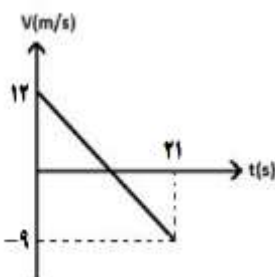
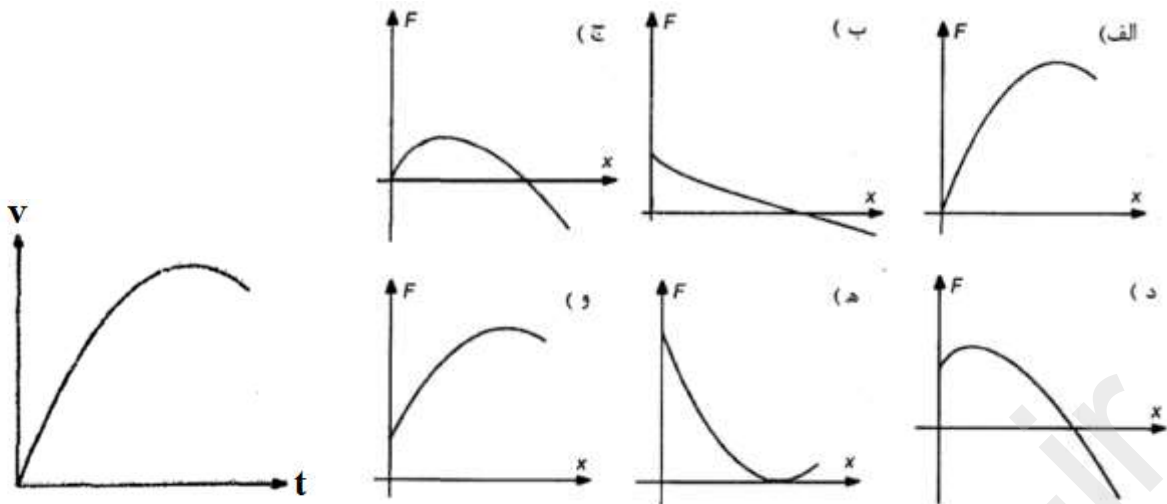


نوبت امتحانی: اول پایه: دوازدهم ریاضی تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱۰/۱۶ وقت: ۹۰ دقیقه	بسمه تعالی اداره کل آموزش و پرورش استان گیلان اداره آموزش و پرورش شهرستان لنگرود دیرستان غیردولتی ایران من	نام: _____ نام خانوادگی: _____ نام استاد: مسعود امیری نام درس: فیزیک ۳
نمره به عدد: نمره به حروف:	نام و نام خانوادگی دبیر: تاریخ و امضا:	نمره به عدد: نمره به حروف:
بارم	پیامبر اکرم(ص): « نیکوکاری کامل آن است که در نهان همان را انجام دهی که در آشکارا انجام می دهی »	
۱/۲۵	۱ واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید. الف- تندی متوسط کمیتی (نرده ای - برداری) است. ب- مساحت محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان در هر بازه زمانی برابر (تغییرات مکان - تغییرات سرعت) است. پ- نمودار مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت بر خط راست به صورت (خط راست - سهمی درجه ۲) است. ت- بردار شتاب متوسط همواره هم جهت با بردار (تغییرات سرعت - تغییرات مکان) است. ث- بزرگی نیروی گرانشی که دو جسم به یکدیگر وارد می کنند، با (مربع - جذر) فاصله آن ها نسبت وارون دارد.	
۱/۲۵	۲ درستی یا نادرستی جمله های زیر را با علامت های (د) یا (ن) مشخص کنید. الف -در نقاط بیشینه و کمینه نمودار مکان - زمان، بردار مکان متحرک تغییر علامت می دهد. ب - نیروی مقاومت شاره به تندی حرکت جسم بستگی ندارد. پ - شتاب حرکت جسم با جرم جسم نسبت وارون دارد. ت - برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می کند، بردار جابجایی نام دارد. ث- ثابت فنر به تغییر طول فنر بستگی ندارد.	
۱	۳ معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = t - 2$ است. الف - مسافت طی شده توسط متحرک بین لحظات ۳s و ۶s چند متر است؟ ب - سرعت متحرک چند متر بر ثانیه است؟	
۱	۴ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. الف- سرعت متوسط متحرک در این مدت چند متر بر ثانیه است؟ ب - این متحرک در چه لحظه ای تغییر جهت می دهد؟	

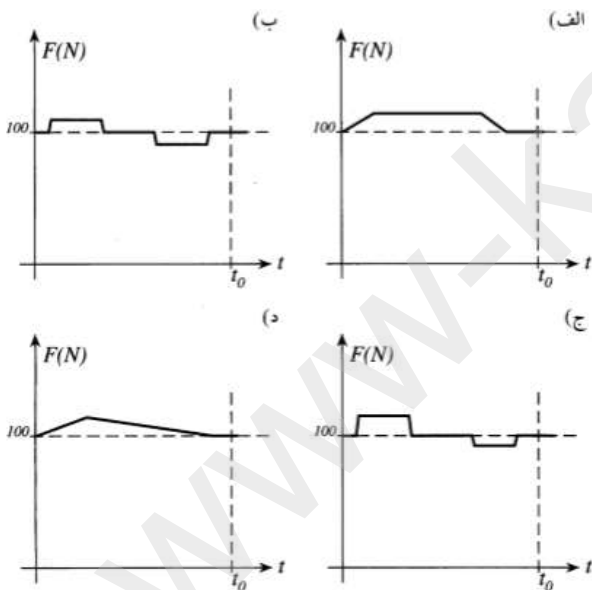


۵/۰ با توجه به نمودار سرعت - زمان مقابل با ذکر دلیل بیان کنید، کدام نمودار، نیروی خالص وارد بر متحرک را بر حسب مکان درست نشان می دهد؟



.....

۵/۰ جسمی به جرم 1Kg کف یک آسانسور قرار دارد. آسانسور از حال سکون به طرف بالا به راه می افتد و پس از مدت t_0 در ارتفاع معینی می ایستد. با ذکر دلیل بیان کنید کدام نمودار می تواند نیروی وارد بر جسم از طرف کف آسانسور را درست نشان دهد؟

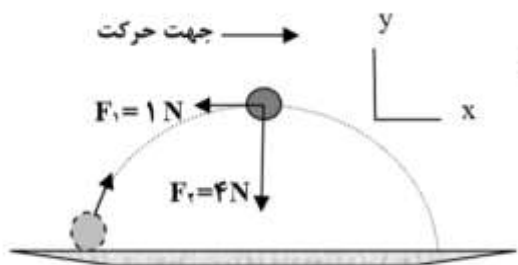


.....

معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = t^2 - 3t + 2$ است.

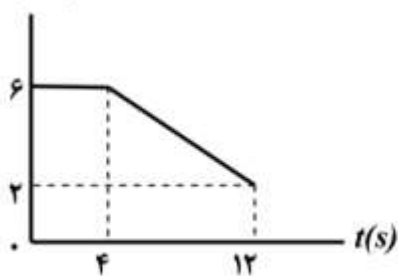
الف - این متحرک در چه لحظه ای متوقف می شود؟

ب- شتاب متوسط متحرک در ثانیه بیستم چقدر است؟



شکل روبه‌رو نیروهای وارد بر توپی به جرم 4 kg را در بالاترین نقطه مسیرش نشان می‌دهد. بردار شتاب این توپ را در نقطه نشان داده شده بر حسب بردارهای یگه بنویسید.

$v(m/s)$



شکل روبه‌رو نمودار سرعت - زمان حرکت یک متحرک که در راستای محور x حرکت می‌کند را نشان می‌دهد.

الف) بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 4 \text{ s}$ تا $t_2 = 12 \text{ s}$ را به دست آورید.

ب) اگر متحرک با همین شتاب به حرکت خود ادامه دهد، در چه لحظه‌ای متوقف می‌شود؟

پ) اگر این متحرک در لحظه $t = 0 \text{ s}$ در مکان $x = 2 \text{ m}$ باشد، در لحظه $t = 2 \text{ s}$ در چند متری مبدأ است؟

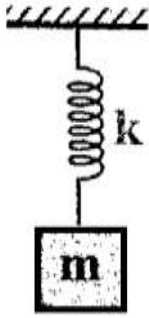
الف - قانون سوم نیوتون را بیان کنید.

ب - توضیح دهید پارو زدن چگونه سبب حرکت قایق می‌شود؟

شخصی به جرم 50 kg درون آسانسوری که با شتاب ثابت 2 m/s^2 متر بر مربع ثانیه رو به بالا در حال متوقف شدن می‌باشد، ایستاده است. در این حالت نیرویی که از طرف آسانسور به شخص وارد می‌شود چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۱۲

فنری از سقف آویزان و به انتهای آن نیز جسمی آویزان بوده و دستگاه به حال تعادل می باشد. نیروهای کنش و واکنش را مشخص کنید.



۱

۱۳

توپى به جرم 0.5 kg با سرعت ثابتى به بزرگى 10 متر بر ثانیه حرکت می کند. الف - تکانه توپ را محاسبه کنید.

ب - اگر تکانه توپ با ثابت ماندن جرم 3 برابر شود، انرژی جنبشی چند برابر می شود؟

۱۴

در شکل روبه‌رو وقتی وزنه 60 N را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر 16 cm می‌شود و وقتی وزنه 90 N را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر 18 cm می‌شود. طول عادی فنر (بدون وزنه) چند سانتی‌متر است؟



۱۵

همانند شکل زیر، به جسمی به جرم 20 kg ، نیروی افقی ثابت $F = 50 \text{ N}$ وارد می‌شود و جسم با سرعت ثابت 2 m/s روی سطح افقی به طرف راست حرکت می‌کند.



الف) آیا نیروهای وارد بر جسم متوازن‌اند؟

ب) اندازه و جهت نیروی اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را تعیین کنید.

پ) ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی را محاسبه کنید.

۱۶

چتربازی به جرم 60 kg در هوا سقوط می‌کند و مقاومت هوا به صورت $f_d = KV$ می‌باشد. تندی حدی چترباز برابر 50 متر بر ثانیه می‌باشد. مقدار K را محاسبه کنید.

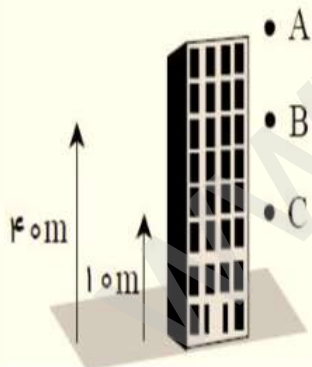
۱

دامنه حرکت نوسانگر ساده ای ۲ cm و بسامد آن ۲۰ Hz است. اگر نوسانگر در لحظه $t=0$ در فاصله ۲+ سانتی متری مبدأ باشد، الف) معادله حرکت آن را بنویسید. ب) مکان آن ۰/۵ ثانیه پس از شروع حرکت چند سانتی متر است؟ پ) نمودار مکان - زمان آن را رسم کنید.

نوسانگر هماهنگ ساده در مدت ۲۰ ثانیه، ۱۰ نوسان کامل انجام می دهد. این نوسانگر در مدت ۱۸ ثانیه چند بار طول مسیر خود را طی می کند؟

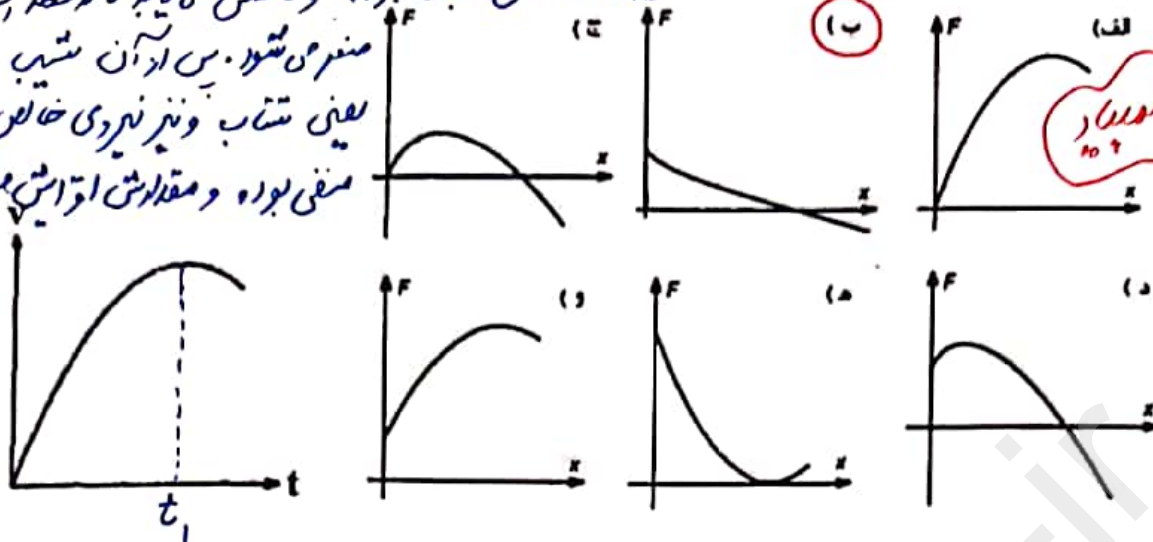
سنگی از نقطه‌ی A رها می شود و از B تا C را در مدت ۱ ثانیه طی می کند. ارتفاع نقطه‌ی A از زمین چند متر است؟

$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$



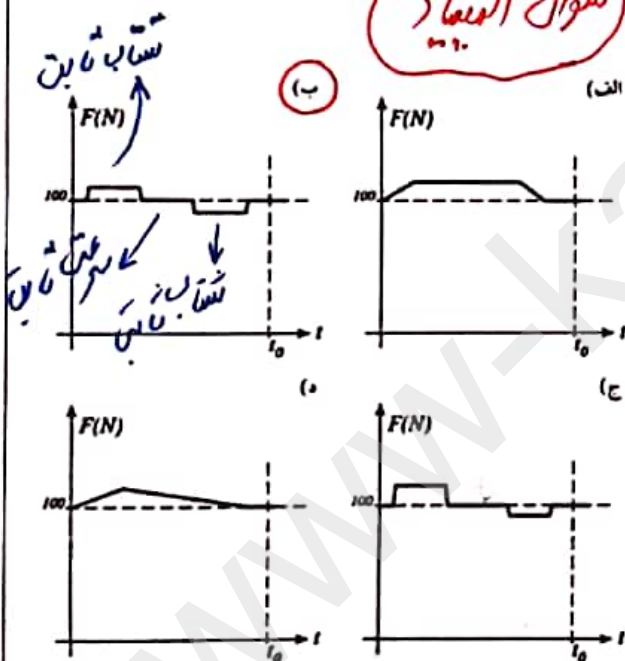
ردیف	نام و نام خانوادگی دبیر:	نمره به عدد:	تجدید نظر:	نام و نام خانوادگی دبیر:	نمره به عدد:	تاریخ و امضا:
	بیاسر اکرم (ص): * نیکوکاری کامل آن است که در نهان همان را انجام دهد که در آشکارا انجام می دهد *					
۱	واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.					
۱/۲۵	الف - تندی متوسط کمیتی (<u>زده ای</u> - برداری) است. ب - مساحت محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان در هر بازه زمانی برابر (تغییرات مکان - تغییرات سرعت) است. پ - نمودار مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت بر خط راست به صورت (خط راست - سهمی درجه ۲) است. ت - بردار شتاب متوسط همواره هم جهت با بردار (تغییرات سرعت - تغییرات مکان) است. ث - بزرگی نیروی گرانشی که دو جسم به یکدیگر وارد می کنند، با (مربع - جذر) فاصله آن ها نسبت وارون دارد.					
۲	درستی یا نادرستی جمله های زیر را با علامت های (د) یا (ن) مشخص کنید.					
۱/۲۵	الف - در نقاط بیشینه و کمینه نمودار مکان - زمان، بردار مکان متحرک تغییر علامت می دهد. <u>ن</u> ب - نیروی مقاومت شاره به تندی حرکت جسم بستگی ندارد. <u>ن</u> پ - شتاب حرکت جسم با جرم جسم نسبت وارون دارد. <u>و</u> ت - برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می کند، بردار جابجایی نام دارد. <u>ن</u> ث - ثابت فنر به تغییر طول فنر بستگی ندارد. <u>و</u>					
۳	معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = t - 2$ است.					
۱	الف - مسافت طی شده توسط متحرک بین لحظات ۳s و ۶s چند متر است؟ <u>بعد از ۳s تغییر جهت نداریم</u> $L = 4 - 1 = 3m = \Delta x$ ب - سرعت متحرک چند متر بر ثانیه است؟ <u>خارج از کتاب</u> $V = \frac{dx}{dt} = 1 m/s$: روش مشتق یا $\Rightarrow V = 1 m/s$ الف) $x_{3s} = 3 - 2 = 1$ $x_{4s} = 4 - 2 = 2$ ب) $x = t - 2 \Rightarrow V = 1 m/s$ $x = Vt + x_0$					
۴	نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است.					
۱	الف - سرعت متوسط متحرک در این مدت چند متر بر ثانیه است؟ ب - این متحرک در چه لحظه ای تغییر جهت می دهد؟					
	الف) $V_{av} = \frac{V_0 + V}{2} = \frac{12 + (-9)}{2} = \frac{3}{2} m/s$ ب) $V = at + V_0 = -t + 12 = 0 \Rightarrow t = 12s$ \leftarrow شیب خط $= \frac{-9}{12} = -1$					

با توجه به نمودار سرعت - زمان مقابل با ذکر دلیل بیان کنید، کدام نمودار، نیروی خالص وارد بر متحرک را بر حسب مکان درست نشان می دهد؟ از لحظه t_0 تا t_1 شیب نمودار یعنی شیب و به دنبال آن نیروی خالص مثبت بوده و کاهش می یابد تا به لحظه t_1 منفرجه شود پس از آن شیب یعنی شیب و نیز نیروی خالص منفی بوده و مقدارش افزایش می یابد.



سوال المپیاد

جسمی به جرم 1Kg کف یک آسانسور قرار دارد. آسانسور از حال سکون به طرف بالا به راه می افتد و پس از مدت t_0 در ارتفاع معینی می ایستد. با ذکر دلیل بیان کنید کدام نمودار می تواند نیروی وارد بر جسم از طرف کف آسانسور را درست نشان دهد؟



چون سرعت ابتدا و انتهای صفر می باشد، پس تغییرات سرعت نیز باید صفر باشد. یعنی تغییرات Δv (مساحت زیر نمودار $F-t$) باید نسبت به حالت ابتدایی صفر باشد.

البته $F_{\text{ای}}$ را به عنوان صفر نیرو در نظر گرفتیم.

معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = t^2 - 3t + 2$ است. الف) $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$

$$\frac{1}{2}a = 1 \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

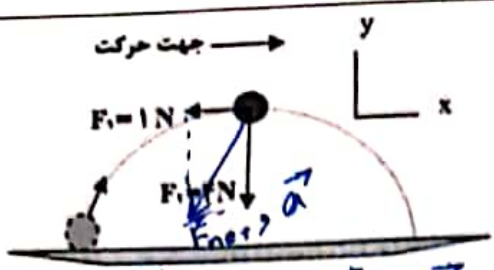
$$v_0 = -3 \text{ m/s}$$

الف - این متحرک در چه لحظه ای متوقف می شود؟
ب - شتاب متوسط متحرک در ثانیه بیستم چقدر است؟

$$a_{\text{متوسط}} = a = 2 \text{ m/s}^2$$

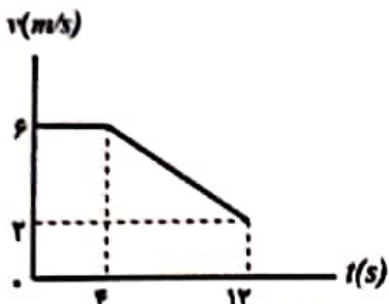
$$v = at + v_0 = 2t - 3 = 0 \Rightarrow t = \frac{3}{2} \text{ s}$$

$$v = \frac{dx}{dt} = 2t - 3 = 0 \Rightarrow t = \frac{3}{2} \text{ s}, a = \frac{dv}{dt} = 2 \text{ m/s}^2$$



$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m} = \frac{-1\vec{i} - 4\vec{j}}{0.4} = -2.5\vec{i} - 10\vec{j}$$

شکل روبه‌رو نمودار سرعت - زمان حرکت یک متحرک که در راستای محور x حرکت می‌کند را نشان می‌دهد.



الف) بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1=4\text{s}$ تا $t_2=12\text{s}$ را به دست آورید.
ب) اگر متحرک با همین شتاب به حرکت خود ادامه دهد، در چه لحظه ای متوقف می‌شود؟

ب) اگر این متحرک در لحظه $t=0\text{s}$ در مکان $x=2\text{m}$ باشد، در لحظه $t=2\text{s}$ در چند متری مبداء است؟

الف) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4-0}{12-4} = -\frac{1}{2} \text{ m/s}^2$

ب) $v = at + v_0 = -\frac{1}{2}t + 4 = 0 \Rightarrow t = 8\text{s} \Rightarrow 12 + 4 = 16\text{s}$

پ) $x = x_0 + vt = 2 + 4 \times 2 = 10\text{m}$ متحرک از صفر تا 4s با سرعت ثابت حرکت می‌کند.

الف - قانون سوم نیوتون را بیان کنید.
جواب: هرگاه جسم ۱ به جسم ۲ نیروی وارد کند (کشش)، جسم ۲ نیز همان اندازه نیروی ردی می‌کند و در خلاف جهت به جسم ۱ وارد می‌کند.
ب - توضیح دهید پاره زدن چگونه سبب حرکت قایق می‌شود؟

با پا زدن به آب نیروی رو به عقب وارد می‌کنیم. آب نیز همان اندازه نیروی رو به جلو به ما وارد می‌کند که سبب حرکت قایق می‌شود.

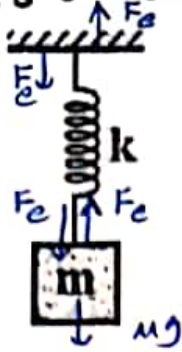
شخصی به جرم 50 kg درون آسانسوری که با شتاب ثابت 2 m/s^2 متر بر مربع ثانیه رو به بالا در حال متوقف شدن می‌باشد، ایستاده است. در این حالت نیرویی که از طرف آسانسور به شخص وارد می‌شود چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



$$F_N - Mg = -Ma$$

$$F_N = Mg - Ma = M(g - a) = 50 \times (10 - 2) = 400 \text{ N}$$

فتری از سقف آویزان و به انتهای آن نیز جسمی آویزان بوده و دستگاه به حال تعادل می باشد. نیروهای کنش و واکنش را مشخص کنید.



کنش : جسم به فنر ← واکنش : فنر به جسم
کنش : فنر به سقف ← واکنش : سقف به فنر
کنش : زمین به جسم ← واکنش : جسم به زمین

توپى به جرم 0.5 kg با سرعت ثابتى به بزرگى 10 متر بر ثانیه حرکت می کند. الف - تکانه توپ را محاسبه کنید.

$$P = MV = 0.5 \times 10 = 5 \text{ kg m/s}$$

ب - اگر تکانه توپ با ثابت ماندن جرم 3 برابر شود، انرژی جنبشی چند برابر می شود؟

$$K = \frac{P^2}{2M} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^2 = 9$$

در شکل روبهرو وقتی وزنه 60 N را به فنر آویزان می کنیم، طول فنر 16 cm می شود و وقتی وزنه 90 N را به فنر آویزان می کنیم، طول فنر 18 cm می شود. طول عادی فنر (بدون وزنه) چند سانتی متر است؟



$$kx_1 = W_1 \Rightarrow k \Delta x = \Delta W \Rightarrow k = \frac{90 - 60}{18 - 16} = 1500 \text{ N/m}$$

$$1500 \left(\frac{14}{100} - L_0 \right) = 60 \Rightarrow \frac{14}{100} - L_0 = \frac{40}{1500} = \frac{4}{150} \Rightarrow L_0 = \frac{14}{100} - \frac{4}{150} = \frac{12}{100} \text{ m} = 12 \text{ cm}$$

همانند شکل زیر، به جسمی به جرم 20 kg ، نیروی افقی ثابت $F = 50 \text{ N}$ وارد می شود و جسم با سرعت ثابت 2 m/s روی سطح افقی به طرف راست حرکت می کند.



الف) آیا نیروهای وارد بر جسم متوازن اند؟ بله - سرعت ثابت یعنی تشاب و نیروی
ب) اندازه و جهت نیروی اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را تعیین کنید.
پ) ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی را محاسبه کنید.

$$\text{ب) } F - f_k = Ma = 0$$

$$\Rightarrow f_k = F = 50 \text{ N}$$

$$\text{پ) } \mu_k = \frac{f_k}{F_N} = \frac{50}{200} = \frac{1}{4}$$

\downarrow
 $F_N = Mg = 200 \text{ N}$

چتربازی به جرم 60 kg در هوا سقوط می کند و مقاومت هوا به صورت $f_d = KV$ می باشد. تندی حدی چترباز برابر 50 متر بر ثانیه می باشد. مقدار K را محاسبه کنید.

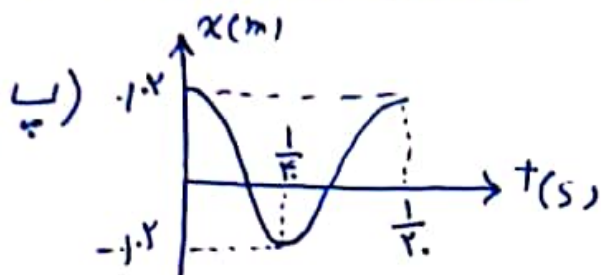
$$f_d = Mg \Rightarrow KV = Mg \Rightarrow K \times 50 = 600 \Rightarrow K = 12$$

دامنه حرکت نوسانگر ساده ای ۲ cm و بسامد آن ۲۰ Hz است. اگر نوسانگر در لحظه $t=0$ در فاصله ۲+ سانتی متری مبدأ باشد، الف) معادله حرکت آن را بنویسید. ب) مکان آن ۰/۵ ثانیه پس از شروع حرکت چند سانتی متر است؟ پ) نمودار مکان - زمان آن را رسم کنید.

الف) $x = A \cos \omega t = 0.02 \cos 4\pi t$

$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 20 = 40\pi \text{ rad/s}$

ب) $x = 0.02 \cos 40\pi \times 0.5 = 0.02 \cos 20\pi = 0.02 \text{ m}$



نوسانگر هماهنگ ساده در مدت ۲۰ ثانیه، ۱۰ نوسان کامل انجام می دهد. این نوسانگر در مدت ۱۸ ثانیه چند بار طول مسیر خود را طی می کند؟

$T = \frac{\Delta t_1}{N_1} = \frac{\Delta t_2}{N_2}$

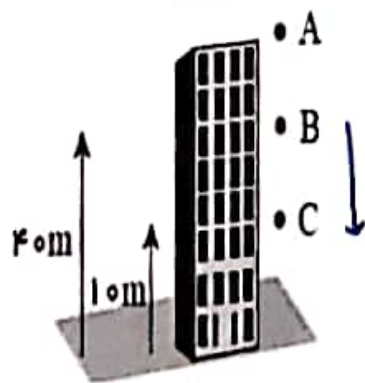
$\frac{20}{10} = \frac{18}{N_2} \Rightarrow N_2 = 9 \Rightarrow 9 \times 12 = 18$

۹ نوسان کامل، یعنی

۱۸ بار، مسیر خود را طی کرده است.

سنگی از نقطه ی A رها می شود و از B تا C را در مدت ۱ ثانیه طی می کند. ارتفاع نقطه ی A از زمین چند متر است؟

$(g = 10 \frac{m}{s^2})$



$\Delta y = -10 = -\frac{1}{2}gt^2 + v_B t$

$-10 = -5 \times 1^2 + v_B \times 1 \Rightarrow v_B = -25 \text{ m/s}$

$v_B^2 - v_A^2 = -2g \Delta y_{AB} \Rightarrow (-25)^2 = -20 \Delta y_{AB}$

$\Delta y_A = \frac{-425}{20} = -21.25 \text{ m} \Rightarrow AB = 21.25 \text{ m}$

$h = 21.25 + 40 = 61.25 \text{ m}$