



دفترچه سوال

فیزیک (تجربی) پایه دوازدهم

آرشیو آزمون‌های تشریحی نیمسال اول

دی ماه - ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۳



مرکز ترویج آموزش مدارس برتر

باسمه تعالی

آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۱۰/۴

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

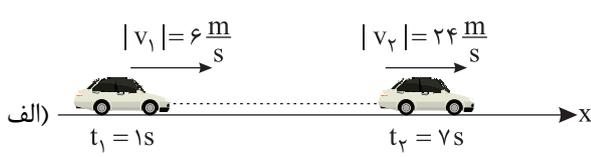
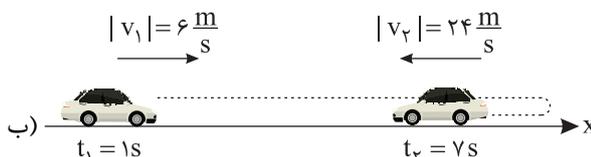
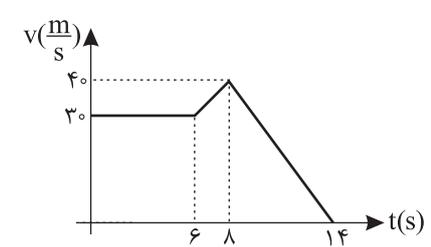
کلاس:

مدرسه:

صفحه ۱ از ۳

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام درس: فیزیک

بارم	سؤال	ردیف
۱	<p>به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید.</p> <p>الف) در مدتی که در یک حرکت هماهنگ ساده، نوسانگر در حال نزدیک شدن به نقطه بازگشتی و دور شدن از وضع تعادل است، انرژی جنبشی آن چگونه تغییر می‌کند؟</p> <p>ب) اگر در یک محیط، طول آونگ ساده‌ای را کاهش دهیم، دوره تناوب آن چه تغییری می‌کند؟</p> <p>ج) در سقوط چتر باز با افزایش تندی چتر باز، نیروی مقاومت هوای وارد بر چتر باز چگونه تغییر می‌کند؟</p> <p>د) در حرکت همانگ ساده جرم - فنر، دوره نوسان به چه عواملی بستگی دارد؟ (به یک مورد اشاره کنید).</p>	۱
۱	<p>جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.</p> <p>الف) برداری که مبدأ مکان را در هر لحظه به مکان جسم وصل می‌کند نام دارد.</p> <p>ب) مساحت سطح بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان در هر بازه زمانی، برابر با اندازه در آن بازه است.</p> <p>ج) تکانه یک کمیت برداری است و یکای آن در SI است.</p> <p>د) تاب خوردن کودکی که به طور دوره‌ای هل داده می‌شود، مثالی از یک نوسان است.</p>	۲
۰/۷۵	<p>خاصیت لختی را تعریف کنید.</p>	۳
۱	<p>شکل‌های زیر خودروهایی را در لحظه‌های t_1 و t_2 نشان می‌دهد که در راستای محور x در حال حرکت‌اند. شتاب متوسط هر کدام را به دست آورید.</p> <p>الف)</p>  <p>ب)</p> 	۴
۱/۵	<p>نمودار سرعت - زمان خودرویی که در راستای محور x حرکت می‌کند در بازه زمانی صفر تا ۱۴s مطابق شکل زیر است.</p> <p>الف) جابه‌جایی خودرو را در این بازه زمانی به دست آورید.</p> <p>ب) سرعت متوسط خودرو در این بازه زمانی چقدر است؟</p> 	۵



مرکز تدریس و آموزش مدارس برتر

باسمه تعالی

آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۱۰/۴

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

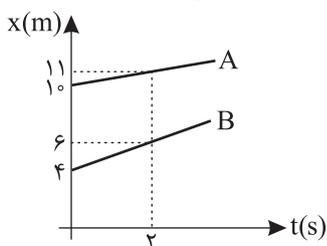
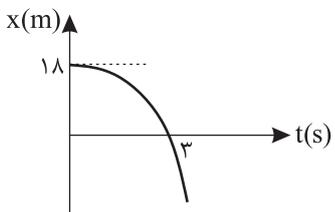
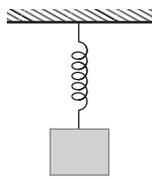
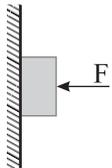
کلاس:

مدرسه:

صفحه ۲ از ۳

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام درس: فیزیک

بارم	سؤال	ردیف
۱ ۱	<p>شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را نشان می دهد که در راستای محور x در حال حرکت اند:</p> 	۶
۰/۷۵ ۰/۷۵	<p>معادله سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند در SI به صورت $v = -2t + 4$ است.</p> <p>الف) شتاب و سرعت اولیه متحرک را به دست آورید.</p> <p>ب) جابه جایی متحرک در بازه $t_1 = 0$ تا $t_2 = 6s$ را حساب کنید.</p>	۷
۱	<p>شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که از حالت سکون با شتاب ثابت در امتداد محور x شروع به حرکت می کند. معادله مکان - زمان این متحرک را به دست آورید.</p> 	۸
۱/۷۵	<p>مطابق شکل زیر، وقتی وزنه ۵kg را به فنر آویزان کنیم، طول فنر در حالت تعادل ۷۰cm می شود و وقتی که وزنه ۷/۵kg به فنر آویخته شود، طول فنر ۷۵cm می شود.</p> <p>الف) طول عادی فنر (بدون وزنه) چند سانتی متر است؟</p> <p>ب) ثابت فنر چقدر است؟</p> 	۹
۱/۷۵	<p>کتابی را مانند شکل با نیروی افقی F به دیوار قائم فشرده و ثابت نگه داشته ایم:</p> <p>الف) نیروهای وارد بر کتاب را رسم کنید.</p> <p>ب) اگر جرم کتاب ۲/۵kg باشد، اندازه نیروی اصطکاک را به دست آورید. ($g = 10 \frac{N}{kg}$)</p> <p>ج) اگر نیروی F را افزایش دهیم، نیروی عمودی سطح و نیروی اصطکاک وارد بر کتاب چگونه تغییر می کند؟</p> 	۱۰
۱	<p>شخصی به جرم ۴۰kg درون آسانسوری ساکن روی یک ترازوی فنی ایستاده است. وقتی آسانسور شتاب رو به پایین $\frac{3}{2} \frac{m}{s^2}$ دارد، ترازو چه عددی را نشان می دهد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)</p>	۱۱



مرکز تحقیق آموزش مدارس برتر

باسمه تعالی

آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۱۰/۴

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

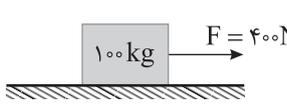
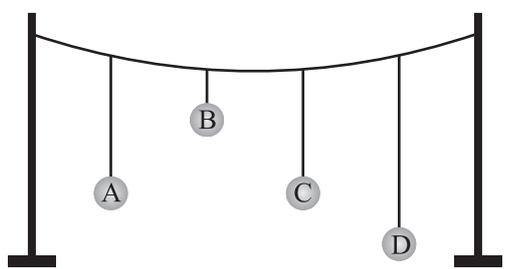
کلاس:

مدرسه:

صفحه ۳ از ۳

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام درس: فیزیک

بارم	سؤال	ردیف
۱/۵	<p>شخصی با یک طناب جعبه ساکن 100kg را می کشد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین سطح و جعبه به ترتیب $0/3$ و $0/2$ باشد، در صورت به حرکت درآمدن جعبه، شتاب آن را حساب کنید. ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)</p> 	۱۲
۲	<p>شکل زیر، صحنه‌ای از یک آزمون تصادف را نشان می دهد که در آن خودرویی به جرم 1500kg به دیوار برخورد کرده و سپس برمی گردد. اگر تندی خودرو هنگام برخورد $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ بوده، هنگام بازگشت $4/5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ باشد و تصادف $1/2\text{s}$ طول بکشد:</p> <p>(الف) تغییر تکانه خودرو را پیدا کنید. (ب) اندازه نیروی متوسط وارد بر خودرو را تعیین کنید.</p> 	۱۳
۱/۵	<p>معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0/5 \cos 10\pi t$ است. (الف) در چه زمانی پس از لحظه صفر، برای نخستین بار تندی نوسانگر بیشینه می شود؟ (ب) اندازه شتاب بیشینه و تندی بیشینه را حساب کنید.</p>	۱۴
۰/۷۵	<p>در شکل زیر، چند آونگ را از سیمی آویخته ایم. آونگ (A) را به نوسان درمی آوریم. از بین سه آونگ دیگر، کدام آونگ با دامنه بزرگ تری به نوسان درمی آید؟ توضیح دهید.</p> 	۱۵
۲۰	جمع بarm	



مرکز تحقیق و توسعه آموزش مدارس برتر

باسمه تعالی

پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۱

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

کلاس:

مدرسه:

صفحه ۱ از ۳

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام درس: فیزیک (سری ۱)

بارم	سؤال	ردیف
۱	<p>جاهای خالی را با کلمه مناسب کامل کنید.</p> <p>(الف) افزایش جرم در یک سامانه جرم - فنر، باعث می شود که دوره نوسان ها شود.</p> <p>(ب) نیروی گرانشی بین دو ذره با مربع فاصله بین آنها از یکدیگر نسبت دارد.</p> <p>(ج) برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می کند، بردار جسم در آن لحظه نامیده می شود.</p> <p>(د) اگر برایند نیروهای وارد بر جسم صفر شود، می گوئیم نیروهای وارد بر جسم هستند.</p>	۱
۱/۲۵	<p>در هر یک از موارد زیر، گزینه مناسب را انتخاب کنید.</p> <p>(الف) نیروی اصطکاک (جنبشی / ایستایی) مقدار ثابتی ندارد و به نیرویی که می خواهد جسم را حرکت دهد بستگی دارد.</p> <p>(ب) در حرکت تندشونده، علامت شتاب حرکت (می تواند / نمی تواند) منفی باشد.</p> <p>(ج) در حرکت (با شتاب ثابت / یکنواخت) بر خط راست، سرعت متوسط و سرعت لحظه ای با هم برابرند.</p> <p>(د) (نیروی وزن / جرم) اجسام در مکان های مختلف ثابت است.</p> <p>(ه) در حرکت نوسانی ساده در دامنه ها انرژی پتانسیل (صفر / بیشینه) است.</p>	۲
۱/۵	<p>درستی یا نادرستی جملات زیر مشخص کنید.</p> <p>(الف) نیروهای کنش و واکنش هم راستا هستند.</p> <p>(ب) سرعت متوسط، یک کمیت برداری است که همواره هم جهت با بردار جابه جایی می باشد.</p> <p>(ج) هر چه تندی جسم بیشتر باشد، نیروی مقاومت شاره کمتر خواهد شد.</p> <p>(د) هر چه مدت زمان اثر نیروی خالص وارد بر جسم بیشتر باشد، تغییر تکانه جسم کمتر است.</p> <p>(ه) لختی به خاصیتی در اجسام می گویند که می خواهد وضعیت حرکت خود را تغییر دهند.</p> <p>(و) اندازه شتاب نوسانگر هماهنگ ساده در نقاط بازگشتی صفر است.</p> <p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p>	۳
۱/۲۵	<p>معادله مکان - زمان متحرکی که با سرعت ثابت در جهت محور x در حال حرکت است در SI به صورت $x = ۲t + ۲$ است:</p> <p>(الف) جابه جایی این متحرک در بازه زمانی $t_1 = ۱s$ تا $t_2 = ۴s$ چند متر است؟</p> <p>(ب) نمودار سرعت - زمان آن را رسم کنید.</p>	۴
۱/۲۵	<p>معادله مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می کند در SI به صورت $x = ۳t^2 - ۲t$ است. معادله سرعت - زمان این متحرک را به دست آورید.</p>	۵



مرکز ترویج آموزش مدارس برتر

باسمه تعالی

پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۱

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

کلاس:

مدرسه:

صفحه ۲ از ۳

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام درس: فیزیک (سری ۱)

بارم	سؤال	ردیف
۲	<p>با توجه به نمودار سرعت - زمان زیر به سوالات زیر پاسخ دهید:</p> <p>(الف) سرعت متوسط متحرک در کل حرکت چند متر بر ثانیه است؟</p> <p>(ب) شتاب متوسط متحرک در کل حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟</p> <p>(ج) شتاب لحظه‌ای در $t = 3s$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟</p>	۶
۱/۵	<p>خودرویی با سرعت $72 \frac{km}{h}$ در امتداد مسیری مستقیم در حال حرکت است. تندی آن با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ افزایش می‌یابد. سرعت خودرو بعد از $300m$ جابه‌جایی چقدر است؟</p>	۷
۱	<p>شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت در امتداد محور x حرکت می‌کند معادله مکان - زمان را در SI بنویسید.</p>	۸
۱	<p>دو شخص به جرم‌های $40kg$ و $100kg$ با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص سبک‌تر با نیروی $200N$ دیگری را هل می‌دهد. شتابی که شخص سبک می‌گیرد را در SI به دست آورید.</p>	۹
۱/۵	<p>فتری با ثابت $48 \frac{N}{cm}$ از سقف یک آسانسور آویزان است. اگر جسمی به جرم $1kg$ از انتهای فنر آویزان شده و آسانسور با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت کند، تغییر طول فنر چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)</p>	۱۰



مرکز تحقیق و توسعه آموزش مدارس برتر

باسمه تعالی

پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۱

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

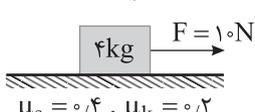
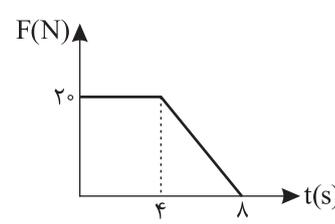
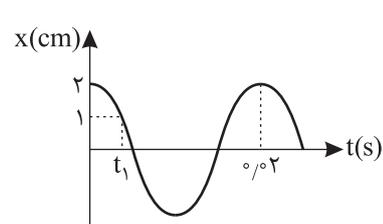
کلاس:

مدرسه:

صفحه ۳ از ۳

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام درس: فیزیک (سری ۱)

بارم	سؤال	ردیف
۱	<p>در شکل زیر، نیروی $F = 10\text{N}$ به جعبه ساکن وارد شده است، سطح افقی چه نیرویی به جعبه وارد می کند؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$</p>  <p>$\mu_s = 0.4, \mu_k = 0.2$</p>	۱۱
۱/۵	<p>مطابق نمودار زیر، به جسم ساکنی به جرم 5kg نیروی خالص افقی بر حسب زمان وارد می شود. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم را در دو ثانیه آخر به دست آورید.</p> 	۱۲
۱	<p>در چه فاصله‌ای از سطح زمین بر حسب شعاع کره زمین، شتاب گرانشی $\frac{9}{16}$ برابر شتاب گرانشی در سطح زمین است؟</p>	۱۳
۱/۷۵	<p>در شکل زیر، نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده جرم - فنری با دوره 0.2s و دامنه نوسان 2cm نشان داده شده است. اگر ثابت فنر $60 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ باشد، مقدار t_1 چند ثانیه است؟ $(\cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2})$</p> 	۱۴
۱/۵	<p>دامنه نوسان یک نوسانگر جرم - فنر در حرکت هماهنگ ساده 20cm و سختی فنر آن $100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ است.</p> <p>الف) انرژی مکانیکی نوسانگر هنگام نوسان روی یک سطح افقی بدون اصطکاک چند ژول است؟</p> <p>ب) هنگامی که انرژی جنبشی نوسانگر برابر با 0.5J باشد، انرژی پتانسیل چند ژول است؟</p>	۱۵
۲۰	جمع بارم	



مرکز تحقیق و آموزش مدارس برتر

باسمه تعالی

پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۱

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

کلاس:

مدرسه:

صفحه ۱ از ۳

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام درس: فیزیک (سری ۲)

بارم	سؤال	ردیف
۰/۷۵	<p>با توجه به واژه‌های داده شده، گزاره‌های زیر را کامل کنید.</p> <p>«تکانه - برداری - ربایشی - جابه‌جایی»</p> <p>الف) سرعت متوسط، کمیتی است.</p> <p>ب) مساحت سطح بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان در هر بازه زمانی، برابر با اندازه در آن است.</p> <p>ج) نیروی گرانش بین دو جسم همواره به صورت نیروی است.</p>	۱
۱/۲۵	<p>در هر یک از موارد زیر، گزینه مناسب را انتخاب کنید.</p> <p>الف) در حرکت با سرعت ثابت، شیب نمودار مکان - زمان همواره ثابت (است / نیست).</p> <p>ب) اگر جسمی با سرعت ثابت حرکت کند، نیروهای وارد بر جسم متوازن (هستند / نیستند).</p> <p>ج) نیروی کشش فنر با تغییر طول فنر نسبت (مستقیم / وارون) دارد.</p> <p>د) انرژی یک سامانه جرم - فنر، که حرکت هماهنگ ساده دارد، با مجذور (دامنه / جرم) سامانه تناسب دارد.</p> <p>ه) در نقاط بازگشت یک حرکت هماهنگ ساده، انرژی پتانسیل (بیشینه / صفر) است.</p>	۲
۱	<p>درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید.</p> <p>الف) شتاب متوسط هم‌جهت با بردار سرعت است.</p> <p>ب) نیروی کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شود و هم‌نوع‌اند.</p> <p>ج) با افزایش ثابت فنر در سامانه جرم - فنر (با جرم یکسان) دوره تناوب نوسان‌ها کوتاه‌تر می‌شود.</p> <p>د) دامنه حرکت در حرکت هماهنگ ساده، فاصله بین دو انتهای مسیر حرکت نوسانگر است.</p> <p>درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/></p>	۳
۲	<p>نمودار شتاب - زمان متحرکی که با سرعت اولیه $-۸ \frac{m}{s}$، روی محور x در حال حرکت است رسم شده است.</p> <p>الف) در لحظه $t = ۸s$ سرعت متحرک چند $\frac{m}{s}$ است؟</p> <p>ب) جابه‌جایی متحرک از لحظه صفر تا $t = ۶s$ چند متر است؟</p>	۴
۱/۵	<p>شکل زیر، نمودار مکان - زمان مورچه‌ای را نشان می‌دهد که در راستای محور x در حرکت است:</p> <p>الف) در کدام بازه زمانی مورچه خلاف جهت محور x حرکت می‌کند؟</p> <p>ب) نوع حرکت متحرک در لحظه $t = ۲s$ چگونه است؟</p> <p>ج) در کدام بازه زمانی مورچه در حال حرکت به سمت مبدأ مکان است؟</p>	۵



مرکز تحقیق و توسعه آموزش مدارس برتر

باسمه تعالی

پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۱

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

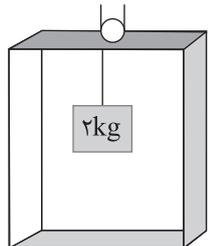
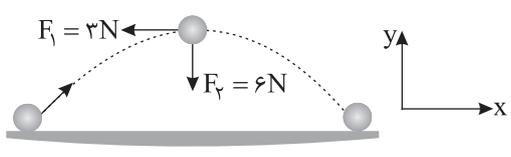
کلاس:

مدرسه:

صفحه ۲ از ۳

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام درس: فیزیک (سری ۲)

بارم	سؤال	ردیف
۱/۵	اتومبیل با سرعت $۷۲ \frac{km}{h}$ در حرکت است. راننده ناگهان مانعی را در فاصله ۶۰ متری خود می بیند و با شتاب $۵ \frac{m}{s^2}$ ترمز می کند. اگر زمان تأخیر در واکنش راننده $۰/۶s$ باشد، اتومبیل در چند متری مانع توقف می کند؟	۶
۱	معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $v = -۳t + ۱۲$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = ۰$ تا $t_2 = ۶s$ چند متر بر ثانیه است؟	۷
۱	مطابق شکل زیر، وزنه ای به جرم $۲kg$ را از سقف آسانسوری آویزان کرده ایم، اگر آسانسور با شتاب ثابت $۵ \frac{m}{s^2}$ به سمت پایین شروع به حرکت کند، نیروی کشش نخ چند نیوتن است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)	۸
		
۱	شکل زیر نیروهای وارد بر توبی به جرم $۰/۶kg$ را در بالاترین نقطه مسیرش نشان می دهد. بردار شتاب این توپ را در نقطه نشان داده شده برحسب بردارهای یکه بنویسید.	۹
		
۱	ماهواره ای روی مدار تقریباً دایره ای در ارتفاع $h = ۳۲۰۰km$ از سطح زمین، به دور زمین می چرخد. شتاب گرانشی وارد بر ماهواره در این فاصله، چند برابر شتاب گرانشی وارد به آن در سطح زمین است؟ ($R_e = ۶۴۰۰km$)	۱۰
۱/۵	به سوالات زیر پاسخ دهید. الف) خودرویی در یک جاده مستقیم حرکت می کند. ناگهان راننده، تندی حرکت اتومبیل را در مدت زمان کوتاهی افزایش می دهد. چرا سرنشینان به صندلی خود فشرده می شوند؟ ب) چتربازی در هوای آرام در حال سقوط است. در چه شرایطی چترباز با تندی حدى به طرف پایین حرکت می کند؟ ج) ثابت فنر به چه عامل هایی بستگی دارد؟ (۲ عامل)	۱۱



مرکز تدریس آموزش مدارس پرتو

باسمه تعالی

پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۱

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

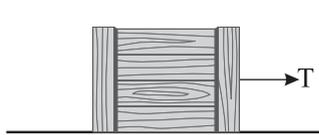
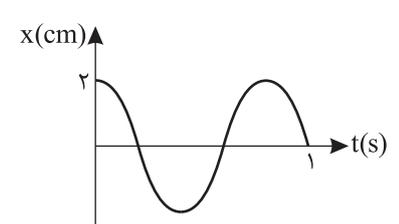
کلاس:

مدرسه:

صفحه ۳ از ۳

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام درس: فیزیک (سری ۲)

بارم	سؤال	ردیف
۲	<p>در شکل زیر، شخصی با یک طناب افقی جعبه ۸۵ کیلوگرمی را با نیروی T می کشد.</p>  <p>الف) اگر جعبه در آستانه حرکت و $T = ۳۴۰\text{N}$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه و سطح را محاسبه کنید. ($g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)</p> <p>ب) اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح برابر $۰/۲$ و $T = ۴۲۵\text{N}$ باشد، شتاب حرکت جعبه را پس از حرکت حساب کنید.</p>	۱۲
۱	<p>شخصی به جرم ۵۰kg از یک بلندی روی تشک سقوط می کند. اگر تندی او هنگام رسیدن به تشک $۶ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد و پس از $۰/۴$ ثانیه با تندی $۴ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ رو به بالا پرتاب شود، اندازه نیروی متوسطی که تشک بر او وارد می کند چقدر است؟</p>	۱۳
۱/۵ ۰/۲۵ ۰/۷۵	<p>نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر مطابق شکل زیر است.</p>  <p>الف) معادله حرکت این نوسانگر را در SI بنویسید.</p> <p>ب) در چه مکانی، تندی نوسانگر بیشینه است؟</p> <p>ج) تندی بیشینه این نوسانگر چند سانتی متر بر ثانیه است؟ ($\pi \approx ۳$)</p>	۱۴
۱	<p>هرگاه جسمی به جرم m به فنری متصل شود و به نوسان درآید، دوره نوسان آن $۰/۶\text{s}$ می شود. اگر جرم وزنه را ۳kg افزایش دهیم، دوره نوسان $۱/۲\text{s}$ می شود. m چند کیلوگرم است؟</p>	۱۵
۲۰	جمع بارم	



مرکز پژوهش‌های آموزشی و توسعه‌ی مدارس برتر

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۲

صفحه ۱ از ۳

باسمه تعالی

پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

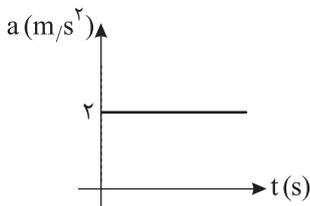
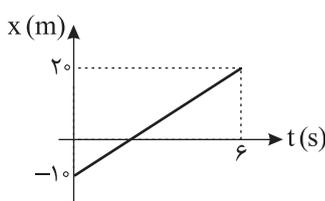
نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: فیزیک (سری ۱)

کلاس:

بارم	سؤال	ردیف
	توجه: استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	
۱/۲۵	جاهای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید. الف) تندی نوسانگر در بیشینه و در صفر است. ب) با افزایش جرم متصل به یک سامانه جرم - فنر بسامد سامانه می‌یابد. ج) مدت زمان یک نوسان کامل را و تعداد نوسان‌ها در یک ثانیه را گویند.	۱
۱	درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید. الف) جهت و اندازه نیروی وزن همواره ثابت است. ب) با افزایش تندی جسم متحرک در شاره، مقاومت شاره افزایش می‌یابد. ج) هرگاه جسم در حال سقوط به تندی حدی خود برسد، نیروهای وارد بر جسم متوازن خواهند شد. د) معمولاً ضریب اصطکاک ایستایی بزرگ‌تر از ضریب اصطکاک جنبشی است.	۲
۱	اتومبیلی با سرعت $54 \frac{km}{h}$ در حال حرکت است. ناگهان مانعی در فاصله ۱۰۰ متری خود می‌بیند. اگر اندازه شتاب ترمزگیری اتومبیل $1/5 \frac{m}{s^2}$ باشد، اتومبیل در چند متری مانع متوقف می‌شود؟ (زمان عکس‌العمل راننده ناچیز فرض شود).	۳
۱/۵	شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد: الف) معادله حرکت متحرک را بنویسید. ب) متحرک چند ثانیه در مکان منفی حرکت کرده است؟ ج) نمودار شتاب - زمان متحرک را رسم کنید.	۴
۱/۵	متحرکی با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند. متحرک از نقطه $x_1 = 65 m$ با تندی $15 \frac{m}{s}$ و از نقطه $x_2 = 115 m$ با تندی $25 \frac{m}{s}$ عبور می‌کند. الف) شتاب حرکت متحرک چند $\frac{m}{s^2}$ می‌باشد؟ ب) در هر دو ثانیه تندی متحرک چند $\frac{m}{s}$ تغییر می‌کند؟	۵
۱	نمودار شتاب - زمان متحرکی به شکل زیر است. اگر سرعت اولیه متحرک $\vec{v}_0 = -10 \frac{m}{s} \vec{i}$ باشد، الف) معادله سرعت - زمان متحرک را بنویسید. ب) تندی متحرک در بازه زمانی ۰ تا ۱۰ ثانیه چگونه تغییر می‌کند؟	۶





مرکز پژوهش‌های آموزشی و توسعه مدارس برتر

باسمه تعالی

پیش‌آزمون تشریحی هماهنگ دی‌ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

تاریخ آزمون: دی‌ماه ۱۴۰۲

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

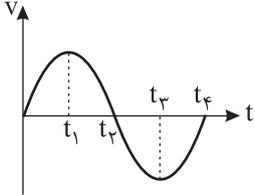
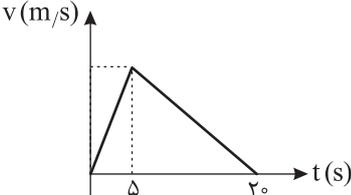
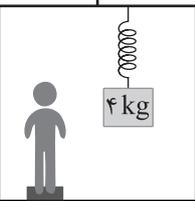
کلاس:

مدرسه:

صفحه ۲ از ۳

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام درس: فیزیک (سری ۱)

بارم	سؤال	ردیف
۱	<p>نمودار سرعت - زمان، حرکت یک جسم به شکل سینوسی زیر است:</p>  <p>الف) در کدام لحظه یا لحظات جسم تغییر جهت می‌دهد؟ ب) در کدام لحظه یا لحظات شتاب جسم تغییر علامت می‌دهد؟ ج) علامت جابه‌جایی متحرک در بازه t_2 تا t_4 را مشخص کنید.</p>	۷
۱	<p>نمودار سرعت - زمان حرکت خودرویی در مدت ۲۰s رسم شده است. اگر سرعت متوسط خودرو در این مدت $10 \frac{m}{s}$ باشد، بیشینه سرعت متحرک در این مدت را حساب کنید.</p> 	۸
۱	<p>شعاع کره زمین ۶۴۰۰km است. اگر ماهواره‌ای به اندازه ۳۶۰۰km از سطح زمین فاصله بگیرد، شتاب گرانش در محل ماهواره را حساب کنید. ($g = 10 \frac{N}{kg}$)</p>	۹
۲	<p>در شکل زیر شخصی به جرم ۷۰kg روی ترازو فنری و جسم ۴kg از سقف آسانسور آویزان است. اگر آسانسور با شتاب $3 \frac{m}{s^2}$ به صورت کندشونده رو به پایین در حال حرکت باشد:</p>  <p>الف) عددی که ترازو نشان می‌دهد چند نیوتون است؟ ب) فنر متصل به سقف آسانسور نسبت به طول آزاد فنر چند سانتی‌متر تغییر طول می‌دهد؟ (ثابت فنر را $4 \frac{N}{cm}$ در نظر بگیرید.)</p>	۱۰
۱/۲۵	<p>جسمی به جرم ۴kg روی سطح زمین قرار دارد و به کمک فنر با ثابت $80 \frac{N}{m}$ با شتاب ثابت $1 \frac{m}{s^2}$ در حال کشیدن است. اگر تغییرات طول فنر ۱۰cm باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جسم را محاسبه کنید.</p>	۱۱
۱	<p>خودرویی دچار نقص فنی شده و با طناب توسط خودروی دیگری کشیده می‌شود. اگر این خودرو با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ کشیده شود و نیروی مقاومت هوا در مقابل حرکت جسم $380N$ و همچنین نیروی اصطکاک $120N$ باشد، نیروی کشش طناب را محاسبه کنید. (جرم خودرو ۱۰۰۰kg است)</p>	۱۲



مرکز تحقیق آموزش مدارس برتر

باسمه تعالی

پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۲

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

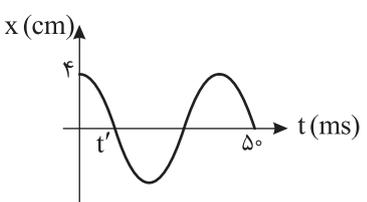
کلاس:

مدرسه:

صفحه ۳ از ۳

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام درس: فیزیک (سری ۱)

بارم	سؤال	ردیف
۱	سفینه‌ای به جرم 10^4 kg در فاصله 800 km زمین در حال گردش به دور زمین است. نیروی گرانشی و شتاب گرانشی که از طرف زمین به سفینه وارد می‌شود را محاسبه کنید. $(G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{N.m}^2}{\text{kg}^2}, R_e \approx 6400 \text{ km}, M_e \approx 6 \times 10^{24} \text{ kg})$	۱۳
۱	با استفاده از قوانین سه‌گانه نیوتون برای هر مورد دلیل مناسب بیاورید. الف) چرا چتربازی که در حال سقوط است بر زمین نیرو وارد می‌کند؟ ب) چرا وقتی اتومبیلی ترمز می‌کند سرنشینان به جلو پرتاب می‌شوند؟	۱۴
۱/۵	نوسانگری به جرم 1 kg روی خط راستی به طول 20 cm به طور هماهنگ ساده با بسامد 20 Hz نوسان می‌کند. الف) تندی این نوسانگر هنگام عبور از نقطه تعادل چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟ ب) انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟ ($\pi^2 = 10$) ج) هنگامی که تندی نوسانگر برابر با $2\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول است؟	۱۵
۰/۵	اگر ساعت آونگ‌داری را از سطح زمین به محلی ببریم که شتاب گرانش آن کمتر از سطح زمین باشد، الف) دوره آونگ چگونه تغییر می‌کند؟ ب) ساعت عقب می‌افتد یا جلو؟	۱۶
۱/۵	نمودار مکان - زمان سامانه جرم و فنری مطابق شکل زیر است. الف) معادله نوسان نوسانگر را در SI بنویسید. ب) در لحظه t' اندازه شتاب و سرعت نوسانگر چقدر است؟ 	۱۷
۲۰	جمع بارم	



مرکز پژوهش‌های آموزشی مدارس برتر

باسمه تعالی

پیش‌آزمون تشریحی هماهنگ دی‌ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

تاریخ آزمون: دی‌ماه ۱۴۰۲

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

کلاس:

مدرسه:

صفحه ۱ از ۲

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام درس: فیزیک (سری ۲)

