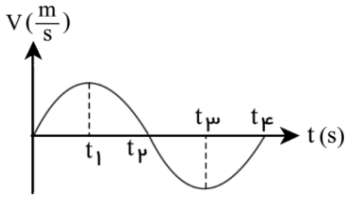
نام ونام خانوادگی :
نام پدر :
نام رشته و پایه : تجربی، دوازدهم
نام درس: فیزیک ۳
تاریخ امتحان : ۱۴۰۱/۱۰/۱۰
ساعت شروع : ۸ صبح
مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

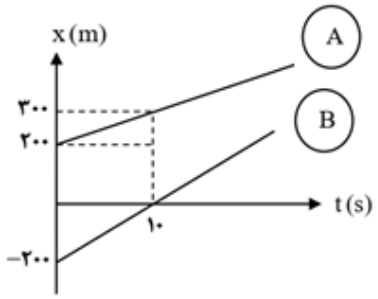
مرکز ملی پرورش استعدادهای درخشان و دانش پژوهان جوان
مدیریت آموزش و پرورش نجف آباد

دبیرستان استعداد های درخشان فرزانگان امین (دوره دوم)
امتحانات نوبت اول دی ماه ۱۴۰۱

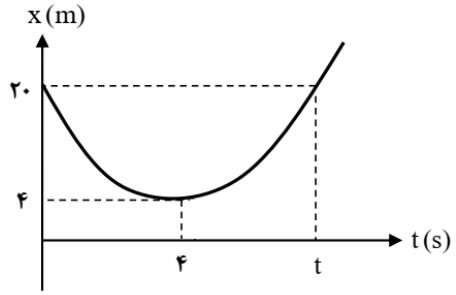
نمره تصحیح اول(با عدد و حروف)
نام ونام خانوادگی و امضا مصحح:
نمره تجدید نظر (با عدد و حروف)
نام ونام خانوادگی و امضا تجدید نظر:
طراح سوال: امید عباسی

ردیف		بارم
۱	در مورد مفاهیم و عبارتهای زیر توضیح دهید: الف) قانون اول نیوتون: ب) دوره تناوب:	۱
۲	جاهای خالی را با کلمات مناسب از داخل پرانتز پر کنید: الف) برداری که مبدا محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند، بردار..... جسم در آن لحظه است. (جابجایی – مکان) ب) بردار شتاب متوسط، همواره با بردار ..... هم جهت است. (تغییرات سرعت – سرعت) پ) اگر برایند نیروهای وارد بر جسم صفر شود، نیروهای وارد بر جسم را ..... می‌نامند. (لختی – متوازن) ت) نیروی مقاومت یک شاره مانند هوا، به بزرگی جسم و ..... بستگی دارد. (تندی – شتاب) ث) نیروی گرانش بین دو ذره با مربع فاصله بین آنها رابطه..... دارد. (مستقیم – وارون) ج) تعداد نوسانهای انجام شده در هر ثانیه را ..... می‌نامند. (بسامد زاویه‌ای – بسامد)	۱.۵
۳	نمودار سرعت–زمان متحرکی مطابق شکل است. به سوالات زیر پاسخ دهید:  الف) در کدام بازه زمانی، حرکت متحرک کندشونده و در خلاف جهت محور x است؟ ب) در کدام بازه زمانی اندازه سرعت ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد؟ پ) در کدام بازه زمانی شتاب ابتدا منفی و سپس مثبت شده است؟ ت)در چه لحظه یا لحظاتی جهت حرکت متحرک عوض می‌شود؟	۲

۴	شکل مقابل نمودار مکان–زمان دو متحرک است که روی خط مستقیم در حال حرکت هستند. با نوشتن معادلات حرکت دو متحرک مشخص کنید این دو در چه زمان و در چه مکانی به یکدیگر می‌رسند.	۲



۵	نمودار مکان–زمان متحرکی مطابق شکل است.	۲.۵

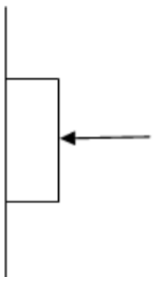


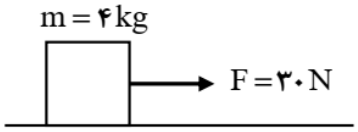
الف) معادله مکان–زمان متحرک را بنویسید.

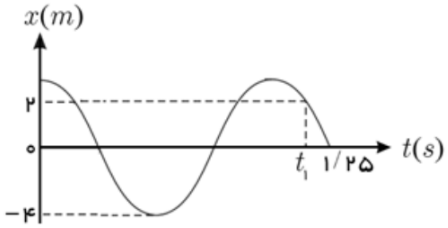
ب) سرعت متحرک در لحظه t چند متر بر ثانیه است؟

پ) نمودار سرعت–زمان متحرک را رسم کنید و نوع حرکت آن را (تندشونده یا کندشونده) در هر بازه تا زمان t مشخص کنید.

۶	جسمی را در هوا به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اندازه مقاومت هوا ثابت و برابر ۰/۲ وزن جسم باشد، بزرگی شتاب جسم هنگام بالا رفتن چند برابر بزرگی شتاب آن هنگام سقوط است؟	۱
۷	در شکل روبرو کتاب در آستانه حرکت است. اگر جرم کتاب $۲kg$ باشد الف) نیرویی که جسم را به دیوار فشار داده است، چند نیوتون است؟ ب) اگر نیروی وارد بر کتاب را به ۳۰ نیوتون کاهش دهیم، سرعت جسم پس از طی مسافت $۱۴\ cm$ چند متر بر ثانیه می‌شود؟ ($\mu_s = ۰.۴$ و $\mu_k = ۰.۲$ و $g = ۱۰\ \frac{N}{kg}$)	۱.۵



۸	مطابق شکل نیروی $F = ۳۰\ N$ به جسم وارد می‌شود و آن را از حال سکون به حرکت در می‌آورد. هنگامی که سرعت جسم به $۲۰\ {}^{m}/_{s}$ می‌رسد، نیروی F قطع می‌شود و جسم بعد از ۸ ثانیه متوقف می‌شود. مقدار مسافت طی شده از لحظه شروع تا توقف کامل جسم چند متر است؟  	۱
۹	جسمی به جرم $۲kg$ را به انتهای فنری به ثابت $k = ۲۰\ \frac{N}{cm}$ می‌بندیم. فنر را به سقف آسانسور آویزان می‌کنیم. اگر طول اولیه فنر $۱۰\ cm$ باشد، در هریک از حالت‌های زیر طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ الف) آسانسور با شتاب $۲\ {}^{m}/_{s^۲}$ به سمت پایین شروع به حرکت کند. ب) آسانسور با شتاب $۱\ {}^{m}/_{s^۲}$ به سمت پایین متوقف شود.	۱
۱۰	توپی به جرم $۲۰۰g$ به دیواری برخورد کرده و سپس برمی‌گردد. اگر تندی اولیه و نهایی توپ به ترتیب $۲۰\ \frac{m}{s}$ و $۱۸\ \frac{m}{s}$ و مدت زمان برخورد $۰.۰۴s$ باشد: الف) اندازه تغییر تکانه توپ در این برخورد چند واحد SI است؟ ب) اندازه نیروی متوسط وارد بر این توپ در این برخورد چند نیوتون است؟	۱
۱۱	سیاره‌ای را در نظر بگیرید که جرمش با جرم زمین مساوی و حجمش ۸ برابر حجم زمین است. شتاب گرانش در سطح این سیاره چند برابر شتاب گرانش در سطح زمین است؟	۱

