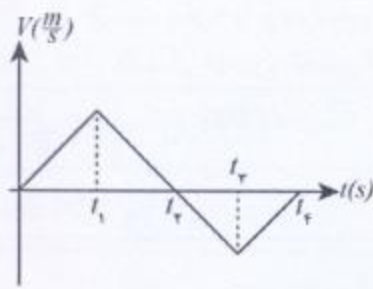
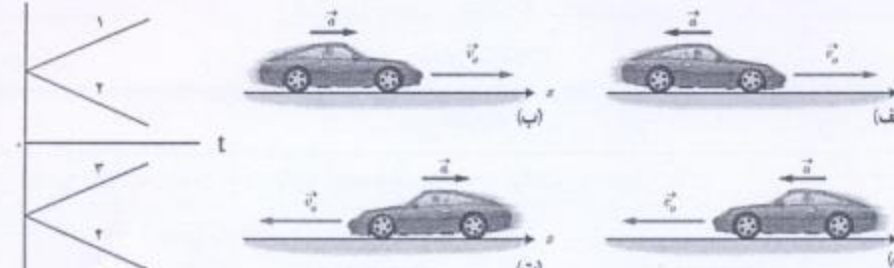
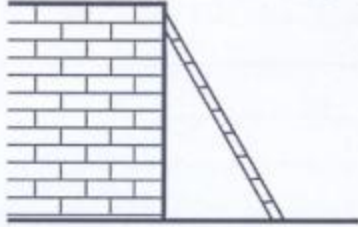
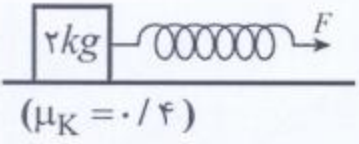


ردیف	سؤالات	نمره
۱	از داخل پراتنز عبارت درست را انتخاب کرده و به پاسخ برگ انتقال دهید. الف) تندی متوسط، کمیتی (نرده‌ای - برداری) است. ب) سرعت متوسط متحرک بین دو لحظه از زمان برابر شیب پاره‌خطی است که نقاط نظیر آن دو لحظه در نمودار «مکان- زمان» - «سرعت- زمان» را به یکدیگر وصل می‌کند. پ) نیروی گرانشی میان دو ذره با مربع فاصله‌ی آن‌ها از یکدیگر نسبت (وارون - مستقیم) دارد. ت) دوره‌ی تناوب سامانه‌ی جرم- فنر با یک فنر معین ولی وزنه‌های متفاوت با (جذر جرم فنر - جذر ثابت فنر) به طور مستقیم متناسب است.	۱
۲	نمودار «سرعت- زمان» متحرکی که روی محور $x$ در حال حرکت است، مطابق شکل است. در کدام بازه‌های زمانی حرکت کندشونده است؟ 	۰/۵
۳	درستی یا نادرستی هر یک از جمله‌های زیر را مشخص کرده و در پاسخ برگ بنویسید. الف) مساحت سطح بین نمودار «سرعت- زمان» و محور زمان در کل زمان حرکت با مسافت طی شده متحرک برابر است. ب) وقتی سنگ بزرگی را هل می‌دهیم و حرکت نمی‌کند به این دلیل است که نیروهای عمل و عکس‌العمل که هم‌اندازه و در خلاف جهت هم می‌باشند، یکدیگر را خنثی می‌کنند. پ) در حرکت هماهنگ ساده وقتی $x=0$ است (یعنی نوسانگر از نقطه‌ی تعادل می‌گذرد) اندازه‌ی سرعت بیشینه است. ت) در حرکت هماهنگ ساده در مدت زمان یک دوره، در چهار لحظه‌ی مختلف، انرژی پتانسیل و جنبشی با هم برابر می‌شود.	۱
۴	در چه صورت بردار شتاب دو خودرو که بر خط راست و در جهت مخالف یکدیگر حرکت می‌کنند می‌تواند یکسان باشد؟	۰/۵