بارم	سؤال	ردیف
	توجه: استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	
۲	<p>جاهای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید.</p> <p>(الف) شیب خط قاطع دو نقطه از نمودار سرعت - زمان نشان دهنده است.</p> <p>(ب) هرچه ثابت فنر باشد، شیب نمودار نیروی کشسانی فنر بر حسب تغییر طول آن بیشتر است.</p> <p>(ج) اندازه شتاب نوسانگر هماهنگ ساده در نقطه تعادل است.</p> <p>(د) تعداد نوسان‌های انجام شده توسط یک جسم در یک ثانیه برابر با است.</p>	۱
۱	<p>درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید.</p> <p>(الف) در نمودار سرعت - زمان مساحت محصور بین نمودار و محور زمان برابر با سرعت متوسط جسم است. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>(ب) در حرکت با شتاب ثابت، در بازه‌های زمانی یکسان، اندازه جابه‌جایی ثابت است. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>(ج) شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه، سرعت لحظه‌ای جسم را نشان می‌دهد. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>(د) در حرکت با سرعت ثابت، اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط با هم برابرند. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p>	۲
۱	آزمایشی طراحی کنید که بتوان به کمک آن ثابت فنر را به دست آورد.	۳
۱/۵	<p>با توجه به نمودار مکان - زمان روبه‌رو به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>(الف) چند ثانیه متحرک خلاف جهت محور X حرکت کرده است؟</p> <p>(ب) در چه لحظه یا لحظاتی متحرک تغییر جهت حرکت داشته است؟</p> <p>(ج) تندی متوسط جسم را از لحظه $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 9s$ محاسبه کنید.</p> <p>(د) حرکت متحرک از لحظه $3s$ تا $6s$ تندشونده بوده یا کندشونده؟</p>	۴
۲/۷۵	<p>معادله مکان - زمان متحرک در SI به صورت $x = 2t^2 + 3t - 1$ می‌باشد.</p> <p>(الف) معادله سرعت - زمان متحرک را بنویسید.</p> <p>(ب) سرعت متحرک در $t = 3s$ را به دست آورید.</p> <p>(ج) سرعت متوسط متحرک در دو ثانیه اول را محاسبه کنید.</p> <p>(د) مکان اولیه متحرک را بنویسید.</p>	۵
۱/۵	<p>متحرکی با سرعت ثابت بر روی محور X حرکت می‌کند و در لحظه $t_1 = 3s$ در مکان $x_1 = -3m$ و در لحظه $t_2 = 6s$ در مکان $x_2 = 3m$ قرار دارد.</p> <p>(الف) معادله مکان - زمان متحرک را رسم کنید.</p> <p>(ب) متحرک در چه لحظه‌ای از مبدأ مکان می‌گذرد؟</p>	۶



مرکز پژوهش آموزش مدارس برتر

باسمه تعالی

پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۲

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

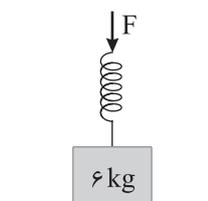
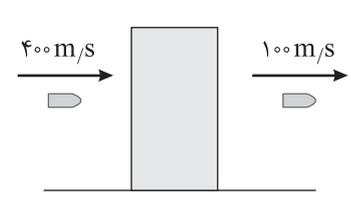
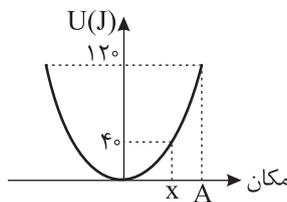
کلاس:

مدرسه:

صفحه ۲ از ۲

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام درس: فیزیک (سری ۲)

بارم	سؤال	ردیف
۱/۵	<p>مطابق شکل جسمی به جرم ۶kg تحت تأثیر نیروی F قرار می‌گیرد. اگر در این حالت نیروی عمودی سطح برابر ۷۰N باشد و طول اولیه فنر برابر ۲۰cm باشد، طول ثانویه فنر چند cm می‌باشد؟</p> <p>$(k = ۱۰۰ \frac{\text{N}}{\text{m}}, g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}})$</p> 	۷
۱/۵	<p>مطابق شکل زیر گلوله‌ای به جرم ۲g به مانعی برخورد کرده و در مدت $۰/۱\text{s}$ از طرف دیگر آن خارج می‌شود.</p> <p>(الف) بزرگی تغییر تکانه گلوله را حساب کنید. (ب) بزرگی نیروی متوسط وارد بر گلوله را حساب کنید.</p> 	۸
۲/۲۵	<p>مطابق شکل زیر جعبه‌ای به جرم ۴kg با نیروی ۲۰N کشیده می‌شود و جعبه از حال سکون شروع به حرکت می‌کند.</p> <p>اگر تندی جعبه پس از ۳s به $۳ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد،</p> <p>(الف) ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را به دست آورید. (ب) نیرویی که سطح بر جعبه وارد می‌کند چند نیوتون است؟</p> 	۹
۲	<p>معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت $x = ۰/۲ \cos(۲۰\pi t)$ است.</p> <p>(الف) بسامد نوسانگر را به دست آورید. (ب) پس از چند ثانیه از لحظه شروع به نوسان، برای دومین بار انرژی جنبشی نوسانگر بیشینه می‌شود؟ (ج) نمودار مکان - زمان نوسانگر را رسم کنید.</p>	۱۰
۱	<p>واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.</p> <p>(الف) موج‌های الکترومغناطیسی برای انتشار خود به محیط مادی نیاز (دارند - ندارند). (ب) با افزایش طول آونگ ساده، بسامد نوسان آن (افزایش - کاهش) می‌یابد.</p>	۱۱
۲	<p>نمودار انرژی پتانسیل بر حسب مکان در یک سامانه جرم - فنر که جرم وزنه آن ۴۰۰g است. مطابق شکل زیر است.</p> <p>تندی وزنه را در مکان x به دست آورید.</p> 	۱۲
۲۰	جمع بارم	

آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

کلاس:

مدرسه:

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام درس: فیزیک



مرکز تحقیقات آموزش مدارس برتر

صفحه ۱ از ۳

بارم	سؤال	ردیف
	توجه: استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	
۱/۵	<p>درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید.</p> <p>(الف) در نمودار شتاب - زمان سطح محصور بین نمودار و محور زمان برابر با جابه‌جایی است.</p> <p>(ب) اگر در حرکت جسمی روی خط راست، بردار شتاب و سرعت جسم هم‌جهت باشند، حرکت کندشونده است.</p> <p>(ج) برای اعمال نیرو بین دو جسم الزاماً باید دو جسم در تماس باشند.</p> <p>(د) برای جسمی که روی سطح افقی ساکن است، نیروی عمودی سطح، واکنش نیروی وزن است.</p> <p>(ه) فاصله بین دو انتهای مسیر نوسانگر، ۲ برابر دامنه نوسان است.</p> <p>(و) در حرکت هماهنگ ساده با نزدیک شدن به نقطه تعادل، انرژی جنبشی نوسانگر افزایش می‌یابد.</p>	۱
۱/۵	<p>جاهای خالی را با انتخاب کلمه مناسب کامل کنید.</p> <p>(الف) اگر کابل آسانسوری پاره شود، شتاب حرکت آسانسور برابر (صفر - شتاب گرانش) می‌شود.</p> <p>(ب) اگر فاصله ماهواره‌ای که به دور زمین می‌گردد از سطح زمین برابر شعاع کره زمین باشد، شتاب گرانش وارد بر آن ($\frac{1}{4}$ برابر - $\frac{1}{9}$ برابر) جسمی که روی زمین است، می‌باشد.</p> <p>(ج) برای جسم در حال سقوط در هوا هر چه تندی جسم افزایش یابد، مقاومت هوا (افزایش - کاهش) می‌یابد.</p> <p>(د) طبق قانون (اول - دوم) نیوتون می‌توان گفت جسمی که در حال حرکت با سرعت ثابت است، تمایل دارد حالت حرکتی خود را حفظ کند.</p> <p>(ه) تغییر تکانه یک جسم برابر حاصل ضرب (سرعت جسم - نیروی متوسط خالص وارد بر جسم) در بازه زمان تغییر آن است.</p> <p>(و) نیروی کنش و واکنش هر دو به (یک جسم - دو جسم) وارد می‌شوند.</p>	۲
۰/۵	<p>آزمایشی طراحی کنید که به کمک یک نیروسنج، ضریب اصطکاک جنبشی وارد بر یک جعبه چوب هنگام لغزش روی سطح میز اندازه‌گیری شود.</p>	۳
۱/۷۵	<p>نمودار مکان - زمان دو متحرک به صورت زیر است:</p> <p>(الف) معادله حرکت این دو متحرک را در SI بنویسید.</p> <p>(ب) این دو متحرک در چه لحظه‌ای به هم می‌رسند؟</p>	۴
۱/۲۵	<p>نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند و در لحظه $t = 0$ در مبدأ مکان قرار دارد، مطابق شکل می‌باشد:</p> <p>(الف) در کدام بازه زمانی متحرک خلاف جهت محور x جابه‌جا شده است؟</p> <p>(ب) متحرک در چه لحظه یا لحظاتی تغییر جهت داده است؟</p> <p>(ج) در کدام بازه زمانی حرکت متحرک تندشونده است؟</p>	۵



بارم	سؤال	ردیف
۱	<p>متحرکی با سرعت اولیه $5 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است و نمودار شتاب - زمان متحرک به صورت زیر است:</p> <p>الف) نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنید. ب) در لحظه $t = 3s$ نوع حرکت متحرک را مشخص کنید.</p>	۶
۱/۲۵	<p>نردبانی به جرم $10kg$ به دیوار قائم و بدون اصطکاک تکیه داده و در آستانه سر خوردن است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و سطح افقی $0/4$ باشد، بردار نیرویی را که دیوار قائم بر نردبان وارد کرده بر حسب بردارهای یکه بنویسید. ($g = 10 \frac{N}{kg}$)</p>	۷
۰/۷۵	<p>خودرویی با تندی $20 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. اگر راننده مانعی در فاصله $50m$ خود ببیند، برای آنکه به مانع برخورد نکند، حداقل شتاب ترمز خودرو در SI را حساب کنید.</p>	۸
۱/۲۵	<p>شخصی به جرم $70kg$ روی یک ترازو فنری درون آسانسور ساکنی ایستاده است و ترازو عدد N_1 را نشان می دهد. اگر آسانسور با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت رو به سمت بالا کند. ترازو عدد N_2 را نشان خواهد داد. اختلاف عددهای N_1 و N_2 را به دست آورید. ($g = 10 \frac{N}{kg}$)</p>	۹
۲	<p>در شکل زیر نیروی $F = 18N$ به جسم 4 کیلوگرمی که در حال سکون است وارد می شود.</p> <p>($\mu_s = 0/4$, $\mu_k = 0/3$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)</p> <p>الف) آیا با وارد کردن نیروی F جسم حرکت می کند؟ (توضیح دهید). ب) اگر نیروی افقی F را دو برابر کنیم، شتاب حرکت جسم را به دست آورید.</p>	۱۰
۱/۵	<p>شکل زیر نمودار نیروی خالص بر حسب زمان را برای جسمی به جرم $20kg$ که در لحظه $t = 4s$ با سرعت $2 \frac{m}{s}$ در حرکت است را نشان می دهد:</p> <p>الف) نیروی متوسط وارد بر جسم در کل مسیر چند نیوتون است؟ ب) سرعت جسم در $t = 10s$ چند متر بر ثانیه می باشد؟</p>	۱۱

آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

کلاس:

مدرسه:

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

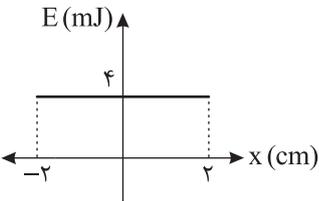
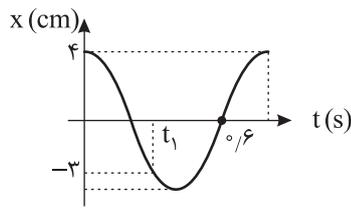
نام درس: فیزیک



مرکز بخش آموزش مدارس برتر

صفحه ۳ از ۳

بارم	سؤال	ردیف
۱/۲۵	جرم سیاره A، ۸۱ برابر جرم سیاره B و فاصله مرکز آنها از هم d است. یک کشتی فضایی از سیاره A به سوی سیاره B پرتاب می‌شود. در چه فاصله‌ای از سیاره B بر حسب d، نیروی خالص وارد بر کشتی فضایی صفر می‌شود؟	۱۲
۱/۷۵	نمودار مکان - زمان نوسانگری به صورت زیر است. الف) معادله حرکت نوسانگر را در SI بنویسید. ب) بزرگی شتاب حرکت نوسانگر را در لحظه t_1 حساب کنید.	۱۳
۰/۷۵	آونگ‌هایی ساده به طول‌های ۲۵ cm و ۴۰ cm و ۱ m از یک میله آویزان است. اگر میله با بسامد زاویه‌ای $\frac{5 \text{ rad}}{\text{s}}$ ارتعاش کند، در کدام آونگ پدیده تشدید رخ می‌دهد؟ چرا؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)	۱۴
۰/۷۵	نمودار تغییرات انرژی مکانیکی به مکان یک نوسانگر ساده جرم و فنر که جرم وزنه 200 g است، مطابق شکل زیر است. بسامد زاویه‌ای (ω) را محاسبه کنید.	۱۵
۱/۲۵	معادله حرکت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به صورت $x = 0.2 \cos(10\pi t)$ است: الف) نمودار مکان - زمان نوسانگر را در یک دوره رسم کنید. ب) در یک دوره تناوب مسافت طی شده متحرک چند cm است؟	۱۶
۲۰	جمع بارم	





مرکز پژوهش‌های آموزشی مدارس برتر

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۱۰/۱۹

صفحه ۱ از ۳

باسمه تعالی

آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

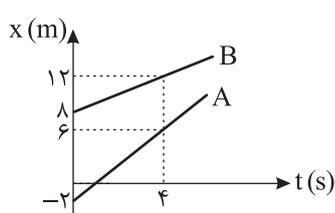
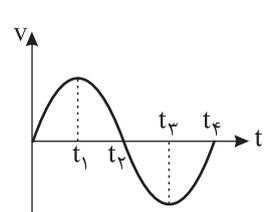
کلاس:

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: فیزیک

بارم	سؤال	ردیف
	توجه: استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	
۱/۵	<p>درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید.</p> <p>(الف) در نمودار سرعت - زمان سطح محصور بین نمودار و محور زمان برابر با جابه‌جایی است.</p> <p>(ب) در حرکت جسمی روی خط راست، بردار شتاب متوسط و بردار سرعت هم جهت‌اند.</p> <p>(ج) برای اعمال نیرو بین دو جسم الزاماً باید دو جسم در تماس باشند.</p> <p>(د) برای جسمی که روی سطح افقی ساکن است، نیروی عمودی سطح، واکنش نیروی وزن است.</p> <p>(ه) فاصله بین دو انتهای مسیر نوسانگر، ۲ برابر دامنه نوسان است.</p> <p>(و) در حرکت هماهنگ ساده با نزدیک شدن به نقطه تعادل، انرژی پتانسیل نوسانگر افزایش می‌یابد.</p>	۱
۱/۵	<p>جاهای خالی را با انتخاب کلمه مناسب کامل کنید.</p> <p>(الف) شخصی در آسانسور، روی ترازو قرار گرفته، اگر کابل آسانسور پاره شود تا آسانسور سقوط کند، عددی که ترازو نشان می‌دهد برابر (صفر - نیروی وزن) است.</p> <p>(ب) ماهواره‌ای به دور زمین در حال چرخیدن است به طوری که فاصله ماهواره از سطح زمین نصف شعاع زمین است در این صورت شتاب گرانش وارد بر آن ($\frac{1}{4}$ برابر - $\frac{4}{9}$ برابر) شتاب گرانش جسمی که روی زمین است، می‌باشد.</p> <p>(ج) نیروی مقاومت هوا برای جسم در حال سقوط در هوا به تندی حرکت جسم بستگی (دارد - ندارد).</p> <p>(د) طبق قانون (اول - دوم) نیوتون می‌توان گفت، هرچه نیروی اعمالی به یک جسم بیشتر باشد، شتاب حرکت جسم نیز افزایش می‌یابد.</p> <p>(ه) تکانه یک جسم برابر حاصل ضرب (سرعت جسم - نیروی متوسط خالص وارد بر جسم) در جرم آن است.</p> <p>(و) نیروی کنش و واکنش اثر یکدیگر را خنثی (می‌کنند - نمی‌کنند).</p>	۲
۰/۵	<p>آزمایشی طراحی کنید که به کمک یک نیروسنج، ضریب اصطکاک ایستایی وارد بر یک جعبه چوب هنگام لغزش روی سطح میز اندازه‌گیری شود.</p>	۳
۱/۷۵	<p>نمودار مکان - زمان دو متحرک به صورت زیر است:</p> <p>(الف) معادله حرکت این دو متحرک را در SI بنویسید.</p> <p>(ب) این دو متحرک در چه لحظه‌ای به هم می‌رسند؟</p> 	۴
۱/۲۵	<p>نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند و در لحظه $t = 0$ در مبدأ مکان قرار دارد، مطابق شکل می‌باشد:</p> <p>(الف) در کدام بازه زمانی متحرک خلاف جهت محور x جابه‌جا شده است؟</p> <p>(ب) متحرک در چه لحظه یا لحظاتی تغییر جهت داده است؟</p> <p>(ج) در کدام بازه زمانی متحرک در جهت محور x حرکت کرده و حرکت متحرک تندشونده است؟</p> 	۵



مرکز پژوهش‌های آموزشی مدارس برتر

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۱۰/۱۹

صفحه ۲ از ۳

باسمه تعالی

آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: فیزیک

کلاس:

بارم	سؤال	ردیف
۱	<p>متحرکی با سرعت اولیه $5 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است و نمودار شتاب - زمان متحرک به صورت زیر است:</p> <p>الف) نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنید. ب) در لحظه $t = 3s$ نوع حرکت متحرک را مشخص کنید.</p>	۶
۱/۲۵	<p>نردبانی به جرم $81 kg$ به دیوار قائم و بدون اصطکاک تکیه داده و در آستانه سر خوردن است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و سطح افقی $0/5$ باشد، بردار نیرویی را که دیوار قائم بر نردبان وارد کرده بر حسب بردارهای یک‌ه بنویسید. ($g = 10 \frac{N}{kg}$)</p>	۷
۰/۷۵	<p>خودرویی با تندی $40 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. اگر راننده مانعی در فاصله $100m$ خود ببیند، برای آنکه به مانع برخورد نکند، حداقل شتاب ترمز خودرو در SI را حساب کنید.</p>	۸
۱/۲۵	<p>شخصی به جرم $60 kg$ روی یک ترازو فنری درون آسانسور ساکنی ایستاده است و ترازو عدد N_1 را نشان می‌دهد. اگر آسانسور با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت رو به سمت بالا کند. ترازو عدد N_2 را نشان خواهد داد. اختلاف عددهای N_1 و N_2 را به دست آورید. ($g = 10 \frac{N}{kg}$)</p>	۹
۲	<p>در شکل زیر نیروی $F = 24N$ به جسم 4 کیلوگرمی که در حال سکون است وارد می‌شود. ($\mu_s = 0/4$, $\mu_k = 0/3$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)</p> <p>الف) آیا با وارد کردن نیروی F جسم حرکت می‌کند؟ (توضیح دهید). ب) اگر نیروی افقی F را دو برابر کنیم، شتاب حرکت جسم را به دست آورید.</p>	۱۰
۱/۵	<p>شکل زیر نمودار نیروی خالص بر حسب زمان را برای جسمی به جرم $10 kg$ که در لحظه $t = 4s$ با سرعت $2 \frac{m}{s}$ در حرکت است را نشان می‌دهد:</p> <p>الف) نیروی متوسط وارد بر جسم در کل مسیر چند نیوتون است؟ ب) سرعت جسم در $t = 10s$ چند متر بر ثانیه می‌باشد؟</p>	۱۱



مرکز پژوهش‌های آموزشی مدارس برتر

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۱۰/۱۹

صفحه ۳ از ۳

باسمه تعالی

آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

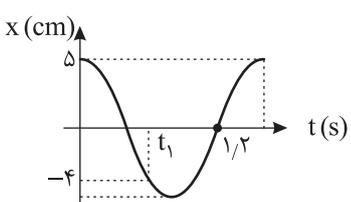
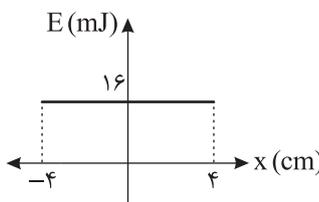
پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: فیزیک

کلاس:

بارم	سؤال	ردیف
۱/۲۵	جرم سیاره A، ۶۴ برابر جرم سیاره B و فاصله مرکز آنها از هم d است. یک کشتی فضایی از سیاره A به سوی سیاره B پرتاب می‌شود. در چه فاصله‌ای از سیاره B بر حسب d، نیروی خالص وارد بر کشتی فضایی صفر می‌شود؟	۱۲
۱/۷۵	<p>نمودار مکان - زمان نوسانگری به صورت زیر است.</p> <p>الف) معادله حرکت نوسانگر را در SI بنویسید.</p> <p>ب) بزرگی شتاب حرکت نوسانگر را در لحظه t_1 حساب کنید.</p> 	۱۳
۰/۷۵	<p>آونگ‌هایی ساده به طول‌های ۲۰ cm و ۴۰ cm و ۱/۲ m از یک میله آویزان است. اگر میله با بسامد زاویه‌ای $\frac{5 \text{ rad}}{\text{s}}$ ارتعاش کند، در کدام آونگ پدیده تشدید رخ می‌دهد؟ چرا؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)</p>	۱۴
۰/۷۵	<p>نمودار تغییرات انرژی مکانیکی به مکان یک نوسانگر ساده جرم و فنر که جرم وزنه ۲۰۰g است، مطابق شکل زیر است. بسامد زاویه‌ای (ω) را محاسبه کنید.</p> 	۱۵
۱/۲۵	<p>معادله حرکت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به صورت $x = 0.04 \cos(20\pi t)$ است:</p> <p>الف) نمودار مکان - زمان نوسانگر را در یک دوره رسم کنید.</p> <p>ب) در یک دوره تناوب مسافت طی شده متحرک چند cm است؟</p>	۱۶
۲۰	جمع بارم	



مرکز تخصصی آموزش مدارس برتر

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۰/۶

صفحه ۱ از ۳

باسمه تعالی

آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

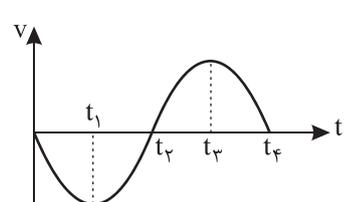
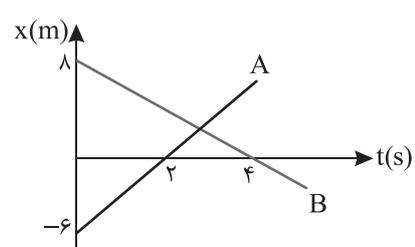
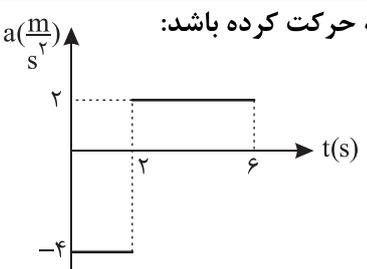
کلاس:

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: فیزیک

بارم	سؤال	ردیف
۱	جاهای خالی را پر کنید. الف) برای متحرک آهنگ تغییر سرعت برابر متحرک است. ب) اگر بردار سرعت و شتاب هم جهت باشند متحرک دارای حرکت است. ج) در نمودار سرعت - زمان سطح محصور بین نمودار و محور زمان برابر است. د) شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ را مشخص می کند.	۱
۱	نمودار $v-t$ متحرکی که روی محور x در حال حرکت است به صورت زیر است. با توجه به این نمودار درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید.  الف) در لحظه t_3 ، متحرک تغییر جهت حرکت می دهد. ب) شتاب متحرک در لحظه t_2 کوچک تر از لحظه t_3 است. ج) در بازه t_3 تا t_4 شتاب متحرک خلاف جهت محور x ها و حرکت کندشونده است. د) جابه جایی متحرک در بازه t_2 تا t_4 خلاف جهت محور x ها است. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست	۲
۲	نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B به صورت زیر است: الف) معادله حرکت دو متحرک را بنویسید. ب) در چه مکانی دو متحرک به هم می رسند? 	۳
۱	متحرکی در امتداد محور x و با شتاب ثابت در حرکت است. اگر سرعت متحرک در مکان $x = -2m$ برابر $4 \frac{m}{s}$ و در مکان $x = 6m$ برابر $12 \frac{m}{s}$ باشد، شتاب حرکت متحرک را به دست آورید.	۴
۱	معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $v = 2t - 6$ است. در بازه $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 5s$ سرعت متوسط متحرک را حساب کنید.	۵
۲	شکل زیر نمودار $a-t$ متحرکی را نشان می دهد. اگر متحرک از حال سکون شروع به حرکت کرده باشد: الف) با انجام محاسبات لازم نمودار $v-t$ متحرک در بازه 0 تا $6s$ را رسم کنید. ب) مسافت طی شده توسط متحرک در بازه 0 تا $6s$ را حساب کنید. 	۶



مرکز تحقیق آموزش مدارس برتر

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۰/۶

صفحه ۲ از ۳

باسمه تعالی

آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

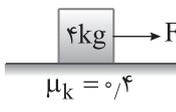
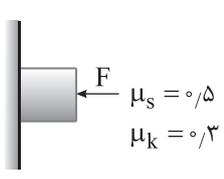
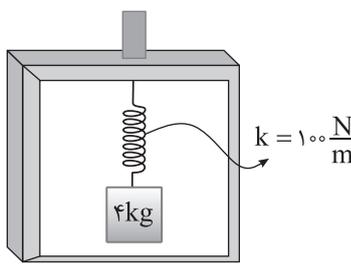
پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: فیزیک

کلاس:

بارم	سؤال	ردیف
۱/۵	<p>به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) نیروهای T_1 و T_2 کنش و واکنش هم هستند یا خیر؟ توضیح دهید.</p>  <p>ب) در شکل زیر اگر نخ پایین را سریع بکشیم، کدام نخ پاره می‌شود؟ چرا؟</p>  <p>ج) در تصادف کیسه هوا چگونه باعث کاهش آسیب رسیدن به سرنشین‌های خودرو می‌شود؟</p>	۷
۱/۵	<p>در شکل زیر جعبه با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ در حال کشیده شدن به سمت راست است. اگر نیروی مقاومت هوای وارد بر جعبه ثابت و برابر $2N$ باشد: ($g = 10 \frac{N}{kg}$)</p>  <p>الف) نیروی اصطکاک را حساب کنید.</p> <p>ب) نیروی F را حساب کنید.</p>	۸
۱	<p>در شکل زیر حداقل نیروی F چند نیوتون باشد تا جعبه به جرم $2kg$ روی دیوار باقی بماند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)</p> 	۹
۱/۵	<p>در شکل زیر اگر آسانسور با شتاب a شروع به حرکت رو به بالا کند، طول فنر نسبت به طول آزاد آن $50cm$ تغییر می‌کند، a را حساب کنید. ($g = 10 \frac{N}{kg}$)</p> 	۱۰



مرکز نخبش آموزش مدارس برتر

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۰/۶

صفحه ۳ از ۳

باسمه تعالی

آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

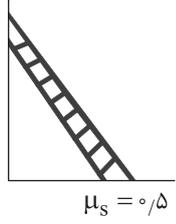
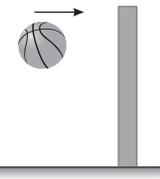
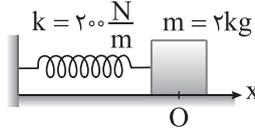
پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: فیزیک

کلاس:

بارم	سؤال	ردیف
۱/۵	<p>شکل زیر یک نردبان به جرم 4kg را نشان می‌دهد که روی دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده است. اگر نردبان در آستانه سر خوردن باشد، نیرویی که نردبان به دیوار وارد می‌کند را به دست آورید. ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)</p>  <p>$\mu_s = 0.5$</p>	۱۱
۱	<p>در شکل زیر توپیی به جرم 2kg با تندی $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به تیر برخورد کرده و با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بر می‌گردد. بزرگی تغییر تکانه توپ در این برخورد را حساب کنید.</p> 	۱۲
۱/۲۵	<p>شتاب گرانشی در فاصله h از سطح زمین $\frac{1}{100}$ شتاب گرانشی در سطح زمین است. اگر R_e شعاع زمین باشد، h چند برابر R_e است؟</p>	۱۳
۰/۷۵	<p>عبارت‌های درست مربوط به گزاره‌های قسمت «الف» را از قسمت «ب» انتخاب کنید. (در قسمت «ب» یک مورد اضافی است.)</p> <p>قسمت «الف»</p> <p>الف) اگر دامنه حرکت نوسانگر دو برابر شود، انرژی مکانیکی چند برابر می‌شود. ب) اگر دمای محیطی افزایش یابد برای ساعت آونگ‌دار در این محل چه اتفاقی می‌افتد. ج) اگر جرم متصل به فنری چهار برابر شود، دوره آن چند برابر می‌شود.</p> <p>قسمت «ب»</p> <p>۱- عقب می‌ماند. ۲- دو برابر می‌شود. ۳- چهار برابر می‌شود. ۴- جلو می‌افتد.</p>	۱۴
۱	<p>در شکل زیر جسم در مبدأ مکان در حال تعادل قرار دارد. اگر جسم را 10cm روی سطح بدون اصطکاک به سمت راست کشیده و رها کنیم، بزرگی شتاب متحرک در $x = 3\text{cm}$ را حساب کنید. ($\pi^2 = 10$)</p>  <p>$k = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ $m = 2\text{kg}$</p>	۱۵
۱	<p>معادله مکان - زمان نوسانگری به جرم 200g در SI به صورت $x = 0.04 \cos(100\pi t)$ است. انرژی مکانیکی آن را به دست آورید. ($\pi = \sqrt{10}$)</p>	۱۶
۲۰	جمع بارم	



مرکز نخبش آموزش مدارس برتر

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۳

صفحه ۱ از ۳

باسمه تعالی

آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

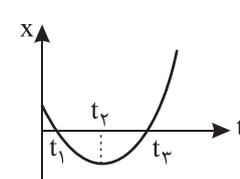
پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: فیزیک

کلاس:

بارم	سؤال	ردیف
۲	<p>جاهای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.</p> <p>(الف) خودرویی که رو به شمال در حرکت است، ترمز می کند. شتاب این خودرو به سمت است.</p> <p>(ب) سطح محصور بین نمودار و محور افقی در نمودار نیروی خالص متوسط وارد بر جسمی بر حسب زمان برابر با است.</p> <p>(ج) در حرکت هماهنگ ساده جرم - فنر اگر نوسانگر در نقطه تعادل قرار داشته باشد، انرژی نوسانگر صفر است.</p> <p>(د) با کاهش جرم در سامانه جرم - فنر (با فنر یکسان) دوره تناوب نوسان ها می یابد.</p>	۱
۱/۵	<p>درستی یا نادرستی هر یک از گزاره های زیر را مشخص کنید.</p> <p>(الف) در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط متحرک در هر بازه زمانی دلخواه، برابر سرعت لحظه ای در هر لحظه آن است.</p> <p><input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>(ب) تندی متوسط در حرکت بر روی خط راست، برابر با نسبت جابه جایی جسم به زمان است.</p> <p><input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>(ج) نیروهای متوازن، الزاماً بر یک جسم وارد می شوند.</p> <p><input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>(د) هر چه یک جسم، با تندی بیشتر درون یک شاره حرکت کند، اندازه نیروی مقاومت شاره کمتر می شود.</p> <p><input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>(ه) در تصادفات، کیسه هوا با افزایش مدت زمان برخورد، نیروی خالص متوسط وارد بر سرنشین را کاهش می دهد.</p> <p><input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>(و) در حرکت هماهنگ ساده دامنه نوسان برابر فاصله بین دو انتهای مسیر نوسان است.</p> <p><input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p>	۲
۱	<p>به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.</p> <p>(الف) ضریب اصطکاک ایستایی به چه عاملی بستگی دارد؟</p> <p>(ب) همانند شکل زیر، جسمی را به نخ بسته و از سقف آویزان می کنیم. نیروهای وارد بر این جسم ساکن را رسم کنید.</p> 	۳
۱/۲۵	<p>شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که در امتداد محور X با شتاب ثابت در حرکت است.</p> <p>(الف) بردار سرعت متوسط در بازه زمانی صفر تا t_3 در جهت محور X است یا خلاف جهت محور X؟</p> <p>(ب) بازه زمانی را بنویسید که در آن بازه سرعت متحرک در جهت محور X است.</p> <p>(ج) در کدام لحظه یا لحظات جهت حرکت متحرک تغییر می کند؟</p> <p>(د) علامت شتاب متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 را مشخص کنید.</p> <p>(ه) در بازه زمانی t_2 تا t_3 حرکت متحرک تندشونده است یا کندشونده؟</p> 	۴



