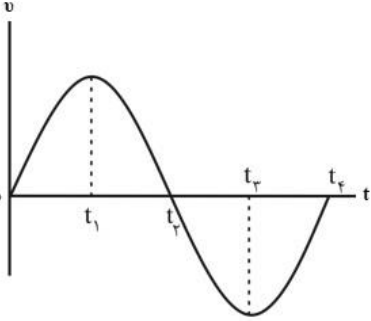
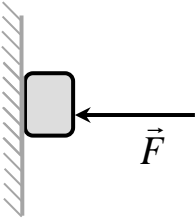
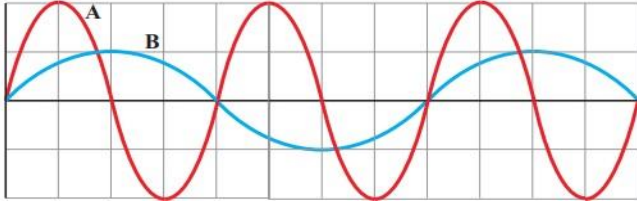
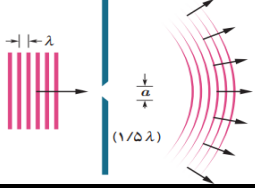
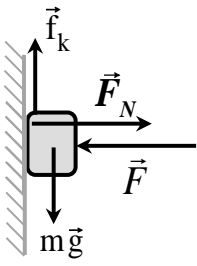


توجه: استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		
ردیف	سؤالات ( پاسخ نامه دارد )	نمره
۱	<p>در هر قسمت، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و به پاسخ برگ انتقال دهید:</p> <p>الف) یکای شتاب متوسط در SI، ( متر بر مربع ثانیه - متر در مربع ثانیه ) است.</p> <p>ب) نمودار مکان- زمان در حرکت با سرعت ثابت، به شکل ( سهمی - خط راست ) است.</p> <p>پ) در حرکت با شتاب ثابت، اختلاف جابه جایی در دو ثانیه متوالی برابر ( سرعت - شتاب ) متحرک است.</p> <p>ت) در حرکت بر خط راست و بدون تغییر جهت، مسافت پیموده شده ( برابر با - بیشتر از ) جابه جایی است.</p>	۱
۲	<p>نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است.</p> <p>الف) در چه لحظه ای جهت حرکت متحرک تغییر می کند؟</p> <p>ب) در کدام بازه زمانی حرکت متحرک تندشونده با شتاب منفی است؟</p> <p>پ) چرا در بازه زمانی <math>t_1</math> تا <math>t_3</math> جابه جایی متحرک برابر صفر است؟</p> 	<p>۰/۲۵</p> <p>۰/۲۵</p> <p>۱</p>
۳	<p>گلوله ای را در شرایط خلأ از ارتفاع معینی رها می کنیم. اندازه سرعت متوسط گلوله در ثانیه سوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟ (<math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>)</p>	۱/۲۵
۴	<p>درستی یا نادرستی جمله های زیر را با علامت های (د) یا (ن) مشخص کنید.</p> <p>الف) نیروهای کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می شوند و هم نوع اند.</p> <p>ب) وزن یک جسم بر خلاف جرم آن، به مکان آن جسم بستگی ندارد.</p> <p>پ) نیروی عمودی سطح، ناشی از تغییر شکل سطح تماس دو جسم است.</p> <p>ت) ضریب اصطکاک ایستایی به عامل هایی مانند جنس سطح تماس دو جسم، میزان صافی و زبری آن ها بستگی ندارد.</p> <p>ث) مکعب دوره گردش ماهواره به دور زمین، متناسب با مربع فاصله ماهواره از مرکز زمین است.</p>	۱/۲۵
۵	<p>در شکل زیر، جسم ۴ کیلوگرمی با تندی ثابت رو به پایین در حرکت است.</p> <p>با رسم نیروهای وارد بر جسم، اندازه <math>\vec{F}</math> را حساب کنید. (<math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>)</p>  <p><math>\mu_s = 0/2</math></p> <p><math>\mu_k = 0/1</math></p>	۱/۵
۶	<p>گلوله ای به جرم <math>20 \text{ g}</math> با تکانه <math>0/08 \text{ kg.m/s}</math> در حال حرکت است. انرژی جنبشی گلوله چند ژول است؟</p>	۰/۵
ادامه سؤالات در صفحه دوم		

