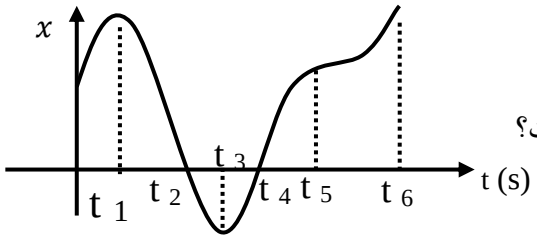
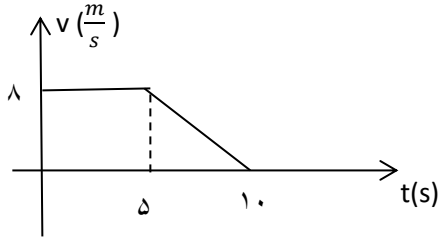
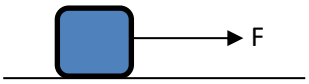
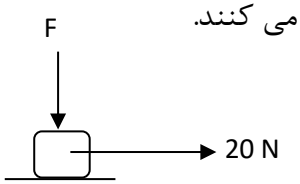
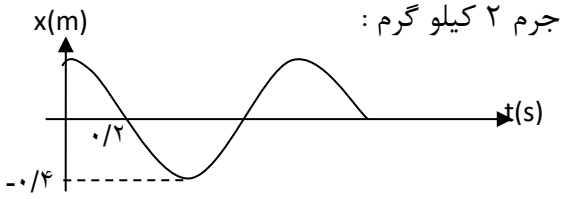
نام و نام خانوادگی: شماره آمار: پایه و رشته: **دوازدهم ریاضی** امتحانات نوبت : **دی ۱۴۰۱**	بسمه تعالی اداره آموزش و پرورش ناحیه ۳ قم **دبیرستان فرزانگان ۲** (مهر آموزشگاه)	آزمون درس: تاریخ آزمون : زمان پاسخگویی : **۱۰۰ دقیقه** طراح سوال : **آریان پور**

وزارت آموزش و پرورش
سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان
دبیرستان
فرزانگان ۲

نمره به عدد : | نمره به حروف : | امضای دبیر:

ردیف	سؤالات	بارم
۱	درستی و نادرستی عبارت های زیر را مشخص کنید. آ.مساحت محصور در نمودارنیرو- زمان برابر با جابجایی است. ب- تغییرات سرعت با زمان در حرکت یکنواخت با شتاب ثابت به صورت یک تابع خطی است. پ.لختی هر جسم با جرم جسم متناسب است. ت. نیروی کنش و واکنش هم اندازه ،هم راستا و در خلاف جهت به یک جسم وارد می شوند. ث. برای اعمال نیرو بین دوجسم باید دو جسم در تماس باشند.	۱/۲۵
۲	درستی و نادرستی عبارت های زیر را مشخص کنید. آ.هرگاه (سرعت-تندی) یک حرکت ثابت باشد حرکت یکنواخت است. ب. اگر بردارهای شتاب و سرعت هم جهت باشندحرکت (کند شونده -تند شونده)است. پ. هر چه تندی جسم بیشتر باشد نیروی مقاومت شاره (کمتر- بیشتر) خواهد بود. ت. شتاب نوسانگر در نقاط بازگشتی (بیشینه – صفر) است. ث-شیب مماس بر نمودار مکان زمان برابر (سرعت -شتاب)متوسط است.	۱/۲۵
۳	متحرکی با سرعت ثابت حرکت می کند اگر در لحظه ۴ ثانیه از ۲متری مبدا عبور کند و در لحظه ۸ ثانیه از ۱۰ متری مبدا عبور کند معادله مکان زمان جسم را بنویسید.	۰/۷۵
۴	در شکل مقابل: الف)جهت حرکت چند بار تغییر کرده است؟ ب)در چه بازه‌های زمانی متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ است؟ پ)در کدام لحظه‌ها متحرک از مبدأ عبور کرده است؟ 	۱
۵	نمودار سرعت زمان متحرکی مطابق شکل روبرو است. الف-جابجایی جسم در مدت ۱۰ ثانیه چند متر است؟ ب-سرعت متوسط جسم در مدت ۱۰ ثانیه را بدست آورید. 	۱/۲۵
	ادامه سوالات در صفحه بعد	

ردیف	سوالات	بارم
۶	متحرکی با شتاب ثابت ۵متر بر مجذور ثانیه از مبدا و باسرعت ۴ متر بر ثانیه شروع به حرکت میکند. آ.جابجایی متحرک پس از ۴ ثانیه چند متر است ؟ ب.سرعت متوسط متحرک در این مدت چند متر بر ثانیه است ؟	۰/۷۵ ۰/۷۵
۷	گلوله ای رادر شرایط خلأ از ارتفاع ۱۲۵ متری سطح زمین رها می کنیم. الف-.چند ثانیه طول می کشد تا گلوله به زمین برسد ؟ ب- سرعت گلوله هنگام بر خورد به زمین را بدست آورید.	۱/۵
۸	جسمی به جرم ۲ کیلو گرم مطابق شکل روی سطحی با ضریب اصطکاک ۰/۲ در حال حرکت به طرف راست است اگر نیروی ثابت افقی F وارد بر جسم ۵ نیوتن باشد شتاب حرکت جسم را بدست آورید. 	۱/۵
۹	در شکل زیر جسم ساکن است.با افزایش نیروی F هر یک از نیروهای زیر چگونه تغییر می کنند.  الف-اصطکاک ب- اصطکاک ایستایی در آستانه حرکت پ-نیروی عمودی سطح	۰/۷۵
۱۰	ارتفاع یک نقطه ازسطح زمین چندبرابرشعاع زمین باشدتا شتاب گرانش درآنجا $\frac{1}{16}$ شتاب گرانش درسطح زمین باشد	۱
۱۱	اتومبیلی به جرم ۵۰۰ کیلو گرم با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه به دیواری برخورد کرده و با همان سرعت در جهت مخالف بر می گردد.اگر مدت برخورد ۰/۲ ثانیه باشد نیروی متوسطی که از طرف دیوار به توپ وارد می شود را محاسبه کنید.	۱

۱۲	وزنه ای به جرم ۲ کیلو گرم روی یک صفحه چرخان قرار داردفاصله جسم از مرکز دوران صفحه ۲۰ سانتیمتر است اگر ضریب اصطکاک ایستایی جسم و سطح ۰/۵ باشد جسم را حداکثر با چه سرعتی بچرخد تا جسم نیز همراه صفحه بچرخد و نلغزد؟	۱/۵
۱۳	فنری از سقف یک آسانسور آویزان است و جسمی به جرم ۲ کیلو گرم از انتهای آن آویزان است . اگر آسانسور با شتاب ۲ متر بر مجذور ثانیه رو به بالا شروع به حرکت کند تغییر طول فنر را بدست آورید.	۱
۱۴	الف-یک ساعت آونگ دار برای خط استوا تنظیم شده است اگر ساعت را به قطب ببریم این ساعت عقب می ماند یا جلو می افتد ؟چرا ؟ پدیده تشدید را تعریف کنید .	۱/۷۵
۱۵	با توجه به شکل مقابل که مربوط است به نوسان وزنه فنری به جرم ۲ کیلو گرم :  الف-دوره حرکت چقدر است؟ ب- حداکثر انرژی جنبشی نوسانگر را محاسبه کنید. پ- سرعت نوسانگر هنگام عبور از نقطه تعادل چقدر است؟	۰/۵ ۰/۷۵ ۰/۵
۱۶	یک نوسانگر وزنه فنر در حال نوسان است.خانه های سفید جدول زیر را با کلمات (بیشینه -صفر)کامل کنید.	۱/۲۵

بازه زمانی	اندازه سرعت نوسانگر	انرژی پتانسیل نوسانگر	انرژی مکانیکی	شتاب نوسانگر
نوسانگر در نقطه تعادل باشد				
نوسانگر در نقاط بازگشتی باشد				

پایان سوالات	جمع نمره	۲۰

سقف آرزوهایتان بلند وهمتتان بلندتر

پاسخ به سوالات : مصطفی کیانی

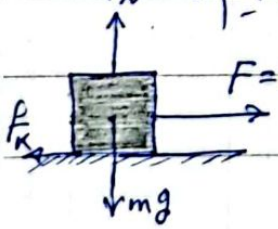
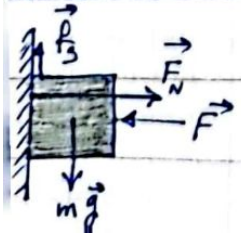
* مولف کتاب های فیزیک قلم چی (کتاب های کنکور و پرتکرار)
* ویراستار و طراح سوالات آزمون های قلم چی
* بیش از ۲۰ سال سابقهٔ تدریس (دبیر رسمی آموزش و پرورش)

ردیف	پاسخ ها
۱	آ) تغییر تکانه ب) خطی پ) جرم ت) بیشینه ث) لازم نیست
۲	آ) درست ب) نادرست پ) نادرست ت) نادرست ث) نادرست
۳	سرعت متوسط متحرک A بزرگ تر از سرعت متوسط متحرک B است. زیرا، مساحت محصور بین نمودار $v-t$ و محور t که معرف جابه جایی است، برای متحرک A بیش تر از متحرک B است. شتاب متوسط هر دو متحرک یکسان است. زیرا، Δv و Δt برای هر دو متحرک یکسان می باشد.
۴	الف) دو بار (در لحظه های t_1 و t_3) ب) در بازه های زمانی (t_1 تا t_2) و (t_3 تا t_4) پ) t_2 و t_4
۵	الف) جابه جایی برابر مساحت سطح محصور بین نمودار $v-t$ و محور t است، بنابراین داریم: $\Delta x = \text{مساحت مثلث} = \frac{15 \times 10}{2} = 75\,m$ ب) سرعت متوسط برابر است با: $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{75}{15} = 5\,m/s$

Scanned with CamScanner

پاسخ به سوالات : مصطفی کیانی

* مولف کتاب های فیزیک قلم چی (کتاب های کنکور و پرتکرار)
* ویراستار و طراح سوالات آزمون های قلم چی
* بیش از ۲۰ سال سابقهٔ تدریس (دبیر رسمی آموزش و پرورش)

ردیف	پاسخ ها
۶	آ) $V_2^2 = V_1^2 + 2a\Delta x \xrightarrow[V_2=6\,m/s]{\Delta x=20m,\ V_1=4\,m/s} 36 = 16 + 2a\times 20 \Rightarrow$ $20 = 40a \Rightarrow a = 0.5\ m/s^2$ ب) $V = at + V_0 \xrightarrow[a=0.5\,m/s^2]{V=6\,m/s,\ V_0=4\,m/s} 6 = 0.5t + 4 \Rightarrow t = 4s$ البته از رابطهٔ $\Delta x = \frac{V_1+V_2}{2}\Delta t$ نیز می‌توان مدت زمان جابه جایی را به دست آورد.
۷	الف) جهت پایین را مثبت در نظر می‌گیریم و از رابطهٔ زیر y را می‌یابیم : $y = \frac{1}{2}gt^2 + y_0 \xrightarrow[g=10\,m/s^2]{t=5s,\ y_0=0} y = \frac{1}{2}\times 10\times 25 + 0 \Rightarrow y = 125m$ ب) $V = gt \xrightarrow[g=10\,m/s^2]{t=5s} V = 10\times 5 \Rightarrow V = 50\ m/s$
۸	با استفاده از قانون دوم نیوتون و با توجه به این که نیروی اصطکاک جنبشی برابر $f_k = \mu_k F_N$ ، $F_N = mg$ است ، به صورت زیر، a را می‌یابیم :  $F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow F - \mu_k F_N = ma \Rightarrow$ $F - \mu_k mg = ma \xrightarrow[F=5N]{m=2kg,\ \mu_k=0.2} 5 - 0.2\times 2\times 10 = 2a$ $\Rightarrow 5 - 4 = 2a \Rightarrow 1 = 2a \Rightarrow a = 0.5\ m/s^2$
۹	 الف) ثابت (ساکن) $(f_s = mg =$ ثابت$)$ ب) افزایش $(F_N = F)$ پ) افزایش $(R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2})$

Scanned with CamScanner

پاسخ به سوالات : مصطفی کیانی

* مولف کتاب های فیزیک قلم چی (کتاب های کنکور و پرتکرار)
* ویراستار و طراح سوالات آزمون های قلم چی
* بیش از ۲۰ سال سابقهٔ تدریس (دبیر رسمی آموزش و پرورش)

ردیف	پاسخ ها
۱۰	با استفاده از رابطهٔ $g=\frac{GM_e}{R_e^2}$ می‌توان نوشت $\frac{g_h}{g_0}=\left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2 \xrightarrow{g_h=\frac{1}{25}g_0} \frac{\frac{1}{25}g_0}{g_0}=\left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{25}=\left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2 \Rightarrow$ $\frac{1}{5}=\frac{R_e}{R_e+h} \Rightarrow R_e+h=5R_e \Rightarrow h=4R_e$
۱۱	با استفاده از رابطهٔ نیروی خالص متوسط برحسب تکانه می‌توان نوشت: $F_{av}=\frac{\Delta P}{\Delta t}=\frac{P_2-P_1}{\Delta t} \Rightarrow F_{av}=\frac{mV_2-mV_1}{\Delta t} \Rightarrow F_{av}=\frac{m(V_2-V_1)}{\Delta t}$ $V_1=4m/s,\ V_2=-4m/s,\ m=200g=0.2kg,\ \Delta t=0.2s \xrightarrow{} F_{av}=\frac{0.2\times(-4-4)}{0.2} \Rightarrow F_{av}=-8N$ $\lvert F_{av}\rvert=8N$
۱۲	ابتدا دورهٔ تناوب وزنه را پیدا می‌کنیم: $T=\frac{t}{n},\ t=1min=60s,\ n=30 \xrightarrow{} T=\frac{60}{30}=2s$ اکنون طول اولیه فنر را می‌یابیم: $F_{net}=m\frac{V^2}{r},\ F_{net}=F_e=Kx,\ V=\frac{2\pi r}{T} \xrightarrow{} Kx=m\times\frac{\frac{4\pi^2r^2}{T^2}}{r} \Rightarrow Kx=m\times 2\times\frac{4\pi^2}{T^2}$ $r=l_2=20cm=0.2m,\ \pi^2=10,\ K=8\frac{N}{cm}=800\frac{N}{m},\ T=2s,\ m=2kg \xrightarrow{} 800x=2\times 0.2\times\frac{4\times 10}{4} \Rightarrow 800x=4 \Rightarrow$ $x=0.01m=1cm \qquad x=l_2-l_1 \Rightarrow 1=20-l_1 \Rightarrow l_1=19cm$
۱۳	 وزن ظاهری برابر واکنش نیرویی است که شخص برکف آسانسور وارد می‌کند. $F_N-mg=ma \xrightarrow{m=50kg,\ a=5m/s^2} F_N-50\times 10=50\times 5 \Rightarrow F_N=750N$

Scanned with CamScanner

پاسخ به سوالات : مصطفی کیانی

* مولف کتاب های فیزیک قلم چی (کتاب های کنکور و پرتکرار)
* ویراستار و طراح سوالات آزمون های قلم چی
* بیش از ۲۰ سال سابقهٔ تدریس (دبیر رسمی آموزش و پرورش)

ردیف	پاسخ ها

۱۴

الف) ابتدا دامنه و دورهٔ تناوب نوسانگر را می‌یابیم. دقت کنید، مسافت طی شده در هر دورهٔ تناوب ۴ برابر دامنهٔ نوسان است.

$$\ell = 4A \xrightarrow{\ell = 20cm} 20 = 4A \Rightarrow A = 5\,cm = 0.05\,m$$

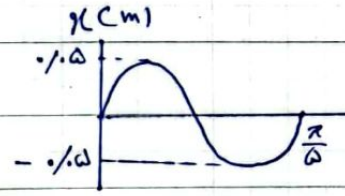
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \xrightarrow[k=2N/cm=200\frac{N}{m}]{m=2kg} T = 2\pi\sqrt{\frac{2}{200}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{100}} \Rightarrow T = \frac{\pi}{5}\,s$$

اکنون تابع را می‌یابیم و به دنبال آن معادلهٔ مکان - زمان نوسانگر را می‌نویسیم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{5}} \Rightarrow \omega = 10\ rad/s$$

$$x = A\cos\omega t \Rightarrow x = 0.05\cos 10t$$

ب) نمودار نوسانگر به صورت زیر است.



الف) با توجه به نمودار داریم: $\frac{T}{4} = 0.1 \Rightarrow T = 0.4\,s$

ب) جداکثر انرژی جنبشی برابر است با:

$$K_{max} = E = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 = 2\pi^2 m f^2 A^2 \xrightarrow[A=2m,\ m=2kg,\ \pi^2=10]{f=\frac{1}{T}=\frac{1}{0.4}=\frac{5}{2}Hz}$$

$$K_{max} = 2\times10\times2\times\frac{25}{4}\times4 \Rightarrow K_{max} = 1000\,J$$

پ) تندی نوسانگر هنگامی از تندی تعادل بیشترین مقدار خود را دارد.

$$V_{max} = A\omega = A\times\frac{2\pi}{T} \xrightarrow[A=2m]{T=0.4s} V_{max} = 2\times\frac{2\pi}{0.4} \Rightarrow V_{max} = 10\pi\ m/s$$

بازهٔ زمانی	انرژی پتانسیل	انرژی جنبشی	انرژی مکانیکی	تندی
نوسانگر به تعادل نزدیک می‌شود	در حال کاهش	در حال افزایش		
نوسانگر به تعادل باز گشتی نزدیک می‌شود	در حال افزایش		ثابت	در حال کاهش

Scanned with CamScanner