مرکز تخصصی آموزش مدارس برتر

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۳

صفحه ۲ از ۳

باسمه تعالی

آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: فیزیک

کلاس:

بارم	سؤال	ردیف
۱/۷۵	<p>نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند نشان داده شده است.</p> <p>الف) سرعت متحرک در لحظه $t = ۱s$ چند متر بر ثانیه است؟</p> <p>ب) جابه جایی متحرک در مدت زمانی که حرکت آن کندشونده است چند متر است؟</p> <p>ج) نمودار $a-t$ متحرک را رسم کنید.</p>	۵
۱	<p>معادله حرکت جسمی که روی خط راست در امتداد محور x حرکت می کند در SI به صورت $x = -2t^2 + 6t + 1$ می باشد. سرعت متوسط متحرک در ثانیه سوم را به دست آورید.</p>	۶
۱	<p>خودرویی با سرعت $36 \frac{km}{h}$ در حال حرکت است. در فاصله ۱۵ متری خود مانعی می بیند و به محض دیدن مانع ترمز می گیرد و سرعت خودرو با شتاب ثابت کاهش می یابد. اگر زمان واکنش راننده ناچیز فرض شود و خودرو با سرعت $5 \frac{m}{s}$ به مانع برخورد کند، شتاب ترمز خودرو را در SI به دست آورید.</p>	۷
۱/۷۵	<p>نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر خط راست روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است:</p> <p>الف) معادله مکان - زمان این متحرک را بنویسید.</p> <p>ب) مسیر حرکت متحرک در امتداد محور x را رسم کنید.</p>	۸
۱/۲۵	<p>در شکل زیر ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی جسم با سطح تکیه گاه به ترتیب برابر $0/6$ و $0/5$ است. اگر جرم جسم $20 kg$ باشد اندازه نیرویی که سطح افقی بر جسم وارد می کند چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)</p>	۹
۱/۵	<p>جعبه ای به جرم $20 kg$ به طرف چپ در حال حرکت است. شخصی به کمک طنابی با نیروی افقی $F = 100 N$ جعبه را به طرف راست می کشد. شتاب جعبه را در SI به دست آورید. ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\mu_k = 0/5$)</p>	۱۰



مرکز تدریس آموزش مدارس برتر

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۳

صفحه ۳ از ۳

باسمه تعالی

آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: فیزیک

کلاس:

بارم	سؤال	ردیف
۱/۲۵	انرژی جنبشی گلوله‌ای از $25J$ به $9J$ می‌رسد. اندازهٔ تکانهٔ آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟	۱۱
۱	طول عادی فنری برابر $20cm$ است. در حالت اول دو سر فنر را با نیروی $5N$ می‌کشیم که طول آن $25cm$ می‌شود. در حالت دوم دو سر فنر را با نیروی $4N$ فشرده می‌کنیم، در این حالت طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟	۱۲
۰/۷۵	شتاب گرانشی در سطح سیاره‌ای که جرم آن نصف جرم زمین و شعاع آن نیز نصف شعاع زمین است چند برابر شتاب گرانش در سطح زمین است؟	۱۳
۱	نمودار مکان - زمان نوسانگری در سامانهٔ جرم - فنر، به صورت زیر است. اگر ثابت فنر برابر $50 \frac{N}{m}$ باشد، جرم نوسانگر چند گرم است؟ ($\pi^2 = 10$)	۱۴
۱	نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در هر دقیقه 120 نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر بیشینهٔ تندی نوسانگر $\frac{\pi}{10}$ متر بر ثانیه باشد، بیشینهٔ شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($\pi^2 = 10$)	۱۵
۱	نمودار انرژی پتانسیل بر حسب مکان یک دستگاه جرم - فنر که در حال حرکت هماهنگ ساده است مطابق شکل زیر است: الف) ثابت فنر چند $\frac{N}{m}$ است؟ ب) انرژی جنبشی نوسانگر در مکان x_1 چند ژول است؟	۱۶
۲۰	جمع بارم	



دفترچه پاسخنامه

فیزیک (تجربی) پایه دوازدهم

آرشیو آزمون‌های تشریحی نیمسال اول



پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

ج) افزایش می یابد

ب) کاهش می یابد

الف) کاهش می یابد

د) جرم وزنه - ثابت فنر

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۴، ۵۷، ۵۸ و ۵۹)

پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

ج) $\frac{kgm}{s}$

ب) جابه جایی

الف) بردار مکان

د) واداشته

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴، ۱۷، ۴۵ و ۶۰)

پاسخ سؤال ۳: (۷۵/۰ نمره)

خاصیتی از اجسام که تمایل دارد وضعیت حرکت خود را هنگامی که نیروی خالص وارد بر آنها صفر است حفظ کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۹)

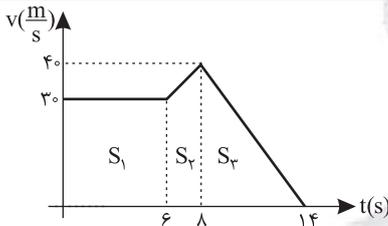
پاسخ سؤال ۴: (۱ نمره)

الف) $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{24-6}{6} = 3 \frac{m}{s^2}$ (نمره ۰/۵)

ب) $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-24-6}{6} = -5 \frac{m}{s^2}$ (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۱)

پاسخ سؤال ۵: (۱/۵ نمره)



$\Delta x = 6 \times 30 + \frac{2 \times (70)}{2} + \frac{40 \times 6}{2}$ (نمره ۰/۵)

$\Delta x = 180 + 70 + 120 = 370 m$ (نمره ۰/۵)

$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{370}{14} = \frac{185}{7} \frac{m}{s}$ (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۱)

پاسخ سؤال ۶: (هر مورد ۱ نمره)

$v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2}{2} = 1 \frac{m}{s}$ (نمره ۰/۵)

$v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{m}{s}$ (نمره ۰/۵)

$$\begin{cases} x_A = v_A t + x_{A0} \Rightarrow x_A = \frac{1}{2} t + 10 \\ x_B = v_B t + x_{B0} \Rightarrow x_B = t + 4 \end{cases} \xrightarrow{x_A = x_B} \frac{1}{2} t + 10 = t + 4 \Rightarrow \frac{1}{2} t = 6 \Rightarrow t = 12s$$
 (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۴)

پاسخ سؤال ۷: (هر مورد ۷۵/۰ نمره)

$$\begin{cases} v = at + v_0 \\ v = -2t + 4 \end{cases} \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2}, v_0 = 4 \frac{m}{s}$$
 (نمره ۰/۲۵)

$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} (-2) \times 36 + 24 = -12m$ (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۶)

پاسخ سؤال ۸: (۱ نمره)

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \\ v_0 = 0 \\ t_1 = 0 \Rightarrow x_0 = 18 \\ t_1 = 3 \Rightarrow x_1 = 0 \end{cases} \Rightarrow 0 = \frac{1}{2} a (3)^2 + 0(3) + 18 \Rightarrow -18 = \frac{9}{2} a \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow x = -2t^2 + 18$$
 (نمره ۰/۲۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۷)



پاسخ سؤال ۹: (۱/۷۵) (نمره)

(الف)

$$\begin{cases} mg = K\Delta x \Rightarrow \Delta x = K(0.7 - x_c) & \text{(نمره ۰/۲۵)} \\ mg = K\Delta x \Rightarrow 7\Delta = K(0.7\Delta - x_c) & \text{(نمره ۰/۲۵)} \end{cases} \Rightarrow \frac{7}{3} = \frac{0.7 - x_c}{0.7\Delta - x_c} \Rightarrow 1.5 - 2x_c = 2.1 - 3x_c \Rightarrow x_c = 0.6m = 60cm \text{ (نمره ۰/۵)}$$

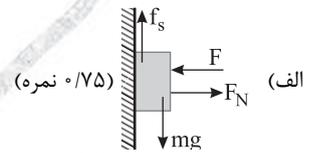
(ب)

$$mg = K\Delta x \Rightarrow \Delta x = K(0.7 - 0.6) \Rightarrow \Delta x = K \times 0.1 \Rightarrow K = \Delta x \cdot \frac{N}{m} \text{ (نمره ۰/۵)}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۰)

پاسخ سؤال ۱۰: (۱/۷۵) (نمره)

$$f_s = mg \Rightarrow f_s = 25N \text{ (ب) (نمره ۰/۵)}$$



(ج) نیروی عمودی سطح افزایش می‌یابد. نیروی اصطکاک ثابت می‌ماند. (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۲)

پاسخ سؤال ۱۱: (۱) (نمره)

$$mg - F_N = ma \Rightarrow 400 - F_N = 40 \times 3 \Rightarrow F_N = 280N \text{ (نمره ۰/۵)}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۶)

پاسخ سؤال ۱۲: (۱/۵) (نمره)

$$\begin{aligned} f_{smax} &= \mu_s F_N \xrightarrow{F_N=mg} f_{smax} = \frac{3}{4} \times 1000 = 300N \\ F > f_{smax} &\Rightarrow \text{حرکت می‌کند (نمره ۰/۵)} \\ f_k &= \mu_k F_N = \frac{3}{4} \times 1000 = 200N \Rightarrow F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \text{ (نمره ۰/۵)} \\ 400 - 200 &= 100a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2} \text{ (نمره ۰/۵)} \end{aligned}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۰)

پاسخ سؤال ۱۳: (۲) (نمره)

(الف)

$$\begin{aligned} v_1 &= 54 \frac{km}{h} \div 3.6 = 15 \frac{m}{s} \text{ (نمره ۰/۲۵)} \\ v_2 &= 47.5 \frac{km}{h} \div 3.6 = 13.2 \frac{m}{s} \text{ (نمره ۰/۲۵)} \\ \Rightarrow |\Delta P| &= m |\Delta v| \Rightarrow |\Delta P| = 1500 \cdot (16/25) = 24375 \frac{kgm}{s} \text{ (نمره ۰/۵)} \end{aligned}$$

(ب)

$$F_{av} = \frac{|\Delta P|}{\Delta t} \Rightarrow F_{av} = \frac{24375}{1.2} = 20312.5N \text{ (نمره ۰/۵)}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۶)

پاسخ سؤال ۱۴: (۱/۵) (نمره)

(الف)

$$x = 0.5 \cos 10\pi t \xrightarrow{x=0} 0 = 0.5 \cos 10\pi t \Rightarrow 10\pi t = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t = \frac{1}{20} s \text{ (نمره ۰/۵)}$$

(ب)

$$a_{max} = A\omega^2 \Rightarrow a_{max} = 0.5 \times 10^2 \pi^2 = 50\pi^2 \frac{m}{s^2} \text{ (نمره ۰/۵)}$$

$$v_{max} = A\omega \Rightarrow v_{max} = 0.5 \times 10 \pi = 5\pi \frac{m}{s} \text{ (نمره ۰/۵)}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۶)

پاسخ سؤال ۱۵: (۰/۷۵) (نمره)

آونگ C (نمره ۰/۲۵)، چون طول آونگ C با طول آونگ A برابر است طبق رابطه $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}}$ ، بسامد نوسان آنها با هم برابر شده و پدیده تشدید رخ می‌دهد. در نتیجه دامنه نوسان‌های آن بزرگ و بزرگ‌تر می‌شود. (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۰)



پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

الف) بیشتر (ب) وارون (ج) مکان (د) متوازن

پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

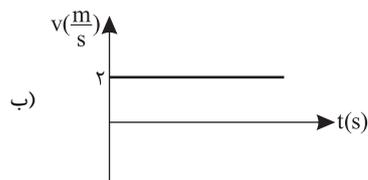
الف) ایستایی (ب) می تواند (ج) یکنواخت (د) جرم (ه) بیشینه

پاسخ سؤال ۳: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

الف) درست (ب) درست (ج) نادرست (د) نادرست (ه) نادرست (و) نادرست

پاسخ سؤال ۴: (۱/۲۵ نمره)

(۲۵/۰ نمره)
الف) $\left. \begin{aligned} x_1 &= 2(1) + 2 = 4 \\ x_2 &= 2(4) + 2 = 10 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta x = 6m$ (نمره ۲۵/۰)



(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۳)

پاسخ سؤال ۵: (۱/۲۵ نمره)

(۲۵/۰ نمره)
 $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2}a = 3 \Rightarrow a = 6 \frac{m}{s^2} & \text{(نمره ۲۵/۰)} \\ v_0 = -2 & \text{(نمره ۵/۰)} \end{cases} \Rightarrow v = 6t - 2$ (نمره ۵/۰)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۶)

پاسخ سؤال ۶: (۲ نمره)

الف) $\Delta x = S_2 - S_1 = \frac{2 \times 4}{2} - \frac{4 \times 2}{2} = 2$ (نمره ۵/۰) $v_{av} = \frac{2}{\Delta t} \frac{m}{s}$ (نمره ۵/۰)

ب) $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - (-4)}{5 - 0} = \frac{4}{5} \frac{m}{s^2}$ (نمره ۵/۰)

ج) $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4}{4} = 1 \frac{m}{s^2} \Rightarrow a_{t=3s} = 2 \frac{m}{s^2}$ (نمره ۵/۰)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۱)

پاسخ سؤال ۷: (۱/۵ نمره)

$\left. \begin{aligned} v_0 &= 20 \frac{m}{s} & \text{(نمره ۵/۰)} \\ a &= 2 \frac{m}{s^2} & \text{(نمره ۵/۰)} \\ \Delta x &= 300 & \text{(نمره ۵/۰)} \end{aligned} \right\} v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 400 = 2 \times 2 \times 300 \Rightarrow v = 40 \frac{m}{s}$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۸)

پاسخ سؤال ۸: (۱ نمره)

$\left\{ \begin{aligned} \Delta x &= \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow 9 = \frac{1}{2}a \times 9 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2} & \text{(نمره ۵/۰)} \\ v_0 &= 0 \end{aligned} \right.$

$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x = t^2 - 9$ (نمره ۵/۰)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۷)

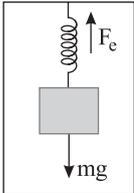


پاسخ سؤال ۹: (۱ نمره)

(۰/۲۵) (نمره) (۰/۲۵) (نمره)
 $|F_{1y}| = |F_{2y}|$, $F = ma \Rightarrow 200 = 40 \times a \Rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2}$ (نمره) (۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۳)

پاسخ سؤال ۱۰: (۱/۵ نمره)



(۰/۲۵) (نمره) (۰/۲۵) (نمره)
 $F_{net} = ma \Rightarrow F_c - mg = ma \Rightarrow F_c - 10 = 1 \times 2 \Rightarrow F_c = 12N$ (نمره) (۰/۲۵)
 $K\Delta x = F_c \Rightarrow 48\Delta x = 12 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{4} cm$ (نمره) (۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۶)

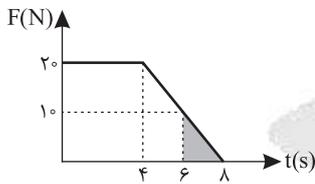
پاسخ سؤال ۱۱: (۱ نمره)

(۰/۵) (نمره) جسم ساکن می ماند $f_{smax} = \mu_s F_N \Rightarrow f_{smax} = 0.4 \times 40 = 16N$, $F < f_{smax}$

$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} \Rightarrow R = \sqrt{(10)^2 + (40)^2} = 10\sqrt{17} N$ (نمره) (۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۰)

پاسخ سؤال ۱۲: (۱/۵ نمره)



$F_{t=6s} = 10N$ (نمره) (۰/۲۵)
 $S = \Delta P \Rightarrow \Delta P = \frac{2 \times 10}{2} = 10 \frac{kgm}{s}$ (نمره) (۰/۵)
 $F_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{10}{2} = 5N$ (نمره) (۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۶)

پاسخ سؤال ۱۳: (۱ نمره)

$g = \frac{GM_e}{r^2} \Rightarrow g_h = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2}$, $g_e = \frac{GM_e}{R_e^2}$ (نمره) (۰/۲۵)

(نمره) (۰/۲۵) $\frac{g_h}{g_e} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{16} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{R_e}{R_e + h} \Rightarrow h = \frac{1}{3} R_e$ (نمره) (۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۹)

پاسخ سؤال ۱۴: (۱/۷۵ نمره)

(نمره) (۰/۲۵)
 $x = A \cos(\omega t) \Rightarrow x = 0.2 \cos(100\pi t)$ (نمره) (۰/۵)

$\frac{1}{100} = \frac{2}{100} \cos(100\pi t_1) \Rightarrow \cos(100\pi t_1) = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\pi}{3} = 100\pi t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{1}{300} s$ (نمره) (۰/۵)
 (نمره) (۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۶)

پاسخ سؤال ۱۵: (۱/۵ نمره)

الف) $E = \frac{1}{2} K A^2 \Rightarrow E = \frac{1}{2} \times 1000 \times (0.2)^2 = 2J$ (نمره) (۰/۷۵)

ب) $E = U + K \Rightarrow U = E - K \Rightarrow U = 2 - 0.5 = 1.5J$ (نمره) (۰/۷۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۸ و ۵۹)



پاسخنامه پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۱

پاسخنامه درس: فیزیک (سری ۲)

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

صفحه ۱ از ۲

پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

الف) برداری	ب) جابه‌جایی	ج) ربایشی
-------------	--------------	-----------

پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

الف) است	ب) هستند	ج) مستقیم
د) دامنه	ه) بیشینه	

پاسخ سؤال ۳: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

الف) نادرست	ب) درست	ج) درست	د) نادرست
-------------	---------	---------	-----------

پاسخ سؤال ۴: (هر مورد ۱ نمره)

الف)

$$v = at + v_0 \Rightarrow v_f = 4 \times 4 - 8 = 8 \Rightarrow v_8 = (-2 \times 2) + 8 = 4 \frac{m}{s}$$

ب)

$$\Delta x_1 = \frac{v_f + v_0}{2} \Delta t = \frac{4 - 8}{2} \times 4 = -8$$

$$\Delta x_2 = v_f t = 8 \times 2 = 16m$$

$$\Delta x_{کل} = 16m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۱)

پاسخ سؤال ۵: (هر مورد ۵/۰ نمره)

الف) ۳s تا ۵s	ب) کندشونده	ج) ۳s تا ۵s
---------------	-------------	-------------

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶)

پاسخ سؤال ۶: (۱/۵ نمره)

$$\frac{v_2}{3/6} = 20 \frac{m}{s} \text{ (نمره } 0/25)$$

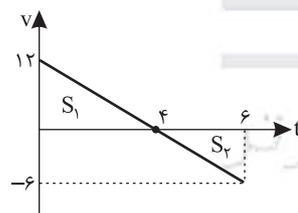
$$\Delta x_1 = v \Delta t = 20 \times 0/6 = 12m \text{ (نمره } 0/25)$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a \Delta x \Rightarrow 0^2 - 20^2 = 2(-5) \Delta x \Rightarrow \Delta x_2 = 40m \text{ (نمره } 0/5)$$

$$\Delta x_{کل} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 40 + 12 = 52m \text{ (نمره } 0/5) \text{ متحرک در } 8 \text{ متری مانع توقف می کند}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۸)

پاسخ سؤال ۷: (۱ نمره)



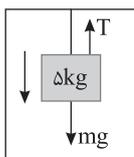
$$|S_1| = \frac{4 \times 12}{2} = 24 \text{ (نمره } 0/25) \quad |S_2| = \frac{6 \times 2}{2} = 6 \text{ (نمره } 0/25)$$

$$\ell = |S_1| + |S_2| = 24 + 6 = 30m \text{ (نمره } 0/25)$$

$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{30}{6} = 5 \frac{m}{s} \text{ (نمره } 0/25)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۱)

پاسخ سؤال ۸: (۱ نمره)



$$F_{net} = ma \xrightarrow{a = 5 \frac{m}{s^2}} mg - T = ma \Rightarrow 50 - T = 25 \Rightarrow T = 25N \text{ (نمره } 0/5)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۱)

پاسخ سؤال ۹: (۱ نمره)

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m} \Rightarrow \vec{a} = \frac{(-2)\vec{i} + (-6)\vec{j}}{0/6} \Rightarrow \vec{a} = -\Delta\vec{i} - 10\vec{j} \text{ (نمره } 0/5)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۲)



پاسخ سؤال ۱۰: (۱ نمره)

$$g_0 = \frac{GM_e}{R_e^2} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$g = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{g}{g_0} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 = \left(\frac{6400}{6400 + 3200}\right)^2 = \frac{4}{9} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۹)

پاسخ سؤال ۱۱: (هر مورد ۵/۵ نمره)

الف) طبق قانون اول نیوتن و خاصیت لختی، سرنشینان خودرو تمایل دارند وضعیت قبل خود را حفظ کنند بنابراین با افزایش تندی ناگهانی خودرو به صندلی خود فشرده می‌شوند.
ب) هنگامی که نیروی مقاومت هوا و وزن جسم هم‌اندازه شده و نیروهای وارد بر چتر باز متوازن شوند.
ج) اندازه، شکل و جنس فنر

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲۹ و ۳۴)

پاسخ سؤال ۱۲: (هر مورد ۱ نمره)

الف)

$$f_{smax} = \mu_s \cdot F_N = \mu_s \cdot mg \Rightarrow 340 = \mu_s \cdot 850 \Rightarrow \mu_s = 0/4$$

ب)

$$F - \mu_k \cdot F_N = ma \Rightarrow 425 - (0/2 \times 850) = 85a \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۰)

پاسخ سؤال ۱۳: (۱ نمره)

$$\bar{F}_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{m(\Delta v)}{\Delta t} \Rightarrow F_{av} = \frac{50(4 - (-6))}{0/4} = 1250 N \quad (\text{نمره } 0/5)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۵)

پاسخ سؤال ۱۴: (۲/۵ نمره)

الف)

$$\frac{\Delta T}{4} = 1 \Rightarrow T = 4s \quad (\text{نمره } 0/25) \quad \text{و} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} = 2/5\pi \frac{rad}{s} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

$$\Rightarrow x = 0/02 \cos(2/5\pi t) \quad (\text{نمره } 0/75)$$

ب) در مرکز نوسان (نقطه تعادل) (نمره ۰/۲۵)

ج)

(نمره ۰/۲۵)

$$v_{max} = A\omega = 2 \times 2/5\pi = 15 \frac{cm}{s} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۶)

پاسخ سؤال ۱۵: (۱ نمره)

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow 0/6 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \Rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{m}{m+3}} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{m}{m+3} \Rightarrow m+3 = 4m \Rightarrow m = 1kg \quad (\text{نمره } 0/5)$$

(نمره ۰/۲۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۷)



پاسخ سؤال ۱: (هر جای خالی ۰/۲۵ نمره) (۱/۲۵ نمره)

الف) نقطه تعادل ($x=0$) - دامنهها ($x=\pm A$)

ب) کاهش

ج) دوره - بسامد

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

(د) درست

(ج) درست

(ب) درست

الف) نادرست

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵، ۳۶ و ۴۲)

پاسخ سؤال ۳: (۱ نمره)

$$54 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3.6 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{نمره } 0.25)$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2\Delta x \quad (\text{نمره } 0.25)$$

$$0 - (15)^2 = -2(1.5) \times d \Rightarrow d = \frac{225}{3} = 75\text{m} \quad \text{مسافت توقف}$$

شتاب منفی است زیرا ترمز کرده

$$100 - 75 = 25\text{m} \quad \text{در } 25 \text{ متری مانع توقف می‌کند} \quad (\text{نمره } 0.5)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰)

پاسخ سؤال ۴: (۱/۵ نمره)

سرعت ثابت می‌باشد \rightarrow شیب نمودار ثابت است (الف)

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20 - (-10)}{6 - 0} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{نمره } 0.25)$$

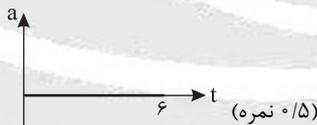
$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = 5t - 10 \quad (\text{نمره } 0.25)$$

ب) $5t - 10 = 0 \Rightarrow t = 2\text{s}$

t	۲
x	-۱۰
	+

در دو ثانیه اول متحرک در $x < 0$ می‌باشد. (نمره ۰/۵)

ج) با توجه به اینکه سرعت ثابت است، شتاب صفر می‌باشد.



(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

پاسخ سؤال ۵: (۱/۵ نمره)

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 625 - 225 = 20(115 - 65) \Rightarrow a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (\text{نمره } 0.25)$$

ب) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 4 = \frac{\Delta v}{2} \Rightarrow \Delta v = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در هر ۲ ثانیه $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به تندی متحرک اضافه می‌شود. (نمره ۰/۷۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

پاسخ سؤال ۶: (۱ نمره)

الف) $v = at + v_0 \Rightarrow v = 2t - 10$ (نمره ۰/۵)

ب) $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{\Delta v}{10} \Rightarrow \Delta v = 20$

$$\Delta v = v - v_0 = 20 \Rightarrow v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در ابتدا سرعت منفی و شتاب مثبت است، پس حرکت کندشونده است. پس ابتدا تندی کاهش می‌یابد و سرعت نهایی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پس تندی کاهش یافته و صفر می‌شود سپس

حرکت تندشونده شده و تندی افزایش می‌یابد. (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

پاسخ سؤال ۷: (۱ نمره)

(ج) منفی (۰/۲۵ نمره)

(ب) t_1 و t_3 (۰/۵ نمره)

الف) t_2 (۰/۲۵ نمره)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۸)



پاسخ سؤال ۸: (۱ نمره)

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{S}{\Delta t} \Rightarrow 10 = \frac{v_{max} \times 20}{20} \Rightarrow v_{max} = 10 \Rightarrow v_{max} = 20 \frac{m}{s} \quad (\text{نمره } 0.5)$$

(نمره ۰/۲۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲ تا ۱)

پاسخ سؤال ۹: (۱ نمره)

$$g_{\text{ماهوره}} = \frac{GM_e}{r^2} \Rightarrow g_{\text{ماهوره}} = \frac{GM_e}{(10000)^2} \quad (\text{نمره } 0.25)$$

$$g = \frac{GM_e}{R_e^2} \Rightarrow 10 = \frac{GM_e}{(6400)^2} \quad (\text{نمره } 0.25)$$

$$\frac{g_{\text{ماهوره}}}{10} = \left(\frac{6400}{10000}\right)^2 \Rightarrow g_{\text{ماهوره}} = \left(\frac{16}{25}\right)^2$$

$$g_{\text{ماهوره}} = \frac{256 \times 10}{625} = \frac{512}{125} \Rightarrow g_{\text{ماهوره}} = 4.096 \frac{m}{s^2} \quad (\text{نمره } 0.5)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۳ تا ۵۶)

پاسخ سؤال ۱۰: (۲ نمره)

الف) $F_{net} = ma \Rightarrow mg - F_N = ma \Rightarrow F_N = mg + ma \Rightarrow F_N = 910 \text{ N}$ (نمره ۰/۵)

ب) $F_{net} = ma \Rightarrow mg - F_e = ma \Rightarrow F_e = mg + ma \Rightarrow 4 \times \Delta x = 52 \Rightarrow \Delta x = 13 \text{ cm}$ (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۷ تا ۳۹، ۴۳ و ۴۴)

پاسخ سؤال ۱۱: (۱/۲۵ نمره)

فنر $F_e = k\Delta x = 80 \times 0.2 = 16 \text{ N}$ (نمره ۰/۲۵)

$F_N = mg = 40 \text{ N}$

طبق قانون دوم نیوتون: $F - f_k = ma$ (نمره ۰/۲۵)

$16 - f_k = 8 \times 1 \Rightarrow f_k = 8 \text{ N}$ (نمره ۰/۲۵)

$f_k = F_N \mu_k = 40 \times \mu_k = 8 \Rightarrow \mu_k = \frac{1}{5} = 0.2$ (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۷ تا ۴۴)

پاسخ سؤال ۱۲: (۱ نمره)

طبق قانون دوم نیوتون $F_{net} = ma$ (نمره ۰/۲۵)

$T - f_{Air} - f_k = ma \Rightarrow T - 380 - 120 = 1000 \times 1 \Rightarrow T = 1500 \text{ N}$ (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۶، ۳۷، ۴۲، ۴۴ و ۴۵)

پاسخ سؤال ۱۳: (۱ نمره)

$$g = \frac{GM_e}{R_e^2} = \frac{6.6 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{(6400 \times 10^3 + 800 \times 10^3)^2} = 7.63 \frac{m}{s^2} \quad (\text{نمره } 0.5)$$

$F = ma = 10^4 \times 7.63 = 76388 \text{ N}$ (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۶ تا ۴۹)

پاسخ سؤال ۱۴: (هر مورد ۰/۵ نمره)

الف) طبق قانون سوم نیوتون زمین نیروی وزن را به چتر باز وارد می کند، و چتر باز واکنش این نیرو را به زمین وارد می کند، چون این دو نیرو به صورت کنش و واکنش می باشند.

ب) طبق قانون اول نیوتون هر جسم تمایل دارد حالت حرکتی خود را حفظ نماید.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲۸ تا ۳۳)



پاسخ سؤال ۱۵: (۱/۵ نمره)

الف) $v_{\max} = A\omega$ (نمره ۰/۲۵)
 $\omega = 2\pi f \Rightarrow v_{\max} = \frac{1}{10} \times 2\pi \times 20 \Rightarrow v_{\max} = 4\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (نمره ۰/۲۵)

ب) $E = K_{\max} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$ (نمره ۰/۲۵) $\Rightarrow E = \frac{1}{2} \times 1 \times 16\pi^2 = 8\text{J}$ (نمره ۰/۲۵)

ج) $K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times 1 \times 4\pi^2 = 2\text{J}$ (نمره ۰/۲۵)

$E = U + K \Rightarrow 8 = U + 2 \Rightarrow U = 6\text{J}$ (نمره ۰/۲۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

پاسخ سؤال ۱۶: (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

الف) افزایش

ب) عقب می ماند

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

پاسخ سؤال ۱۷: (۱/۵ نمره)

الف) $\frac{\Delta}{4} T = 50\text{ms} \Rightarrow T = 40\text{ms} = 0.04\text{s}$ (نمره ۰/۲۵)

$A = 4\text{cm} \Rightarrow A = 0.04\text{m}$ (نمره ۰/۲۵)

$x = A \cos\left(\frac{\sqrt{\pi}}{T} t\right)$ معادله مکان - زمان (نمره ۰/۲۵)

$x = 0.04 \cos\left(\frac{\sqrt{\pi}}{0.04} t\right) \Rightarrow x = 0.04 \cos(50\pi t)$ (نمره ۰/۲۵)

$v_{\max} = A\omega = 0.04 \left(\frac{\sqrt{\pi}}{T}\right) = 2\pi$ (نمره ۰/۵)

ب) در لحظه t نوسانگر از مبدأ مکان (از مرکز نوسان) عبور می کند، بنابراین سرعت بیشینه و شتاب صفر است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)



پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۵/۵ نمره)

الف) شتاب متوسط (ب) بزرگتر (ج) صفر (د) بسامد

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۴۳ و ۵۴)

پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۲۵/۵ نمره)

الف) نادرست (ب) نادرست (ج) درست (د) درست

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۱۵)

پاسخ سؤال ۳: (۱ نمره)

فتری به طول L_0 را از یک نقطه به طور قائم آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن جسمی به جرم m وصل می‌کنیم، پس از رسیدن فنر به حالت تعادل، تغییر طول فنر را محاسبه می‌کنیم و از رابطه $K = \frac{mg}{\Delta L}$ ثابت فنر را به دست می‌آوریم.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۳)

پاسخ سؤال ۴: (۱/۵ نمره)

الف) از بازه ۶ الی ۹ ثانیه - ۳ ثانیه (۲۵/۵ نمره)

ب) $t = 6s$ (۲۵/۵ نمره)

ج)

$$t_1 = 3s \Rightarrow x_1 = 0$$

$$t_2 = 9s \Rightarrow x_2 = 0$$

$$l = 8 + 8 = 16m \text{ (نمره } 25/5)$$

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{16}{6} = \frac{8}{3} \frac{m}{s} \text{ (نمره } 5/5)$$

متحرک تا نقطه $8m$ رفته و بازمی‌گردد.

د) کندشونده (۲۵/۵ نمره)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۹)

پاسخ سؤال ۵: (۲/۷۵ نمره)

الف) $v = 4t + 3$ (نمره ۷۵/۵)

ب) $v = 4(3) + 3 = 15 \frac{m}{s}$ (نمره ۵/۵)

ج) $\left. \begin{array}{l} t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = -1 \text{ (نمره } 25/5) \\ t_2 = 2 \Rightarrow x_2 = 13 \text{ (نمره } 25/5) \end{array} \right\} \Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{13 - (-1)}{2 - 0} = 7 \frac{m}{s}$ (نمره ۵/۵)

د) $x = 2(0)^2 + 3(0) - 1 = -1$ (نمره ۵/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

پاسخ سؤال ۶: (۱/۵ نمره)

الف) $\vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{3 - (-3)}{6 - 3} = \frac{6}{3} = 2 \frac{m}{s}$ (نمره ۲۵/۵)

$x = v_x t + x_0 \Rightarrow -3 = 2t + x_0 \Rightarrow -3 = 2(3) + x_0 \Rightarrow x_0 = -9$ (نمره ۲۵/۵)

$x = 2t - 9$ (نمره ۵/۵)

ب) $x_0 = 2t - 9 \Rightarrow t = 4,5s$ (نمره ۵/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

پاسخ سؤال ۷: (۱/۵ نمره)

$F_{net,y} = ma \xrightarrow{a=0} F_N - mg - F_e = 0 \Rightarrow F_e = F_N - mg \Rightarrow F_e = 70 - 60 = 10N$ (نمره ۵/۵)

$k\Delta x = 10 \Rightarrow 100 \times \Delta x = 10 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{10}m = 10cm$ (نمره ۵/۵)

$x_0 - x_1 = 10 \Rightarrow 20 - x_1 = 10 \Rightarrow x_1 = 10cm$ (نمره ۵/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹، ۴۳ و ۴۴)



پاسخ سؤال ۸: (۱/۵ نمره)

$$|\Delta P| = |P_2 - P_1| \Rightarrow |\Delta P| = |mv_2 - mv_1| \Rightarrow |\Delta P| = \left| \frac{2}{1000} \times 1000 - \frac{2}{1000} \times 400 \right|$$

(نمره ۰/۲۵)

$$\Delta P = 0.6 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

$$|F_{av}| = \left| \frac{\Delta P}{\Delta t} \right| \Rightarrow F_{av} = \frac{0.6}{0.1} = 6 \text{ N} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

(نمره ۰/۲۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۶ تا ۴۸)

پاسخ سؤال ۹: (۲/۲۵ نمره)

$$\text{الف) } v_2 = at + v_1 \Rightarrow 3 = 3a + 0 \Rightarrow a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow 20 - f_k = 4 \times 1 \Rightarrow f_k = 16 \text{ N} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow 16 = \mu_k \times 40 \Rightarrow \mu_k = 0.4 \quad (\text{نمره } 0/5)$$

$$\text{ب) } R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} \Rightarrow R = \sqrt{(40)^2 + (16)^2} = 8\sqrt{25 + 4} = 8\sqrt{29} \text{ N} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

(نمره ۰/۲۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۷ تا ۴۶)

پاسخ سؤال ۱۰: (۲ نمره)

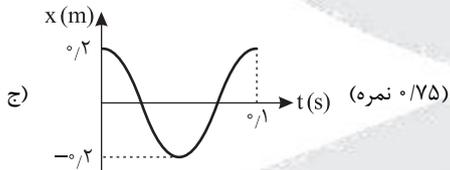
$$\text{الف) } \omega = 2\pi \Rightarrow 2\pi f = 2\pi \Rightarrow f = 10 \text{ Hz} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(نمره ۰/۲۵)

$$\text{ب) } 0.2 \cos(2\pi t) = 0 \Rightarrow 2\pi t = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \dots$$

(نمره ۰/۲۵)

$$2\pi t = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow t = \frac{3}{4} \text{ s} \quad (\text{نمره } 0/5)$$



(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۴ تا ۵۸)

پاسخ سؤال ۱۱: (هر مورد ۰/۵ نمره)

ب) کاهش

الف) ندارند

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۷ تا ۶۰)

پاسخ سؤال ۱۲: (۲ نمره)

$$U_{\text{max}} = E \Rightarrow E = 120 \text{ J} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

$$E = U + K \Rightarrow 120 = 40 + K \Rightarrow K = 80 \text{ J} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

$$K = \frac{1}{2} mv^2 \quad (\text{نمره } 0/5) \Rightarrow 80 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times v^2 \Rightarrow v^2 = 400 \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۸ و ۵۹)



پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

- (الف) نادرست (ب) نادرست (ج) نادرست (د) نادرست
(ه) درست (و) درست

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۶، ۲۰، ۳۴، ۳۸ و ۵۴)

پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

- (الف) شتاب گرانش (ب) $\frac{1}{4}$ برابر (ج) افزایش (د) اول
(ه) نیروی خالص متوسط وارد بر جسم (و) دو جسم

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۱، ۳۴، ۳۶، ۴۷ و ۵۶)

پاسخ سؤال ۳: (۵/۰ نمره)

نیروسنج را به جعبه وصل کرده و با نیرویی می کشیم تا جعبه با تندی ثابت در حال حرکت باشد. در این حالت نیرویی که نیروسنج نشان می دهد با نیروی اصطکاک جنبشی برابر بوده و با توجه به رابطه $f_k = \mu_k F_N$ و داشتن f_k و F_N می توان μ_k را به دست آورد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۹)

پاسخ سؤال ۴: (۱/۲۵ نمره)

(الف) $v_B = \frac{x}{t} = \frac{1}{4}$, $x_B = v_B t + x_B \Rightarrow x_B = \frac{1}{4}t + 4$ (نمره ۵/۰)

$v_A = \frac{x}{t} = 1$, $x_A = v_A t + x_A \Rightarrow x_A = t - 1$ (نمره ۵/۰)

(ب) $x_A = x_B \Rightarrow t - 1 = \frac{1}{4}t + 4 \Rightarrow \frac{1}{4}t = 5 \Rightarrow t = 20s$ (نمره ۵/۰)
(نمره ۲۵/۰)

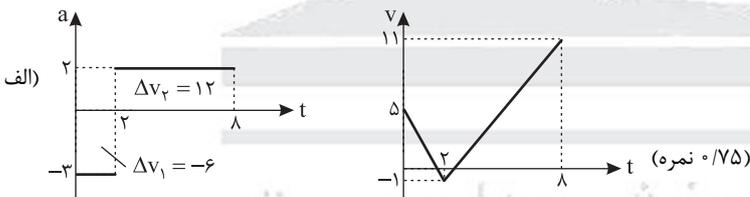
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

پاسخ سؤال ۵: (۱/۲۵ نمره)

- (الف) t_1 تا t_2 (ب) t_1 (نمره ۲۵/۰) (ج) t_1 تا t_2 (نمره ۵/۰)

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

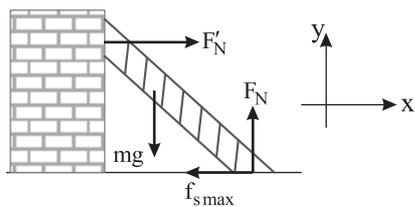
پاسخ سؤال ۶: (۱ نمره)



(ب) تندشونده (نمره ۲۵/۰)

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

پاسخ سؤال ۷: (۱/۲۵ نمره)



$F_N = mg \Rightarrow F_N = 100N$ (نمره ۲۵/۰)

$f_{s,max} = \mu_s F_N \Rightarrow f_{s,max} = 0.4 \times 100 = 40N$ (نمره ۵/۰)

$F'_N = f_{s,max} \Rightarrow F'_N = 40N$

$\vec{F}'_N = 40 \vec{i}$ (نمره ۵/۰)

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۳ و ۴۴)

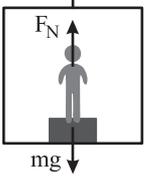
پاسخ سؤال ۸: (۲۵/۰ نمره)

(نمره ۲۵/۰)
 $v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 400 = 2a \times 50 \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}$ (نمره ۵/۰)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۸)



پاسخ سؤال ۹: (۱/۲۵) (نمره)



$N_1 = mg = 700 \text{ N}$ (نمره ۰/۲۵) در حالت سکون آسانسور

$F_{\text{net}} = ma$ طبق قانون دوم نیوتون

$N_2 - mg = ma$ (نمره ۰/۲۵) $\Rightarrow N_2 = 840 \text{ N}$ (نمره ۰/۵)

$N_2 = 70 \times 10 + 70 \times 2$

$840 - 700 = 140 \text{ N}$ (نمره ۰/۲۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

پاسخ سؤال ۱۰: (۲) (نمره)

الف (۰/۵) (نمره)

$F_{\text{net}_y} = m a_y \Rightarrow F_N - mg = 0 \Rightarrow F_N = mg$

$f_{s_{\text{max}}} = \mu_s F_N \Rightarrow f_{s_{\text{max}}} = \frac{4}{10} \times 40 = 16 \text{ N}$ $F > f_{s_{\text{max}}}$ (نمره ۰/۲۵)

چون نیروی وارد شده بیشتر از نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه است، بنابراین جسم حرکت می‌کند. (نمره ۰/۲۵)

ب (۱/۵) (نمره)

$F_{\text{net}_x} = ma \Rightarrow F' - f_k = ma$ (نمره ۰/۲۵)

$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow f_k = \frac{2}{10} \times 40 = 8 \text{ N}$ (نمره ۰/۵) $\Rightarrow 36 - 8 = 4a \Rightarrow a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ (نمره ۰/۵)

$F' = 2F = 36 \text{ N}$ (نمره ۰/۲۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

پاسخ سؤال ۱۱: (هر مورد ۰/۷۵) (نمره)

الف

$S_{\text{دورنگه}} = \frac{(6+10) \cdot 50}{2} = 400$ (نمره ۰/۲۵)

$F_{\text{av}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{400}{10} = 40 \text{ N}$ (نمره ۰/۵)

ب

$S_{\text{مستطیل}} = 6 \times 50 = 300 \Rightarrow \Delta P = 300 \frac{\text{kgm}}{\text{s}} \Rightarrow m \Delta v = 300 \Rightarrow 20 \Delta v = 300 \Rightarrow \Delta v = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_2 - 2 = 15 \Rightarrow v_2 = 17 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (نمره ۰/۲۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

پاسخ سؤال ۱۲: (۱/۲۵) (نمره)

$F_A = F_B \Rightarrow \frac{GM_A m}{(d-x)^2} = \frac{GM_B m}{x^2} \Rightarrow \frac{11 M_B}{(d-x)^2} = \frac{M_B}{x^2} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{9}{d-x} = \frac{1}{x}$ (نمره ۰/۲۵)

$9x = d - x \Rightarrow x = \frac{d}{10}$ (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

پاسخ سؤال ۱۳: (۱/۷۵) (نمره)

الف (۱) (نمره)

$\frac{2T}{4} = 0.6 \Rightarrow T = 0.8 \text{ s}$, $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2.5\pi}{1} = \frac{5\pi}{2}$ (نمره ۰/۲۵)

$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow x = 0.4 \cos(\frac{5\pi}{2} t)$ (نمره ۰/۵)

ب (۰/۷۵) (نمره)

$|a| = \omega^2 |x| \Rightarrow |a| = \frac{25\pi^2}{4} \times \frac{3}{100} = \frac{75\pi^2}{16} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)



پاسخ سؤال ۱۴: (۷۵/۰ نمره)

آونگی دچار تشدید می‌شود که بسامد طبیعی آن (بسامد زاویه آن) با بسامد نوسان میله برابر باشد. پس آونگ با طول 40 cm دچار تشدید می‌شود. (۲۵/۰ نمره)

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$\omega = 2\pi f = \sqrt{\frac{g}{l}} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$1 \text{ آونگ } \omega = \sqrt{\frac{10}{0.25}} = \sqrt{\frac{1000}{25}} = \sqrt{40} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$2 \text{ آونگ } \omega = \sqrt{\frac{10}{0.14}} = \sqrt{25} = 5 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$3 \text{ آونگ } \omega = \sqrt{\frac{10}{1}} = \sqrt{10} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۰)

پاسخ سؤال ۱۵: (۷۵/۰ نمره)

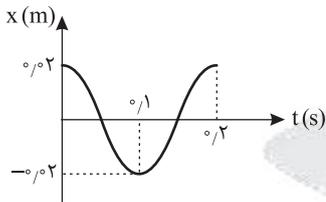
$$E = \frac{1}{2} mA^2 \omega^2 \quad (\text{نمره } 0/25) \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 4 \times 10^{-4} \times \omega^2$$

$$\Rightarrow \omega^2 = 100 \quad (\text{نمره } 0/25) \Rightarrow \omega = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۸)

پاسخ سؤال ۱۶: (۲۵/۱ نمره)

(الف) (۷۵/۰ نمره)



$$A = 0.2 \text{ m}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 1 \cdot \pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0.2 \text{ s}$$

$$l = 4A = \frac{\lambda}{100} \text{ m} = 8 \text{ cm} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

(ب) نوسانگر در هر دوره تناوب ۴ دامنه را طی می‌کند:

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)



پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

- (الف) درست (ب) درست (ج) نادرست (د) نادرست (ه) درست (و) نادرست

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۶، ۲۰، ۳۴، ۳۸ و ۵۴)

پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

- (الف) صفر (ب) $\frac{4}{9}$ برابر (ج) دارد (د) دوم (ه) سرعت جسم (و) نمی‌کند

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۱، ۳۴، ۳۶، ۴۷ و ۵۶)

پاسخ سؤال ۳: (۵/۰ نمره)

نیروسنج را به جعبه وصل کرده و با نیرویی می‌کشیم تا جعبه در آستانه حرکت قرار گیرد. در این حالت نیرویی که نیروسنج نشان می‌دهد با نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه برابر بوده و با توجه به رابطه $f_{smax} = \mu_s F_N$ و داشتن f_{smax} و F_N می‌توان μ_s را به دست آورد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۹)

پاسخ سؤال ۴: (۱/۷۵ نمره)

(الف) $v_B = \frac{4}{4} = 1$, $x_B = v_B t + x_B \Rightarrow x_B = t + 8$ (نمره ۰/۵)

$v_A = \frac{4}{4} = 2$, $x_A = v_A t + x_{A0} \Rightarrow x_A = 2t - 2$ (نمره ۰/۵)

(ب) $x_A = x_B \Rightarrow t + 8 = 2t - 2 \Rightarrow t = 10$ s (نمره ۰/۵)
(نمره ۰/۲۵)

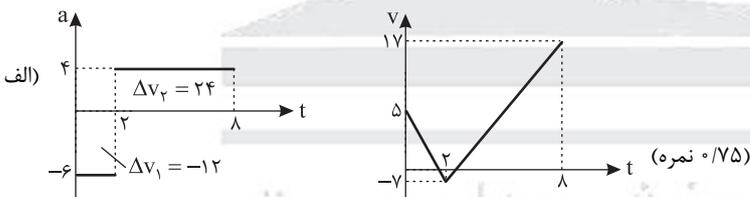
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

پاسخ سؤال ۵: (۱/۲۵ نمره)

- (الف) t_1 تا t_2 (ب) t_1 (ب) t_1 تا t_2 (ج) t_1 تا t_2 (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

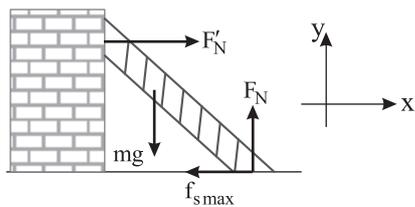
پاسخ سؤال ۶: (۱ نمره)



(ب) کندشونده (نمره ۰/۲۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

پاسخ سؤال ۷: (۱/۲۵ نمره)



$F_N = mg \Rightarrow F_N = 80$ N (نمره ۰/۲۵)

$f_{smax} = \mu_s F_N \Rightarrow f_{smax} = 0.5 \times 80 = 40$ N (نمره ۰/۵)

$F'_N = f_{smax} \Rightarrow F'_N = 40$ N

$\vec{F}'_N = 40 \vec{i}$ (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

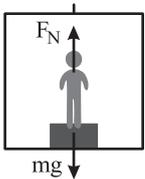
پاسخ سؤال ۸: (۰/۷۵ نمره)

(نمره ۰/۲۵)
 $v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 1600 = 2a \times 100 \Rightarrow a = -8 \frac{m}{s^2}$ (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۸)



پاسخ سؤال ۹: (۱/۲۵) نمره



$$N_1 = mg = 600 \text{ N} \text{ (نمره } 0/25)$$

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$N_2 - mg = ma \text{ (نمره } 0/25) \Rightarrow N_2 - 600 = 60 \times 3 \Rightarrow N_2 = 780 \text{ N} \text{ (نمره } 0/5)$$

$$780 - 600 = 180 \text{ N} \text{ (نمره } 0/25)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

پاسخ سؤال ۱۰: (۲) نمره

(الف) (۵/۵) نمره

$$F_{\text{net}_y} = m a \Rightarrow F_N - mg = 0 \Rightarrow F_N = mg$$

$$f_{s_{\text{max}}} = \mu_s F_N \Rightarrow f_{s_{\text{max}}} = \frac{4}{10} \times 40 = 16 \text{ N} \quad F > f_{s_{\text{max}}} \text{ (نمره } 0/25)$$

چون نیروی وارد شده بیشتر از نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه است، بنابراین جسم حرکت می‌کند. (نمره ۰/۲۵)

(ب) (۵/۱) نمره

$$F_{\text{net}_x} = ma \Rightarrow F' - f_k = ma \text{ (نمره } 0/25)$$

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow f_k = \frac{2}{10} \times 40 = 12 \text{ N} \text{ (نمره } 0/5) \Rightarrow 48 - 12 = 4a \Rightarrow a = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (نمره } 0/5)$$

$$F' = 2F = 48 \text{ N} \text{ (نمره } 0/25)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

پاسخ سؤال ۱۱: (هر مورد ۷۵/۰) نمره

$$\Delta P = \frac{40(8+12)}{2} = 400 \text{ (نمره } 0/25) \text{ الف)}$$

$$F_{\text{av}} = \frac{400}{12} = \frac{100}{3} \text{ (نمره } 0/5)$$

$$\Delta P = S \Rightarrow \Delta P = 40 \times 6 = 240 \text{ (نمره } 0/25) \text{ ب)}$$

$$\Delta P = m \Delta v \Rightarrow 240 = 10 \Delta v \Rightarrow \Delta v = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (نمره } 0/25)$$

$$v_2 - v_1 = 24 \Rightarrow v_2 - 2 = 24 \Rightarrow v_2 = 26 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (نمره } 0/25)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

پاسخ سؤال ۱۲: (۱/۲۵) نمره

$$F_A = F_B \Rightarrow \frac{GM_A m}{(d-x)^2} = \frac{GM_B m}{x^2} \Rightarrow \frac{64 M_B}{(d-x)^2} = \frac{M_B}{x^2} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{8}{d-x} = \frac{1}{x} \text{ (نمره } 0/25)$$

$$8x = d - x \Rightarrow x = \frac{d}{9} \text{ (نمره } 0/5)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

پاسخ سؤال ۱۳: (۱/۷۵) نمره

(الف) (۱) نمره

$$\frac{2T}{4} = 1/2 \Rightarrow T = 1/8 \text{ s}, \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \cdot \pi}{1/8} = \frac{16\pi}{1} \text{ (نمره } 0/25)$$

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow x = 0.05 \cos\left(\frac{16\pi}{1} t\right) \text{ (نمره } 0/5)$$

(ب) (۷۵/۰) نمره

$$|a| = \omega^2 |x| \Rightarrow |a| = \frac{256\pi^2}{16} \times \frac{4}{100} = \frac{\pi^2}{16} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (نمره } 0/5)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)



پاسخ سؤال ۱۴: (۷۵/۰ نمره)

آونگی دچار تشدید می شود که بسامد طبیعی آن (بسامد زاویه آن) با بسامد نوسان میله برابر باشد. پس آونگ با طول ۴۰cm دچار تشدید می شود. (۲۵/۰ نمره)

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$\omega = 2\pi f = \sqrt{\frac{g}{l}} \quad (\text{نمره } ۰/۲۵)$$

$$۱ \text{ آونگ } \omega = \sqrt{\frac{۱۰}{۰/۲۵}} = \sqrt{\frac{۱۰۰۰}{۲۵}} = \sqrt{۴۰} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$۲ \text{ آونگ } \omega = \sqrt{\frac{۱۰}{۰/۱۶}} = \sqrt{۲۵} = ۵ \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (\text{نمره } ۰/۲۵)$$

$$۳ \text{ آونگ } \omega = \sqrt{\frac{۱۰}{۱}} = \sqrt{۱۰} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۰)

پاسخ سؤال ۱۵: (۷۵/۰ نمره)

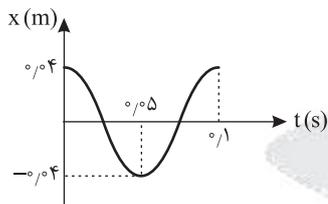
$$E = \frac{1}{2} mA^2 \omega^2 \quad (\text{نمره } ۰/۲۵) \Rightarrow ۱۶ \times ۱۰^{-۳} = \frac{1}{2} \times ۰/۲ \times ۱۶ \times ۱۰^{-۴} \times \omega^2$$

$$\Rightarrow \omega^2 = ۱۰۰ \quad (\text{نمره } ۰/۲۵) \Rightarrow \omega = ۱۰ \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (\text{نمره } ۰/۲۵)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۸)

پاسخ سؤال ۱۶: (۲۵/۱ نمره)

(الف) (۷۵/۰ نمره)



$$A = ۰/۰۴ \text{ m}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 2\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = ۰/۱ \text{ s}$$

$$l = 4A = \frac{۱۶}{۱۰۰} \text{ m} = ۱۶ \text{ cm} \quad (\text{نمره } ۰/۵)$$

(ب) نوسانگر در هر دوره تناوب ۴ دامنه را طی می کند:

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۴ تا ۵۶)



پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

الف) شتاب متوسط (ب) تندشونده

ج) جابه‌جایی

د) سرعت (سرعت لحظه‌ای)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۱۳)

پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

الف) نادرست (ب) نادرست

ج) درست

د) درست

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۲)

پاسخ سؤال ۳: (۲ نمره)

الف) $v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t_A} = \frac{6}{2} = 3 \frac{m}{s}$ (نمره ۰/۲۵)

$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t_B} = \frac{-8}{4} = -2 \frac{m}{s}$ (نمره ۰/۲۵)

$x_A = v_A t + x_A \Rightarrow x_A = 3t - 6$ (نمره ۰/۲۵)

$x_B = v_B t + x_B \Rightarrow x_B = -2t + 8$ (نمره ۰/۲۵)

ب) $x_A = x_B \Rightarrow 3t - 6 = -2t + 8 \Rightarrow 5t = 14 \Rightarrow t = 2.8 s$ (نمره ۰/۵)

$x = 3t - 6 \Rightarrow x = 8.4 - 6 = 2.4 m$ (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۴)

پاسخ سؤال ۴: (۱ نمره)

$v_1^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow (12)^2 - (4)^2 = 2 \times a \times 8 \Rightarrow a = 8 \frac{m}{s^2}$ (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۵)

پاسخ سؤال ۵: (۱ نمره)

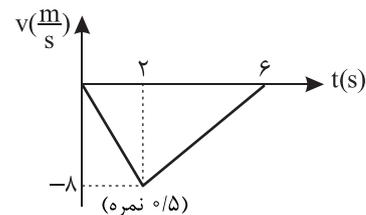
$t_1 = 2s \Rightarrow v_1 = 2 \times 2 - 6 = -2 \frac{m}{s}$ (نمره ۰/۲۵)

$t_2 = 5s \Rightarrow v_2 = 2 \times 5 - 6 = 4 \frac{m}{s}$ (نمره ۰/۲۵)

$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{-2 + 4}{2} = 1 \frac{m}{s}$ (نمره ۰/۲۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۶)

پاسخ سؤال ۶: (۲ نمره)



الف) $\Delta v = -4 \times 2 = -8 \frac{m}{s} \Rightarrow v_0 = 0, v_{2s} = -8 \frac{m}{s}$ (نمره ۰/۵)

ب) $\Delta v = 2 \times 4 = 8 \frac{m}{s} \Rightarrow v_{2s} = -8 \frac{m}{s} \Rightarrow v_{6s} = 0$ (نمره ۰/۵)

ب) $l = |S_{v-t}| \Rightarrow l = \left| \frac{6 \times 8}{2} \right| = 24 m$ (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۱)

پاسخ سؤال ۷: (هر مورد ۵/۰ نمره)

الف) خیر، نیروی T_1 بین نخ و سقف است در حالی که T_2 نیروی بین جسم و نخ است پس این دو نیرو کنش و واکنش هم نیستند.
ب) به دلیل لختی گوی، نخ پایین پاره می‌شود.

ج) کیسه هوا مدت زمان برخورد را افزایش می‌دهد و با توجه به رابطه $F_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ با افزایش Δt ، نیروی متوسط وارد بر شخص کاهش می‌یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۴۶)

پاسخ سؤال ۸: (۱/۵ نمره)

الف) $F_N = mg = 40 N$ (نمره ۰/۲۵)

$f_k = \mu_k F_N = 0.4 \times 40 = 16 N$ (نمره ۰/۲۵)

ب) $F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k - f_D = ma$

$F - 16 - 2 = 8 \Rightarrow F = 24 N$ (نمره ۰/۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۱)



پاسخ سؤال ۹: (۱ نمره)

$$f_{s \max} = mg \Rightarrow \mu_s F = mg \Rightarrow \frac{1}{5} \times F = 20 \Rightarrow F = 40 \text{ N} \quad (\text{نمره } \frac{1}{25})$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۲)

پاسخ سؤال ۱۰: (۱/۵ نمره)

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_e - mg = ma \Rightarrow k\Delta x - mg = ma$$

$$50 - 40 = 4a \Rightarrow a = \frac{10}{4} = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (\text{نمره } \frac{1}{5})$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۱)

پاسخ سؤال ۱۱: (۱/۵ نمره)

$$F_N \text{ افقی} = mg \Rightarrow F_N \text{ افقی} = 40 \quad (\text{نمره } \frac{1}{5})$$

$$f_{s \max} = \mu_s F_N \text{ افقی} \Rightarrow f_{s \max} = \frac{1}{5} \times 40 = 20 \text{ N} \quad (\text{نمره } \frac{1}{5})$$

$$F_N \text{ قائم} = f_{s \max} \Rightarrow F_N \text{ قائم} = 20 \text{ N} \quad (\text{نمره } \frac{1}{5})$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۳)

پاسخ سؤال ۱۲: (۱ نمره)

$$\Delta P = m\Delta v \Rightarrow |\Delta P| = 2 \times (8 + 6) \Rightarrow |\Delta P| = 28 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{نمره } \frac{1}{5})$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۶)

پاسخ سؤال ۱۳: (۱/۲۵ نمره)

$$\begin{cases} g = \frac{G M_e}{R_e^2} \\ g' = \frac{G M_e}{(R_e + h)^2} \end{cases} \xrightarrow{\div} \frac{g}{g'} = \left(\frac{R_e + h}{R_e}\right)^2 \Rightarrow 100 = \left(\frac{R_e + h}{R_e}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_e + h}{R_e} = 10 \Rightarrow R_e + h = 10 R_e \Rightarrow h = 9 R_e$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۹)

پاسخ سؤال ۱۴: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

الف) ۳ ب) ۱ ج) ۲

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۰)

پاسخ سؤال ۱۵: (۱ نمره)

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{2}} = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (\text{نمره } \frac{1}{5})$$

$$|a| = \omega^2 |x| \Rightarrow |a| = 100 \times \frac{3}{100} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (\text{نمره } \frac{1}{5})$$

(به روش‌های دیگر که جواب درست داده می‌شود، نمره داده شود.)

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۷)

پاسخ سؤال ۱۶: (۱ نمره)

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (4 \times 10^{-2})^2 \times (10^2)^2 \pi^2 = 16 \text{ J} \quad (\text{نمره } \frac{1}{5})$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۸)

سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران (به ترتیب حروف الفبا)
امیرعلی میری	علی جبرودی - وحید کرابی - امیرعلی میری	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

زهرآ احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان



پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۵/۰ نمره)

الف) جنوب ب) تغییر تکانه ج) پتانسیل کشسانی د) کاهش

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۱۲، ۱۴ تا ۴۴ و ۵۴ تا ۶۰)

پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

الف) نادرست ب) نادرست ج) درست د) نادرست

ه) درست و) نادرست

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳ تا ۵، ۱۵، ۱۶، ۲۸، ۳۴، ۴۴ تا ۴۶ و ۵۴ و ۵۵)

پاسخ سؤال ۳: (هر مورد ۵/۰ نمره)

الف) جنس سطح تماس دو جسم (میزان صافی و زبری آنها)

ب)



(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۳)

پاسخ سؤال ۴: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

الف) خلاف جهت محور X ب) t_2 تا t_3 (از t_2 به بعد) ج) t_2 د) مثبت

ه) کندشونده

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۲۱)

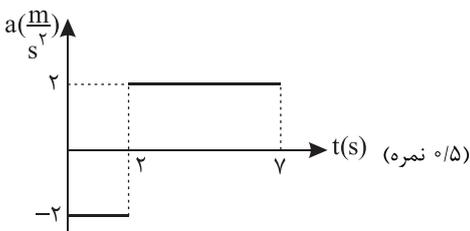
پاسخ سؤال ۵: (۱/۷۵ نمره)

الف) (نمره ۰/۲۵) $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_{av} = \frac{-4 - 0}{2 - 0} = -2 \frac{m}{s^2}$ در ۲ ثانیه اول داریم

(نمره ۰/۲۵) $a_{av} = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0} \Rightarrow -2 = \frac{v_1 - 0}{1 - 0} \Rightarrow v_1 = -2 \frac{m}{s}$

(نمره ۰/۷۵) $S_{متك} = \frac{v \times t}{2} = 4 \Rightarrow \Delta x = -S = -4m$ در بازه زمانی ۲ تا ۴ حرکت متحرک کندشونده است

ج)



(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

پاسخ سؤال ۶: (۱ نمره)

(نمره ۰/۲۵) $t_1 = 2s \Rightarrow x_1 = -2(4) + 6(2) + 1 = 5m$ (نمره ۰/۲۵) $t_2 = 3s \Rightarrow x_2 = -2(9) + 6(3) + 1 = 1m$ } $\Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1-5}{3-2} = -4 \frac{m}{s}$ (نمره ۰/۲۵)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۶)



پاسخ سؤال ۱۴: (۱ نمره)

$$\frac{T}{2} = 0.1 \Rightarrow T = 0.2 \text{ s} \quad (\text{نمره } 0.25)$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{0.2}{100} = 4 \times 10^{-2} \times \frac{m}{100} \Rightarrow m = \frac{5}{100} \text{ kg} \Rightarrow m = 50 \text{ g} \quad (\text{نمره } 0.5)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

پاسخ سؤال ۱۵: (۱ نمره)

$$\left. \begin{array}{l} v_{\max} = A\omega \\ a_{\max} = A\omega^2 \end{array} \right\} \Rightarrow a_{\max} = v_{\max} \times \omega$$

$$\left. \begin{array}{l} \omega = \frac{2\pi}{T} \\ T = \frac{t}{n} \Rightarrow T = \frac{60}{120} = \frac{1}{2} \text{ s} \end{array} \right\} \omega = \frac{2\pi}{\frac{1}{2}} = 4\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow a_{\max} = \frac{\pi}{10} \times 4\pi = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (\text{نمره } 0.5)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

پاسخ سؤال ۱۶: (۱ نمره)

$$E = \frac{1}{2} k A^2 \xrightarrow{E = U_{\max}} 2 = \frac{1}{2} \times k \times \frac{4}{100} \Rightarrow k = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}} \quad (\text{نمره } 0.5)$$

$$\text{ب) } E = U + K \Rightarrow 2 = 0.5 + K \Rightarrow K = 1.5 \text{ J} \quad (\text{نمره } 0.25)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

سرگروه	گروه طراحی و بازنگاری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران (به ترتیب حروف الفبا)
امیرعلی میری	علی جیرودی - وحید کرابی - امیرعلی میری	محمدرضا خادمی - مهدیار شریف

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان