

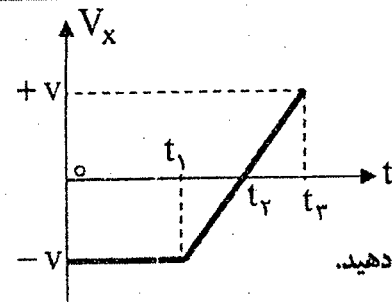


جمهوری اسلامی ایران  
اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران  
اداره آموزش و پرورش منطقه هفت تهران

ساعت امتحان: ۸  
وقت امتحان: ۱۲۰ دقیقه  
تاریخ امتحان: ۱۳۹۱/۱۰/۱۶  
تعداد برگ سؤال: دو برگ

ش صندلی (ش داوطلب): نام واحد آموزشی: دبیرستان هاتف  
نام و نام خانوادگی: نام پدر: پایه: چهارم  
سؤال امتحان درس: فیزیک نام دبیر: آقای فرزانه  
نوبت امتحانی: نیمسال اول  
رشته: ریاضی و فیزیک  
سال تحصیلی: ۹۱-۹۲

۲۵  
۲۵  
۱۵  
۲۵  
۱۵  
۱

<p>۱</p> <p>از داخل پرانتز گزینه‌ی درست را انتخاب کنید.</p> <p>(الف) در حرکت تندشونده روی خط راست بردارهای سرعت و شتاب (هم جهت، در خلاف جهت هم) هستند.</p> <p>(ب) در حرکت دایره‌ای، شتاب مرکزگرا به دلیل تغییر (بزرگی سرعت، جهت سرعت) به وجود می‌آید.</p> <p>(ج) هر دستگاهی که نیروی بازگرداننده‌ی آن از قانون (هوک، سوم نیوتون)، پیروی کند حرکت هماهنگ ساده خواهد داشت.</p> <p>(د) هنگامی که نیروی کشش یک طناب را کاهش می‌دهیم سرعت انتشار موج عرضی در آن (کاهش، افزایش) می‌یابد.</p>	<p>۱</p>
<p>۲</p> <p>درستی یا نادرستی عبارات های زیر را با حروف (ص) یا (غ) مشخص کنید.</p> <p>(الف) شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان، برابر شتاب لحظه‌ای متحرک است.</p> <p>(ب) اگر بر جسمی نیرو وارد نشود، آن جسم یا ساکن می‌ماند یا به حرکت یکنواخت خود روی خط راست ادامه می‌دهد.</p> <p>(ج) اگر طول یک آونگ ساده را دو برابر کنیم، بسامد نوسان های آن <math>\sqrt{2}</math> برابر خواهد شد.</p> <p>(د) محیط کشسان محیطی است که وقتی در آن تغییر شکلی ایجاد شود، نیروهای کشسان ایجاد شده بین اجزای محیط، تمایل دارند محیط را به حالت اول خود برگردانند.</p>	<p>۲</p>
<p>۳</p> <p>چگونه می‌توانید به کمک دوست خود و یک خط کش بلند، زمان واگنش بدن خود را اندازه‌گیری کنید؟</p>	<p>۳</p>
<p>۴</p> <p>در شکل، نمودار سرعت-زمان جسمی را مشاهده می‌کنید که روی محور X حرکت می‌کند:</p>  <p>(الف) در کدام بازه‌ی زمانی حرکت جسم کندشونده است؟</p> <p>(ب) در چه لحظه‌ای جسم تغییر جهت می‌دهد؟</p> <p>(ج) سرعت متوسط در کل زمان حرکت مثبت است یا منفی؟ توضیح دهید.</p> <p>(د) شتاب متوسط در کل زمان حرکت مثبت است یا منفی؟ توضیح دهید.</p>	<p>۴</p>
<p>۵</p> <p>معادله‌های حرکت یک خودرو که در صفحه‌ی XOY حرکت می‌کند، در دستگاه SI به صورت <math>y = 4t^2</math> و <math>x = 6t + 5</math> است. بردار سرعت خودرو را در لحظه‌ی <math>t = 1s</math> بر حسب بردارهای یک‌په‌نوینید.</p>	<p>۵</p>
<p>۶</p> <p>جسمی در شرایط خلاء از روی زمین (مبدأ) با سرعت اولیه <math>\vec{V}_0 = 30\vec{i} + 40\vec{j}</math> (در SI) پرتاب می‌شود:</p> <p>(الف) ارتفاع اوج جسم را محاسبه کنید.</p> <p>(ب) بردار مکان جسم را پس از ۶ ثانیه بر حسب <math>\vec{i}</math> و <math>\vec{j}</math> بنویسید.</p> <p><math>(g \sim 10 \frac{m}{s^2})</math></p>	<p>۶</p>

پاسخ سوالات در روی برگ سؤال نوشته شود، نیاز به پاسخنامه سفید ندارد.  پاسخنامه سفید داده شود.

۱/۵ ۱/۵	۷	الف) قانون سوم نیوتون را بنویسید. ب) شخصی روی سطح افقی زمین راه می رود، چه نیرویی موجب حرکت او می شود؟												
۱	۸	شخصی به جرم $60 \text{ kg}$ از یک بلندی روی یک تشک سقوط می کند. اگر سرعت او هنگام رسیدن به تشک $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد و $0.2$ ثانیه بعد متوقف شود، نیروی متوسطی که تشک بر شخص وارد می کند را محاسبه کنید. جهت این نیرو به کدام طرف است؟												
۱/۵	۹	در شکل، جرم جسم $m = 5 \text{ kg}$ و ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = 0.5$ است. اگر $F = 50 \text{ N}$ باشد، شتاب حرکت جسم را محاسبه کنید. $(\sin \gamma = 0.6, \cos \gamma = 0.8, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$												
۱/۵	۱۰	مطابق شکل یک جسم داخل استوانه ای قائم روی دایره ای افقی می چرخد: نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید و نقش هر کدام از نیروها را بنویسید.												
۱/۲۵	۱۱	جدول زیر برای یک جسم در حال نوسان تنظیم شده است. به جای حروف یکی از عبارات های (هم جهت، در جهت مخالف هم، تندشونده، کندشونده) را قرار دهید.												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>نوسانگر از مبدأ دور می شود</th> <th>نوسانگر به مبدأ نزدیک می شود</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>در جهت مخالف هم</td> <td>(a)</td> <td>بردارهای مکان و نیرو</td> </tr> <tr> <td>(c)</td> <td>(b)</td> <td>بردارهای سرعت و نیرو</td> </tr> <tr> <td>(f)</td> <td>(d)</td> <td>نوع حرکت</td> </tr> </tbody> </table>	نوسانگر از مبدأ دور می شود	نوسانگر به مبدأ نزدیک می شود		در جهت مخالف هم	(a)	بردارهای مکان و نیرو	(c)	(b)	بردارهای سرعت و نیرو	(f)	(d)	نوع حرکت
نوسانگر از مبدأ دور می شود	نوسانگر به مبدأ نزدیک می شود													
در جهت مخالف هم	(a)	بردارهای مکان و نیرو												
(c)	(b)	بردارهای سرعت و نیرو												
(f)	(d)	نوع حرکت												
۱	۱۲	ساعت کوکی بر اساس چه پدیده ای در فیزیک نوسان کار می کند؟ نقش این پدیده را توضیح دهید.												
۱/۵ ۱/۷۵ ۱/۷۵	۱۳	معادله ی حرکت هماهنگ ساده ی یک نوسانگر در SI، به صورت $x = 0.1 \sin(4\pi t + \frac{2\pi}{3})$ است: الف) سرعت بیشینه ی نوسانگر را محاسبه کنید. ب) در چه لحظه ای برای اولین بار، سرعت بیشینه می شود؟ ج) در چه فاصله ای از مبدأ، انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل نوسانگر برابر می شوند؟												

۱۴

با توجه به مفهوم عبارت ها در ستون اول، از ستون دوم یک عبارت مرتبط با هر کدام از آن ها انتخاب کنید.

ستون اول	ستون دوم
(الف) موج عرضی	♦ شرایط فیزیکی محیط انتشار
(ب) موج طولی	♦ فاصله‌ی دو قله‌ی متوالی در نقش موج
(ج) سرعت انتشار موج	♦ $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$
(د) بسامد و دامنه‌ی موج	♦ قله ها و دره ها
(ه) عدد موج	♦ شرایط فیزیکی چشمه‌ی موج
	♦ تراکم ها و انبساط ها
	♦ $\frac{\text{rad}}{\text{m}}$

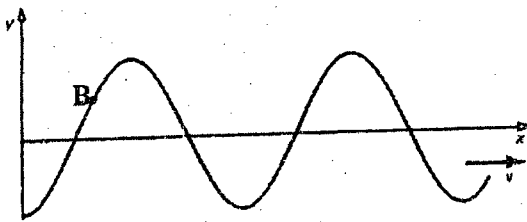
۱۵

در شکل، نقش یک موج را مشاهده می کنید. نقش موج را به پاسخ برگ خود انتقال دهید و روی آن :

(الف) یک نقطه‌ی هم فاز با نقطه‌ی B و یک نقطه در فاز مخالف با آن را نشان دهید.

(ب) یک نقطه نشان دهید که با سرعت بیشینه در جهت +y در حال نوسان است.

(ج) دو نقطه مشخص کنید که فاصله‌ی آنها  $\frac{3\lambda}{4}$  باشد.



۱۶

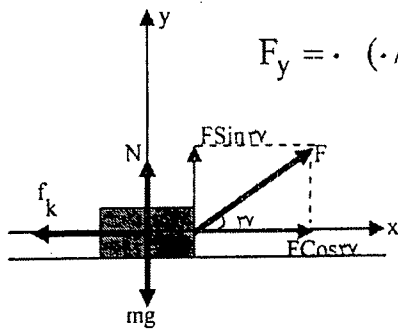
چشمه‌ی موجی با بسامد ۱۰ Hz در یک محیط که سرعت انتشار موج در آن  $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است، نوسان‌هایی طولی در جهت +x ایجاد می کند. اگر دامنه‌ی نوسان‌ها ۴cm باشد، تابع موج را در SI بنویسید.

ساعت امتحان: ۸ صبح	نام واحد آموزشی: دبیرستان هاتف	راهنمای تصحیح درس: فیزیک
تاریخ امتحان: ۱۳۹۱/۱۰/۱۶	نام دبیر: آقای فرزانه	نوبت امتحانی: نیمسال اول
تعداد برگ راهنمای تصحیح: سه برگ	پایه: چهارم	رشته: رشته های: ریاضی و فیزیک
		سال تحصیلی: ۱۳۹۱-۹۲

۱	الف) هم جهت (ب) جهت سرعت (ج) هوک (د) کاهش (هر مورد ۰/۲۵)
۱	۲ الف) (غ) (ب) (ص) (ج) (غ) (د) (ص) (هر مورد ۰/۲۵)
۱	۳ از دوست خود می خواهیم تا خط کش را بین انگشتان، نگه دارد و در یک لحظه آن را رها کند و ما سعی می کنیم خط کش را بگیریم. در این فاصله خط کش کمی سقوط می کند که مربوط به زمان واکنش بدن ما است. مقدار سقوط را از روی خط کش می خوانیم و از رابطه ی $y = \frac{1}{2}gt^2$ زمان واکنش (مقدار t) را محاسبه می کنیم. (توضیح کامل ۱ نمره)
۱/۵	۴ الف) $t_1$ تا $t_2$ (۰/۲۵) ب) در لحظه ی $t_2$ (۰/۲۵) ج) منفی (۰/۲۵) زیرا سطح زیر نمودار سرعت - زمان، $(\Delta x)$ ، منفی است. (۰/۲۵) د) مثبت (۰/۲۵) زیرا شیب خط واصل ابتدا و انتهای نمودار مثبت است. (۰/۲۵)
۱	۵ $V_x = \frac{dx}{dt} = 6 \frac{m}{s}$ (۰/۲۵) $V_y = \frac{dy}{dt} = 8t$ (۰/۲۵) $\vec{V} = 6\vec{i} + 8t\vec{j}$ $\vec{V} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$ (۰/۵)
۱/۵	۶ الف) $H = \frac{V_y^2}{2g}$ (۰/۲۵) $H = \frac{1600}{20} = 80 \text{ m}$ (۰/۲۵) ب) $x = V_x t = 30 \times 6 = 180 \text{ m}$ (۰/۲۵) $y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_y t = -180 + 240 = 60 \text{ m}$ (۰/۲۵) $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j}$ (۰/۲۵) $\vec{r} = 180\vec{i} + 60\vec{j}$ (۰/۲۵)
۱	۷ الف) هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرویی وارد کند، جسم دوم هم به جسم اول نیرویی هم اندازه و در خلاف جهت وارد می کند. (۰/۵) ب) نیروی اصطکاک (۰/۲۵) ایستایی (۰/۲۵)
۱	۸ $\vec{F} = m \frac{\Delta v}{\Delta t}$ (۰/۲۵) $\vec{F} = 60 \times \frac{-10}{.2} = 3000 \text{ N}$ (۰/۵) قائم به طرف بالا (۰/۲۵) توجه: اگر از علامت قدر مطلق استفاده نشود، نمره کامل منظور شود.

۹

توجه: رسم نیروها، نمره ندارد و برای کمک به حل مسئله رسم شده است.



$$F_y = 0 \quad (0/25) \quad N + F \sin \alpha - mg = 0 \quad N = 20 \quad N \quad (0/25)$$

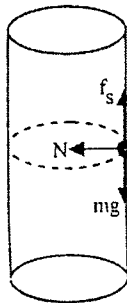
$$F_x = ma \quad (0/25) \quad F \cos \alpha - f_k = ma$$

$$F \cos \alpha - \mu_k N = ma \quad (0/5)$$

$$40 - 10 = 5a \quad a = 6 \frac{m}{s^2} \quad (0/25)$$

۱۰

نیروی  $N$  مرکزگرا است. (۰/۲۵) نیروی  $mg$  می خواهد جسم را به طرف پایین حرکت دهد. (۰/۲۵) و اصطکاک ایستایی مانع حرکت جسم به طرف پایین می شود. (۰/۲۵)



رسم هر نیرو (۰/۲۵)

۱۱

(a) در جهت مخالف هم  
(b) هم جهت  
(c) در جهت مخالف هم  
(d) تند شونده  
(e) کند شونده  
(f) کند شونده  
(هر مورد ۰/۲۵)

۱۲

پدیده‌ی تشدید (۰/۲۵) فنر کوک شده یک نیروی دوره‌ای بر رقاصک ساعت اعمال می کند که بسامد آن با بسامد نوسان رقاصک برابر است در نتیجه تشدید رخ می دهد و باعث می شود حرکت نوسانی رقاصک ادامه یابد. (۰/۷۵)

۱۳

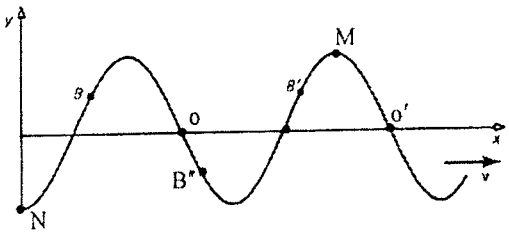
$$V_m = A\omega \quad (0/25) \quad V_m = 0.1 \times 4\pi = 0.4\pi \frac{m}{s} \quad (0/25) \quad \text{(الف)}$$

$$x = 0 \quad (0/25) \quad 4\pi t + \frac{2\pi}{3} = \pi \quad (0/25) \quad t = \frac{1}{12} s \quad (0/25) \quad \text{(ب)}$$

$$k = U \quad \frac{1}{2} m\omega^2 (A^2 - x^2) = \frac{1}{2} m\omega^2 x^2 \quad (0/25) \quad \text{(ج)}$$

$$A^2 = 2x^2 \quad x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} A \quad (0/25) \quad x = \pm 0.05\sqrt{2} m \quad (0/25)$$

توجه: اگر دانش آموز به علامت  $\pm$  توجه نکند، نمره‌ی کامل منظور شود.

۱/۲۵	<p>الف) قله‌ها و دره‌ها ب) تراکم‌ها و انبساط‌ها ج) شرایط فیزیکی محیط انتشار د) شرایط فیزیکی چشمه‌ی موج ه) <math>\frac{\text{rad}}{\text{m}}</math> (هر مورد ۰/۲۵)</p>	۱۴
۱	 <p>الف) هم‌فاز با B (۰/۲۵) B'' در فاز مخالف با B (۰/۲۵) و یا ... ب) نقطه‌ی O یا O' (۰/۲۵) ج) N و O (۰/۲۵) و یا O و M و یا ...</p>	۱۵
۱/۲۵	<p><math>\omega = 2\pi f</math> (۰/۲۵)      <math>\omega = 20\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}</math> (۰/۲۵)</p> <p><math>K = \frac{\omega}{V}</math> (۰/۲۵)      <math>K = \frac{20\pi}{100} = \frac{\pi}{5} \frac{\text{rad}}{\text{m}}</math> (۰/۲۵)</p> <p><math>U_x = A \sin(\omega t - kx)</math> (۰/۲۵)      <math>U_x = 0.4 \sin(20\pi t - \frac{\pi}{5}x)</math> (۰/۲۵)</p>	۱۶