۱۲	بطور مختصر آزمایشی را شرح دهید که طی آن بتوان ضریب اصطکاک ایستایی سطح را محاسبه کرد. (وسایل: نیروسنج، قطعه چوبی به شکل مکعب مستطیل، ترازو)	۰.۷۵
۱۳	شکل زیر نمودار مکان-زمان نوسانگر ساده‌ای به جرم ۲۰۰ گرم را نشان می‌دهد.  الف) معادله حرکت نوسانگر را بنویسید. ب) شتاب بیشینه نوسانگر چند برابر تندی بیشینه آن است؟ پ) مقدار t_1 چند ثانیه است؟ ت) نیروی خالص وارد بر نوسانگر در لحظه t_1 چند نیوتون است؟ ث) انرژی مکانیکی نوسانگر چند زول است؟ ج) در چه زمانی پس از شروع حرکت، سرعت نوسانگر برای دومین بار به بیشینه خود می‌رسد؟	۳
۱۴	جسمی به جرم m به فنری متصل شده و با دوره $3s$ نوسان می‌کند. اگر جرم این جسم $2kg$ تغییر کند دوره آن $2s$ می‌شود. جرم m چند کیلوگرم بوده است؟	۰.۷۵

موفق باشید

پاسخ تشریحی سوالات فیزیک دهم سال ... دبیرستان ... فرزانگان اصفی نجف آباد

① الف) یک جسم حالت سکون یا حرکت با سرعت ثابت خود را حفظ می‌کند مگر آنکه نیروی خالص (غیر صفر) بر آن وارد شود.

ب) جرم ذاتی که هر ذره ماده یا کیهان کامل انجام می‌دهد دوره تناوب نامیده می‌شود.

② الف) بردار مکان ب) تغییر سرعت پ) متوازن

ت) تندی ث) وارون ج) با صد

③ الف) t_4 تا t_5 ب) ۰ تا t_2 پ) t_2 تا t_4 ت) t_4

④ $x_A = 10t + 200$ $x_B = 20t - 200$

$x_A = x_B \rightarrow 10t + 200 = 20t - 200 \rightarrow t = 40\,s$

$x_A = 10(40) + 200 \rightarrow x_A = x_B = 600\,m$

⑤ الف) $x = -\frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \rightarrow 4 = -\frac{1}{2}a(2)^2 + 20 \rightarrow a = 2\,m/s^2$

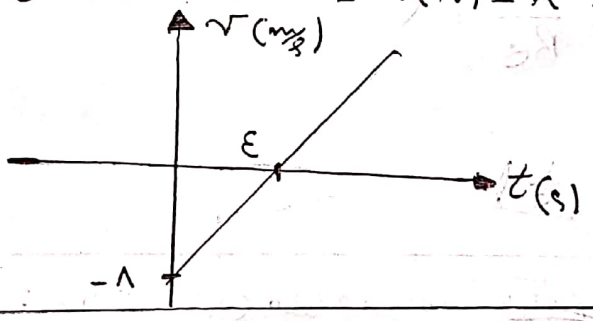
$v = at + v_0 \rightarrow 0 = 2(2) + v_0 \rightarrow v_0 = -8\,m/s$

$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \rightarrow x = t^2 - 8t + 20$

ب) $20 = t^2 - 8t + 20 \rightarrow t^2 - 8t = 0 \rightarrow t = 8\,s$

$v = at + v_0 \rightarrow v = 2(8) - 8 \rightarrow v = 8\,m/s$

پ)



۰ تا ۴ ← کند شونده

۴ تا ∞ ← تند شونده

⑥ ۱

⑦ الف) $W = f_{s\,max} \rightarrow mg = \mu_s F \rightarrow 2\times10 = \frac{1}{0.4} \rightarrow F = 50\,N$

ب) $\sum F = ma \rightarrow W - f_k = ma \rightarrow a = 5\,m/s^2$

$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow v^2 - 0^2 = 2(5)(1.4\times10^{-2}) \rightarrow v = 1.4\,m/s$

(۸)

$$\Sigma F = ma \rightarrow ۳۰ = ۴ \times a \rightarrow a = ۷,۵ \frac{m}{s^۲}$$

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \rightarrow ۶۴۰۰ - ۰^۲ = ۱۵\Delta x \rightarrow \Delta x = \frac{۸۰}{۳} m$$

$$v = at + v_۰ \rightarrow ۰ = a \times ۸ + ۲۰ \rightarrow a = -۲,۵$$

$$v_۲^۲ - v_۱^۲ = ۲a\Delta x \rightarrow ۰^۲ - ۶۴۰۰ = ۲(-۲,۵)(\Delta x) \rightarrow \Delta x = ۸۰ m$$

$$\rightarrow \Delta x_{کل} = ۸۰ + \frac{۸۰}{۳} m$$

---

(۹)

$$m(g \pm a) = K\Delta x \rightarrow m(g \pm a) = K(x_۲ - x_۱)$$

الف) $$۲(۱۰ - ۲) = ۲۰(x - ۱۰) \rightarrow x = ۱۰,۸ cm$$

ب) $$۲(۱۰ + ۱) = ۲۰(x - ۱۰) \rightarrow x = ۸,۹ cm$$

---

(۱۰) الف)

$$P_۱ = mv_۱ \rightarrow ۰,۲ \times ۲۰ = ۴ \frac{kg.m}{s}$$

$$P_۲ = mv_۲ \rightarrow ۰,۲ \times ۱۸ = -۳,۶ \frac{kg.m}{s}$$

$$P_۲ - P_۱ = -۳,۶ - ۴ = -۷,۶ \frac{kg.m}{s}$$

$$\Delta P \text{ اندازه} = ۷,۶ \frac{kg.m}{s}$$

ب) $$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} \rightarrow F = \frac{۷,۶}{۰,۰۴} = \frac{۷۶۰}{۴} = ۱۹۰ N$$

---

(۱۱)

$$\sqrt[۳]{\frac{v_۲}{v_{جسم}}} = \frac{r_۲}{r_{جسم}} \rightarrow \frac{r_۲}{r_{جسم}} = ۲ \rightarrow \frac{r}{Re} = ۲$$

$$\frac{g_۲}{g_{جسم}} = \left(\frac{Re}{r}\right)^۲ \rightarrow \left(\frac{۱}{۲}\right)^۲ = \frac{۱}{۴}$$

---

(۱۲) با استفاده از تکانه و قانون حفظ تکانه جواب را بدست می‌آوریم. پس با استفاده از قانون سوم نیوتن شروع به کشیدن طناب چون می‌کنیم متن این کار را به طور تدریجی انجام می‌دهیم تا جایی که جسم در آستانه حرکت قرار گیرد. پس با استفاده از رابطه ($F = f_{s_{max}} = \mu_s N$) ضریب اصطکاک ایستایی را بدست می‌آوریم.

---

(۱۳) الف)

$$x = A\cos \omega t \rightarrow x = ۰,۰۴ \cos ۲۵t$$

ب)

$$\frac{a_{max}}{v_{max}} = \frac{A\omega^۲}{A\omega} \rightarrow \omega = \frac{۲\pi}{T} = ۲۵$$

ب) $x = 0.04 \cos 2\pi t \rightarrow 2 = 4 \cos 2\pi t \rightarrow \frac{2}{4} = 2\pi t \rightarrow t = \frac{1}{6}$

ج) $a = x\omega^2 \rightarrow 2 \times 10^{-2} \times 4\pi^2 \rightarrow a = 0.1\pi^2$

د) $F = ma \rightarrow F = 2 \times 10^{-1} \times 1 \times 10^{-2}\pi^2 \rightarrow 19 \times 10^{-3}\pi^2$ N

ه) $E = 2\pi^2 f^2 A^2 m \rightarrow E = 2(\pi^2)(1)^2(0.2)^2(0.3) = 0.24$ J

و) 0.75

---

۱۴) $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \rightarrow \frac{3}{2} = \sqrt{\frac{m}{m-2}} \rightarrow m = \frac{18}{5}\,kg = 3.4\,kg$

پاسخ دهنده: محمد امین اسدی