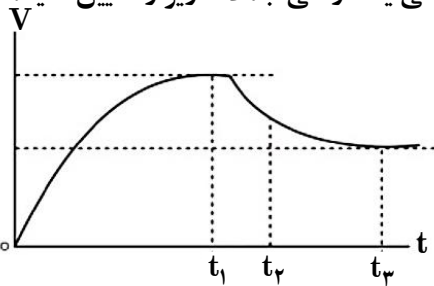
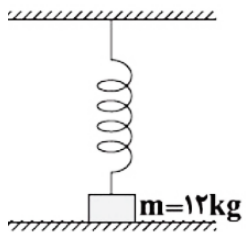

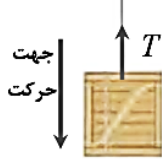
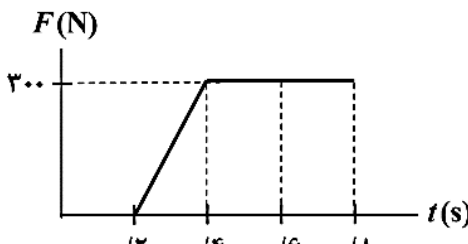
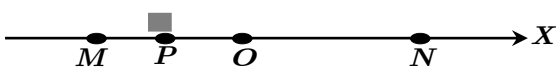


سوال‌ات آزمون درس: فیزیک ۳	رشته: تجربی	امتحان نوبت اول	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه
نام و نام خانوادگی:	تعداد صفحه: ۳	تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۱۰/۱۴	ساعت شروع: ۱۰ صبح
شعبه کلاس:	مرکز استعدادهای درخشان شهید حقانی		

ردیف	سوال‌ات	نمره
۱	<p>واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.</p> <p>الف) تندی متوسط، کمیتی (زده‌ای - برداری) است.</p> <p>ب) مساحت سطح بین نمودار $a-t$ و محور t در هر بازه زمانی، برابر اندازه تغییر (مکان-سرعت) در آن بازه است.</p> <p>پ) در یک چرخش کامل ماه به دور زمین، (سرعت-تندی) متوسط برابر صفر است.</p> <p>ت) شیب خط مماس بر نمودار سرعت-زمان در هر لحظه، برابر (شتاب-سرعت) لحظه‌ای متحرک است.</p> <p>ث) در حرکت با شتاب ثابت، نمودار مکان-زمان متحرک به صورت (خط راست- سهمی) است.</p>	۱/۲۵
۲	<p>شکل زیر نمودار سرعت-زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x حرکت می‌کند. با توجه به نمودار به سوالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) در چه لحظه یا لحظه‌هایی جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟</p> <p>ب) در کدام بازه زمانی، حرکت کندشونده و در خلاف جهت محور x است؟</p> <p>پ) نوع حرکت در بازه زمانی t_1 تا t_3 چیست؟</p> <p>ت) جابه‌جایی در کل مدت زمان حرکت، در جهت محور x است یا در خلاف جهت آن؟</p>	۱
۳	<p>شکل روبه‌رو نمودار مکان-زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در راستای محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند.</p> <p>الف) سرعت اولیه متحرک در جهت محور x است یا خلاف جهت محور x؟</p> <p>ب) در کدام بازه زمانی متحرک در حال دور شدن از مبدأ است؟</p> <p>پ) در چه لحظه‌ای جهت بردار مکان عوض شده است؟</p> <p>ت) در کدام بازه زمانی حرکت متحرک تند شونده است؟</p> <p>ث) علامت بردار شتاب متحرک مثبت است یا منفی؟</p>	۱/۲۵
۴	<p>معادله حرکت جسمی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = \frac{3}{2}t^2 - 12t + 10$ است. بزرگی جابجایی جسم از لحظه $t = 0$ تا لحظه‌ای که سرعت جسم به $3 \frac{m}{s}$ و در خلاف جهت محور x می‌رسد، چند متر است؟</p>	۱/۵
۵	<p>دو خودروی A, B به ترتیب با سرعت $16 \frac{m}{s}$، $8 \frac{m}{s}$ روی یک خط راست به سمت یکدیگر در حرکت‌اند. هنگامی که فاصله دو خودرو از هم $45 m$ است. خودروی A با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ و خودروی B با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌کند. چند ثانیه پس از شروع ترمز دو خودرو به هم می‌خورند و سرعت خودروی B در لحظه برخورد چقدر است؟</p>	۲

۱/۲۵	۶	<p>واژه مناسب را از داخل پراکنز انتخاب کنید.</p> <p>الف) نیروی اصطکاک جنبشی به (ضریب اصطکاک جنبشی - مساحت سطح تماس دو جسم) بستگی ندارد.</p> <p>ب) نیروی خالص ثابت وارد بر جسم برابر با تغییر (سرعت - تکانه) جسم تقسیم بر زمان تغییر آن است.</p> <p>پ) مسافتی که خودرو از لحظه دیدن مانع تا ترمز گرفتن طی می کند، مسافت (واکنش - ترمز) نام دارد.</p> <p>ت) نیروهای وارد بر یک کشتی در حال حرکت، متوازن اند. در این صورت کشتی با (سرعت - شتاب) ثابت حرکت می کند.</p> <p>ث) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، وزن یک جسم (تغییر می کند - ثابت می ماند).</p>
۱	۷	<p>نمودار مقابل، تغییرات تندی حرکت یک چتر باز بر حسب زمان را نشان می دهد. درستی یا نادرستی جملات زیر را تعیین کنید.</p> <p>الف) چتر باز در لحظه t_1 به تندی حدی خود رسیده است.</p> <p>ب) در لحظه t_3 اندازه نیروی وزن از اندازه نیروی مقاومت هوا کوچکتر است.</p> <p>ت) در لحظه t_2 چتر باز، اقدام به باز کردن چتر خود کرده است.</p> <p>ث) نیروی مقاومت هوا در دو لحظه t_1، t_3 با هم برابر است.</p> 
۱	۸	<p>در شکل مقابل، جسمی به جرم 12 Kg روی سطح افقی ساکن بوده و فنر قائم از وضعیت عادی خود 30 cm کشیده شده است. اگر ثابت فنر $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ باشد، اندازه نیرویی که از طرف جسم بر سطح زیر آن وارد می شود، چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و از جرم فنر صرف نظر شود).</p> 
۱/۵	۹	<p>جسمی به جرم 5 Kg روی سطح (۱) قرار دارد و ضریب اصطکاک لغزشی بین جسم و سطح $\mu_K = 0/2$ است. نیروی $F = 15\text{ N}$ به طور افقی به جسم وارد شده و جسم پس از 4 ثانیه وارد سطح (۲) می شود که ضریب اصطکاک لغزشی بین جسم و سطح $\mu_K = 0/5$ است. مسافتی که جسم از ابتدای حرکت تا لحظه ایستادن طی می کند چند متر است.</p> 
۱	۱۰	<p>جعبه ای به جرم 40 kg مطابق شکل، با شتاب ثابت رو به پایین 2 m/s^2 حرکت می کند. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت جسم 100 N باشد، نیروی کشش طناب را حساب کنید. ($g = 10\text{ N/kg}$)</p> 

