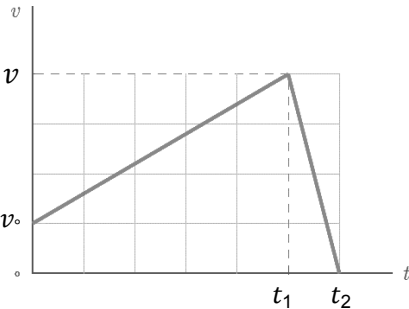
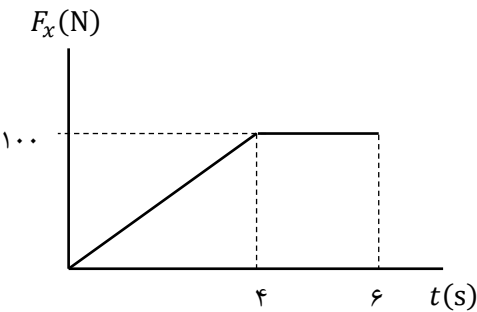


توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (دارای چهار عمل اصلی و جذر و درصد) مجاز است.

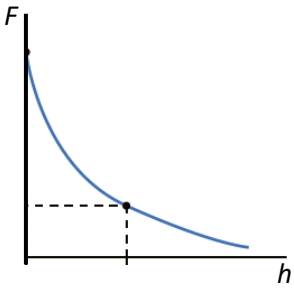
ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	بارم
۱	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با علامت‌های (د) یا (ن) در پاسخ‌برگ مشخص کنید:</p> <p>الف) نمودار مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت به صورت خط راست است.</p> <p>ب) در لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند، جهت بردار مکان تغییر می‌کند.</p> <p>پ) مسافت طی شده توسط متحرک، کمیتی نرده‌ای است.</p> <p>ت) در حرکت بر روی خط راست، اگر شتاب حرکت ثابت بماند، اندازه سرعت نیز ثابت می‌ماند.</p>	۱
۲	<p>با توجه به نمودار سرعت - زمان داده شده که مربوط به متحرکی است که بر محور <math>x</math> حرکت می‌کند، در جمله‌های زیر عبارت درست را از درون پرانتز انتخاب کنید و به پاسخ‌برگ منتقل کنید.</p> <p>الف) در بازه زمانی صفر تا <math>t_1</math> حرکت متحرک (تندشونده - کندشونده) است.</p> <p>ب) در بازه زمانی <math>t_1</math> تا <math>t_2</math> متحرک در (خلاف جهت - جهت) محور <math>x</math> حرکت می‌کند.</p> <p>پ) در بازه زمانی صفر تا <math>t_2</math> اندازه سرعت متوسط متحرک با تندی متوسط متحرک برابر (است - نیست).</p> <p>ت) اندازه شتاب حرکت در بازه زمانی صفر تا <math>t_1</math> (بیشتر - کمتر) از شتاب حرکت در بازه زمانی <math>t_1</math> تا <math>t_2</math> است.</p> 	۱
۳	<p>معادله مکان - زمان دو متحرک در SI به صورت <math>x_A = 2t - 4</math> و <math>x_B = -3t + 6</math> می‌باشد.</p> <p>الف) در چه لحظه‌ای دو متحرک به هم می‌رسند؟</p> <p>ب) نمودار مکان - زمان آن‌ها را در یک دستگاه مختصات به طور دقیق رسم کنید.</p>	۰/۵ ۰/۵
۴	<p>خودرویی با سرعت <math>20 \text{ m/s}</math> در حال حرکت است. وقتی به فاصله <math>37/5</math> متری مانعی می‌رسد، راننده به محض دیدن مانع ترمز می‌گیرد و سرعت خودرو با شتاب ثابت کاهش می‌یابد و با سرعت <math>10 \text{ m/s}</math> به مانع برخورد می‌کند. (زمان واکنش راننده ناچیز فرض شود).</p> <p>الف) شتاب خودرو پس از ترمز گرفتن چقدر بوده است؟</p> <p>ب) اندازه سرعت متوسط خودرو از لحظه ترمز گرفتن تا لحظه برخورد به مانع چقدر است؟</p>	۰/۵ ۰/۵
ادامه سؤالات در صفحه دوم		

