بر حسب الکترون‌ولت چه قدر است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)
۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۷۵	۱۷	در طیف گسیلی اتم هیدروژن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید: (الف) گسیل نور قرمز، مربوط به کدام رشته از طیف اتم هیدروژن است؟ (ب) اگر الکترون از مدار مانای $n = 1$ به مدار مانای $n = 3$ گذار کند، شعاع مدار چند برابر می‌گردد؟ (پ) کوتاه‌ترین طول موج رشته لیمان ($n' = 1$) را محاسبه کنید. ($R = 0.1 \text{ nm}^{-1}$)
۱	۱۸	جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید. (الف) نیروی هسته‌ای است و مستقل از نوع بار الکتریکی می‌باشد. (ب) ایزوتوپ‌ها دارای خواص هسته‌ای هستند. (پ) به فرآیند افزایش درصد یا غلظت اورانیوم 235 در یک نمونه گفته می‌شود. (ت) در فرآیند دو هسته سبک با هم ترکیب می‌شوند و هسته سنگین‌تری به وجود می‌آورند.
۰/۱۵	۱۹	واکنش‌های هسته‌ای زیر را کامل کنید: (الف) $^{231}_{91}\text{Pa} \rightarrow \dots + ^{227}_{89}\text{Ac}$ (ب) $^{24}_{11}\text{X} \rightarrow \dots + ^{23}_{11}\text{Y}$
۰/۲۵ ۰/۷۵	۲۰	نمودار واپاشی ایزوتوپ $^{131}_{53}\text{I}$ به صورت مقابل است: (الف) نیمه‌عمر این عنصر چند روز است؟ (ب) پس از چند روز $\frac{63}{64}$ هسته‌های اولیه واپاشیده می‌شود؟
۰/۲۵ ۰/۷۵		تعداد هسته‌های ^{131}I  زمان (روز) ۸ ۱۶ ۲۴ ۳۲ ۴۰
۲۰	جمع نمرات	همگی موفق و پیروز باشید

ردیف	پاسخ ها	بارم
۱	الف) شتاب ب) کم تر پ) تندشونده ت) ثابت هر مورد (۰/۲۵) ص ۴ و ۱۱ و ۱۶ و ۲۲	۱
۲	الف) در لحظه ۲۰ ثانیه (۰/۲۵) ب) شتاب ثابت (۰/۲۵) پ) در جهت محور x (۰/۲۵) ت) $\Delta x = s(۰/۲۵), \Delta x = ۱۰ \times ۲۰ = ۲۰۰m(۰/۲۵)$ ص ۱۹	۱/۲۵
۳	الف) $v = ۶ \frac{m}{s} (۰/۲۵), \frac{1}{\gamma} a = ۲(۰/۲۵) \rightarrow a = ۴ \frac{m}{s^2} (۰/۲۵)$ ب) $t_1 = ۰ \rightarrow x_1 = -۱۸m(۰/۲۵), t_r = ۲s \rightarrow x_r = ۲m(۰/۲۵), v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۲۰}{۲} = ۱۰ \frac{m}{s} (۰/۲۵)$ ص ۲۷	۱/۵
۴	الف) درست ب) نادرست پ) درست ت) نادرست هر مورد (۰/۲۵) ص ۳۹ و ۴۳ و ۴۷ و ۵۴	۱
۵	الف) به هوا و زمین (هر مورد ۰/۲۵) ب) الکتریکی (۰/۲۵) پ) بنا بر لختی (۰/۲۵)، سکه تمایل دارد وضعیت قبلی خود را حفظ کند. (۰/۲۵) ت) مطابق رابطه $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ ، زمان برخورد افزایش یافته (۰/۲۵) بنابراین نیروی خالص وارد بر شخص کم می گردد. (۰/۲۵)	۱/۷۵ ص ۳۲ و ۳۶ و ۴۷ و ۵۲
۶	$F - f_k = ma(۰/۲۵) \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N(۰/۲۵) = \mu_k mg(۰/۲۵)} ۲۰۰ - \mu_k \times ۴۰۰ = ۰(۰/۲۵) \rightarrow \mu_k = ۰/۵(۰/۲۵)$ ص ۴۲	۱/۲۵
۷	الف) دامنه A بزرگ تر از B. ب) طول موج B بزرگ تر از A. پ) بسامد A بزرگ تر از B است. (هر مورد ۰/۲۵) ص ۸۸	۰/۷۵
۸	الف) a ب) e پ) b هر مورد (۰/۲۵) ص ۶۳ و ۶۸ و ۷۰	۰/۷۵
۹	$f = \frac{c}{\lambda}(۰/۲۵) = \frac{۳ \times ۱۰^8}{۴ \times ۱۰^{-7}} = ۷/۵ \times ۱۰^{14} Hz(۰/۲۵)$ ص ۷۵	۰/۵

۱	الف) $10\pi = \frac{2\pi}{T} (\cdot/25) \rightarrow T = \cdot/25s (\cdot/25)$ ب) $V_{max} = A\omega (\cdot/25) = \cdot/0.3 \times 10 \times 3 = \cdot/9 \frac{m}{s} (\cdot/25)$	۱۰
۰/۷۵	الف) شنونده ۱ (۰/۲۵) ب) $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} (\cdot/25) = 10 \log \frac{10^{-2}}{10^{-12}} = 100 \text{ db} (\cdot/25)$	۱۱
۰/۷۵	الف) بازتاب (ب) پراش (ب) سازنده (هر مورد ۰/۲۵) ص ۹۳ و ۱۰۲ و ۱۰۳	۱۲
۱/۲۵	الف) c (۰/۲۵) (ب) $\theta_i = \theta_r = 40^\circ (\cdot/25)$ $90 - 50 = 40 (\cdot/25)$ پ) $n = \frac{c}{v} (\cdot/25) \rightarrow v = 2 \times 10^8 \frac{m}{s} (\cdot/25)$	۱۳
۱/۲۵	الف) (۰/۲۵) ب) $L = n \frac{\lambda}{\gamma} (\cdot/25) = 40 \text{ cm} (\cdot/25)$ پ) $f = \frac{nv}{\gamma L} (\cdot/25) = 375 \text{ Hz} (\cdot/25)$	۱۴
۱	الف) جذب (ب) پیوسته (پ) القایی ت) عدم پایداری اتم (یا عدم توجیه گسسته بودن طیف اتمی) (هر مورد ۰/۲۵) ص ۱۲۱ و ۱۲۶ و ۱۲۸ و ۱۳۲	۱۵
۰/۵	$W = \frac{hc}{\lambda} (\cdot/25) = \frac{1240}{248} = 5 \text{ eV} (\cdot/25)$	۱۶
۱/۲۵	الف) بالمر (۰/۲۵) (ب) ۹ برابر (۰/۲۵) پ) $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) (\cdot/25) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty} \right) (\cdot/25) \rightarrow \lambda = 100 \text{ nm} (\cdot/25)$	۱۷
۱	الف) کوتاهبرد (یا از نوع جاذبه) (ب) متفاوت (پ) غنی سازی (ت) گداخت (یا همجوشی) (هر مورد ۰/۲۵) ص ۱۳۹ و ۱۴۰ و ۱۵۰ و ۱۵۲	۱۸
۰/۵	الف) α (ب) ۲۴ (هر مورد ۰/۲۵) ص ۱۴۲ و ۱۴۴	۱۹
۱	الف) ۸ روز (۰/۲۵) ب) مقدار باقیمانده $= 1 - \frac{63}{64} = \frac{1}{64} (\cdot/25)$ $N = \frac{N_0}{2^n} (\cdot/25) \rightarrow \frac{1}{64} N_0 = \frac{N_0}{2^{t/8}} \rightarrow t = 48 \text{ روز} (\cdot/25)$	۲۰
۲۰	همکاران محترم، ضمن عرض خسته نباشید لطفاً برای پاسخ های صحیح دیگر، نمره لازم را در نظر بگیرید.	