۲	<p>در تمامی حالت‌های شکل زیر، خودروها در امتداد محور X و با شتاب ثابت در حرکت‌اند. حرکت هر یک از خودروها، توسط کدام یک از نمودارهای <math>v-t</math> توصیف می‌شود؟ همچنین توضیح دهید تندی کدام خودرو در حال افزایش (حرکت تند شونده) و تندی کدام خودرو در حال کاهش (حرکت کند شونده) است؟</p> 	۵
۱ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۵	<p>خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب <math>\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}</math> شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه، کامیونی با سرعت ثابت <math>72 \frac{km}{h}</math> از آن سبقت می‌گیرد.</p> <p>الف) در چه لحظه و در چه مکانی خودرو به کامیون می‌رسد؟  ب) نمودار «مکان-زمان» را برای خودرو و کامیون در یک دستگاه مختصات رسم کنید.  پ) نمودار «سرعت-زمان» را برای خودرو و کامیون در یک دستگاه مختصات رسم کنید.  ت) بیش‌ترین فاصله‌ی خودرو و کامیون تا لحظه‌ی به هم رسیدن چقدر است؟</p>	۶
۱	<p>آزمایشی طراحی کنید که با آن بتوانید: نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر جسمی مانند یک قطعه چوب در حال لغزش روی سطح را اندازه بگیرید و با استفاده از آن <math>\mu_k</math> را به دست آورید.</p>	۷
۰/۷۵	<p>نشان دهید بین اندازه‌ی تکانه (<math>P</math>) و انرژی جنبشی (<math>K</math>) جسمی به جرم (<math>m</math>)، رابطه‌ی <math>K = \frac{P^2}{2m}</math> برقرار است.</p>	۸
۱	<p>قانون دوم نیوتن و قانون سوم نیوتن را بنویسید.</p>	۹
۰/۵ ۰/۵ ۰/۵	<p>شخصی به جرم <math>60 \text{ kg}</math> درون آسانسوری ساکن، روی یک ترازوی فنری ایستاده است. در هر یک از حالت‌های زیر، ترازو چه عددی را نشان می‌دهد: (<math>g = 10 \frac{m}{s^2}</math>)</p> <p>الف) آسانسور با سرعت ثابت <math>2 \frac{m}{s}</math> رو به پایین در حرکت است.  ب) آسانسور با شتاب ثابت <math>2 \frac{m}{s^2}</math> از حال سکون رو به پایین شروع به حرکت کند.  پ) آسانسور با شتاب ثابت <math>2 \frac{m}{s^2}</math> از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت کند.</p>	۱۰

<p>۱ ۰/۵</p>	<p>۱۱ خودرویی با سرعت <math>۳۶ \frac{km}{h}</math> در حال حرکت است که ناگهان راننده مانعی را می‌بیند و ترمز می‌کند. در صورتی که زمان واکنش راننده <math>۰/۵s</math> و شتاب خودرو در زمان کندشونده بودن حرکت <math>\frac{۵}{۳} \frac{m}{s^2}</math> باشد، الف) کل مسافتی که خودرو از لحظه‌ی دیدن مانع توسط راننده تا توقف کامل طی کرده است، چند متر است؟ ب) نیروی اصطکاک بین لاستیک‌ها و سطح چقدر است؟ (جرم خودرو یک تن است و <math>g = ۱۰ \frac{m}{s^2}</math>)</p>	<p>۱۱</p>
<p>۰/۷۵ ۰/۷۵</p>	<p>۱۲ در شکل روبرو نردبانی به جرم <math>۱۰kg</math> به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان <math>۰/۵</math> است. در آستانه‌ی سر خوردن نردبان: الف) سطح زمین به نردبان چه نیرویی وارد می‌کند؟ ب) چه نیرویی از دیوار به نردبان وارد می‌شود؟ (<math>g = ۱۰ \frac{m}{s^2}</math>)</p> 	<p>۱۲</p>
<p>۱</p>	<p>۱۳ در شکل زیر با اعمال نیروی افقی <math>F</math> توسط فنر، جعبه با شتاب ثابت <math>۳ m/s^2</math> در حال حرکت می‌باشد. الف) مقدار نیروی اصطکاک جنبشی وارد به جعبه چقدر است؟ ب) تغییر طول فنر چقدر است؟ (<math>g = ۱۰ \frac{m}{s^2}, K = ۲۰۰ \frac{N}{m}</math>)</p> 	<p>۱۳</p>
<p>۰/۷۵</p>	<p>۱۴ پدری فرزند <math>۱۸</math> کیلوگرمی خود را در یک چهار چرخه ایمن <math>۱۲</math> کیلوگرمی قرار می‌دهد و با یک طناب <math>۴</math> متری، چهار چرخه را روی سطح افقی زمین به گونه‌ای می‌کشد تا چهار چرخه روی دایره‌ای حرکت کند. با فرض یکنواخت بودن حرکت چهار چرخه و صرف نظر کردن از اصطکاک و با فرض اینکه نیروی کشش طناب <math>۱۲۰N</math> باشد، تندی چهار چرخه را به دست آورید.</p>	<p>۱۴</p>

۰/۷۵	الف) تندی نوسانگر هماهنگ ساده‌ای که با دامنه‌ی ۲۰ cm و دوره‌ی ۰/۶s نوسان می‌کند هنگام عبور از نقطه تعادل چقدر است؟ ( $\pi = 3$ )	۱۵
۰/۷۵	ب) هرگاه جسمی به جرم m به فنری متصل شود و به نوسان درآید، با دوره‌ی تناوب ۲s نوسان می‌کند. اگر جرم این جسم ۲kg افزایش یابد، دوره‌ی تناوب ۳s می‌شود. مقدار m چقدر است؟	
۱	موج طولی و موج عرضی را تعریف کنید و برای هر کدام مثالی بزنید.	۱۶
۱	فنری به جرم ۰/۴kg و طول ۹m را با نیروی ۱/۶N می‌کشیم سر آزاد فنر را با چه بسامدی تکان دهیم تا طول موج ایجاد شده در فنر ۲m شود؟	۱۷