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	بارم	
۵	<p>به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه بدهید.</p> <p>(الف) چرا در ترمزهای ناگهانی، سرنشینان خودرو رو به جلو پرتاب می‌شوند؟</p> <p>(ب) در چه شرایطی، چتربازی که در حال سقوط است، به تندی حدی می‌رسد؟</p> <p>(پ) دو عامل مؤثر بر ضریب اصطکاک جنبشی را بنویسید.</p> <p>(ت) در شکل مقابل، نمودار نیرو بر حسب تغییر طول را برای دو فنر A و B مشاهده می‌کنید. ثابت فنر کدام یک بیشتر است؟</p> <p>(ث) نمودار نیروی گرانشی وارد بر یک ماهواره را بر حسب فاصله از سطح زمین به طور کیفی رسم کنید.</p>	<p>۰/۵</p> <p>۰/۵</p> <p>۰/۵</p> <p>۰/۲۵</p> <p>۰/۵</p>	
۶	<p>به جسمی به جرم <math>20 \text{ kg}</math>، نیروی <math>F = 80 \text{ N}</math> مطابق شکل اثر می‌کند و جسم بر روی سطح افقی به حرکت در می‌آید. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح <math>0/2</math> باشد، شتاب حرکت جسم را حساب کنید. (<math>g = 10 \text{ N/kg}</math>)</p>	۱	
۷	<p>شکل مقابل نمودار نیروی خالص بر حسب زمان برای جسمی به جرم <math>100 \text{ kg}</math> که در لحظه <math>t = 0 \text{ s}</math> بر سطح افقی، در حال سکون است را نشان می‌دهد. جسم پس از اعمال نیرو، روی محور <math>x</math> شروع به حرکت می‌کند. اندازه سرعت آن در لحظه <math>t = 6 \text{ s}</math> چند متر بر ثانیه است؟</p>		۱
۸	<p>معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت <math>x = 0/4 \cos 10\pi t</math> می‌باشد.</p> <p>(الف) بسامد نوسان را حساب کنید.</p> <p>(ب) تندی بیشینه نوسانگر را حساب کنید.</p> <p>(پ) اگر جرم نوسانگر <math>400 \text{ g}</math> باشد، انرژی مکانیکی آن را حساب کنید. (<math>\pi = 3</math>)</p>	<p>۰/۵</p> <p>۰/۵</p> <p>۰/۵</p>	
ادامه سؤالات در صفحه سوم			

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	بارم														
۹	جمله های زیر را با عبارت های مناسب کامل کنید: الف) اگر آونگ ساده ای را از سطح زمین به سطح ماه انتقال دهیم، دوره نوسان آونگ ساده ..... می یابد. ب) به نوسانی که در آن به نوسانگر یک نیروی خارجی متناوب وارد می شود، ..... گفته می شود. پ) شتاب نوسانگر در نقطه تعادل ..... است. ت) بسامد زاویه ای نوسانگر جرم - فنر با جذر ..... نسبت وارون دارد.	۱														
۱۰	نمودار جابه جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده اند، به صورت زیر است. با توجه به نمودار به سؤالات پاسخ دهید: الف) طول موج A چند برابر طول موج B است؟ ب) تندی انتشار موج A چند برابر تندی انتشار موج B است؟ پ) دامنه صوت A چند برابر دامنه صوت B است؟ ت) با محاسبه نشان دهید بسامد صوت A چند برابر بسامد صوت B است؟	۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۵														
۱۱	با توجه به عبارت های ستون اول، از ستون دوم یک عبارت مرتبط با هر کدام از آنها انتخاب کنید. (در ستون دوم دو مورد اضافه است).	۱														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ستون اول</th> <th>ستون دوم</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الف) موج عرضی</td> <td>(۱) فراصوت</td> </tr> <tr> <td>ب) رادار دوپلری</td> <td>(۲) شکست موج</td> </tr> <tr> <td>پ) سراب</td> <td>(۳) پرتو گاما</td> </tr> <tr> <td>ت) فاصله دو تراکم متوالی موج</td> <td>(۴) بسامد موج</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(۵) بازتاب موج</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(۶) طول موج</td> </tr> </tbody> </table>	ستون اول	ستون دوم	الف) موج عرضی	(۱) فراصوت	ب) رادار دوپلری	(۲) شکست موج	پ) سراب	(۳) پرتو گاما	ت) فاصله دو تراکم متوالی موج	(۴) بسامد موج		(۵) بازتاب موج		(۶) طول موج	
ستون اول	ستون دوم															
الف) موج عرضی	(۱) فراصوت															
ب) رادار دوپلری	(۲) شکست موج															
پ) سراب	(۳) پرتو گاما															
ت) فاصله دو تراکم متوالی موج	(۴) بسامد موج															
	(۵) بازتاب موج															
	(۶) طول موج															
۱۲	الف) با شنیدن هر تَن موسیقی، دو ویژگی صوت را می توان از هم متمایز ساخت. این دو ویژگی را نام ببرید. ب) شدت یک صوت $10^{-6} \text{ W/m}^2$ است. تراز شدت این صوت چند دسی بل است؟ ( $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ )	۰/۵ ۰/۵														
۱۳	پرتوی نوری از هوا وارد یک محیط شفاف می شود. اگر زاویه تابش $53^\circ$ باشد و زاویه شکست در محیط شفاف $37^\circ$ باشد؛ الف) تندی نور در محیط شفاف چقدر است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ) ب) بسامد نور هنگام عبور از مرز دو محیط چگونه تغییر می کند؟ ( $\sin 37^\circ = 0/6$ و $\sin 53^\circ = 0/8$ )	۰/۷۵ ۰/۲۵														
	ادامه سؤالات در صفحه چهارم															

