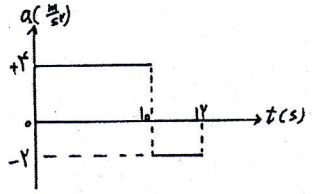
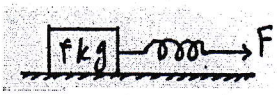
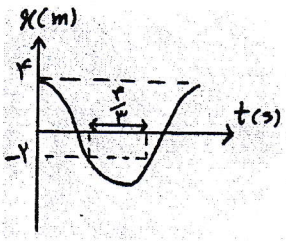
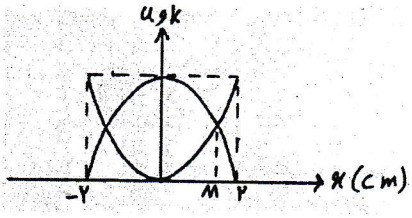
نام:	باسمه تعالی	درس: فیزیک۳
نام خانوادگی:		تاریخ امتحان: ۹۷/۱۰/۱۱
کلاس:	اداره آموزش وپرورش منطقه ۴تهران	مدت امتحان: ۱۲۰دقیقه
پایه:دوازدهم ریاضی	**دبیرستان نمونه دولتی ابوعلی سینا**	نمره با عدد:
شماره صندلی:		نمره با حروف:

ردیف	سؤال	بارم
۱	مفاهیم فیزیکی زیر را تعریف کنید: الف) قانون سوم نیوتن ب) تشدید (رزونانس) پ) نیروی مقاومت شاره	۱/۵
۲	از داخل پرانتز عبارت مناسب را انتخاب کنید. الف) بردار سرعت متوسط با بردار (جابه جایی-تغییر سرعت) هم جهت است. ب) در صورتی اندازه سرعت متوسط متحرکی با تندی متوسط آن برابر است که جا به جایی و مسافت طی شده با هم (مساوی-نامساوی) باشد. پ) نیروی گرانش بین دو ذره با (حاصلضرب جرم دو ذره-مجذور فاصله‌ی آن‌ها) رابطه وارونه دارد. ت) نیروی خالص وارد بر جسم برابر با تغییر (سرعت-تکانه) تقسیم بر زمان تغییر آن است. ث) اگر طول آونگ ساده (چهار-دو) برابر شود دوره تناوب آن دوبرابر می‌شود.	۱/۲۵
۳	درستی و یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید. الف) در سقوط آزاد شتاب متوسط در تمام بازه های زمانی یکسان است. ب) در حرکت روی خط راست اگر سرعت منفی باشد الزاماً حرکت کندشونده است. پ) با افزایش نیروی فشارنده‌ی وارد بر جسمی که به دیوار ساکن نگه داشته شده است، نیروی اصطکاک وارد بر آن افزایش می‌یابد. ت) هرگاه برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد، تکانه‌ی آن مقدار ثابتی است. ث) تعداد نوسان های انجام شده در هرثانیه را دوره می‌نامند.	۱/۲۵
۴	معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = ۲t^۳ - ۱۲t^۲ + ۱۰/۵t$ است، در بازه ی زمانی $t_۱ = ۲s$ تا $t_۲ = ۴s$ چند ثانیه متحرک خلاف جهت محور x حرکت کرده است؟	۱
۵	متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیه‌ی $v_۰$ در ۲ثانیه ی اول حرکت خود، ۱۳ متر و در دوثانیه ی سوم حرکت خود، ۲۵متر را طی می‌کند. شتاب حرکت در SI چند متر بر مجذورثانیه است؟	۱
۶	نمودار شتاب-زمان متحرکی که سرعتش در مبداء زمان $۵+\frac{m}{s}$ است، به صورت شکل زیر می‌باشد. سرعت متوسط متحرک در این ۱۲ ثانیه، چند متر بر مجذور ثانیه است؟ 	۱/۵
۷	دو گلوله در شرایط خلأ به فاصله‌ی زمانی $۲/۵s$ از یک نقطه بالای زمین رها می شوند. چند ثانیه پس از رها شدن گلوله ی اول، فاصله ی دو گلوله به $۶۸/۷۵m$ می‌رسد؟	۱/۵
۸	خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. باسبز شدن چراغ، خودرو با شتاب ثابت ۳ متر بر مربع ثانیه شروع به حرکت می کند. در همین زمان کامیونی با سرعت ثابت $۵۴\frac{km}{h}$ از آن سبقت می‌گیرد. در لحظه ای که خودرو به کامیون می رسد، سرعت خودرو چقدر است؟	۱/۵

