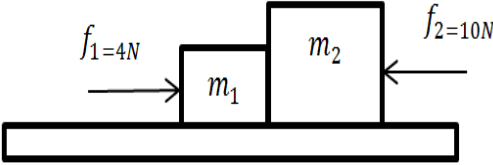
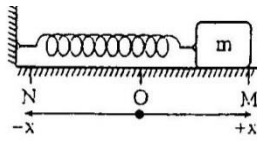


بارم	سوال	ردیف
	<p>۱- بردار مکان ذره ای در SI به صورت $\vec{r} = 20t^2\vec{i} + 5t^3\vec{j}$ است.</p> <p>الف) بزرگی بردار سرعت این ذره را در لحظه $t=2s$ حساب کنید.</p> <p>ب) بردار شتاب این ذره را در لحظه $t=1s$ بر حسب بردار یکه بنویسید.</p> <p>۲- موتور سواری با سرعت ثابت ۲۰ متر بر ثانیه از کنار یک کامیون می گذرد. وقتی به فاصله ۴۸ متری از آن می رسد، کامیون با شتاب ثابت $\frac{4}{s^2} m$ و از حال سکون به دنبال موتور سوار شروع به حرکت می کند. الف) معین کنید پس از چند ثانیه کامیون به موتور سوار می رسد؟ ب) در این لحظه جابجایی موتور سوار چند متر است؟</p> <p>۳- گلوله کوچکی را از یک بلندی با سرعت $\frac{20}{s} m$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می کنیم.</p> <p>الف) چند ثانیه پس از پرتاب بزرگی سرعت گلوله $\frac{25}{s} m$ می شود؟</p> <p>ب) فاصله گلوله از نقطه پرتاب در این لحظه چه قدر است؟</p> <p>پ) شتاب گلوله را در بالاترین ارتفاعی که گلوله به آن می رسد، تعیین کنید. (از مقاومت هوا صرف نظر کنید. $g = 10 \frac{m}{s^2}$)</p> <p>۴- دو جسم با جرم های $m_1 = 1kg$ و $m_2 = 2kg$ مطابق شکل زیر روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار دارند و نیرو های f_1 و f_2 بر آن ها اثر می کند: الف) بزرگی و جهت شتاب هر یک از جسم ها را تعیین کنید.</p> <p>ب) بزرگی نیروی تماسی را که دو جسم بر یکدیگر وارد می کنند، محاسبه کنید.</p> <p>پ) نیرو های افقی وارد بر m_2 را رسم کنید.</p>  <p>۵- جسمی به جرم ۲kg را بر روی سطح شیب داری مطابق شکل، با نیروی F به طرف بالا می کشیم. اگر ضریب اصطکاک سطح شیب دار $\frac{3}{4}$ و سرعت جسم ثابت باشد:</p> <p>الف) بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی جسم را به دست آورید.</p> <p>ب) بزرگی نیروی \vec{F} را محاسبه کنید. ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\cos 37^\circ = 0/8$, $\sin 37^\circ = 0/6$).</p> <p>۶- یک خودرو در یک پیچ افقی به شعاع 40m دور می زند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی ۰/۲۵ باشد:</p> <p>الف) در این حرکت دایره ای، نام نیرویی را بنویسید که نقش نیروی مرکز گرا را به عهده دارد.</p> <p>ب) این خودرو حداکثر با چه سرعتی می تواند پیچ زیر را دور بزند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)</p>	

۷- یک نوسانگر وزنه - فنر روی یک سطح افقی با اصطکاک نا چیز در حالت تعادل (در نقطه O) قرار دارد. مطابق شکل آن را تا نقطه M می کشیم و رها می کنیم. جدول زیر را به پاسخ برگ انتقال داده و آن را کامل کنید.



جهت حرکت نوسانگر	علامت سرعت	علامت شتاب	نوع حرکت
حرکت از O به M			
حرکت از N به O			

۸- نوسانگر هماهنگ ساده ای با دامنه 2cm و بسامد 10Hz روی محور X در حال نوسان است.