۱	<p>شکل روبه‌رو نمودار نیروی خالص وارد بر یک جسم بر حسب زمان را نشان می‌دهد. نیروی متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی ۰/۲ s تا ۰/۸ s چند نیوتون است؟</p> 	۱۱												
۱/۵	<p>جرم مجموعه بالن و سبد و وزنه‌های داخل آن M است. بالن با شتاب ثابت $1 \frac{m}{s^2}$ در راستای قائم پایین می‌آید. اگر جرم مجموعه به $\frac{M}{2}$ برسد، بالن با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ در راستای قائم بالا می‌رود. اندازه‌ی نیروی مقاومت هوا چه کسری از اندازه‌ی نیروی شناوری است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$</p> <p>یادآوری ۱: نیروی شناوری را با f_b نشان می‌دهیم و جهت آن همواره رو به بالاست. (مقدار آن را ثابت در نظر بگیرین)</p> <p>یادآوری ۲: نیروی مقاومت هوا را با f_D نشان می‌دهیم و جهت آن همواره خلاف جهت حرکت است. در دو حالت ثابت در نظر بگیرین.</p>	۱۲												
۱	<p>چگالی سیاره A، ۳ برابر شعاع آن ۲ برابر سیاره B است. شتاب گرانش روی سطح سیاره A چند برابر شتاب گرانش روی سطح سیاره B است.</p> <p>یادآوری: حجم کره $V = \frac{4}{3} \pi R^3$</p>	۱۳												
۱	<table border="1" data-bbox="328 1003 1008 1255"><tr><th>تغییرات</th><th>بسامد موج</th><th>تندی موج</th><th>طول موج</th></tr><tr><td>افزایش بسامد چشمه موج</td><td></td><td>الف</td><td>ب</td></tr><tr><td>افزایش نیروی کشش ریسمان</td><td>پ</td><td>ت</td><td></td></tr></table> <p>یک نوسان ساز موج‌هایی دوره‌ای در یک ریسمان کشیده، ایجاد می‌کند. با توجه به تغییرات بسامد چشمه موج و کشش ریسمان، جدول روبه‌رو را با کلمات «کاهش، افزایش و ثابت» پر کنید.</p>	تغییرات	بسامد موج	تندی موج	طول موج	افزایش بسامد چشمه موج		الف	ب	افزایش نیروی کشش ریسمان	پ	ت		۱۴
تغییرات	بسامد موج	تندی موج	طول موج											
افزایش بسامد چشمه موج		الف	ب											
افزایش نیروی کشش ریسمان	پ	ت												
۱	<p>در یک سامانه جرم - فنر، فنر را به اندازه ۰/۱ m می‌کشیم و سپس رها می‌کنیم. اگر نوسانگر برای اولین بار در لحظه $t = ۰/۲۵ s$ از نقطه تعادل عبور کند، معادله حرکت آن را بنویسید.</p>	۱۵												
۰/۷۵	<p>چشمه موجی با بسامد ۲۰ Hz در یک محیط که تندی انتشار موج در آن ۲۰۰ $\frac{cm}{s}$ است، نوسان‌های عرضی ایجاد می‌کند. فاصله یک قله و یک دره متوالی چند سانتی‌متر است؟</p>	۱۶												
۱	<p>هنگامی که جسم در نقطه‌ی P قرار دارد و به مبدأ (نقطه‌ی O) نزدیک می‌شود:</p> <p>الف) علامت نیرو (مثبت-منفی) و سرعت (مثبت-منفی) است</p> <p>ب) اندازه سرعت (کاهش-افزایش) و شتاب (کاهش-افزایش) می‌یابد.</p> 	۱۷												
۲۰	موفق و پیروز باشید.													

به نام او

سوال ۱:

الف) نرده ای

ب) سرعت

پ) سرعت

ت) شتاب

ث) سهمی

سوال ۲:

الف) لحظه ی t_1

ب) از t_3 تا t_4

پ) حرکت با شتاب صفر یا حرکت با سرعت ثابت

ت) خلاف جهت محور x

سوال ۳:

الف) خلاف جهت محور x

ب) از t_1 تا t_2

پ) لحظه ی t_1

ت) از t_2 تا t_3

ث) مثبت است چون دهانه ی سهمی رو به بالاست.

سوال ۴:

$$x(t) = \frac{3}{2}t^2 - 12t + 10 \Rightarrow \begin{cases} v_0 = -12 \frac{m}{s} \\ \frac{1}{2}a = \frac{3}{2} \Rightarrow a = +3 \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

$$v_1^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \Rightarrow (-3)^2 = (-12)^2 + 2(+3)\Delta x \Rightarrow 6\Delta x = -135 \Rightarrow \Delta x = -22.5m$$

سوال ۵: مبدأ مکان را مکان اولیه ی خودروی B در نظر می گیریم و جهت مثبت محور X را جهت سرعت اولیه ی خودروی B انتخاب می کنیم بنابراین معادلات حرکت دو خودرو به صورت زیر خواهد بود:

$$x(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

$$v_{0B} = +16 \frac{m}{s}, a_B = -4 \frac{m}{s^2}, x_{0B} = 0 \Rightarrow x_B(t) = \frac{1}{2}(-4)t^2 + 16t + 0 = -2t^2 + 16t$$

$$v_{0A} = -8 \frac{m}{s}, a_A = +2 \frac{m}{s^2}, x_{0A} = 45m \Rightarrow x_A(t) = \frac{1}{2}(+2)t^2 - 8t + 45 = t^2 - 8t + 45$$

برای یافتن لحظه ی برخورد باید معادله ی زیر حل کنیم.

$$x_A(t) = x_B(t) \Rightarrow -2t^2 + 16t = t^2 - 8t + 45 \Rightarrow 3t^2 - 24t + 45 = 0 \Rightarrow t^2 - 8t + 15 = 0 \Rightarrow (t - 3)(t - 5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t - 3 = 0 \Rightarrow t = 3s \\ t - 5 = 0 \Rightarrow t = 5s \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

$$v(t) = at + v_0 \Rightarrow v_B(t) = -4t + 16 \Rightarrow v_B(3) = -4 \times 3 + 16 = +4 \frac{m}{s}$$

سوال ۶:

الف) مساحت سطح تماس دو جسم

ب) تکانه

پ) واکنش

ت) سرعت

ث) تغییر می کند

سوال ۷:

الف) نادرست

ب) نادرست

ت) نادرست

ث) نادرست

سوال ۸:

$$F_e = kx = 200 \times 0.3 = 60N$$

$$W = mg = 12 \times 10 = 120N$$

$$F_{net} = 0 \Rightarrow W - F_e - F_N = 0 \Rightarrow 120 - 60 - F_N = 0 \Rightarrow F_N = 60N \Rightarrow F'_N = 60N$$

سوال ۹:

$$F_N = W = mg = 5 \times 10 = 50N \Rightarrow f_{k_1} = \mu_{k_1} F_N = 0.2 \times 50 = 10N$$

$$F_{net_1} = F - f_{k_1} = 15 - 10 = 5N \Rightarrow a_1 = \frac{F_{net_1}}{m} = \frac{5}{5} = +1 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v_1 = a_1 t_1 + v_0 = 1 \times 4 + 0 = 4 \frac{m}{s}$$

$$f_{k_2} = \mu_{k_2} F_N = 0.5 \times 50 = 25N \Rightarrow F_{net_2} = F - f_{k_2} \Rightarrow a_2 = \frac{F_{net_2}}{m} = \frac{F - f_{k_2}}{m} = \frac{15 - 25}{5} = -2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v_2 = a_2 t_2 + v_1 \Rightarrow v_2 = -2t_2 + 4$$

$$v_2 = 0 \Rightarrow -2t_2 + 4 = 0 \Rightarrow t_2 = 2s$$

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = \left(\frac{v_0 + v_1}{2} \right) t_1 + \left(\frac{v_1 + v_2}{2} \right) t_2 = \left(\frac{0 + 4}{2} \right) 4 + \left(\frac{4 + 0}{2} \right) 2 = 12m$$

سوال ۱۰:

$$f_D = 100N$$

$$W = mg = 40 \times 10 = 400N$$

$$F_{net} = ma = 40 \times 2 = 80N$$

$$F_{net} = W - f - T \Rightarrow 80 = 400 - 100 - T \Rightarrow T = 220N$$

سوال ۱۱:

$$S = \frac{1}{2} \times 300 \times ((0.8 - 0.2) + (0.8 - 0.4)) = \frac{1}{2} \times 300 \times 1 = 150 \Rightarrow \Delta p = 150 kg \frac{m}{s}$$

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{150}{0.8 - 0.2} = 250N$$

سوال ۱۲:

$$\left. \begin{aligned} F_{net_1} = Ma_1 \Rightarrow W_1 - f_D - f_b = M \times 10 - f_D - f_b = 1 \times M \Rightarrow f_D + f_b = 9M \\ F_{net_2} = \frac{M}{2} a_2 \Rightarrow f_b - W_2 - f_D = f_b - \frac{M}{2} \times 10 - f_D = 2 \times \frac{M}{2} \Rightarrow f_b - f_D = 6M \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{f_D + f_b}{f_b - f_D} = \frac{9M}{6M}$$

$$\Rightarrow \frac{f_D + f_b}{f_b - f_D} = \frac{3}{2} f_D \Rightarrow f_D = \frac{f_b}{5}$$

سوال ۱۳:

$$g = G \frac{m}{r^2} = G \frac{\rho V}{r^2} = G \frac{\rho \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right)}{r^2} = \frac{4G\pi}{3} \rho r \Rightarrow \frac{g_A}{g_B} = \left(\frac{\rho_A}{\rho_B} \right) \left(\frac{r_A}{r_B} \right) = 3 \times 2 = 6$$

سوال ۱۴:

الف) ثابت

ب) کاهش

پ) افزایش

ت) افزایش

سوال ۱۵:

$$A = 0.1m$$

$$\frac{T}{4} = 0.25s \Rightarrow T = 1s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi$$

$$x(t) = A \cos \omega t \Rightarrow x(t) = 0.1 \cos 2\pi t$$

سوال ۱۶:

$$200 \frac{cm}{s} = 2 \frac{m}{s}$$

$$v = \lambda f \Rightarrow 2 = 20\lambda \Rightarrow \lambda = 0.1m = 10cm$$

فاصله ی یک قلّه و یک درّه ی متوالی برابر است با $\frac{\lambda}{2} = \frac{10}{2} = 5cm$

سوال ۱۷:

الف) علامت نیرو مثبت و علامت سرعت مثبت

ب) اندازه سرعت افزایش و شتاب کاهش