



ساعت امتحان: ۸:۰۰ صبح
زمان پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه
تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱۰/۱۶
تعداد صفحه سؤال: ۴ صفحه

نوبت امتحانی: نیم سال اول
رشته: ریاضی
سال تحصیلی: ۱۴۰۲-۱۴۰۳

نام واحد آموزشی:
پایه: دوازدهم
نام دبیر:

ش صندلی:
نام و نام خانوادگی:
سؤال امتحان درس: فیزیک ۳

۱	<p>۱- واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخنامه بنویسید.</p> <p>(الف) جهت بردار سرعت متوسط همواره در جهت (بردار مکان - بردار جابه جایی) است.</p> <p>(ب) اگر شتاب حرکت متحرکی که روی خط راست حرکت می کند منفی باشد و حرکت آن کندشونده باشد، جهت حرکت آن در این مدت (در جهت محور - خلاف جهت محور) است.</p> <p>(پ) در نمودار مکان - زمان، چنانچه سرعت منفی باشد، نمودار (صعودی - نزولی) خواهد بود.</p> <p>(ت) سطح زیر منحنی شتاب - زمان، برابر (سرعت - تغییر سرعت) است.</p>
۱/۲۵	<p>۲- به نمودارهای زیر دقت کنید و پاسخ مناسب هر قسمت را به پاسخ برگ منتقل کنید.</p> <p>(I) در کدام نمودار یا نمودارها در بازه زمانی t_1 تا t_2 حرکت تندشونده است؟</p> <p>(II) در کدام نمودار یا نمودارها در بازه زمانی t_1 تا t_2 متحرک تغییر جهت دارد؟</p> <p>(III) کدام نمودار یا نمودارها نمی توانند معرف یک حرکت باشند؟</p> <div></div>
۱/۵	<p>۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در لحظه $t = 0$ از مکان $x = 10 \text{ m}$ گذشته است مطابق شکل زیر است.</p> <p>(الف) نمودار مکان - زمان این متحرک را در بازه زمانی صفر تا 10 s رسم کنید. (۱ نمره)</p> <p>(ب) شتاب متحرک در لحظه $t = 5 \text{ s}$ را حساب کنید. (۰/۵ نمره)</p> <div></div>
	«ادامه سؤالات در صفحه دوم»



۱/۵	<p>۴- متحرک A در لحظه $t = 0s$ از نقطه $(x_0)_A = 12m$ با تندی ثابت $1m/s$ و در خلاف جهت محور x عبور می کند. هم زمان متحرک B روی همان محور در لحظه $t = 0s$ از نقطه $(x_0)_B = -18m$ با تندی $18km/h$ در جهت محور عبور می کند. اگر سرعت هر دو متحرک ثابت باشد:</p> <p>الف) نمودار مکان- زمان دو متحرک را در یک دستگاه تا لحظه ای که متحرک ها از کنار هم عبور می کنند را ترسیم کرده و مکان و زمان تلاقی را بر روی آن مشخص کنید. (۱ نمره)</p> <p>ب) در چه لحظه ای برای اولین بار فاصله دو متحرک از هم $21m$ می شود؟ (۰/۵ نمره)</p>
۱	<p>۵- نمودار مکان- زمان جسمی که روی محور x حرکت می کند به شکل سهمی نشان داده شده می باشد. اگر شیب خط مماس در $t = 1s$ برابر -3 واحد در SI باشد، کمترین فاصله متحرک از مبدأ مکان چند متر است؟</p> 
۱	<p>۶- الف) از وسیله نشان داده شده در شکل برای چه منظوری استفاده می گردد؟ (۰/۲۵ نمره)</p> <p>ب) از بالای ساختمان بلندی ابتدا گلوله ای را رها می کنیم. وقتی گلوله مقداری سقوط کرد، گلوله دیگری را از همان ارتفاع رها می کنیم. فاصله دو گلوله تا لحظه ای که گلوله اول به زمین می رسد چگونه تغییر می کند؟ (فرض کنید گلوله ها سقوط آزاد می کنند) (۰/۲۵ نمره)</p> <p>پ) اگر $g = 10m/s^2$ باشد، یک گلوله از چه ارتفاعی نسبت به زمین رها شود تا با تندی $15m/s$ به زمین برخورد کند؟ (۰/۵ نمره)</p> 
۰/۷۵	<p>۷- جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کرده و بر حسب شماره به پاسخنامه منتقل کنید.</p> <p>الف) یک جسم حالت^(۱) یا حرکت با سرعت ثابت خود را حفظ می کند مگر آنکه^(۲) به آن وارد شود.</p> <p>ب) ظرف سسی که در حال اتمام است را وارون کرده آن را با سرعت زیاد به طرف پایین حرکت داده و ناگهان متوقف می کنیم. محتویات داخل ظرف به طرف دهانه ظرف حرکت می کنند. علت این امر^(۳) است.</p>
۱/۲۵	<p>۸- درستی یا نادرستی جملات زیر را با عبارت های درست یا نادرست مشخص کنید.</p> <p>الف) شتاب حرکت یک جسم الزاماً در جهت حرکت آن است.</p> <p>ب) نیرو عامل حرکت است.</p> <p>پ) برای قطره بارانی که به تندی حدی رسیده، نیروی مقاوت هوا با نیروی وزن قطره برابر است.</p> <p>ت) نیروی اصطکاک جنبشی به مساحت سطح تماس دو جسم بستگی دارد.</p> <p>ث) مدار همگام با زمین، یعنی یک ماهواره بتواند بالای نقاط مختلفی از زمین قرار گیرد.</p>
	<p>«ادامه سؤالات در صفحه سوم»</p>