الف) معادله مکان - زمان آن را بنویسید.

ب) اگر جرم نوسانگر 500g باشد، انرژی پتانسیل آن در لحظه $t=0/025$ چند ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

۹- اگر یک موج در یک محیط به صورت $u = 0/05\sin(100\pi - \frac{\pi}{3}x)$ در SI است.

الف) طول موج بسامد و سرعت انتشار موج را بدست آورید. ب) معادله نوسان نقطه ای در مکان $x=75\text{cm}$ را بنویسید.

۱۰- چشمه موجی نوسان هایی با بسامد ۱۰هرتز و دامنه ۲ سانتی متر را با سرعت ۴۰ متر بر ثانیه در جهت محور X منتشر می کند.

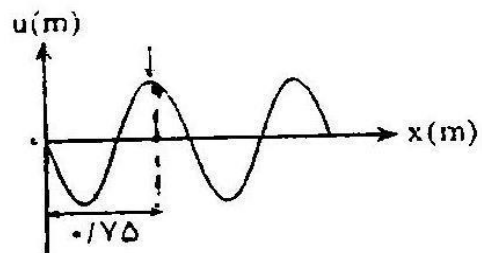
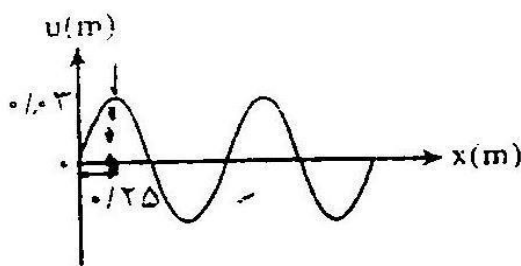
الف) طول موج و عدد موج را برای این موج محاسبه کنید.

ب) تابع موج را برای این چشمه موج در SI بنویسید.

۱۱- سیمی به چگالی $7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و سطح مقطع $0/5\text{mm}^3$ بین دو نقطه با نیروی 156N کشیده شده است. سرعت انتشار موج را در این سیم حساب کنید.

۱۲- شکل های زیر، نقش موج را در دو لحظه t_1 و t_2 نشان می دهند که در یک محیط و در جهت محور X در حال انتشار است.

علامت پیکان، یک قله موج را در این دو لحظه نشان می دهد. اگر $t_2 - t_1 = 0/05\text{s}$ باشد، تابع این موج را بنویسید.



موفق باشید.

بارم	کلید سوال	ردیف
	<p>1)</p> $\vec{v} = \frac{d\vec{v}}{dt} = 40t\vec{i} + 15t^2\vec{j} \rightarrow \vec{v} = 80\vec{i} + 60\vec{j}$ $v = \sqrt{80^2 + 60^2} 100m / s$ $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = 40\vec{i} + 30t\vec{j} \rightarrow \vec{a} = 40\vec{i} + 30\vec{j}$ <p>2)</p> $x_k = x_m$ $\frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_{0k} = vt + x_{0m}$ $\frac{1}{2} \times 4t^2 + 0 + 0 = 20t + 48$ $2t^2 - 20t - 48 = 0$ $t^2 - 10t - 24 = 0$ $(t + 2)(t - 12) = 0$ $t = 12$ $t = -2$ $\Delta x = v \cdot \Delta t = 20 \times 12 = 240m$ <p>3)</p> $v = at + v_0$ $25 = -10t + 20 \rightarrow t = -0/5$ $-25 = -10t + 20 \rightarrow t = 4/5$ $\Delta y = \frac{1}{2}gt^2 + v_0t = -5t^2 + 20t$ $\Delta y = -5(4/5)^2 + 20 \times 4/5 = -11/25m$ <p>پ) شتاب در حرکت سقوط آزاد (در غیاب نیروی اصطکاک هوا) همواره در تمام نقاط ثابت است و برابر همان g می باشد.</p> <p style="text-align: right;">-۴</p> $\Sigma F = ma$ $10 - 4 = (2 + 1)a$ $6 = 3a \rightarrow a = 2m / s^2$ $\Sigma F = ma$ $10 - F_{12} = 2 \times 2$ $F_{21} = F_{12} = 6N$	

4)

$$\Sigma F = ma$$

$$10 - 4 = (2 + 1)a$$

$$6 = 3a \rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\Sigma F = ma$$

$$10 - F_{12} = 2 \times 2$$

$$F_{21} = F_{12} = 6 \text{ N}$$

5)

$$f_k = N \cdot \mu_k$$

$$f_k = 20 \times 0.8 \times \frac{3}{4} = 12 \text{ N}$$

$$F - 20 \sin 37 - f_k = ma$$

$$F - 20 \times 0.6 - 12 = 0$$

$$F = 24 \text{ N}$$

6)

$$f_s \leq f_{s \max}$$

$$m \frac{v^2}{R} \leq N_0 \mu_s \Rightarrow \frac{mv^2}{R} \leq mg \mu_s$$

$$v \leq \sqrt{Rg \mu_s} \Rightarrow v \leq \sqrt{40 \times 10 \times \frac{1}{4}} \Rightarrow v_{\max} = 10 \text{ m/s}$$

نوع حرکت	علامت شتاب	علامت سرعت	جهت حرکت نوسانگر
کند شونده	-	+	حرکت از m به 0
تند شونده	+	+	حرکت از n به 0

8)

$$x = A \sin(\omega t), \omega = 2\pi f = 20\pi$$

$$x = 0.02 \sin(20\pi t)$$

$$U = U_{\max} \sin^2(\omega t), u_{\max} = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} (m \omega^2) A^2$$

$$U_{\max} = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 400 \pi^2 \times (0.02)^2$$

$$U = 4 \times 10^{-1} \sin^2(20\pi t) \rightarrow U = 0.4 \sin^2\left(\frac{20\pi}{40}\right) = 0.4 \text{ J}$$

$$U = 0.05 \sin(100\pi t - \frac{\pi}{3}x)$$

9)

$$k = \frac{\pi}{3} \rightarrow k = \frac{2\pi}{\lambda} \rightarrow \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{\lambda} \rightarrow \lambda = 6m$$

$$w = 100\pi \rightarrow 2\pi f = 100\pi \rightarrow f = 50Hz$$

$$k = \frac{5}{v} \rightarrow v = \frac{w}{k} = \frac{100\pi}{\frac{\pi}{3}} = 300m/s$$

$$x = 75cm = \frac{3}{4}m \rightarrow U = 0.05 \sin(100\pi t - \frac{\pi}{3} \times \frac{3}{4})$$

$$U = 0.05 \sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$$

10)

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{40}{10} = 4m$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \text{ rad/m}$$

$$u = 0.02 \sin\left(20\pi t - \frac{\pi}{2}x\right)$$

11)

$$v = \sqrt{\frac{F}{eA}} = \sqrt{\frac{156}{7800 \times 0.5 \times 10^{-6}}} = \sqrt{4 \times 10^4} = 2 \times 10^2 \text{ m/s}$$

12)

$$\left. \begin{array}{l} \Delta x = 0.75 - 0.25 = 0.5m \\ \Delta t = 0.05s \end{array} \right\} \Rightarrow v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0.5}{0.05} = 10 \text{ m/s}$$

$$\frac{\lambda}{4} = 0.25 \rightarrow \lambda = 1m \rightarrow k = \frac{2\pi}{\lambda} = 2\pi$$

$$k = \frac{\omega}{v} \rightarrow \omega = kV = 2\pi \times 10 = 20\pi$$

$$U = A \sin(\omega t - kx)$$

$$U = 0.03 \sin(20\pi t - 2\pi x)$$