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۹	جسمی به جرم $4kg$ بر اثر نیروی F که بر فنر وارد می‌شود، در آستانه ی حرکت قرار می گیرد. اگر ثابت فنر $400\frac{N}{m}$ و ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح ۰/۵ باشد، افزایش طول فنر چند سانتی متر است؟ 	۱
۱۰	توپی به جرم ۰/۵ کیلوگرم با سرعت $20\frac{m}{s}$ به دیوار قائمی برخورد کرده و با سرعت $15\frac{m}{s}$ در همان امتداد برمی‌گردد. اگر زمان برخورد به دیواره $0/01s$ باشدنیرویی که دیوار به توپ وارد می کند را محاسبه کنید.	۱
۱۱	در چه ارتفاعی از سطح زمین، شتاب گرانشی $\frac{1}{16}$ مقدار آن در سطح زمین می شود؟	۰/۷۵
۱۲	شخصی به جرم $90kg$ روی ترازویی داخل آسانسوری ایستاده است. اگر آسانسور با شتاب ثابت رو به بالا حرکت کند، ترازو عدد $1350N$ را نشان می‌دهد؛ در این حالت شتاب ثابت آسانسور را محاسبه کنید.	۰/۷۵
۱۳	اتومبیلی به جرم یک تن می‌خواهد از پیچی با شعاع $36\,m$ با حداکثر سرعت ممکن عبور کند. اگر ضریب اصطکاک میان لاستیک و سطح جاده (۰/۱) باشد حداکثر سرعت اتومبیل چقدر باشد تا از مسیر دایره ای خارج نشود؟	۱
۱۴	دوره ی ماهواره ی A ، $2\sqrt{2}$ برابر ماهواره ی B است. اگر هر دو ماهواره به دور زمین در حال چرخیدن باشند، شتاب مرکزگرای ماهواره ی A چند برابر ماهواره ی B است؟	۱
۱۵	حداقل زمان لازم برای آن که متحرکی از مرکز نوسان به نصف بعد بیشینه مثبت منتقل شود چه کسری از دوره ی تناوب است؟ تندی متوسط متحرک را در این مدت زمان محاسبه کنید.	۱
۱۶	نمودار بُعد- زمان نوسانگری به جرم $100g$ که حرکت هماهنگ ساده دارد، مطابق شکل زیر است.  الف) معادله ی بُعد- زمان نوسانگر را بنویسید. ب) در لحظه ی $t=\frac{4}{3}s$، شتاب نوسانگر چند متر بر مجذور ثانیه است؟	۱/۵
۱۷	نمودار های انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی نوسانگر ساده ای برحسب مکان رسم شده است. اگر دوره ی تناوب نوسانگر برابر ۲۰ میلی ثانیه باشد، تندی نوسانگر در نقطه ی M (محل برخورد دونمودار) چند متر بر ثانیه است؟ ($x=0$ نقطه ی تعادل نوسانگر است.) 	۱/۵

بهروز باشید

دانلود از اپلیکیشن پادرس

کلید سوال فیزیک ۳ ریاضی

سوال ۱)

الف) هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی هم اندازه و هم راستا اما در خلاف جهت وارد می‌کند.

ب) اگر بسامد نیروی وارد بر نوسانگر (نیروی محرک) با بسامد طبیعی نوسانگر برابر باشد، بهترین وضعیت برای انتقال انرژی به آن ایجاد شده و به این وضعیت تشدید می‌گوییم.

پ) وقتی جسمی در یک شاره (مایع یا گاز) قرار دارد و نسبت به آن حرکت می‌کند از طرف شاره نیرویی در خلاف جهت حرکت جسم، به آن وارد می‌شود که به آن نیروی مقاومت شاره می‌گویند.

سوال ۲) الف) جابه‌جایی ب) مساوی پ) معذور فاصله‌ی آن‌ها

ت) تکانه ث) چهار

سوال ۳) الف) درست ب) نادرست پ) نادرست

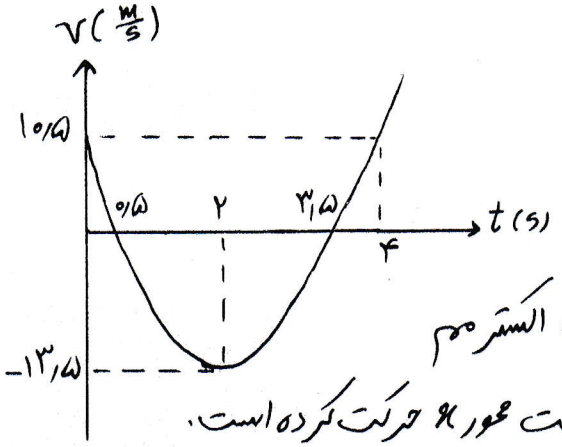
ت) درست ث) نادرست

سوال ۴)

$$v = \frac{dx}{dt} = 6t^2 - 24t + 10/5 \xrightarrow{\div 6} v = t^2 - 4t + \frac{7}{4}$$

$$v = 0 \rightarrow (t - \tfrac{1}{2})(t - \tfrac{7}{2}) = 0 \rightarrow \begin{cases} t = \frac{1}{2}\,s \\ t = \frac{7}{2}\,s \end{cases}$$

نقطه‌ی اکسترمم $t = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-24)}{2 \times 6} = 2s$



در بازه‌ی زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 4s$ متحرک $1/5$ ثانیه در خلاف جهت محور x حرکت کرده است.

سوال ۵)

$$\text{متر } 13 \quad \underbrace{13 + aT^2}_{\text{دوثانیه‌ی دوم}} \quad \underbrace{13 + 2aT^2}_{\text{دوثانیه‌ی سوم}} = \text{متر } 25$$

دوثانیه‌ی اول

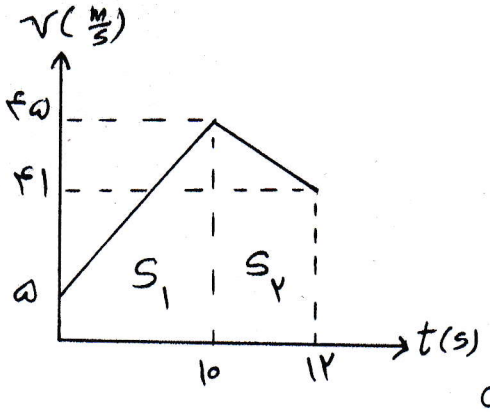
$$\rightarrow 2aT^2 = 25 - 13 = 12$$

$$\rightarrow aT^2 = 6 \rightarrow a(2)^2 = 6$$

$$\rightarrow a = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} = 1/5\ \frac{m}{s^2}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

سوال ۶) ابتدا نمودار سرعت – زمان را رسم می کنیم:



$$s_1 = \left(\frac{\text{قاعده بزرگ} + \text{قاعده کوچک}}{۲}\right) \times \text{ارتفاع} = \frac{۵+۴۵}{۲} \times ۱۰ = ۲۵۰$$

$$s_۲ = \frac{۴۱+۴۵}{۲} \times ۲ = ۸۶$$

جابجایی $\Delta x = s_1 + s_۲ = ۲۵۰ + ۸۶ = ۳۳۶$ متر

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۳۳۶}{۱۲} = ۲۸ \frac{m}{s}$$

سوال ۷) ابتدا معادلات مکان – زمان را برای حرکت گلوله ها می نویسیم (مبداء تقطیری رها شدن گلوله ها و جهت مثبت به سمت پایین فرض می شود):

برای سقوط گلوله ی اول $y_A = \frac{۱}{۲} g t^۲ = ۵ t^۲$

برای سقوط گلوله ی دوم $y_B = \frac{۱}{۲} g (t - ۲/۵)^۲ = ۵ (t-۲/۵)^۲ = ۵t^۲ - ۲۵t + ۳۱/۲۵$

$$y_A - y_B = ۶۸/۷۵ \longrightarrow ۵t^۲ - (۵t^۲ - ۲۵t + ۳۱/۲۵) = ۶۸/۷۵$$

$$\longrightarrow ۲۵t - ۳۱/۲۵ = ۶۸/۷۵ \longrightarrow t = ۴s$$

سوال ۸) اتومبیل را جسم A و کامیون را جسم B در نظر می گیریم:

$$x_A = \frac{۱}{۲} a_A t^۲ + \cancel{v_{۰A} t} + \cancel{x_۰} \xrightarrow{a_A = ۳ \frac{m}{s^۲}} x_A = \frac{۳}{۲} t^۲$$

$$x_B = v_B t + \cancel{x_۰} \xrightarrow{v_B = ۵۴ \times \frac{۱۰}{۳۶} = ۱۵ \frac{m}{s}} x_B = ۱۵t$$

در لحظه ی رسیدن خودرو به کامیون مکان آن ها یکسان می شود بنابراین داریم:

$$x_A = x_B \longrightarrow \frac{۳}{۲} t^۲ = ۱۵t \longrightarrow \frac{۳}{۲} t = ۱۵ \longrightarrow \boxed{t = ۱۰s}$$

سرعت اتومبیل در لحظه ی $t = ۱۰s$ برابر است با:

$$v_A = a_A t + \cancel{v_۰} \longrightarrow v_A = ۳ \times ۱۰ = ۳۰ \frac{m}{s}$$

سوال ۹)

$$F = f_{s_{max}} = \mu_s F_N = \mu_s mg = ۰/۵ \times ۴ \times ۱۰ = ۲۰ N$$

$$F = k \Delta L \longrightarrow ۲۰ = ۴۰۰ \Delta L \longrightarrow \Delta L = \frac{۱}{۲۰} m = ۵ cm$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

سوال ۱۰)

$\Delta V = 20 + 10 = 30 \frac{m}{s}$

$V_1 = 20 \frac{m}{s}$ $\quad$ $V_2 = 10 \frac{m}{s}$

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{m \Delta V}{\Delta t} = \frac{0/2 \times 30}{0/01} = 1500 N$$

سوال ۱۱)

$$g = G \frac{M_e}{d^2} \longrightarrow g \propto \frac{1}{d^2}$$

$$\frac{g}{g_0} = \left(\frac{d_0}{d}\right)^2 = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{16} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{R_e}{R_e + h}$$

$$\Rightarrow R_e + h = 4R_e \Rightarrow h = 3R_e$$

سوال ۱۲)

$$F_N = m(g + a) \longrightarrow 1200 = 90(10 + a) \Rightarrow 20 = 10 + a$$

$$\Rightarrow a = 10 \frac{m}{s^2}$$

سوال ۱۳)

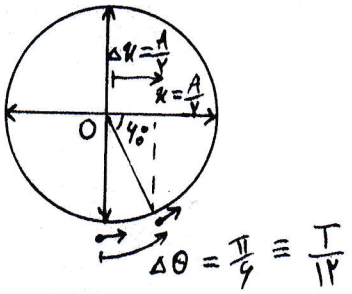
$$V_{max} = \sqrt{\mu_s R g} = \sqrt{0/1 \times 36 \times 10} = 6 \frac{m}{s}$$

سوال ۱۴)

$$T^2 \propto r^3 \Rightarrow \left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3 \Rightarrow (2\sqrt{2})^2 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3 \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = 2$$

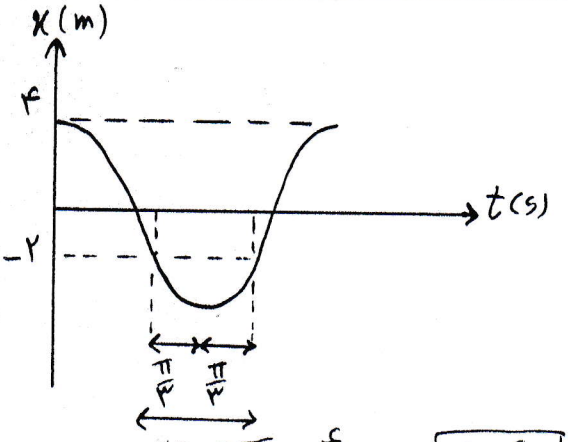
$$a = G \frac{M_e}{r^2} \Rightarrow a \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{a_A}{a_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

سوال ۱۵)



$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{A}{2}}{\frac{T}{12}} = 6\frac{A}{T}$$

سوال ۱۶)



الف) $x = A\cos \omega t \longrightarrow x = 4\cos\left(\frac{\pi}{2} t\right)$

ب) $x = 4\cos\left(\frac{\pi}{2} \times \frac{4}{3}\right) = 4\cos\left(2\frac{\pi}{3}\right)$

$x = 4 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -2 m$

$a = -\omega^2 x = -\left(\frac{\pi}{2}\right)^2 \times (-2) = \frac{\pi^2}{4} \times 2 = \frac{\pi^2}{2} \frac{m}{s^2}$

$\Delta\theta = \frac{2\pi}{3} \equiv \frac{T}{3} = \frac{4}{3} \longrightarrow \boxed{T = 4 s}$

$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس

سوال ۱۷)

$$T = ۲۰ms = ۲۰ \times ۱۰^{-۳} s = \frac{۲}{۱۰۰} s \longrightarrow \omega = \frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\pi}{\frac{۲}{۱۰۰}} = ۱۰۰\pi$$

$$E = \underset{m}{k} + \underset{m}{u} \longrightarrow k_{max} = ۲k_m \longrightarrow \frac{۱}{۲} m v_{max}^{۲} = ۲ \times \frac{۱}{۲} m v^{۲}$$

$$\longrightarrow v_{max}^{۲} = ۲v^{۲} \longrightarrow v^{۲} = \frac{v_{max}^{۲}}{۲} \longrightarrow v = \sqrt{\frac{v_{max}^{۲}}{۲}} = \frac{v_{max}}{\sqrt{۲}}$$

$$\longrightarrow v = \frac{A\omega}{\sqrt{۲}} = \frac{۰/۰۲ \times ۱۰۰\pi}{\sqrt{۲}} = \frac{۲\pi}{\sqrt{۲}} \times \frac{\sqrt{۲}}{\sqrt{۲}} = \sqrt{۲}\pi \ (\frac{m}{s})$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس