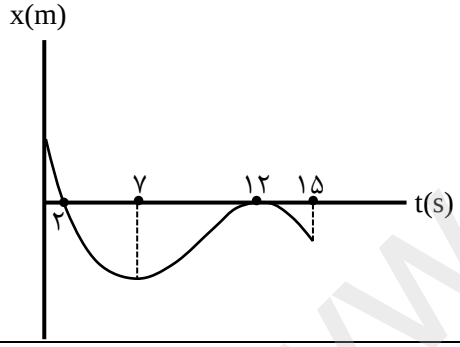
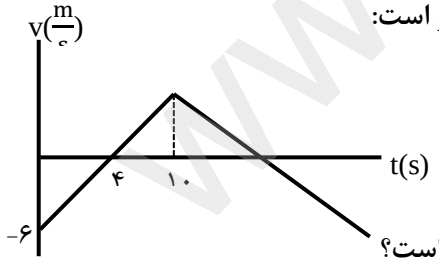
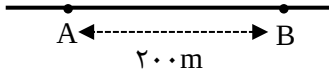
نام و نام خانوادگی:	جمهوری اسلامی ایران اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۶/۴ تهران دبیرستان غیردولتی سرای دانش آزمون **پایان** ترم **نوبت اول** سال تحصیلی **۱۴۰۳- ۱۴۰۲**	نام درس: فیزیک۳ – تجربی نام دبیر: سرای دانش تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱۰/ ۱۰ ساعت امتحان: ۸:۰۰صبح/ عصر مدت امتحان : ۱۲۰ دقیقه
مقطع و رشته:		
نام پدر:		
شماره داوطلب:		
تعداد صفحه سؤال: ۲ صفحه		

نمره به عدد:	نمره به حروف:	نمره تجدید نظر به عدد: نمره به حروف:	محل مهر و امضاء مدیر
نام دبیر:	تاریخ و امضاء:	نام دبیر: تاریخ و امضاء:	

ردیف	سؤالات	بارم
۱	درستی یا نادرستی هر یک از جمله‌های زیر را تعیین کنید. الف) در حرکت از حال سکون با شتاب ثابت، مسیر متحرک خط راست است. ب) در حرکت با شتاب ثابت، غیرممکن است که شروع حرکت تندشونده و در ادامه کندشونده باشد. پ) در حرکت بر خط راست در مدتی که سرعت در خلاف جهت بردار مکان متحرک است، متحرک به سوی مبدأ مکان حرکت می‌کند. ت) سطح محصور بین نمودار شتاب – زمان با محور زمان برابر با سرعت جسم است. ث) نو سانگری بر روی پاره‌خطی در حال نو سان ا ست. اگر نو سانگر در حال نزدیک شدن به مرکز نو سان با شد و شتاب آن منفی باشد، علامت سرعت آن ..... (منفی – مثبت) و حرکت آن ..... (تندشوند – کندشوند) است. ج) مسافت طی شده توسط نوسانگر در یک نوسان کامل ..... (۴برابر – ۲برابر) دامنهٔ نوسان است. چ) اگر دامنهٔ نوسان نوسانگری را دو برابر کنیم دورهٔ تناوب آن ..... (ثابت می‌ماند – دو برابر می‌شود.)	۲
۲	با توجه به نمودار مکان – زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند:  الف) متحرک در چه لحظه یا لحظاتی از مبدأ مکان عبور می‌کند؟ ب) در چه لحظه یا لحظاتی متحرک تغییر جهت می‌دهد؟ پ) در چه مدت زمانی، متحرک در خلاف جهت x حرکت می‌کند؟ ت) در چه مدت زمانی، بردار مکان متحرک در جهت x– است؟	۲
۳	نمودار سرعت – زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند. مطابق شکل روبه‌رو است:  الف) تندی متوسط بین دو لحظه‌ای که متحرک تغییر جهت می‌دهد، چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ب) بزرگی شتاب متوسط متحرک در سه ثانیهٔ سوم حرکتش چند متر بر مربع ثانیه است؟	۲
۴	دو متحرک (۱) و (۲) با تندی‌های ثابت $v_1 = 8\frac{m}{s}$، v_2 در خلاف جهت هم روی مسیر افقی در حرکت‌اند. اگر در یک لحظه به ترتیب از نقاط A و B به فاصلهٔ ۲۰۰m عبور کنند و به مدت ۵ ثانیه فاصلهٔ دو متحرک کمتر از ۵۰m باشد، v_2 چند متر بر ثانیه است؟ 	۲
۵	با یک قالب یخ و یک صفحه ی شیشه ای آزمایشی طراحی کنید که بیانگر قانون دوم نیوتون باشد.	۱
۶	خودرویی با تندی $72\frac{km}{h}$ بر روی مسیر مستقیم در حرکت است. راننده ناگهان در فاصلهٔ ۶۰ متری خود مانعی را می‌بیند و اقدام به ترمز می‌کند. زمان واکنش راننده ۰/۵ ثانیه است. اگر راننده در فاصلهٔ ۱۰ متری مانع متوقف شود، شتاب حاصل از ترمز چه مقداری خواهد بود؟	۱/۵

www-karnoon.ir

۷	درستی یا نادرستی هر یک از جمله‌های زیر را تعیین کنید: الف) برآیند نیروهای کنش و واکنش صفر است. ب) اگر جسم با تندی ثابتی حرکت کند به جسم نیروی خالصی وارد نمی‌شود. پ) واکنش نیروی وزن به زمین وارد می‌شود. ت) در هنگام ترمز آنی، مسافر به جلو پرتاب می‌شود چرا که به مسافر نیرویی در جهت حرکت، اثر می‌کند.	۱
۸	به جسمی به جرم $2kg$ فقط چهار نیروی متوازن $\vec{F}_1 = 3\vec{i} + 16\vec{j}$، $\vec{F}_2 = -20\vec{j}$، $\vec{F}_3$ و $\vec{F}_4$ با یکای نیوتن اثر می‌کند. اگر دو نیروی $\vec{F}_3$ و $\vec{F}_4$ قطع شوند، جسم با چه شتابی حرکت می‌کند؟	۱/۷۵
۹	در یک آسانسور، بزرگی شتاب تند یا کندشوندهٔ حرکت یکسان است. در کف آسانسور ترازویی فنری وجود دارد و شخصی روی این ترازو ایستاده است. اگر در طول حرکت آسانسور کمترین و بیشترین عددی که ترازو نشان می‌دهد $430N$ و $550N$ باشد، جرم شخص چند کیلوگرم است؟ $(g = 9/8 \frac{m}{s^2})$	۲/۲۵
۱۰	توپی به جرم ۲۰۰ گرم را با سرعت $10\frac{m}{s}$ به‌طور عمود به زمین می‌زنیم و با سرعت $5\frac{m}{s}$ عمود بر زمین برمی‌گردد. در صورتی‌که زمان برخورد توپ با زمین ۰/۲ ثانیه باشد، نیروی متوسط خالص وارد بر توپ در لحظهٔ برخورد چند نیوتون است؟	۱
۱۱	بالونی به جرم ۱۰ کیلوگرم در حال سقوط می‌باشد. در صورتی‌که نیروی مقاومت شاره ۵۰ نیوتون باشد، الف) شتاب سقوط بالون چند $\frac{m}{s^2}$ می‌باشد؟ ب) در صورتی‌که نیروی مقاومت شاره ثابت بماند چند کیلوگرم از جرم آن کم کنیم تا به‌صورت یکنواخت (سرعت ثابت) پایین بیاید؟	۱
۱۲	نوسانگری روی پاره‌خطی به طول ۲۰ سانتی‌متر نوسان می‌کند و در مدت ۴ ثانیه ۸ نوسان می‌کند. الف) معادلهٔ حرکت نوسانگر را در SI بنویسید. ب) مکان نوسانگر در $t = \frac{1}{12}$ ثانیه پ) حداکثر سرعت نوسانگر چند $\frac{m}{s}$ است؟ ت) چند ثانیه پس از شروع حرکت برای دومین بار سرعت نوسانگر بیشینه می‌شود؟ ث) انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟ $(M = 400g)$	۲,۵

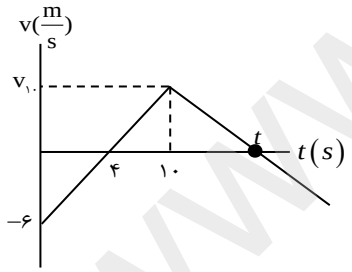
جمع بارم : ۲۰ نمره

www.kanoon.ir

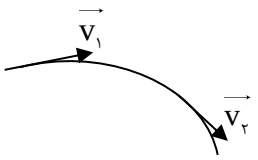
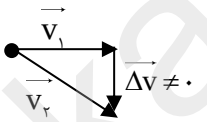
اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران
اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۶/۴ تهران
دبیرستان غیر دولتی سرای دانش
کلید سؤالات پایان ترم نوبت اول سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

نام درس: فیزیک۳ - تجربی
نام دبیر: سرای دانش
تاریخ امتحان: ۱۰ / ۱۴۰۲/۱۰
ساعت امتحان: ۸:۰۰ صبح/ عصر
مدت امتحان: ..... دقیقه

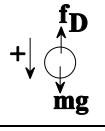
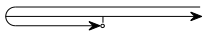
	راهنمای تصحیح	محل مهر یا امضاء مدیر

ردیف	پاسخ‌ها	نمره
۱	الف) درست، (۰/۲۵) در حرکت از حال سکون با شتاب ثابت، متحرک به صورت تندشونده در جهت شتاب حرکت می‌کند. ب) درست (۰/۲۵) برای آنکه حرکت تندشونده به کندشونده تبدیل گردد لازم است تا در نمودار سرعت - زمان شیب نمودار تغییر کند، پس با شتاب ثابت غیرممکن است حرکت تندشونده به کندشونده تبدیل شود. پ) درست (۰/۲۵) همان طور که در شکل مشاهده می‌کنید اگر $x_A > 0$ باشد چون $xv < 0$ است، باید $v < 0$ و اگر $x_B > 0$ باشد چون $xv < 0$ است باید $v > 0$ باشد و در دو حالت جهت حرکت به سوی مبدأ مکان است.  ت) نادرست (۰/۲۵) سطح محصور بین نمودار شتاب - زمان با محور زمان برابر با تغییرات سرعت (Δv) است. ث) **منفی – تندشونده (۰/۲۵) ج) ۴ برابر (۰/۲۵) چ) ثابت می‌ماند (۰/۲۵)**	۲
۲	الف) در لحظه $t = ۲s$ از مبدأ عبور می‌کند. (۰/۵) ب) در لحظات $۷s$ و $۱۲s$ که سرعت (شیب نمودار مکان - زمان) صفر می‌شود. (۰/۵) پ) در مدتی که $v < 0$ است، شیب نمودار (x-t) منفی است؛ یعنی در ۲ بازهٔ $(۰ - ۷s)$ و $(۱۵s - ۱۲s)$ که مجموعاً ۱۰ ثانیه می‌شود. (۰/۵) ت) در مدتی که شکل نمودار مکان – زمان، زیر محور زمان بوده و $x < 0$ است؛ یعنی از $۱۲s$ تا $۱۵s$ و به مدت $۱۳s$. (۰/۵)	۲
۳	الف)  تشابه : $\frac{v_{۱۰}}{\lvert -۶\rvert} = \frac{۱۰-۴}{۴-۰} \Rightarrow v_{۱۰} = ۹\frac{m}{s}$ (۰/۲۵) متحرک در لحظات $۴s$ و t که $v = 0$ می‌شود، تغییر جهت می‌دهد (۰/۲۵). سطح محصور بین نمودار سرعت با محور زمان در بازهٔ $۴s$ تا t ($\Delta t = t - ۴$) برابر با مسافت پیموده شده است. $Sav_{۴s-t} = \frac{v_{۱۰} \times \Delta t \div ۲}{\Delta t}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow Sav = \frac{v_{۱۰}}{۲} = ۴/۵\frac{m}{s}$ (۰/۲۵) ب) سه ثانیهٔ سوم: یعنی از $۶s$ تا $۹s$ که در این بازهٔ زمانی شتاب ثابت و مثبت است: (شیب نمودار $v - t$ ثابت و مثبت است) بنابراین شتاب متوسط در این بازهٔ زمانی با شتاب در تمام لحظات ۰ تا ۱۰ یا شتاب متوسط در بازهٔ زمانی ۰ تا $۴s$ برابر است: $\underbrace{a_{av_{۶s-۹s}} = a_{av_{۰-۴s}}}_{(۰/۲۵)} = \underbrace{\frac{v_۴ - v_۰}{۴-۰}}_{(۰/۲۵)} = \underbrace{\frac{۰-(-۶)}{۴}}_{(۰/۲۵)} = ۱/۵\frac{m}{s^۲}$ (۰/۲۵)	
۴	نقطه A را مبدأ مکان فرض می‌کنیم: $x_A = +۸t + ۰$ (۰/۲۵), $x_B = -v_۲t + ۲۰۰$ (۰/۲۵) $v_۲$: تندی حرکت B است و چون B به سمت چپ ($-x$) حرکت می‌کند، $v_B = -v_۲$ است. $\lvert X_A - X_B \rvert \le ۵۰ \Rightarrow \lvert (۸ + v_۲)t - ۲۰۰ \rvert \le ۵۰$ (۰/۲۵)	

www-kanoon.ir

	$\begin{cases}(۸+v_۲)t_۲-۲۰۰\le ۵۰\rightarrow (۸+v_۲)t_۲\le ۲۵۰\\ ۲۰۰-(۸+v_۲)t_۱\le ۵۰\rightarrow ۱۵۰\le (۸+v_۲)t_۱\end{cases}$ $t_۲\le \frac{۲۵۰}{۸+v_۲}(۰/۲۵)$ $\Rightarrow t_۲-t_۱=۵s(۰/۲۵)$ $t_۱\ge \frac{۱۵۰}{۸+v_۲}(۰/۲۵)$ $\frac{۲۵۰}{۸+v_۲}-\frac{۱۵۰}{۸+v_۲}=۵(۰/۲۵)\rightarrow \frac{۱۰۰}{۸+v_۲}=۵\rightarrow \frac{۱۰۰}{۵}=۸+v_۲\rightarrow ۲۰=۸+v_۲\Rightarrow v_۲=۱۲\frac{m}{s}(۰/۲۵)$	
۵	صفحه ۳۰ کتاب درسی	
۶	$۷۲\frac{km}{h}=۷۲\times\frac{۱۰^۳m}{۳۶۰۰s}=\frac{۷۲۰}{۳۶}\frac{m}{s}=۲۰\frac{m}{s}(۰/۲۵)$ کل جابه جایی خودرو $d=۶۰-۱۰=۵۰m(۰/۲۵)$ $d=\underset{\text{واکنش}}{d_۱}+\underset{\text{ترمز}}{d_۲}$ جابه‌جایی قسمت کندشونده را با فرمول مستقل از زمان محاسبه کرده‌ایم: $d=vt_۱+\frac{v^۲}{۲\lvert a\rvert}(۰/۲۵)\rightarrow ۵۰=۲۰\times ۰/۵+\frac{(۲۰)^۲}{۲\lvert a\rvert}(۰/۲۵)\rightarrow ۵۰=۱۰+\frac{۲۰۰}{\lvert a\rvert}(۰/۲۵)\Rightarrow \frac{۲۰۰}{\lvert a\rvert}=۴۰\Rightarrow \lvert a\rvert=۵\frac{m}{s^۲}(۰/۲۵)$	۱/۵
۷	الف) نادرست (۰/۵) زوج نیروی کشش و واکنش به دو جسم اثر می‌کنند و چون نقطه اثر مشترکی ندارند. هرگز برآیند ندارند. ب) نادرست (۰/۵) اگر حرکت جسم با تندی ثابت روی مسیر غیرمستقیم و مثلاً کمانی از دایره باشد، به دلیل تغییر سرعت حرکت شتابدار است.   پ) درست، (۰/۵) واکنش هر نیرو مانند F به عامل به وجود آورنده‌اش وارد می‌شود. ت) نادرست، (۰/۵) دلیل پرتاب مسافر در لحظه ترمز آنی، اینرسی یا لختی است؛ زیرا مسافر همچنان می‌خواهد وضعیت قبلی خود (حرکت) را ادامه بدهد.	۲
۸	اگر $\vec{F_۲},\vec{F_۳}$ قطع شوند، فقط به جسم دو نیروی $\vec{F_۲},\vec{F_۱}$ اثر می‌کند: $\vec{F_۱}+\vec{F_۲}=m\vec{a}(۰/۲۵)$ $SI:(۳\vec{i}+۱۶\vec{j})+(-۲۰\vec{j})=۲\vec{a}(۰/۲۵)$ $۳\vec{i}-۴\vec{j}=۲\vec{a}(۰/۲۵)\rightarrow \vec{a}=\frac{۱}{۲}(۳\vec{i}-۴\vec{j})(۰/۲۵)\Rightarrow \lvert\vec{a}\rvert=\underbrace{\frac{۱}{۲}\sqrt{۳^۲+۴^۲}}_{(۰/۲۵)}=\underbrace{\frac{۱}{۲}}_{(۰/۲۵)}\times ۵=۲/۵\frac{m}{s^۲}(۰/۲۵)$ (صفحه‌های ۳۰ و ۳۲ کتاب درسی)	۱/۷۵
۹	عددی که ترازو نشان می‌دهد مقدار نیروی عمودی سطح (F_N) و در اصطلاح وزن ظاهری است که فقط به جهت شتاب آسانسور بستگی دارد. در آسانسور (F_N) رو به بالاست و جهت رو به بالا را + فرض می‌کنیم. $F_{N۱}-mg=m\overset{\uparrow}{(+a)}(۰/۲۵)\rightarrow \max: F_{N۱}=m(g+a)\Rightarrow ۵۵۰=m(۹/۸+a)(۱)(۰/۲۵)$ $F_{N۲}-mg=m\underset{\downarrow}{(-a)}(۰/۲۵)\rightarrow \min: F_{N۲}=m(g-a)\Rightarrow ۴۳۰=m(۹/۸-a)(۲)(۰/۲۵)$ $(۲)+(۱)\Rightarrow \frac{۴۳۰}{۵۵۰}=\frac{۹/۸-a}{۹/۸+a}(۰/۲۵)\rightarrow \frac{۴۳}{۵۵}=\frac{۹/۸-a}{۹/۸+a}(۰/۲۵)\Rightarrow ۴۳\times ۹/۸+۴۳a=۵۵\times ۹/۸-۵۵a(۰/۲۵)\rightarrow$ $۹۸a=۱۲\times ۹/۸\Rightarrow a=۱/۲\frac{m}{s^۲}(۰/۲۵)(^*)$	۲/۲۵

www-kanoon-ir

	جایگذاری مقدار a (*)، در یکی از معادلات: $۵۵۰ = m(۹/۸+۱/۲) \rightarrow m = \frac{۵۵۰}{۱۱} \Rightarrow m = ۵۰kg$ (۰/۲۵)	
۱۰	$\bar{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{M(\Delta \vec{u})}{\Delta t} = \frac{۰/۲ \times ۱۵}{۰/۲} = ۱۵N$ (۱)	۱
۱۱	الف) $mg - f_D = ma \Rightarrow ۱۰۰ - ۵۰ = ۱۰a \Rightarrow a = ۵\frac{m}{s^۲}$ (۰/۵)  ب) $m'g = f_D \Rightarrow m' \times ۱۰ = ۵۰ \Rightarrow m' = ۵kg$ $۱۰ - ۵ = ۵kg$ (۰/۵)	۱
۱۲	الف) $A = ۱۰cm$ $x = A\cos\omega t$ $T = \frac{t}{n} = \frac{۴}{۸} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \omega = \frac{۲\pi}{T} = ۴\pi$ $x = ۰/۱\cos ۴\pi t$ (۰/۷۵) ب) $x = ۰/۱\cos(۴\pi t) \xrightarrow{t=\frac{۱}{۱۲}} x = ۰/۱\cos\frac{\pi}{۳} = ۰/۰۵m$ (۰/۲۵) پ) $v_{max} = A\omega = ۰/۱ \times ۴\pi = ۰/۴\pi\frac{m}{s}$ (۰/۵) ت) $t = \frac{۳T}{۴} = \frac{۳}{۴} \times \frac{۱}{۲} = \frac{۳}{۸}s$ (۰/۵)  ث) $E = \frac{۱}{۲}mA^۲\omega^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۰/۴ \times (۰/۱)^۲ \times (۴\pi)^۲ = ۳/۲\pi^۲ \times ۱۰^{-۲}J$ (۰/۵)	۲,۵
جمع بارم : ۲۰ نمره	**نام و نام خانوادگی مصحح :**	**امضاء:**