

نام و نام خانوادگی:
 مقطع و رشته: دوازدهم ریاضی
 نام پدر:
 شماره داوطلب:
 تعداد صفحه سؤال: ۳ صفحه

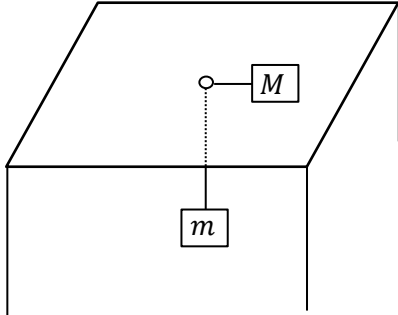
جمهوری اسلامی ایران
 اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران
 اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۱۲ تهران
 دبیرستان غیردولتی پسرانه سرای دانش (واحد حافظ)
 آزمون پایان ترم نوبت اول سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

نام درس: فیزیک
 نام دبیر: علیرضا کرمی
 تاریخ امتحان: ۱۵ / ۱۰ / ۱۳۹۷
 ساعت امتحان: ۳۰ : ۰۸ : 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:	تاریخ و امضاء:	
ع.ا.	الف) سوالات مفهومی				ع.ا.
۳	<p>جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. (هر کدام ۲/۵)</p> <p>الف) متحرکی که خلاف جهت محور حرکت تندشونده دارد، علامت شتاب آن (مثبت - منفی) است.</p> <p>ب) در حرکت با شتاب ثابت روی یک محور، نوع حرکت متحرک نمی تواند (ابتدا تندشونده سپس کندشونده - ابتدا کندشونده سپس تندشونده) باشد.</p> <p>ج) در حرکت روی یک محور با شتاب ثابت، در نقطه بازگشت علامت (بردار سرعت - بردار مکان) تغییر می کند.</p> <p>د) در حرکت روی یک محور اگر متحرک در حال دور شدن از مبدأ مکان باشد بردارهای (سرعت و مکان - سرعت و شتاب) الزاماً هم جهت هستند.</p> <p>ه) از روی نمودار شتاب - زمان یک متحرک (سرعت متوسط - شتاب متوسط) متحرک را می توان به دست آورد.</p> <p>و) هنگامی که در یک اتوبوس که با سرعت ثابت حرکت می کند ایستاده اید، اگر راننده ناگهان ترمز بگیرد شما به جلو پرتاب می شوید. این قضیه طبق قانون (اول - دوم) نیوتن توجیه پذیر است.</p> <p>ز) طبق قانون سوم نیوتن، عمل و عکس العمل خلاف جهت هم هستند، بنابراین یکدیگر را (خنثی می کنند - خنثی نمی کنند)</p> <p>ح) در حرکت کندشونده یک جسم روی یک محور بردارهای شتاب و نیروی خالص وارد بر جسم (هم جهت - خلاف جهت) هستند.</p> <p>ت) سطح زیرنمودار نیرو - زمان وارد بر یک جسم برابر با (تکانه - تغییرات تکانه) است.</p> <p>ی) در حرکت یکنواخت روی خط راست نمودار انرژی جنبشی یک جسم نسبت به تکانه آن (نمودار $K - P$) الزاماً (سهمی - خط راست) است.</p> <p>ط) در حرکت نوسانی هماهنگ ساده هنگامی که به نقطه تعادل نزدیک می شویم، حرکت جسم (تندشونده - کندشونده) است.</p> <p>ظ) حرکت هماهنگ ساده، یک حرکت (شتاب ثابت - شتاب متغیر) است.</p>				۱
ب) مسائل فصل اول					
۰/۷۵ ۱/۲۵	<p>متحرکی روی محور xها از مبدأ مکان با سرعت اولیه $V_0 = 10 \frac{m}{s}$ شروع به حرکت می کند و در ابتدا به مدت ۱۰ ثانیه به سرعت خود با شتاب $5 \frac{m}{s^2}$ اضافه می کند. سپس ۱۰ ثانیه با سرعت ثابت به حرکت خود در همان جهت ادامه می دهد و در نهایت در مدت ۵ ثانیه ترمز می کند تا بایستد.</p> <p>الف) نمودار سرعت - زمان آن را رسم کنید.</p> <p>ب) سرعت متوسط متحرک در کل مسیر حرکت را به دست آورید.</p>				۲
۲	<p>متحرکی از حال سکون روی یک خط راست از نقطه A با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند و در ادامه مسیر حرکت خود در همان جهت به نقاط B و C می رسد. اگر این متحرک فاصله ۴۵ متری BC را در مدت ۵ ثانیه حرکت کرده باشد و سرعت متحرک در نقطه C برابر با $10 \frac{m}{s}$ باشد، فاصله AB چند متر است؟</p>				۳
صفحه ی ۱ از ۳					

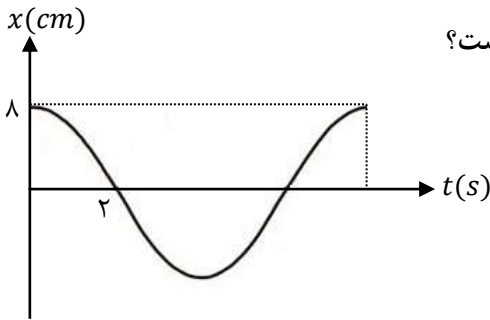
ردیف	سؤالات	ردیف
۴	جسمی از بالای برجی رها می‌شود. ۱/۵ ثانیه بعد جسم دیگری از ۵۶/۲۵ متر پایین‌تر رها می‌شود. هنگامی که دو جسم به هم می‌رسند: الف) جسم دوم چند ثانیه حرکت کرده است؟ ب) سرعت جسم اول چند متر بر ثانیه است؟	۱ ۱
ج) مسائل فصل دوم		
۵	نمودار سرعت - زمان زیر مربوط به آسانسوری است که از طبقه همکف یک ساختمان شروع به حرکت کرده و در نهایت در طبقه بیستم آن متوقف می‌شود. اگر فنری با ثابت $\frac{1}{5} \frac{N}{cm}$ به سقف آسانسور متصل بوده و یک وزنه $3kg$ از آن آویزان باشد، اختلاف طول یک فنر در طبقات سوم و هفدهم چند سانتی‌متر است؟ (حرکت آسانسور بین طبقات پنجم تا پانزدهم با سرعت ثابت انجام شده است.) ($g = 9/8 \frac{m}{s^2}$)	۲
۶	شکل زیر نمودار تکانه - زمان جسمی به جرم $5kg$ را نشان می‌دهد که روی یک خط راست در حال حرکت است. الف) نیروی خالص وارد بر جسم در مدتی که حرکت کندشونده دارد چند نیوتن است؟ ب) تندی متوسط جسم در کل مسیر حرکت چند متر بر ثانیه است؟	۱ ۱
۷	جسمی به جرم $200g$ گرم روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک‌های $\mu_s = 0/8$ و $\mu_k = 0/5$ از حال سکون با نیروی افقی $F = 6N$ کشیده می‌شود. ۵ ثانیه بعد ناگهان نیروی F قطع می‌شود و جسم پس از مدتی متوقف می‌شود. الف) حداکثر سرعت جسم در طول مسیر حرکت چند متر بر ثانیه است؟ ب) حرکت کندشونده جسم چند ثانیه طول می‌کشد؟ ج) کل مسیر حرکت چند متر است؟	۰/۵ ۰/۵ ۰/۵
۸	یک توپ فوتبال به جرم $1200g$ گرم با سرعت $20 \frac{m}{s}$ به پای یک فوتبالیست می‌رسد. فوتبالیست توپ را با سرعت $25 \frac{m}{s}$ در همان راستا در جهت مخالف بر می‌گرداند. اگر نیروی پای فوتبالیست 100 نیوتن باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا فوتبالیست به توپ ضربه بزند؟	۱

ردیف	سؤالات	نمره
۲	<p>مطابق شکل زیر وزنه‌ای به جرم M به نخ متصل است و روی سطح افقی یک میز بدون اصطکاکی قرار دارد. در وسط میز سوراخ کوچکی قرار دارد که نخ از آن عبور کرده و انتهای آن به جرم m متصل است. وزنه M با دوره ۶ ثانیه شروع به گردش روی دایره‌ای به مرکز روزنه می‌کند. اگر طول قسمتی از نخ که به وزنه M متصل بوده و روی میز افقی قرار دارد $(m)/\delta$ و طول قسمت دیگر نخ که آویزان است (m) باشد، نسبت $\frac{M}{m}$ چقدر باشد تا وزنه m به حال تعادل باشد. ($\pi = 3$) (مخصوص رشته‌ی ریاضی)</p>	۹

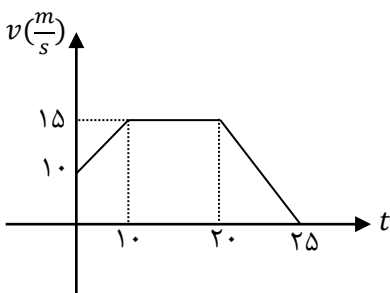


(د) مسائل فصل سوم

۰/۷۵ ۰/۷۵	<p>شکل زیر نمودار مکان - زمان حرکت نوسانگری را نشان می‌دهد که روی محور xها حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد.</p> <p>الف) در ۵ ثانیه اول حرکت، چند ثانیه مقدار انرژی جنبشی جسم در حال افزایش است؟</p> <p>ب) در یک نوسان کامل، تندی متوسط حرکت جسم در SI کدام است؟</p>	۱۰
۰/۵ ۰/۵	<p>نوسانگری به جرم m_1 به فنری متصل بوده و روی پاره خطی به طول 30 cm حرکت هماهنگ ساده می‌دهد و نوسانگر دیگری نیز به جرم m_2 روی پاره خطی به طول 40 cm در حال نوسان است. اگر هر دو جسم از انتهای سمت راست شروع به حرکت کنند مشاهده می‌کنیم که در مدتی که جرم m_1 مسافت 45 cm را طی کرده است، جسم m_2 مسافت 40 cm را می‌پیماید.</p> <p>الف) دوره نوسان m_1 چند برابر دوره نوسان m_2 است؟</p> <p>ب) در مدتی که جرم m_1 تعداد ۶ نوسان کامل انجام می‌دهد، جرم m_2 چند نوسان انجام داده است؟</p>	۱۱





ردیف	راهنمای تصحیح	محل مهر یا امضاء مدیر
الف) سوالات مفهومی		
۱	(۱) منفی (۲) ابتدا تندشونده سپس کندشونده (۳) بردار سرعت (۴) سرعت و مکان (۵) شتاب متوسط (۶) اول (۷) خنثی نمی کنند (۸) هم جهت (۹) تغییرات تکانه (۱۰) سهمی (۱۱) تندشونده (۱۲) شتاب متغیر	
ب) مسائل فصل اول		
۲	 $\text{الف) } S = \Delta x = \left(\frac{10+15}{2} \times 10\right) + (10 \times 15) + \left(\frac{5 \times 15}{2}\right) = 312/5 m$ $\text{ب) } \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{312/5}{25} = 12/5 \frac{m}{s}$	
۳	$BC \text{ فاصله} \Rightarrow \Delta x = \left(\frac{v + v_0}{2}\right)t \Rightarrow 45 = \left(\frac{10 + v_0}{2}\right) \times 5 \Rightarrow v_0 = 8 \frac{m}{s}$ $v = at + v_0 \Rightarrow 10 = a \times 5 + 8 \Rightarrow a = \frac{2}{5} = 0.4 \frac{m}{s^2}$ $AB \text{ فاصله} \Rightarrow v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 8^2 - 0 = 2 \times 0.4 \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 80 m$	
۴	<p>گلوله اول ۱/۵ ثانیه زودتر حرکت کرده است، پس ۱۱/۲۵ متر پایین می آید. چون گلوله دوم ۵۶/۲۵ متر پایین تر از گلوله اول شروع به حرکت می کند، پس در لحظه شروع ۴۵ متر پایین تر از گلوله اول است. از این لحظه به بعد ثانیه به ثانیه بررسی می کنیم:</p> <p>ثانیه اول: گلوله اول ۲۰ متر و گلوله دوم ۵ متر پایین می آید، پس از ۴۵ متر اختلاف فاصله آنها ۱۵ متر کم می شود و فاصله آنها به ۳۰ متر می رسد.</p> <p>ثانیه دوم: گلوله اول ۳۰ متر و گلوله دوم ۱۵ متر پایین می آید، پس از ۳۰ متر فاصله آنها ۱۵ متر دیگر کم می شود و فاصله آنها به ۱۵ متر می رسد.</p> <p>ثانیه سوم: گلوله اول ۴۰ متر و گلوله دوم ۲۵ متر پایین می آید، پس از ۱۵ متر فاصله آنها ۱۵ متر دیگر کم می شود و به می رسند.</p> <p>بنابراین جسم دوم ۳ ثانیه حرکت کرده و سرعت جسم اول به ۴۵ $\frac{m}{s}$ می رسد.</p>	
ج) مسائل فصل دوم		

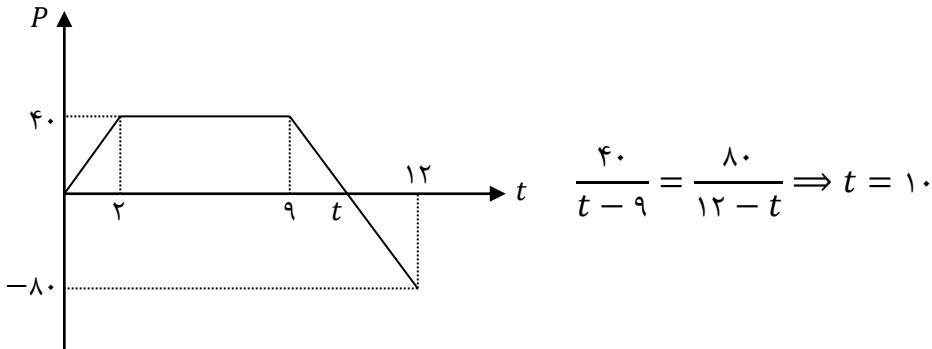
$$K\Delta l - mg = ma \quad , \quad (a_{\text{تند}} = \frac{3/6}{6} = 0/6) , (a_{\text{کند}} = \frac{-3/6}{9} = -0/4)$$

۵

$$\text{تند شونده} \Rightarrow 1/5 \times \Delta l_1 - mg = 3 \times 0/6 \quad (1)$$

$$\text{کند شونده} \Rightarrow 1/5 \times \Delta l_2 - mg = 3 \times (-0/4) \quad (2)$$

$$1 - 2 \Rightarrow 1/5(\Delta l_1 - \Delta l_2) = 3(0/6 + 0/4) \Rightarrow \Delta l_1 - \Delta l_2 = \frac{3}{1/5} = 3cm$$



۶

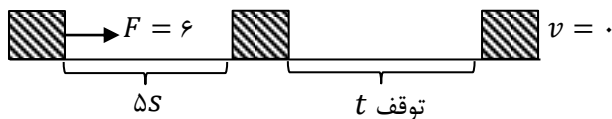
$$\frac{4.0}{t-9} = \frac{8.0}{12-t} \Rightarrow t = 10$$

$$\text{کند شونده} \Rightarrow 9 < t < 10 \Rightarrow \bar{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{0 - 4.0}{10 - 9} = -4.0 \text{ N}$$

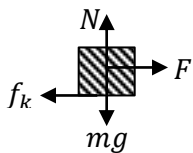
$$P - t \text{ سطح زیر نمودار} = m \cdot \Delta x \Rightarrow S = \left(\frac{2 \times 4.0}{2}\right) + (7 \times 4.0) + \left(\frac{4.0 \times 1}{2}\right) - \left(\frac{8.0 \times 2}{2}\right) = 26.0$$

$$\Rightarrow 26.0 = m \times \Delta x = 5 \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 5.2m$$

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{5.2}{12} = \frac{13}{3} \frac{m}{s}$$



۷

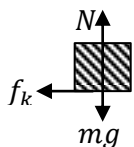


$$\left\{ \begin{aligned} F - f_k &= ma \Rightarrow 6 - 1 = 0/2 \times a \Rightarrow a = 25 \frac{m}{s^2} \\ f_k &= \mu_k mg = 0/5 \times 0/2 \times 10 = 1 \end{aligned} \right.$$

$$v = at + v_0 = 25 \times 5 + 0 = 125 \frac{m}{s}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x_1 \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{125^2}{50} = 312.5m$$

قسمت اول:



$$0 - f_k = ma \Rightarrow 0 - 1 = 0/2 \times a \Rightarrow a = -5 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_0 = 0 = -5t + 125 \Rightarrow t_{\text{توقف}} = 25s$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x_2 \Rightarrow 0 - 125^2 = 2 \times (-5) \times \Delta x_2$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = 1562.5m$$

$$\Delta x_{\text{کل}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 1875m$$

قسمت دوم:

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} \Rightarrow 100 = \frac{m\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 100 = \frac{1/2 \times 45}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 0/54 (s)$$

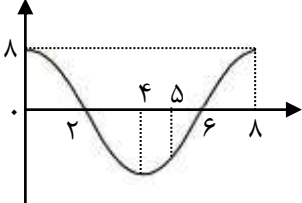
۸

$$\begin{cases} M \text{ جرم} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \times 3}{6} = 1 \Rightarrow v = r\omega = 0.5 \times 1 = 0.5 \\ \text{تعداد} \Rightarrow mg = \frac{MV^2}{r} \Rightarrow m \times 10 = \frac{M \times 0.25}{0.5} \Rightarrow m \times 10 = \frac{M}{2} \Rightarrow \frac{M}{m} = 20 \end{cases}$$

۹

(د) مسائل فصل سوم

الف) ربع اول و سوم انرژی جنبشی در حال افزایش است؛ چون متحرک به نقطه تعادل نزدیک می شود.



$0 < t < 2$ ربع اول
 $4 < t < 5$ ربع سوم

پس کلاً ۳ ثانیه از این ۵ ثانیه حرکت تندشونده است.

۱۰

ب) $\bar{S} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{4A}{T} = \frac{4 \times 0.08}{8} = 0.04 \frac{m}{s}$

۱۱ طبق اعداد سوال، هنگامی که نوسانگر اول $\frac{3}{4}$ دوره را طی می کند، نوسانگر دوم نصف دوره پیموده است؛ یعنی: $(\frac{3}{4}T_1 = \frac{T_2}{2})$

الف) $\frac{3}{4}T_1 = \frac{T_2}{2} \Rightarrow T_1 = \frac{2}{3}T_2$

ب) $\begin{cases} \frac{t}{n_1} = \frac{2t}{3n_2} \\ n_1 = 6 \end{cases} \Rightarrow \frac{t}{6} = \frac{2t}{3n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{12}{3} = 4$

۱۱

امضاء:	نام و نام خانوادگی مصحح : علیرضا کریمی	جمع بارم : ۲۰ نمره
--------	--	--------------------