

نام و نام خانوادگی:

مقطع و رشته:

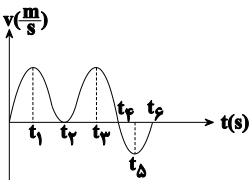
نام پدر:

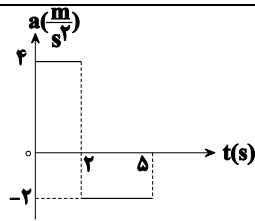
شماره داوطلب:

تعداد صفحه سؤال: ۲ صفحه

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

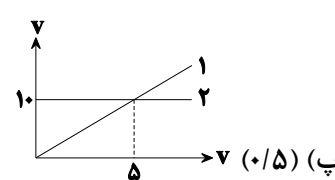
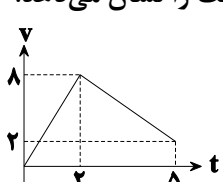
نام درس: فیزیک ۳ - ریاضی
نام دبیر: سرای دانش
تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱۰/۱۰
ساعت امتحان: ۸:۰۰ صبح / عصر
مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه

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:
سوال	نمره	نمره	سوال	نمره
۱	۱	۱	کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید. الف) بردار شتاب متوسط در جهت بردار (سرعت - تغییرات سرعت) می باشد. ب) سطح زیر نمودار سرعت - زمان (جابه جایی - مکان) را می دهد. پ) اگر بردار مکان و سرعت هم علامت باشند، متحرک در حال (دور - نزدیک) شدن به مبدأ مکان است. ت) اگر هنگام گزارش تندی لحظه ای، به جهت حرکت هم اشاره شود، در واقع (سرعت لحظه ای - سرعت متوسط) را گزارش کرده ایم.	۱
۲	۲	۲	نمودار سرعت - زمان متحرکی در امتداد محور X مطابق زیر می باشد.  الف) در کدام بازه زمانی متحرک در خلاف جهت محور X حرکت کرده است؟ ب) در چه لحظاتی متحرک تغییر جهت داده است؟ پ) علامت شتاب در بازه زمانی t1 تا t2 چیست؟ ت) جابه جایی متحرک در بازه زمانی t1 تا t4 در جهت یا خلاف جهت محور X هاست؟	۲
۳	۳	۳	اتومبیلی با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ در جهت محور X از حال سکون شروع به حرکت می کند. دو چرخه سواری نیز از همان مکان اتومبیل و همزمان با سرعت ثابت $10 \frac{m}{s}$ در جهت محور X حرکتش را آغاز می کند. الف) معادله مکان - زمان هر کدام را به دست آورده و مشخص کنید، در چه زمانی در ادامه راه به هم می رسند؟ ب) در لحظه ای که سرعت آنها یکسان است چند متر از هم فاصله دارند؟ پ) نمودار سرعت زمان هر دو را در یک محور مختصات بکشید.	۳
۴	۱/۵	۱/۵	با توجه به نمودار مکان - زمان زیر به سؤالات پاسخ دهید. الف) مسافت طی شده در ده ثانیه اول حرکت چند متر است؟ ب) سرعت متوسط در ۶ ثانیه اول حرکت چند $\frac{m}{s}$ است؟ پ) جابه جایی متحرک بین لحظه ای که برای اولین بار تغییر جهت داده است تا لحظه ای که برای اولین بار به مبدأ مکان رسیده است، چند متر است؟	۱/۵
۵	۱/۵	۱/۵	اتومبیلی با سرعت $72 \frac{km}{h}$ در حال حرکت است که ناگهان راننده مانعی را در فاصله ۳۵ متری خود می بینید و ترمز می گیرد. اگر اندازه شتاب آن $10 \frac{m}{s^2}$ باشد، الف) حداکثر زمان واکنش راننده چند ثانیه باشد تا به مانع برخورد نکند؟ ب) سرعت اتومبیل ۱/۵ ثانیه پس از ترمز چند $\frac{m}{s}$ است؟	۱/۵
۶	۱/۵	۱/۵	نمودار شتاب زمان متحرکی به صورت زیر است. ($v_0 = 0$) الف) نمودار سرعت زمان آن را رسم کنید. ب) سرعت متوسط در ۵ ثانیه حرکت آن چند $\frac{m}{s}$ است؟	۱/۵



۷	۱	<p>جاهای خالی را با کلمه مناسب پر کنید.</p> <p>الف) نیروی اصطکاک به مساحت سطح تماس بین دو جسم بستگی ب) هر چه تندی حرکت یک جسم درون شاره باشد اندازه نیروی مقاومت شاره بیشتر خواهد شد. پ) عکس العمل نیروی وزن وارد بر سیب آویزان از درخت به وارد می شود. ت) در هنگام برخورد دو جسم به هم، هرچقدر زمان برخورد یا زمان اثر نیرو بیشتر باشد، نیروی وارد به دو جسم خواهد بود.</p>
۸	۱	<p>در شکل مقابل اگر به آرامی نیروی F را زیاد کنیم نخ شماره قطع می شود و اگر ناگهان نخ را بکشیم نخ شماره پاره می شود.</p>
۹	۱/۵	<p>جسمی به جرم 2kg را از فنری آویزان کرده و فنر پس از تغییر طول 4cm به تعادل می رسد. همین فنر و جسم را روی سطح افقی قرار داده و با نیروی F می کشیم تا شتاب جسم $\frac{3}{2}\text{m/s}^2$ شود. در صورتی که ضریب اصطکاک جنبشی 0.2 باشد، تغییر طول فنر در این حالت چند سانتی متر خواهد بود.</p>
۱۰	۱/۵	<p>نردبانی به جرم 20 کیلوگرم مطابق شکل به دیوار و زمین تکیه داده شده است. نردبان با دیوار اصطکاک ندارد و ضریب اصطکاک ایستایی آن با زمین 0.4 می باشد. در صورتی که نردبان در آستانه لغزیدن باشد:</p> <p>الف) نیرویی که دیوار به نردبان وارد می کند چند نیوتون است؟ ب) نیرویی که زمین به نردبان وارد می کند چند نیوتون است؟</p>
۱۱	۱	<p>اتومبیلی با سرعت $36\frac{\text{km}}{\text{h}}$ در سطح افقی روی مسیر دایره ای به شعاع 20 متر دور می زند.</p> <p>الف) نیروی مرکزگرای آن چند نیوتون است؟ ($M = 500\text{kg}$) ب) سرعت زاویه ای اتومبیل چند رادیان بر ثانیه می باشد؟</p>
۱۲	۱	<p>بالونی به جرم 10 کیلوگرم در حال سقوط می باشد. در صورتی که نیروی مقاومت شاره 50 نیوتون باشد،</p> <p>الف) شتاب سقوط بالون چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ می باشد؟ ب) در صورتی که نیروی مقاومت شاره ثابت بماند چند کیلوگرم از جرم آن کم کنیم تا به صورت یکنواخت (سرعت ثابت) پایین بیاید؟</p>
۱۳	۱	<p>گلوله ای از ارتفاع 45 متری زمین رها می شود.</p> <p>الف) پس از چند ثانیه به زمین می رسد؟ ب) یک ثانیه قبل از رسیدن به زمین سرعت گلوله چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟</p>
۱۴	۲/۵	<p>نوسانگری روی پاره خطی به طول 20 سانتی متر نوسان می کند و در مدت 4 ثانیه 8 نوسان می کند.</p> <p>الف) معادله حرکت نوسانگر را در SI بنویسید. ب) مکان نوسانگر در $t = \frac{1}{12}$ ثانیه پ) حداکثر سرعت نوسانگر چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟ ت) چند ثانیه پس از شروع حرکت برای دومین بار سرعت نوسانگر بیشینه می شود؟ ث) انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟ ($M = 400\text{g}$)</p>
۱۵	۱	<p>کلمه مناسب را انتخاب کنید.</p> <p>الف) نوسانگری بر روی پاره خطی در حال نوسان است. اگر نوسانگر در حال نزدیک شدن به مرکز نوسان باشد و شتاب آن منفی باشد، علامت سرعت آن (منفی - مثبت) و حرکت آن (تندشوند - کندشوند) است. ب) مسافت طی شده توسط نوسانگر در یک نوسان کامل (۴ برابر - ۲ برابر) دامنه نوسان است. پ) اگر دامنه نوسان نوسانگری را دو برابر کنیم دوره تناوب آن (ثابت می ماند - دو برابر می شود).</p>



ردیف	راهنمای تصحیح	محل مهر یا امضاء مدیر
۱	الف) تغییرات سرعت (۰/۲۵) ب) جابه‌جایی (۰/۲۵) پ) دور (۰/۲۵) ت) سرعت لحظه‌ای (۰/۲۵)	
۲	الف) t_5 تا t_7 (۰/۲۵) ب) t_5 (۰/۲۵) پ) منفی (۰/۲۵) ج) در جهت (۰/۲۵)	
۳	الف) $x_1 = x_2 \rightarrow t^2 = 1 \cdot t \Rightarrow t = 1 \text{ s}$ (۰/۲۵) $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x_1 = t^2$ (۰/۲۵) $x = vt + x_0 \Rightarrow x_2 = 1 \cdot t$ (۰/۲۵) $v = at + v_0 \Rightarrow 1 = 2t \Rightarrow t = 0.5$ (۰/۲۵) $x_1 = t^2 \xrightarrow{t=0.5} x_1 = 0.25$ $x_2 = 1 \cdot t \xrightarrow{t=0.5} x_2 = 0.5$ $\Rightarrow x_2 - x_1 = 0.25 \text{ m}$ (۰/۵) ب) 	
۴	الف) $l = 8 + 3 + 2 + 7 + 4 + 4 = 28 \text{ m}$ (۰/۵) $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v}{6 \text{ s}}$ (۰/۵) ب) $t_1 = 4 \Rightarrow x_1 = 8$ $t_2 = 8 \Rightarrow x_2 = 0$ $\Rightarrow \Delta x = x_2 - x_1 = -8$ (۰/۵) پ)	
۵	الف) $v_0 = 72 \div 3 / 6 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v = 0$ $a = -10$ $\Rightarrow v^2 - v_0^2 = 2a(\Delta x) \Rightarrow -400 = -20 \Delta x_1 \Rightarrow \Delta x_1 = 20 \text{ m}$ (۰/۵) $\Delta x_2 = vt \Rightarrow 15 = 1 \cdot t \Rightarrow t = 15 \text{ s}$ (۰/۵) $v = at + v_0 \Rightarrow v = -10 \times 1 / 5 + 20 = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۰/۵) ب)	
۶	الف) (۰/۷۵) سطح زیر نمودار $a-t$ تغییرات سرعت را نشان می‌دهد.  $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{S}{\Delta t} = \frac{8+15}{5} = \frac{23}{5} = 4.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۰/۷۵) ب)	
۷	الف) ندارد (۰/۲۵) ب) بیش‌تر (۰/۲۵) پ) مرکز زمین (۰/۲۵) ت) کم‌تر (۰/۲۵)	
۸	دو (۰/۵) - یک (۰/۱)	

	$\left. \begin{aligned} F_e &= mg \\ F_e &= k\Delta x \end{aligned} \right\} mg = k\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{mg}{k} = \frac{5 \cdot 10}{50} = 1 \text{ m} \quad (0/5)$ $F_e' - f_k = ma \quad f_k = \mu_k mg = 4 \rightarrow F_e' - 4 = 2 \times 2 \Rightarrow F_e' = 10 \text{ N} \quad (0/5)$ $F_e' = k\Delta x' \Rightarrow 10 = 50 \cdot (\Delta x') \Rightarrow \Delta x' = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm} \quad (0/5)$	9
	$(0/5) \Sigma F_x = 0 \Rightarrow N_2 = (f_s)_{\max} \Rightarrow N_2 = \mu_s N_1 = 0.4 \times 20 = 8 \text{ N}$ $(0/2.5) \Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_1 = mg = 20$ $(0/5) R = \sqrt{N_1^2 + f_s^2} = 40 \sqrt{2} \text{ N} \quad (\text{ب}) \quad N_2 = 8 \text{ N} \quad (0/2.5) \quad (\text{الف})$	10
	$v = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3.6 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (0/5)$ $f_s = m \frac{v^2}{r} = 50 \times \frac{100}{20} = 250 \text{ N} \quad (0/5) \quad (\text{الف})$	11
	$\text{الف) } mg - f_D = ma \Rightarrow 100 - 50 = 10a \Rightarrow a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (0/5)$ $\text{ب) } m'g = f_D \Rightarrow m' \times 10 = 50 \Rightarrow m' = 5 \text{ kg} \quad 10 - 5 = 5 \text{ kg} \quad (0/5)$	12
	$h = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow 45 = 5 t^2 \Rightarrow t = 3 \text{ s} \quad (0/5) \quad (\text{الف})$ $t = 3 - 1 = 2 \Rightarrow v = g t + v_0 = 10 \times 2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (0/5) \quad (\text{ب})$	13
	$A = 10 \text{ cm} \quad x = A \cos \omega t \quad (\text{الف})$ $T = \frac{t}{n} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 4\pi \quad x = 0.1 \cos 4\pi t \quad (0/7.5)$ $x = 0.1 \cos(4\pi t) \xrightarrow{t = \frac{1}{12}} x = 0.1 \cos \frac{\pi}{3} = 0.05 \text{ m} \quad (0/2.5) \quad (\text{ب})$ $v_{\max} = A\omega = 0.1 \times 4\pi = 0.4\pi \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (0/5) \quad (\text{پ})$ $\xrightarrow{\quad} t = \frac{3T}{4} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8} \text{ s} \quad (0/5) \quad (\text{ت})$ $E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times (0.1)^2 \times (4\pi)^2 = 2/2\pi^2 \times 10^{-2} \text{ J} \quad (0/5) \quad (\text{ث})$	14
	$\text{الف) منفی - تندشونده (0/1)} \quad \text{ب) 4 برابر (0/2.5)} \quad \text{پ) ثابت می ماند (0/2.5)}$	15
امضاء:	نام و نام خانوادگی مصحح : جمع بارم : ۲۰ نمره	