ردیف	سوالات (پاسخ نامه دارد)	بارم
۱۴	به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه بدهید: الف) بر کلاهیک برق‌نمایی با بار منفی یک مرتبه نور فرورسرخ و مرتبه دیگر نور فرابنفش می‌تابانیم. در هر حالت، انحراف ورقه‌های آن چگونه تغییر می‌کند؟ ب) آیا افزایش طول موج نور، لزوماً باعث کاهش انرژی هر فوتون آن می‌شود؟ برای پاسخ خود توضیح مناسبی بنویسید. پ) چرا هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته نمی‌شوند؟	۰/۵ ۰/۵ ۰/۵
۱۵	انرژی فوتونی ۲ eV است. الف) طول موج این پرتو را حساب کنید. ب) تعیین کنید این پرتو در چه ناحیه‌ای از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد. ( $hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ )	۰/۵ ۰/۲۵
۱۶	الکترون در اتم هیدروژن، گذاری از تراز $n_U = 4$ به تراز $n_L = 1$ انجام می‌دهد. الف) در این فرایند، اتم فوتون گسیل می‌کند یا جذب می‌کند؟ ب) انرژی فوتون جذب شده یا گسیل شده، چند الکترون ولت است؟ ( $E_R = 13/6 \text{ eV}$ )	۰/۲۵ ۰/۷۵
۱۷	معادله واپاشی‌های زیر را کامل کنید. (به جای نماد هسته ایجاد شده در بخش الف، از $\gamma$ استفاده کنید). الف) ${}^{15}_8\text{O} \rightarrow e^+ + \dots$ ب) ${}^{231}_{91}\text{Pa} \rightarrow \dots + {}^{227}_{89}\text{Ac}$ پ) ${}^{231}_{90}\text{Th}^* \rightarrow \dots + {}^{231}_{90}\text{Th}$	۰/۷۵
۱۸	پس از ۱۵ دقیقه، $\frac{7}{8}$ هسته‌های یک نمونه مس پرتوزا به فلز دیگری تبدیل می‌شود. نیمه عمر این نمونه مس چند دقیقه است؟	۱
	موفق و شاد و سربلند باشید	جمع بarm ۲۰

ردیف	پاسخها	بارم
۱	الف) ن (ب) د (پ) د (ت) ن هر مورد صحیح ۰/۲۵	۱
۲	الف) تندشونده (ب) جهت (پ) است (ت) کمتر هر مورد صحیح ۰/۲۵	۱
۳	الف) (۰/۲۵) $2t - 4 = -3t + 6 \Rightarrow t = 2s$ (۰/۲۵) ب) (رسم صحیح نمودار ۰/۵) $x_A = x_B$ (۰/۲۵)	۱
		۱۳ ص
۴	الف) (۰/۲۵) $100 - 400 = 2a \times 37/5 \Rightarrow a = -4 \text{ m/s}^2$ (۰/۲۵) ب) (۰/۲۵) $v_{av} = \frac{10+20}{2} = 15 \text{ m/s}$ (۰/۲۵)	۱
۵	الف) زیرا اجسام در مقابل تغییر سرعت از خود مقاومت نشان می دهند (لختی). (۰/۵) ب) زمانی که نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن وارد بر چتر باز متوازن شوند. (۰/۵) پ) جنس سطح تماس و میزان صافی و زبری سطوح. (۰/۵) ت) A. (۰/۲۵) ث) رسم صحیح نمودار ۰/۵.	۲/۲۵

		
	ص ۲۹ و ۳۵ و ۴۰ و ۴۱ و ۴۸	
۶	$F_N = W = mg = 200 \text{ N} \quad (0/25)$ $f_k = \mu_k F_N = f_k = 0.2 \times 200 = 40 \text{ N} \quad (0/25)$ $F - f_k = ma \quad (0/25) \quad 80 - 40 = 20a \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2 \quad (0/25)$	ص ۳۹
۷	$S = \frac{(2+6) \times 100}{2} = 400 \text{ N} \cdot \text{s} \quad (0/25) \quad S = \Delta p \quad (0/25)$ $\Delta p = m\Delta v \quad (0/25) \quad 400 = 100(v - 0) \Rightarrow v = 4 \text{ m/s} \quad (0/25)$	ص ۴۶
۸	$2\pi f = 10\pi \text{ rad/s} \quad (0/25) \quad f = 5 \text{ Hz} \quad (0/25)$ $v_{max} = A\omega \quad (0/25) \quad v_{max} = 0.4 \times 10 \times 3 = 12 \text{ m/s} \quad (0/25)$ $E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 \quad (0/25) \quad E = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 900 \times 0.16 = 28.8 \text{ J} \quad (0/25)$	ص ۵۵ و ۵۹
۹	الف) افزایش (ب) نوسان واداشته (پ) صفر (ت) جرم وزنه (هر مورد صحیح ۰/۲۵)	ص ۵۹ و ۶۰ و ۸۹ و ۵۷
۱۰	الف) $\frac{1}{3}$ (ب) ۱ (پ) ۲ (هر مورد ۰/۲۵) ت) $\frac{f_A}{f_B} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \quad (0/25) \quad \frac{f_A}{f_B} = \frac{2}{1} = 2 \quad (0/25)$	ص ۵۹
۱۱	الف و ۳ ب و ۵ پ و ۲ ت و ۶ هر مورد ۰/۲۵	ص ۶۸ و ۸۰ و ۸۶ و ۶۹

۱	الف) ارتفاع و بلندی. هر کدام ۰/۲۵ ب) $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$ (۰/۲۵) $\beta = 10 \log \frac{10^{-6}}{10^{-12}} = 60 \text{ dB}$ (۰/۲۵) ص ۷۳ و ۷۴	۱۲
۱	الف) $\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1}$ (۰/۲۵) $\frac{\sin 37}{\sin 53} = \frac{v_2}{3 \times 10^8}$ (۰/۲۵) $\frac{0.6}{0.8} = \frac{v_2}{3 \times 10^8}$ $v_2 = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$ (۰/۲۵) ب) تغییر نمی کند. ۰/۲۵ ص ۸۲ و ۸۳	۱۳
۱/۵	الف) با تابش نور فرسرخ تغییری در ورقه ها ایجاد نمی شود، اما با تابش نور فرابنفش، ورقه ها به هم می چسبند. ۰/۵ ب) خیر. انرژی فوتون با بسامد فوتون متناسب است. مثلاً هنگامی که نور از محیط شفاف به محیط شفاف دیگر می رود، بسامد ثابت است، ولی طول موج تغییر می کند. ۰/۵ پ) زیرا اختلاف ترازهای انرژی هسته بسیار بیشتر از اختلاف ترازهای انرژی اتم است. ۰/۵ ص ۹۶ و ۹۷ و ۱۱۵	۱۴
۰/۷۵	الف) $E = \frac{hc}{\lambda}$ (۰/۲۵) $2 = \frac{1240}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 620 \text{ nm}$ (۰/۲۵) ب) مرئی. ۰/۲۵ ص ۹۸	۱۵
۱	الف) گسیل می کند. ۰/۲۵ ب) $E_U - E_L = E_R \left( \frac{1}{n_L} - \frac{1}{n_U} \right)$ (۰/۵) $E_U - E_L = 13/6 \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{16} \right) = 12/75 \text{ eV}$ (۰/۲۵) ص ۱۰۵	۱۶
۰/۷۵	الف) ${}_{15}^{32}\text{X}$ (۰/۲۵) ب) ${}^4_2\text{He}$ (۰/۲۵) پ) $\gamma$ (۰/۲۵) ص ۱۰۵	۱۷
۱	$1 - \frac{1}{3^n} = \frac{v}{8}$ (۰/۲۵) $n = 3$ (۰/۲۵) $n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}$ (۰/۲۵) $3 = \frac{15}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 5 \text{ min}$ (۰/۲۵)	۱۸
۲۰	جمع نمرات مصححین گرامی، برای پاسخ های صحیح دیگر نیز نمره لازم در نظر گرفته شود	۲۰