۱/۵	۹- به انتهای آزاد فنری که یک سر آن به سقف آسانسور ساکنی بسته شده، وزنه‌ای به جرم 2 kg آویخته است. طول فنر به 29 cm سانتی‌متر رسیده و وزنه در حالت تعادل است. اگر آسانسور با شتاب 4 m/s^2 به سمت بالا شروع به حرکت کند طول فنر به 31 cm می‌رسد. ثابت فنر در SI چقدر بوده و طول عادی فنر چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)
۱/۵	۱۰- الف) مطابق شکل به جسمی به جرم 5 kg روی سطح افقی نیروی افقی $F = 20\text{ N}$ اثر کرده و جسم با شتاب 1 m/s^2 در جهت F در حال حرکت است. ضریب اصطکاک جنبشی سطح را حساب کنید. ($g = 10\text{ N/kg}$) (۰/۵ نمره) ب) مقدار F را به چند نیوتون در جهت نشان داده‌شده کاهش دهیم تا جسم با همین شتاب اما به صورت کندشونده حرکت کند؟ (۰/۵ نمره) پ) بزرگی نیرویی که از طرف سطح به جسم اثر می‌کند در حالت دوم (وقتی جسم به صورت کندشونده حرکت می‌کند) چند نیوتون است؟ (۰/۵ نمره) 
۱	۱۱- اگر به اندازه دو برابر شعاع زمین از سطح زمین دور شویم، وزن جسمی که جرم آن $4/5\text{ kg}$ است چند نیوتون خواهد شد؟ (شتاب گرانش در سطح زمین 10 N/kg فرض شود)
۰/۷۵	۱۲- مطابق شکل جسمی به جرم 8 kg را با نیروی افقی 100 N به دیوار قائمی فشرده‌ایم و جسم ساکن است. ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار قائم چقدر است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$) 
۱	۱۳- جسمی به جرم 2 kg با تندی ثابت 36 km/h روی محیط دایره‌ای می‌چرخد. اگر بزرگی نیروی مرکز گرای وارد به جسم 40 N باشد: الف) شعاع دایره مسیر آن چند متر است؟ (۰/۷۵) ب) دوره حرکت جسم چند ثانیه است؟ (۰/۲۵)
۰/۷۵	۱۴- مطابق شکل گلوله‌ای به جرم 40 g به سمت دیوار قائمی در حال حرکت است. اگر گلوله با تندی 10 m/s به دیوار برخورد کرده و با تندی 8 m/s از دیوار جدا شود و اندازه نیروی متوسط وارد بر گلوله از طرف دیوار برابر 16 N باشد، مدت زمان تماس گلوله با دیوار چند ثانیه بوده است؟ (گلوله همواره روی سطح افقی در حال حرکت است) 
	«ادامه سؤالات در صفحه چهارم»



ش صندلی: نام و نام خانوادگی: نام واحد آموزشی: نوبت امتحانی: نیم سال اول
پایه: دوازدهم رشته: ریاضی ساعت امتحان: ۸:۰۰ صبح
نام دبیر: سؤال امتحان درس: فیزیک ۳ سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۲ زمان پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه
تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱۰/۱۶ تعداد صفحه سؤال: ۴ صفحه

۱	<p>۱۵- الف) چند نمودار معرف یک حرکت دوره‌ای است؟ x</p> <p>(۱) </p> <p>(۲) </p> <p>(۳) </p> <p>ب) در یک حرکت هماهنگ ساده در یک نوسان کامل نوسانگر مسافت ۱ متر را می‌پیماید. دامنه این حرکت چند سانتی‌متر است؟</p> <p>پ) در امواج الکترومغناطیسی بسامد ناحیه میکروموج از بسامد ناحیه فرابنفش بیشتر است یا کمتر؟</p> <p>ت) اگر در تصویر یک لحظه موجی را نشان می‌دهد، بدانیم بلافاصله پس از این لحظه جهت حرکت نقطه M رو به بالاست جهت انتشار موج کدام است؟</p> <p></p>
۱/۲۵	<p>۱۶- یک سر فنر بدون جرمی که ثابت آن $20 N/m$ است به دیوار محکم شده و به سر دیگر آن جسمی به جرم $200 g$ بسته شده و جسم روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار دارد. اگر فنر را از حالتی که طول عادی خود را دارد $10 cm$ کشیده و رها کنیم:</p> <p>الف) چند ثانیه پس از رهاکردن، جسم 10 نوسان کامل انجام می‌دهد؟ (۵/۰ نمره)</p> <p>ب) معادله حرکت هماهنگ ساده در SI را بنویسید. (۵/۰ نمره)</p> <p>پ) انرژی مکانیکی (کل) در حرکت نوسانی چند ژول است؟ (۲۵/۰ نمره)</p>
۱/۲۵	<p>۱۷- کشش یک ریسمان افقی برابر با $100 N$ و جرم واحد طول آن $250 g/m$ است.</p> <p>الف) اگر توسط یک نوسان ساز موج‌های دوره‌ای با بسامد $25 Hz$ در این ریسمان تولید و منتشر شود، طول موج حاصل چند متر است؟ (۷۵/۰ نمره)</p> <p>ب) اگر بسامد نوسان ساز را دو برابر کنیم، طول موج و تندی انتشار هریک چند برابر حالت قبلی خواهند شد؟ (۵/۰ نمره)</p>
۰/۷۵	<p>۱۸- شکل زیر تصویر یک لحظه از موجی عرضی را نشان می‌دهد که در یک ریسمان کشیده در حال انتشار است.</p> <p>الف) شکل موج در $\frac{T}{4}$ پس از این لحظه را رسم کنید. (۵/۰ نمره)</p> <p>ب) مسافت طی شده توسط نقطه m بر روی طناب در مدت $\frac{T}{4}$ چند سانتی‌متر است؟ (۲۵/۰ نمره)</p> <p></p>
۲۰	



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

بسمه تعالی
مجمع فرهنگی آموزشی علامه طباطبائی

آزمون پایان ترم درس: فیزیک ۳

پایه دوازدهم - رشته ریاضی - نیم سال اول

پاسخنامه در ۴ صفحه تنظیم شده است.

تاریخ: ۱۴۰۲/۱۰/۱۶

زمان پاسخ‌گویی: ۱۲۰ دقیقه

۱- هر مورد ۰/۲۵

(الف) با توجه به رابطه $\vec{V}_{aw} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$ ، \vec{V}_{aw} هم‌جهت با بردار جابه‌جایی است. (بردار جابه‌جایی)

(ب) اگر شتاب منفی و حرکت کندشونده باشد، سرعت مثبت بوده و متحرک در جهت محور حرکت می‌کند. (در جهت محور)

(پ) اگر سرعت منفی باشد، نمودار مکان- زمان نزولی خواهد بود. (نزولی)

(ت) سطح زیر منحنی شتاب- زمان برابر تغییر سرعت است. (تغییر سرعت)

۲- هر مورد ۰/۲۵ نمره

(I) در نمودار ب و نمودار پ (۰/۵ نمره)

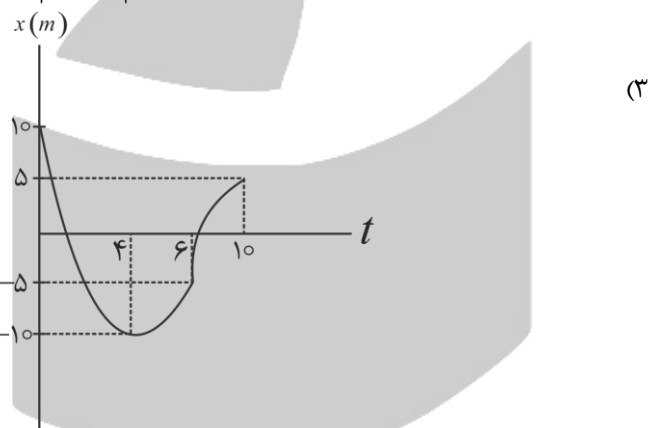
(II) نمودار پ و ت

(III) الف

۳-

$$\begin{cases} s_{0-4} = -20 = x_f - x_0 \Rightarrow x_f = -10 \text{ m} \\ s_{4-6} = 5 = x_f - x_4 \Rightarrow x_4 = -15 \text{ m} \\ s_{6-10} = 10 = x_{10} - x_6 \Rightarrow x_{10} = -5 \text{ m} \end{cases} \quad (2)$$

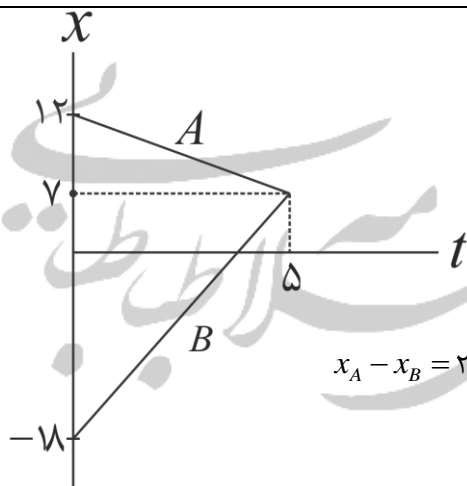
$$V_6 = \frac{6-4}{4} \Rightarrow V_6 = 5 \text{ m/s} \quad (1) \quad \text{الف (۰/۲۵ نمره)}$$



(قسمت ۲ و ۳ باهم ۰/۷۵ نمره)

(ب) در بازه زمانی ۰ تا ۶ ثانیه، شتاب در هر لحظه و شتاب متوسط با هم برابرند. $a = (a_{aw})_{0-6} = \frac{15}{6} = 2.5 \text{ m/s}^2$ (۰/۵ نمره)

۴-



$$\Leftrightarrow \begin{cases} x_A = -1t + 12 \\ 18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s} \Rightarrow x_B = 5t - 18 \end{cases} \quad \text{الف (۱ نمره)}$$

$$x_A = x_B \Rightarrow 6t = 30 \Rightarrow t = 5 \text{ s} \Rightarrow x_A = x_B = 7 \text{ m}$$

$$x_A - x_B = 21 \Rightarrow -6t + 30 = 21 \Rightarrow t = 1.5 \text{ s}$$

(ب) (۰/۵ نمره)



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

بسمه تعالی
مجمع فرهنگی آموزشی علامه طباطبائی

تاریخ: ۱۴۰۲/۱۰/۱۶

زمان پاسخ‌گویی: ۱۲۰ دقیقه

آزمون پایان ترم درس: فیزیک ۳

پایه دوازدهم - رشته ریاضی - نیم‌سال اول

پاسخنامه در ۴ صفحه تنظیم شده است.

۵- (۱ نمره)

۱- بین دو لحظه $t_1 = 1s$ که سرعت در آن $-3m/s$ و $t_2 = 2s$ که سرعت صفر است، شتاب را به دست می‌آوریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - (-3)}{2 - 1} = 3m/s^2$$

$$v = -3t + v_0 \xrightarrow[t \rightarrow 0]{t=2} v_0 = 6m/s$$

۲- کمترین فاصله از مبدأ در لحظه $t = 2s$ خواهد بود.

$$x_2 - x_0 = \frac{1}{2} \times 3 \times (2)^2 - 6 \times 2 = -6 \Rightarrow x_2 = 14m \quad (x_0 = 20)$$

(حل به هر روش صحیح دیگری هم مورد قبول است)

۶- (۱ نمره)

الف) اندازه‌گیری شتاب جاذبه (g) (۰/۲۵ نمره)

ب) افزایش می‌یابد. (۰/۲۵)

پ)

$$v^2 = 2gh \Rightarrow h = \frac{225}{20} = 11.25m \quad (0.5 \text{ نمره})$$

۷- هر مورد ۰/۲۵

(۱) سکون

(۲) نیروی خالصی (نیروی خالص غیر صفری)

(۳) لختی

۸- هر مورد ۰/۲۵

الف) نادرست

ب) نادرست

پ) درست

ت) نادرست

ث) نادرست

(۰/۲۵)

۹-

$$\text{حالت اول} \quad Fe = mg \Rightarrow 20 = k \left(\frac{29}{100} - L_0 \right)$$

$$\text{حالت دوم} \quad Fe - mg = ma \Rightarrow 28 = k \left(\frac{31}{100} - L_0 \right) \quad (0.5)$$

$$\rightarrow 8 = \frac{2}{100} k \Rightarrow k = 400 \frac{N}{m} \rightarrow L_0 = 0.24m = 24cm \quad (0.5)$$

(۰/۲۵)



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

بسمه تعالی
مجمع فرہنگی آموزشی علامہ طباطبائی

تاریخ: ۱۴۰۲/۱۰/۱۶

زمان پاسخ گویی: ۱۲۰ دقیقه

آزمون پایان ترم درس: فیزیک ۳

پایه دوازدهم - رشته ریاضی - نیم سال اول

پاسخنامه در ۴ صفحه تنظیم شده است.

-۱۰

$$F - f_k = ma \Rightarrow 20 - f_k = 5 \times 1 \Rightarrow f_k = 15 \Rightarrow \mu_k = \frac{15}{50} = 0.3$$

(الف)

$$F - f_k = m(-a) \Rightarrow F = 15 + 5 \times (-1) = 10 \text{ N}$$

(ب)

$$R_s = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} = \sqrt{50^2 + 15^2} = 5\sqrt{109} \text{ N}$$

(پ)

-۱۱

$$\frac{g}{g'} = \frac{M}{r^2} \Rightarrow \frac{g'}{g} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \left(\frac{re}{re + 2re}\right)^2 \Rightarrow g' = \frac{1}{9}g = \frac{10}{9} \frac{N}{kg}$$

$$W = mg = 4/5 \times \frac{10}{9} = 5 \text{ N}$$

-۱۲ (۰/۷۵ نمره)

$$F_N = F = 100 \text{ N}, f_s = mg = 80 \text{ N} \Rightarrow f_s \leq f_{s\text{Max}} \Rightarrow 80 \leq \mu_s \times 100 \Rightarrow \mu_s \geq 0.8$$

-۱۳

$$\left\{ \begin{array}{l} ۱) \left(36 \frac{km}{h} = 10 \frac{m}{s} \right) (۰/۲۵) \\ ۲) F_{net} = m \frac{V^2}{r} \Rightarrow 40 = 2 \times \frac{100}{r} \Rightarrow r = 5m \text{ (نمره } ۰/۵) \end{array} \right.$$

$$۳) T = \frac{2\pi r}{V} = \frac{10\pi}{10} = \pi (s) (۰/۲۵)$$

-۱۴

$$\frac{\Delta p}{\Delta t} = F_{net} \Rightarrow \Delta t = \frac{m(\vec{V}_2 - \vec{V}_1)}{F_{net}} = \frac{4 \times 10^{-2} \times |-8 - 10|}{16} = 4/5 \times 10^{-2}$$

-۱۵

$$\text{الف) ۲ نمودار} \quad \text{ب) } A = \frac{L}{4} = 0.25m = 25cm \quad \text{در یک نوسان کامل}$$

ت) خلاف جهت محور x

پ) کمتر



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

بسمہ تعالیٰ
مجمع فرہنگی آموزش علامہ طباطبائی

تاریخ: ۱۴۰۲/۱۰/۱۶

زمان پاسخ گویی: ۱۲۰ دقیقه

آزمون پایان ترم درس: فیزیک ۳

پایه دوازدهم - رشته ریاضی - نیم سال اول

پاسخنامه در ۴ صفحه تنظیم شده است.

۱۶-

(الف)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0.2}{20}} = \frac{\pi}{5} s, = \frac{t}{T} \Rightarrow t = 10 \times \frac{\pi}{5} = 2\pi (s)$$

(ب)

$$x = A \cos \omega t = A \cos \frac{2\pi}{T} t = 0.1 \cos \times 10 t$$

(پ)

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times (0.1)^2 = 0.1 J$$

۱۷-

(الف)

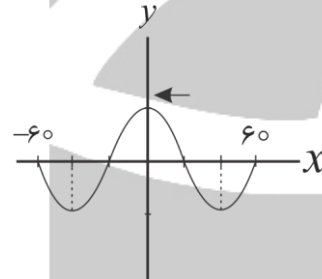
$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{100}{250 \times 10^{-3}}} = 20 m/s, \lambda = \frac{V}{f} = \frac{20}{25} = 0.8 m$$

(ب) (سرعت انتشار تابع محیط بوده، تغییر نمی کند $\frac{V_2}{V_1} = 1$)

$$\lambda = \frac{u}{f} \rightarrow \frac{\lambda_r}{\lambda_1} = \frac{f_1}{f_r} = \frac{1}{2}$$

۱۸-

(الف)



(مسافت برابر با دامنه موج است) $l_m = 20 cm$

(ب)

مجمع فرہنگی آموزش علامہ طباطبائی