ردیف	سؤالات ( پاسخ نامه دارد )	نمره
۷	یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی ۱۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می چرخد. اندازه شتاب گرانشی در این فاصله، چند برابر اندازه شتاب گرانشی در سطح زمین است؟ ( $R_e = 6400 \text{ km}$ )	۰/۷۵
۸	به پرسش های زیر، پاسخ کوتاه دهید: الف) در حرکت هماهنگ ساده سامانه وزنه - فنر، بسامد زاویه ای چه رابطه ای با ثابت فنر دارد؟ ب) کدام نوع امواج برای انتشار، احتیاج به محیط مادی دارند؟ پ) در یک دوره تناوب، مسافتی که هر جزء محیط انتشار موج طی می کند، چند برابر دامنه نوسان آن است؟ ت) بسامدی که گوش انسان از صوت درک می کند، چه نام دارد؟ ث) وقتی چشمه صوتی از ناظر ساکن دور می شود، بسامدی که ناظر می شنود، چگونه تغییر می کند؟	۱/۲۵
۹	معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.04 \cos \frac{\pi}{4} t$ است. الف) دامنه و دوره تناوب نوسانگر را تعیین کنید. ب) در چه زمانی پس از لحظه صفر، برای سومین بار انرژی جنبشی نوسانگر به بیشترین مقدار خود می رسد؟	۰/۷۵ ۰/۵
۱۰	نمودار جابه جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده اند، به صورت مقابل است. دامنه، بسامد و تندی انتشار این دو موج صوتی را با هم مقایسه کنید.	۰/۷۵
		
۱۱	دوره آونگ ساده ای ۲ ثانیه است. طول این آونگ چقدر است؟ ( $\pi^2 \approx g$ )	۰/۵
۱۲	کمترین فاصله بین شما و یک دیوار بلند برای آن که پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهید، برابر ۱۷ m است. تندی انتشار صوت در هوا چند متر بر ثانیه است؟	۰/۷۵
۱۳	در شکل زیر، پرتوی فرودی که شامل نورهای قرمز و آبی است، از شیشه وارد هوا شده است. با ذکر دلیل مشخص کنید کدام یک از دو پرتو (۱) و (۲)، قرمز و کدام یک آبی است؟	۱
		
۱۴	شکل روبه رو، به کدام پدیده فیزیکی اشاره دارد؟ و در چه صورتی رخ می دهد؟	۰/۷۵
		
ادامه سؤالات در صفحه سوم		

ردیف	سوالات ( پاسخ نامه دارد )	نمره				
۱۵	رشته‌ای از بسامدهای تشدید یک تار با دو انتهای بسته عبارت‌اند از: $150\text{ Hz}$ ، $225\text{ Hz}$ ، $300\text{ Hz}$ و $375\text{ Hz}$ . در این رشته دو بسامد (کم تر از $525\text{ Hz}$ ) جا افتاده است. الف) این دو بسامد را مشخص کنید؟ ب) بسامد هماهنگ هشتم چند هرتز است؟	۰/۵ ۰/۲۵				
۱۶	در جدول زیر هر کدام از موارد ستون اول، با کدام مورد از ستون دوم در ارتباط است؟ آن‌ها را مشخص کنید. توجه: یک مورد در ستون دوم اضافی است.	۱/۲۵				
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>ستون اول</th> <th>ستون دوم</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الف) طیف حاصل از گاز کم فشار هیدروژن اتمی ب) خروج الکترون از سطح فلز پ) توانایی در تبیین پایداری اتم ت) گسیل فوتون در جهت کاتوره‌ای ث) ناحیه طیفی فرابنفش و مرئی</td> <td>a) رشته لیمان b) مدل بور c) گسیل خودبه‌خود d) رشته بالمر e) طیف گسیلی خطی f) اثر فوتوالکتریک</td> </tr> </tbody> </table>			ستون اول	ستون دوم	الف) طیف حاصل از گاز کم فشار هیدروژن اتمی ب) خروج الکترون از سطح فلز پ) توانایی در تبیین پایداری اتم ت) گسیل فوتون در جهت کاتوره‌ای ث) ناحیه طیفی فرابنفش و مرئی	a) رشته لیمان b) مدل بور c) گسیل خودبه‌خود d) رشته بالمر e) طیف گسیلی خطی f) اثر فوتوالکتریک
ستون اول	ستون دوم					
الف) طیف حاصل از گاز کم فشار هیدروژن اتمی ب) خروج الکترون از سطح فلز پ) توانایی در تبیین پایداری اتم ت) گسیل فوتون در جهت کاتوره‌ای ث) ناحیه طیفی فرابنفش و مرئی	a) رشته لیمان b) مدل بور c) گسیل خودبه‌خود d) رشته بالمر e) طیف گسیلی خطی f) اثر فوتوالکتریک					
۱۷	بسامد آستانه برای اثر فوتوالکتریک در یک فلز معین برابر $1/25 \times 10^{15}\text{ Hz}$ است. الف) تابع کار این فلز بر حسب الکترون ولت چقدر است؟ ( $h = 4 \times 10^{-15}\text{ eV.s}$ ) ب) اگر طول موج آستانه این فلز $248\text{ nm}$ باشد، آیا این پدیده با طول موج $230\text{ nm}$ ایجاد می‌شود؟	۰/۵ ۰/۲۵				
۱۸	کوتاه‌ترین طول موج در رشته براکت ( $n' = 4$ ) هیدروژن اتمی را به دست آورید. ( $R = 0.01\text{ nm}^{-1}$ )	۰/۷۵				
۱۹	الف) دو ویژگی بارز نیروی هسته‌ای چیست؟ ب) گرافیت و بور هر کدام در راکتورهای شکافت هسته‌ای چه نقشی دارند؟	۰/۵ ۰/۵				
۲۰	الف) معادله واپاشی روبه‌رو را کامل کنید: ${}_{82}^{211}\text{Pb} \rightarrow {}_{83}^{211}\text{Bi} + \dots$ ب) پس از گذشت ۱۳۰ روز، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{1}{33}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه‌عمر ماده چند روز است؟	۰/۵ ۱				
	همگی موفق و پیروز باشید	۲۰				
	جمع بارم					

ردیف	بارم	
۱	۱	الف) متر بر مربع ثانیه      ب) خط راست      پ) شتاب      ت) برابر با هر مورد (۰/۲۵) ص ۳، ۱۱، ۱۳، ۲۸
۲	۱/۵	الف) در لحظه $t_2$ (۰/۲۵)، ب) در بازه زمانی $t_1$ تا $t_2$ (۰/۲۵) پ) مساحت بین نمودار سرعت- زمان و محور زمان برابر جابه جایی است (۰/۲۵) و جابه جایی در بازه زمانی $t_1$ تا $t_2$ برابر با منفی جابه جایی در بازه زمانی $t_1$ تا $t_2$ است (۰/۵)، پس جابه جایی کل این بازه، صفر می شود. (۰/۲۵) ص ۲۷
۳	۱/۲۵	$v = -gt$ (۰/۲۵) $v_2 = -10 \times 2 = -20 \text{ m/s}$ (۰/۲۵) $v_3 = -10 \times 3 = -30 \text{ m/s}$ (۰/۲۵) $v_{av} = \frac{v_2 + v_3}{2}$ (۰/۲۵) $v_{av} = \frac{-20 + (-30)}{2} = -25 \text{ m/s}$ (۰/۲۵) ص ۲۳
۴	۱/۲۵	الف) (د)      ب) (ن)      پ) (د)      ت) (ن)      ث) (ن) هر مورد (۰/۲۵) ص ۳۴، ۳۵، ۳۷، ۴۱، ۵۶
۵	۱/۵	رسم نیروهای وارد بر جسم (۰/۵):  $mg - f_k = 0$ (۰/۲۵) $f_k = mg = 40 \text{ N}$ (۰/۲۵) $f_k = \mu_k F_N$ (۰/۲۵) $F_N = F$ $40 = 0.1 F$ $F = 400 \text{ N}$ (۰/۲۵) ص ۵۹
۶	۰/۵	$K = \frac{p^2}{2m}$ (۰/۲۵) $K = \frac{(8 \times 10^{-2})^2}{2 \times 2 \times 10^{-2}} = 0.16 \text{ J}$ (۰/۲۵) ص ۴۷
۷	۰/۷۵	$\frac{g_2}{g_1} = \left( \frac{R_e}{R_e + h} \right)^2$ (۰/۲۵) $\frac{g_2}{g_1} = \left( \frac{6400}{6400 + 1600} \right)^2$ (۰/۲۵) $\frac{g_2}{g_1} = 0.64$ (۰/۲۵) ص ۶۰
۸	۱/۲۵	الف) با جذر ثابت فنر نسبت مستقیم دارد ب) چهار برابر ت) ارتفاع صوت ث) کاهش پیدا می کند ب) مکانیکی هر مورد (۰/۲۵) ص ۶۵، ۶۹، ۶۴، ۸۱، ۸۳
۹	۱/۲۵	الف) $\frac{\pi}{4} = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = 8 \text{ s}$ (۰/۲۵) ب) $t = 5 \times 2 = 10 \text{ s}$ (۰/۲۵) $A = 0.04 \text{ m}$ (۰/۲۵) $\omega = \frac{2\pi}{T}$ (۰/۲۵) $t = 5 \frac{T}{4}$ (۰/۲۵) ص ۸۵
۱۰	۰/۷۵	$v_A = v_B$ (۰/۲۵) $A_A = 2A_B$ (۰/۲۵) $f_A = 2f_B$ (۰/۲۵) ص ۸۸
		ادامه پاسخها در صفحه دوم

ردیف	بارم	
۱۱	۰/۵	$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ (۰/۲۵) $f = 4\pi^2 \frac{L}{g}$ (۰/۲۵) $L = 1 \text{ m}$ (۰/۲۵) ص ۶۷
۱۲	۰/۷۵	$2d = v \Delta t$ (۰/۲۵) $2 \times 17 = v \times 0.1$ (۰/۲۵) $v = 340 \text{ m/s}$ (۰/۲۵) ص ۹۳
۱۳	۱	پرتو (۱) آبی (۰/۲۵) و پرتو (۲) قرمز (۰/۲۵) است، زیرا ضریب شکست شیشه برای نور آبی بیشتر از نور قرمز است (۰/۵) ص ۱۱۲
۱۴	۰/۷۵	پراش (۰/۲۵)، وقتی موج در عبور از یک شکاف با پهنایی از مرتبه طول موج، به اطراف گسترده می شود (۰/۵). ص ۱۰۲
۱۵	۰/۷۵	الف) ۷۵ Hz و ۴۵۰ Hz هر مورد (۰/۲۵) (ب) $f_{\lambda} = 8f_1 = 600 \text{ Hz}$ (۰/۲۵) ص ۱۱۴
۱۶	۱/۲۵	الف) e: طیف گسیلی خطی (ب) f: اثر فوتوالکتریک (پ) b: مدل بور ت) c: گسیل خودبه خود (ث) d: رشته بالمر ص ۱۲۲، ۱۱۶، ۱۲۷، ۱۲۲، ۱۲۳
۱۷	۰/۷۵	الف) $W_0 = hf_0$ (۰/۲۵) $W_0 = 4 \times 10^{-15} \times 1/25 \times 10^{15} = 5 \text{ eV}$ (۰/۲۵) ب) بله (۰/۲۵) ص ۱۲۰
۱۸	۰/۷۵	$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$ (۰/۲۵) $\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty} \right)$ (۰/۲۵) $\lambda = 1600 \text{ nm}$ (۰/۲۵) ص ۱۲۴
۱۹	۱	الف) الف) کوتاه برد (۰/۲۵) و مستقل از بار (۰/۲۵) ب) گرافیت: کندساز نوترون ها، بور: تنظیم آهنگ واکنش شکافت (یا تعداد نوترون ها) هر مورد (۰/۲۵) ص ۱۴۰، ۱۵۱
۲۰	۱/۵	الف) ${}_{82}^{211}\text{Pb} \rightarrow {}_{83}^{211}\text{Bi} + {}_{-1}^0\text{e}^-$ (۰/۵) ب) $N = \frac{N_0}{2^n}$ (۰/۲۵) $N = \frac{1}{32} N_0 = \frac{1}{32} N_0$ (۰/۲۵) $n = \frac{t}{T}$ (۰/۲۵) $T = \frac{130}{5} = 26 \text{ روز}$ (۰/۲۵) ص ۱۴۴ و ۱۴۷
	۲۰	جمع بارم