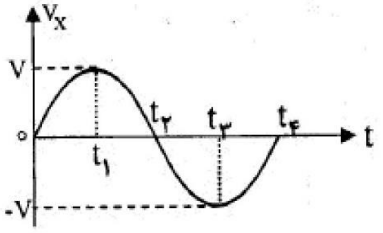
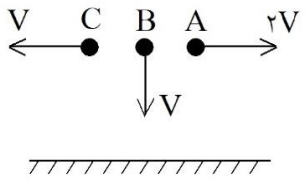
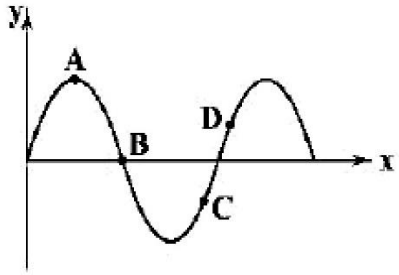
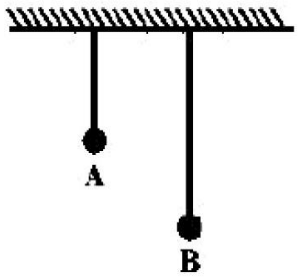
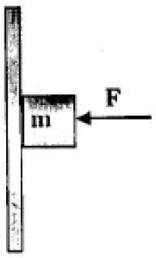
نام و نام خانوادگی: نام دبیر : خانم زارع یکتا پایه / رشته: دوازدهم ریاضی تاریخ امتحان : ۱۴۰۱/۱۰/۳ شماره صندلی:	**باسمه تعالی** **سوالات آزمون نیمسال اول** **سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱** **درس: فیزیک** **مدت آزمون : ۱۲۰ دقیقه** **تعداد صفحات : ۶**	اداره مدارس استعدادهای درخشان شهر تهران دبیرستان فرزانگان ۲

ردیف	سوالات	بارم
۱	در جمله های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید. الف) انرژی مکانیکی نوسانگر ساده، به مکان بستگی (دارد- ندارد). ب) در هر بازه زمانی دلخواه به اندازه $T/2$ ،(جابه جایی- مسافت طی شده) نوسانگر به اندازه $2A$ است. ج) در دستگاه وزنه- فنر چنانچه جرم وزنه را تغییر دهیم، بسامد زاویه‌ای نوسان (تغییر می‌کند- ثابت می‌ماند).	۰.۷۵
۲	درستی یا نادرستی عبارت های زیر را تعیین کنید: الف) در چرخش الکترون به دور هسته، نیروی مرکزگرا از نوع نیروی گرانشی است. ب) در حرکت دایره‌ای یکنواخت، بردار شتاب مرکزگرا در هر لحظه بر بردار سرعت جسم عمود است. ج) در مسابقه‌ی پرش با نیزه، تشک، زمان تاثیر نیرو بر ورزشکار را کاهش می‌دهد. د) شتاب نوسانگر همواره در خلاف جهت بردار مکان جسم است. ه) اگر بیشینه‌ی سرعت نوسانگر وزنه- فنری دو برابر شود، انرژی کل آن نیز دو برابر می‌شود. و) در حرکت هماهنگ ساده‌ی وزنه- فنر، انرژی پتانسیل کشسانی در وضع تعادل، صفر است.	۱.۵
۳	جمله های زیر را با عبارت مناسب کامل کنید. الف) در حرکت هماهنگ ساده‌ی وزنه- فنر، در لحظه‌ای که فنر بیشترین فشردگی را دارد، سرعت نوسانگر ..... است. ب) اگر طول آونگ ساده‌ی کم دامنه را ..... برابر کنیم، دوره‌ی نوسان آونگ دو برابر می‌شود. ج) وقتی نوسانگر به مرکز نوسان نزدیک می‌شود، بردار سرعت و شتاب، هم جهت	۰.۷۵
۴	با توجه به نمودار سرعت - زمان حرکت یک جسم در شکل روبه‌رو، از داخل پرانتز گزینه مناسب را انتخاب کنید: الف) در بازه زمانی t_2 تا t_3 حرکت جسم در (جهت محور x - خلاف جهت محور x) است. ب) در لحظه $(t_3 - t_2)$ شتاب حرکت جسم، صفر است. ج) در لحظه $(t_1 - t_2)$ جهت حرکت جسم تغییر کرده است. د) در بازه زمانی t_3 تا t_4 نوع حرکت جسم، (تندشونده - کندشونده) است. ه) علامت سرعت متوسط جسم در بازه زمانی ۰ تا t_2، (مثبت - منفی) است. 	۱.۲۵

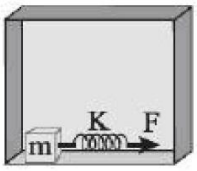
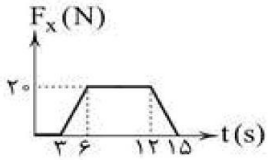
بقیه سوالات در صفحه ۲	**نمره با عدد:** **امضای دبیر**	**نمره با حروف:**

۵	مطابق شکل از یک ارتفاع در نزدیکی زمین در جایی که هوا وجود دارد، ۳ گلولهٔ هم‌وزن و مشابه پرتاب می‌شوند. با توجه به بزرگی و جهت نیروی مقاومت هوا، بزرگی شتاب حرکت گلوله‌ها در لحظهٔ پرتاب را با هم مقایسه کنید. 	۰.۷۵
۶	نقش موج عرضی در طنابی در یک لحظه مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ی نشان‌داده شده در شکل، نقطه‌ی D از طناب به صورت کندشونده در حال حرکت است. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد حرکت نقاط A، B، C و D در لحظه‌ی نشان داده شده نادرست است؟  ۱) تندی حرکت A صفر است. ۲) شتاب حرکت B صفر است. ۳) انرژی جنبشی نقطه‌ی C در حال کاهش است. ۴) برایند نیروهای وارد شده به نقطه‌ی D در خلاف جهت محور y است.	۰.۲۵
۷	در شکل زیر، با انجام کدام‌یک از کارهای زیر، گلوله‌های آونگ‌های کم‌دامنه‌ی A و B که هر دو از جنس آهن هستند با هم به تشدید در می‌آیند؟  ۱) در زیر آونگ A آهنربایی قرار دهیم. ۲) در زیر آونگ B آهنربایی قرار دهیم. ۳) طول آونگ B را زیاد کنیم. ۴) طول آونگ A را کم کنیم.	۰.۲۵
۸	آزمایشی طراحی کنید که در آن بتوان با کمک یک آونگ ساده و یک خط کش و یک زمان سنج دقیق، شتاب جاذبه گرانشی محل آزمایش را محاسبه کرد.	۱

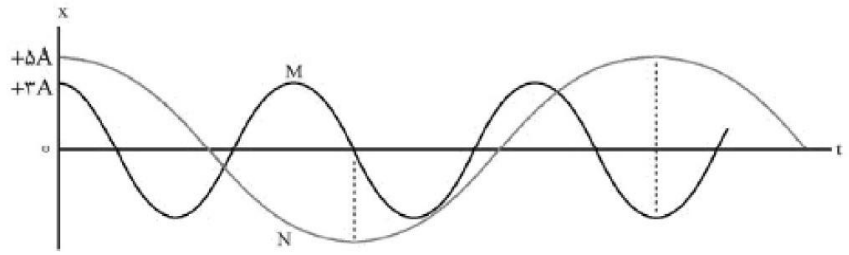
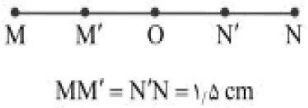
ادامه سؤالات در صفحه سوم

۹	متحرکی که با سرعت ثابت بر روی خط راست حرکت می‌کند، در لحظه‌ی $t_1=2s$ در مکان $x_1=-10m$ و در لحظه‌ی $t_2=8s$ در مکان $x_2=20m$ می‌باشد. این متحرک در لحظه‌ی $t_3=20s$ در فاصله‌ی چند متری از مبدأ مکان است؟	۱
۱۰	معادله‌ی مکان - زمان متحرکی که بر روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 2t^2 - 12t + 5$ است. تندی متوسط این متحرک در بازه‌ی زمانی $t = 0$ تا لحظه‌ای که سرعت آن به $4\frac{m}{s}$ می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟	۱.۵
۱۱	گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع h رها شده، این گلوله در 3s آخر حرکت خود 105m را پیموده است. کل زمان حرکت این گلوله چند ثانیه طول کشیده است؟ $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$	۱.۵
۱۲	مطابق شکل، جسمی به جرم ۰/۵ کیلوگرم را با نیروی افقی $F = 20N$ به دیوار قائم فشرده‌ایم و جسم در آستانه حرکت به طرف پایین است. الف) ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیواره چه قدر است؟ $\left(g \cong 10\frac{N}{Kg}\right)$ ب) نیروی قائم رو به بالای F' که باید بر جسم وارد شود تا جسم را در آستانه حرکت به سمت بالا قرار دهد، چند نیوتون است؟ 	۱.۵

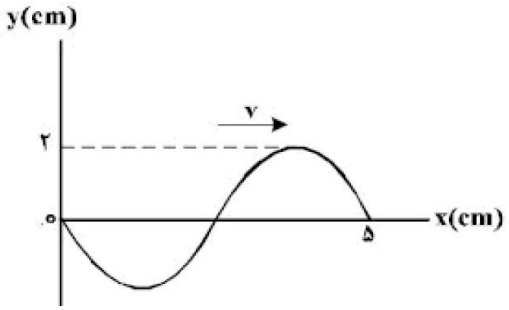
ادامه سؤالات در صفحه چهارم

۱۳	در شکل زیر آسانسور با شتاب کندشوندهٔ $۲\frac{m}{s^۲}$ در حال پایین رفتن است. جسمی به جرم $۱۰kg$ در کف آسانسور قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و کف آسانسور $\mu_s = ۰/۵$ و جسم در آستانهٔ لغزش قرار داشته باشد، میزان کشیدگی فنر نسبت به طول طبیعی چند سانتی‌متر است؟ $\left(k = ۵۰۰\frac{N}{m}, g = ۱۰\frac{m}{s^۲}\right)$ 	۱.۲۵
۱۴	نمودار نیرو- زمان برای جسمی به جرم $۶kg$ مطابق شکل مقابل است. اگر در مبدأ زمان سرعت جسم در خلاف محور xها و برابر $۱۰\frac{m}{s}$ باشد، پس از ۱۵ ثانیه سرعت جسم چند متر بر ثانیه می‌شود؟ 	۱.۲۵
۱۵	جرم ماهواره‌ی A، ۲ برابر جرم ماهواره‌ی B بوده و نیرویی که زمین به ماهواره‌ی A وارد می‌کند ۳۲ برابر نیرویی است که زمین به ماهواره‌ی B وارد می‌کند. تندی چرخش ماهواره‌ی A به دور زمین چند برابر تندی چرخش ماهواره‌ی B به دور زمین است؟	۱

ادامه سؤالات در صفحه پنجم

۱۶	نمودار مکان - زمان دو نوسان‌گر هماهنگ ساده M و N به صورت زیر است. شتاب بیشینه نوسان‌گر M چند برابر بزرگی شتاب بیشینه نوسان‌گر N است؟ 	۱
۱۷	نوسانگری روی پاره‌خط MN به طول ۶cm نوسان می‌کند. اگر زمانی که طول می‌کشد تا پاره‌خط M'N' را طی کند، برابر $\frac{۱}{۲}$ ثانیه باشد، بزرگی سرعت هنگام عبور از نقطه‌ی O چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ 	۱.۵
۱۸	نوسانگری به جرم m متصل به فنری بدون جرم با دورهٔ ۲s روی یک پاره‌خط به طول ۶cm در حال نوسان است. اگر در یک لحظه، انرژی پتانسیل و جنبشی به‌ترتیب ۰/۰۰۳۶J و ۰/۰۰۰۹J باشد، جرم این نوسانگر چند kg است؟ $(\pi^۲ \approx ۱۰)$	۱

ادامه سؤالات در صفحه ششم

۱۹	نقش یک موج عرضی که در یک طناب با سرعت $۲۰\frac{cm}{s}$ در حال انتشار است. مطابق شکل زیر است. مسافتی که یک ذره از طناب در مدت $\frac{۱}{۸}s$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟ 	۱
جمع		۲۰

موفق باشید.

نام دبیر: خانم زارع یکتا

تاریخ امتحان: ۱۴۰۱/۱۰/۳

باسمه تعالی

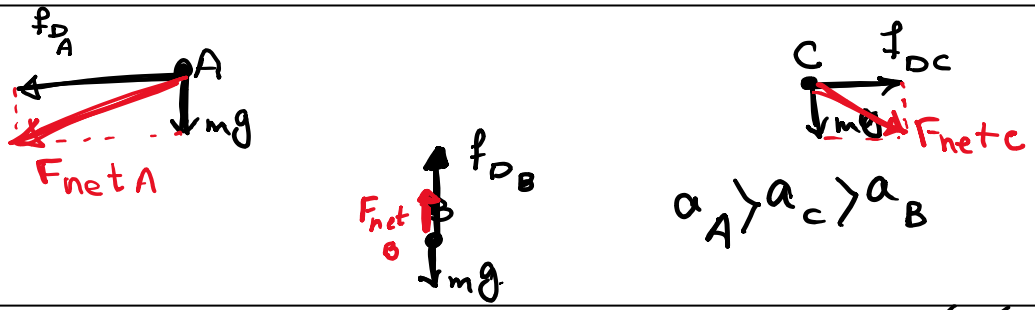
راهنمای تصحیح آزمون نیمسال اول

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

درس: فیزیک رشته ریاضی

اداره مدارس استعدادهای درخشان شهر تهران

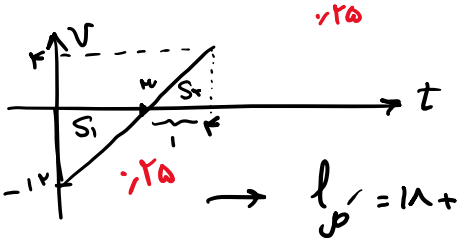
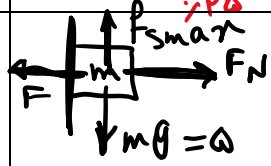
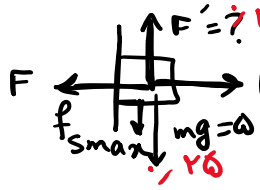
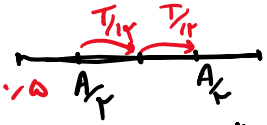
دبیرستان فرزانگان ۲

ردیف	کلید	بارم
۱	الف) ندارد ب) مساحت طی شده ج) تغییر می کند	۰/۷۵
۲	الف) غ ب) ص ج) غ د) ص هـ) غ و) ص "هر قسمت ۰/۲۵"	۱/۵
۳	الف) صفر ب) یکدیگر را ج) هم جهت هستند	۰/۷۵
۴	الف) خلاف جهت محور x ب) t_3 ج) t_2 د) کند شونده هـ) مثبت "هر قسمت ۰/۲۵"	۱/۲۵
۵	 $a_A > a_C > a_B$	۰/۷۵
۶	چون حرکت کاهنده شونده است ⇐ تله از جهت راست D با D نزدیک می شود ⇐ جهت اتفاق رجوع از راست به چپ است. ⇐ $v_A = 0$ و $a_B = 0$ و K_C و a_B رو به افزایش است و تراشه نزدیک های D صفر است ⇐ گزینه ۲	۰/۲۵
۷	$T = 2\pi\sqrt{l/g} \Rightarrow T_A < T_B \Rightarrow$ برای تشدید با T_A افزایش باید با T_B کاهش یابد گزینه ۲ صحیح است ⇐ افزایش g باعث کاهش T_B و تشدید با آونگ می شود. $\Rightarrow$	۰/۲۵
۸	با کمک خط کش طول آونگ را محاسبه می کنیم. سپس آونگ را از زاویه کوچک رها کرده و با زمان سنج، زمان ۵۰ نوسان کامل آن را حساب کرده و از روی آن T را محاسبه می کنیم. حال با کمک $T = 2\pi\sqrt{l/g}$، g محل را محاسبه می کنیم	۱
۹	$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20+10}{8-2} = 5$ ، $t=2 \to x=-10 \Rightarrow -10 = 5\times 2 + x \to x = -20$ $\to x = 5t - 20 \to x_{20} = 100 - 20 = 80\ m$	۱

"ادامه در صفحه بعد"

راهنمای تصحیح آزمون درس | پایه‌ی | رشته‌ی | نیم‌سال اول 1401-1402 | دبیرستان فرزانگان ۲

صفحه‌ی

ردیف	کلید	بارم
۱۰	$x=2t^2-12t+5 \rightarrow v=4t-12$,$v=4 \Rightarrow 4=4t-12 \rightarrow t=4s$ ؛۲۵  $S_1=\Delta x_{0\to4}=\frac{-12\times4}{2}=-18m$ ؛۲۵ $S_2=\Delta_{4\to6}=+\frac{4\times1}{2}=+2m$ ؛۲۵ ؛۲۵ $\rightarrow l_p=18+2=20m \rightarrow \bar{S}=\frac{l}{\Delta t}=\frac{20}{4}=5m/s$ ؛۲۵	۱٫۵
۱۱	$\bar{v}_{t-2\to t}=v_{t-1/5}=\frac{-10}{3}=-3 \rightarrow -3=-1\cdot(t-1/5) \rightarrow t-1/5=3/5 \rightarrow t=5s$ ؛۵ ؛۵ ؛۵	۱٫۵
۱۲	 ؛۲۵ $f_{smax}=\mu_s F_N=5=\mu_s\times20 \rightarrow \mu_s=\frac{1}{4}$ (الف ؛۲۵  ؛۲۵ $F'=5+5=10N$ ؛۲۵	۱٫۵
۱۳	$F_N=m(g+a)=10(10+2)=120N$ ؛۵ $f_{smax}=\mu_s F_N=120\times0/5=60N \rightarrow F_{..}=60=K\Delta x$ ؛۲۵ ؛۲۵ $\rightarrow 60=500\times\Delta x \rightarrow \Delta x=\frac{6}{50}=\frac{12}{100}m=12cm$ ؛۲۵	۱٫۲۵
۱۴	$F\Delta t=\Delta p \Rightarrow S_{\square}=\Delta p=\frac{20}{2}\times(12+6)=10\times18=180\ kg\frac{m}{s}$ ؛۲۵ ؛۲۵ $\vec{\Delta p}=m(\vec{v}_2-\vec{v}_1)=6(v_2-v_1)=180 \rightarrow v_2-v_1=30 \Rightarrow v_2-(-10)=30$ ؛۲۵ ؛۲۵ $\rightarrow v_2=20m/s$ ؛۲۵	۱٫۲۵
۱۵	$m_A=2m_B \quad \omega_A=3/2\omega_B \quad \frac{v_A}{v_B}=? \quad \frac{\omega_A}{\omega_B}=\frac{m_A}{m_B}\times\left(\frac{R_B}{R_A}\right)^2$ ؛۲۵ $\rightarrow$ $\frac{9}{4}=\left(\frac{R_B}{R_A}\right)^2 \rightarrow R_B=\frac{3}{2}R_A$ ؛۲۵ $\rightarrow \frac{v_A}{v_B}=\sqrt{\frac{R_B}{R_A}}=\frac{3}{2}$ ؛۲۵ ؛۲۵	۱
۱۶	$\frac{a_{max\,M}}{a_{max\,N}}=\frac{\omega_M^2}{\omega_N^2}\times\frac{A_M}{A_N}$ ؛۲۵ , $\frac{2}{3}T_M=\frac{1}{2}T_N \Rightarrow T_M=\frac{3}{4}T_N$ ؛۲۵ $\omega T=2\pi \rightarrow \frac{a_M}{a_N}=\frac{4}{3}\times\frac{3}{2}=\frac{2}{1}$ ؛۲۵ درست	۱
۱۷	$A=4cm$  ؛۵ $\rightarrow 2\frac{T}{12}=\frac{T}{6}=\frac{1}{2} \Rightarrow T=3s \rightarrow v_{max}=A\omega$ ؛۲۵ ؛۲۵ $\omega=\frac{2\pi}{T}=\frac{2\pi}{3}$ ؛۲۵ , $A=4 \rightarrow v_{max}=\frac{4}{100}\times\frac{2\pi}{3}=\frac{2\pi}{100}m/s$ ؛۲۵	۱٫۵

۱	$E = 9\times10^{-4} + 36\times10^{-4} = 45\times10^{-4}\ J$ ، $A = 3\times10^{-2}$ ، $f = \frac{1}{4}Hz$ ؛ ۰٫۲۵ $\rightarrow E = 2mA^2\pi^2 f^2 \Longrightarrow 45\times10^{-4} = 2\times m\times 9\times10^{-4}\times \pi^2\times\frac{1}{16}$ ؛ ۰٫۲۵ ؛ ۰٫۲۵ $\rightarrow m = 1kg$ ؛ ۰٫۲۵	۱۸
۲	$\lambda = 5\times10^{-2}$ ، $v = 20\times10^{-2} \rightarrow \lambda = vT \rightarrow T = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}\ s \Rightarrow$ ؛ ۰٫۲۵ ؛ ۰٫۲۵ $\Delta t = \frac{T}{2} \rightarrow l = 2A = 2\times2 = 4\ cm$ ؛ ۰٫۲۵ ؛ ۰٫۲۵	۱۹
۲۰		جمع بارم: