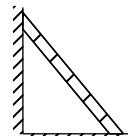
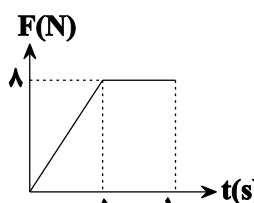


نام و نام خانوادگی: .....  
 مقطع و رشته: دوازدهم ریاضی و تجربی  
 نام پدر: .....  
 شماره داوطلب: .....  
 تعداد صفحه سؤال: ۲ صفحه

جمهوری اسلامی ایران  
 اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران  
 اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۴ تهران  
 دبیرستان غیردولتی دخترانه سرای دانش واحد رسالت  
 آزمون پایان ترم نوبت اول سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

نام درس: فیزیک  
 تاریخ امتحان: ۱۴۰۰/۱۰/۱۸  
 ساعت امتحان: ۰۸:۰۰ صبح / عصر  
 مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه

محل مهر و امضاء مدیر	نمره به عدد:	نمره به حروف:
	نمره به عدد:	نمره به حروف:
نام دبیر:	تاریخ و امضاء:	نام دبیر:
سؤالات	نمره به عدد:	نمره به حروف:
۱	متحرکی روی محور $x$ حرکت می کند و در مبدأ زمان از مکان $x_1 = -40\text{m}$ می گذرد و در لحظه $t_1 = 6$ به مکان $x_2 = 100\text{m}$ می رسد و در نهایت در لحظه $t_2 = 10\text{s}$ از مکان $x_3 = 20\text{m}$ می گذرد. سرعت متوسط این متحرک در $SI$ در این ۱۰ ثانیه چند $\frac{m}{s}$ است؟	۱
۲	نمودار مکان زمان متحرکی به صورت مقابل است: الف) در چه لحظاتی متحرک تغییر جهت داده است؟ ب) مسافت طی شده در ۸ ثانیه اول حرکت چند متر است؟ پ) در چه بازه های زمانی متحرک در خلاف جهت محور $x$ حرکت کرده است؟ ت) جابه جایی متحرک در ۱۲ ثانیه اول حرکت چند متر می باشد؟	۲
۳	نمودار سرعت - زمان متحرکی به صورت مقابل است: الف) در چه بازه زمانی حرکت کندشونده می باشد؟ ب) جابه جایی و مسافت طی شده در ۱۰ ثانیه اول حرکت را به دست آورید.	۳
۴	متحرکی با شتاب $4\frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می کند: الف) سرعت متحرک در لحظه $t = 5\text{s}$ را به دست آورید. ب) جابه جایی متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت را به دست آورید.	۴
۵	معادله سرعت - زمان متحرکی به صورت $v = 2t^2 - 4t - 2$ است. شتاب متوسط متحرک در ۲ ثانیه دوم چند متر بر مجذور ثانیه است؟	۵
۶	متحرکی با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می کند. از ۱۵ متر جلوتر متحرک دومی با سرعت ثابت $2\frac{m}{s}$ در همان جهت حرکت می کند: الف) معادله حرکت هر متحرک را به دست آورید. ب) پس از چند ثانیه دو متحرک به هم می رسند.	۶

ردیف	سؤالات	نمره
۲	<p>در شکل مقابل با نیروی افقی <math>F = 10</math> نیوتون جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد.</p> <p>الف) ضریب اصطکاک ایستایی جسم با سطح را بدست آورید.</p> <p>ب) اگر با نیروی <math>F = 14</math> نیوتون شتاب حرکت <math>\frac{5}{2} \frac{m}{s^2}</math> باشد ضریب اصطکاک جنبشی را بدست آورید.</p>	۷
۱/۵	<p>در شکل روبه‌رو جرم نردبان <math>10 \text{ kg}</math> می‌باشد. اگر نردبان با دیوار اصطکاک نداشته باشد و نردبان در آستانه لغزیدن باشد نیرویی که از طرف دیوار به نردبان وارد می‌شود چند نیوتون است؟ (<math>\mu_s = 0/3</math>)</p> 	۸
۲	<p>فنری به طول <math>20</math> سانتی‌متر از سقف یک آسانسور آویزان است و جسمی به جرم <math>2 \text{ kg}</math> به آن متصل است.</p> <p>الف) اگر آسانسور با سرعت ثابت <math>5 \frac{m}{s}</math> به سمت بالا حرکت کند طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟</p> <p>ب) اگر آسانسور با شتاب تندشونده <math>5 \frac{m}{s^2}</math> به سمت پایین در حال حرکت باشد طول فنر را بدست آورید.</p>	۹
۲	<p>نمودار نیرو - زمان وارد بر یک جسم مطابق شکل مقابل است:</p>  <p>الف) ضربه (تکانه) وارد بر جسم چند <math>\text{kg} \cdot \frac{m}{s}</math> می‌باشد؟</p> <p>ب) نیروی خالص وارد بر جسم چند نیوتون می‌باشد؟</p>	۱۰
۱/۵	<p>نوسانگری روی پاره‌خطی به طول <math>20 \text{ cm}</math> نوسان می‌کند. اگر در مدت <math>10</math> ثانیه <math>5</math> نوسان انجام دهد:</p> <p>الف) معادله حرکت نوسانی را بدست آورید.</p> <p>ب) مکان نوسانگر در لحظه <math>t = \frac{1}{6} \text{ s}</math> را بدست آورید.</p>	۱۱
۲	<p>معادله حرکت نوسانگری به صورت <math>x = 0/2 \cos(10\pi t)</math> می‌باشد:</p> <p>الف) فرکانس نوسان چند هرتز است؟</p> <p>ب) تندی ماکزیمم نوسانگر چند <math>\frac{m}{s}</math> می‌باشد؟</p> <p>پ) مسافت طی شده توسط نوسانگر در مدت <math>t = 0/6 \text{ s}</math> چند متر است؟</p>	۱۲



محل مهر یا امضا، مدیر

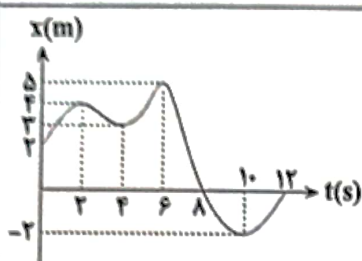
راهنمای تصحیح

ردیف

۱ متحرکی روی محور x حرکت می کند و در مبدأ زمان از مکان  $x_0 = -40\text{m}$  می گذرد و در لحظه  $t_1 = 6$  به مکان  $x_1 = 100\text{m}$  می رسد و در نهایت در لحظه  $t_2 = 10\text{s}$  از مکان  $x_2 = 20\text{m}$  می گذرد. سرعت متوسط این متحرک در SI در

$$\bar{v} = \frac{x - x_0}{\Delta t} = \frac{20 - (-40)}{10} = 6 \text{ m/s}$$

این ۱۰ ثانیه چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟



$$t = 2, 4, 6, 10$$

نمودار مکان زمان متحرکی به صورت مقابل است:

الف) در چه لحظاتی متحرک تغییر جهت داده است؟

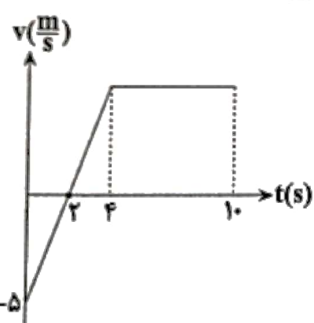
ب) مسافت طی شده در ۸ ثانیه اول حرکت چند متر است؟ ۱۰ متر

پ) در چه بازه های زمانی متحرک در خلاف جهت محور x ها حرکت کرده است؟

ت) جابه جایی متحرک در ۱۲ ثانیه اول حرکت چند متر می باشد؟

$$t = 2 \rightarrow 4, t = 6 \rightarrow 10$$

$$\Delta x = -2\text{m}$$



۳ نمودار سرعت - زمان متحرکی به صورت مقابل است:

الف) در چه بازه زمانی حرکت کندشونده می باشد؟ (روانش اول)

ب) جابه جایی و مسافت طی شده در ۱۰ ثانیه اول حرکت را به دست آورید.

$$\Delta x = 30\text{m} \text{ و } \ell = 40\text{m}$$

۴ متحرکی با شتاب  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  شروع به حرکت می کند:

$$v = at + v_0 = 4 \times 5 = 20 \text{ m/s}$$

الف) سرعت متحرک در لحظه  $t = 5\text{s}$  را به دست آورید.

ب) جابه جایی متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت را به دست آورید.

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^2 = 200\text{m}$$

۵ معادله سرعت - زمان متحرکی به صورت  $v = 2t^2 - 4t - 2$  است. شتاب متوسط متحرک در ۲ ثانیه دوم چند متر بر

مجذور ثانیه است؟

$$v = 2t^2 - 4t - 2 \begin{cases} t_1 = 2 \rightarrow v_1 = -2 \\ t_2 = 4 \rightarrow v_2 = 14 \end{cases}$$

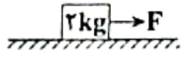
$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{14}{2} = 7 \text{ m/s}^2$$

متحرکی با شتاب ثابت  $\frac{2}{s^2} m$  شروع به حرکت می کند. از ۱۵ متر جلوتر متحرک دومی با سرعت ثابت  $\frac{2}{s} m$  در همان جهت حرکت می کند:

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \rightarrow x = t^2$$

$$x = vt + x_0 \rightarrow x = 2t + 15$$

$$2t + 15 = t^2 \rightarrow t^2 - 2t - 15 = 0 \rightarrow (t - 5)(t + 3) = 0 \rightarrow t = 5$$



در شکل مقابل با نیروی افقی  $F = 10$  نیوتون جسم در آستانه حرکت قرار می گیرد.

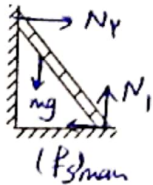
الف) ضریب اصطکاک ایستایی جسم با سطح را بدست آورید.

ب) اگر با نیروی  $F = 14$  نیوتون شتاب حرکت  $\frac{5}{s^2} m$  باشد ضریب اصطکاک جنبشی را بدست آورید.

$$F = (F_s)_{max} \rightarrow (F_s)_{max} = \mu_s N = \mu_s mg = 10 \rightarrow \mu_s = 0.5$$

$$F - F_k = ma \rightarrow 14 - \mu_k (20) = 2 \times 5 \rightarrow \mu_k = 0.2$$

در شکل روبه رو جرم نردبان  $10 kg$  می باشد. اگر نردبان با دیوار اصطکاک نداشته باشد و نردبان در آستانه لغزیدن باشد نیرویی که از طرف دیوار به نردبان وارد می شود چند نیوتن است؟ ( $\mu_s = 0.3$ )



$$\sum F_y = 0 \rightarrow N_1 = mg = 100 N$$

$$(F_s)_{max} = \mu_s \cdot N_1 = 0.3 \times 100 = 30 N$$

$$\sum F_x = 0 \rightarrow N_2 = (F_s)_{max} = 30 N$$

فنری به طول ۲۰ سانتی متر از سقف یک آسانسور آویزان است و جسمی به جرم ۲kg به آن متصل است. ( $k = 20 \frac{N}{cm}$ )



الف) اگر آسانسور با سرعت ثابت  $\frac{5}{s} m$  به سمت بالا حرکت کند طول فنر به چند سانتی متر می رسد؟

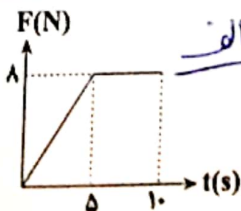
ب) اگر آسانسور با شتاب تندشونده  $\frac{5}{s^2} m$  به سمت پایین در حال حرکت باشد طول فنر را بدست آورید.

$$\sum F = 0 \rightarrow F = mg \rightarrow k \cdot \Delta x = 20 \rightarrow \Delta x = 1 cm \rightarrow L = 20 + 1 = 21 cm$$

$$\sum F = m \cdot a \rightarrow mg - F = m \cdot a \rightarrow 20 - F = 2 \times 5 \rightarrow F = 10$$

$$k \cdot \Delta x = 10 \rightarrow \Delta x = 0.5 cm \rightarrow L = 20 - 0.5 = 19.5 cm$$

نمودار نیرو-زمان وارد بر یک جسم مطابق شکل مقابل است:



$$\Delta P = S = \frac{10 + 0}{2} \times 5 = 25$$

الف) ضربه (تکانه) وارد بر جسم چند  $\frac{kg \cdot m}{s}$  می باشد؟

ب) نیروی خالص وارد بر جسم چند نیوتن می باشد؟

$$\bar{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{S}{\Delta t} = \frac{25}{5} = 5 N$$

<p>نوسانگری روی پاره خطی به طول ۲۰cm نوسان می‌کند. اگر در مدت ۱۰ ثانیه ۵ نوسان انجام دهد:</p> <p>الف) معادله حرکت نوسانی را به دست آورید.</p> <p>ب) مکان نوسانگر در لحظه <math>t = \frac{1}{6}</math> s را به دست آورید.</p>	<p>۱۱</p> $A = \frac{y_0}{y} = 1.0 \text{ cm} \quad T = \frac{t}{n} = \frac{1.0}{5} = 0.2 \text{ s}$ $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.2} = 10\pi \text{ rad/s}$ $x = A \cos \omega t = 1.0 \cos 10\pi t \text{ cm}$ <p>✓ <math>x = 1.0 \cos 10\pi t \xrightarrow{t = \frac{1}{6}} x = 1.0 \cos \frac{10\pi}{6} = 0.5 \sqrt{3} \text{ cm}</math></p>	
<p>الف) فرکانس نوسان چند هرتز است؟</p> <p>ب) تندی ماکزیمم نوسانگر چند <math>\frac{\text{m}}{\text{s}}</math> می‌باشد؟</p> <p>پ) مسافت طی شده توسط نوسانگر در مدت <math>t = 0.6</math> s چند متر است؟</p>	<p>۱۲</p> <p>معادله حرکت نوسانگری به صورت <math>x = 0.2 \cos(10\pi t)</math> می‌باشد:</p> $\omega = 10\pi \rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{10\pi}{2\pi} = 5 \text{ Hz}$ $v_{\max} = A \cdot \omega = 0.2 \times 10\pi = 2\pi \text{ m/s}$ $T = \frac{1}{f} = 0.2 \text{ s} \rightarrow t = 0.6 = 3T$ <p>مسافت طی شده در هر <math>T</math> برابر <math>4A</math> می‌باشد پس:</p> $L = 12A = 12 \times 0.2 = 2.4 \text{ m}$	
<p>امضاء:</p>	<p>نام و نام خانوادگی مصحح:</p>	<p>جمع بارم: ۲۰ شماره</p>