
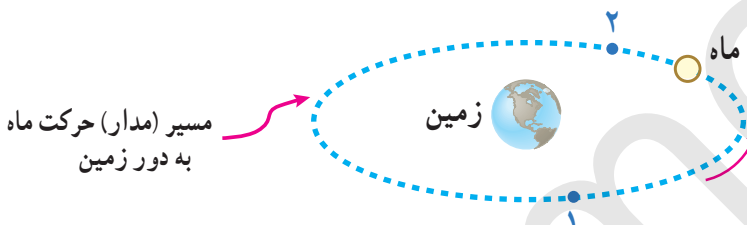
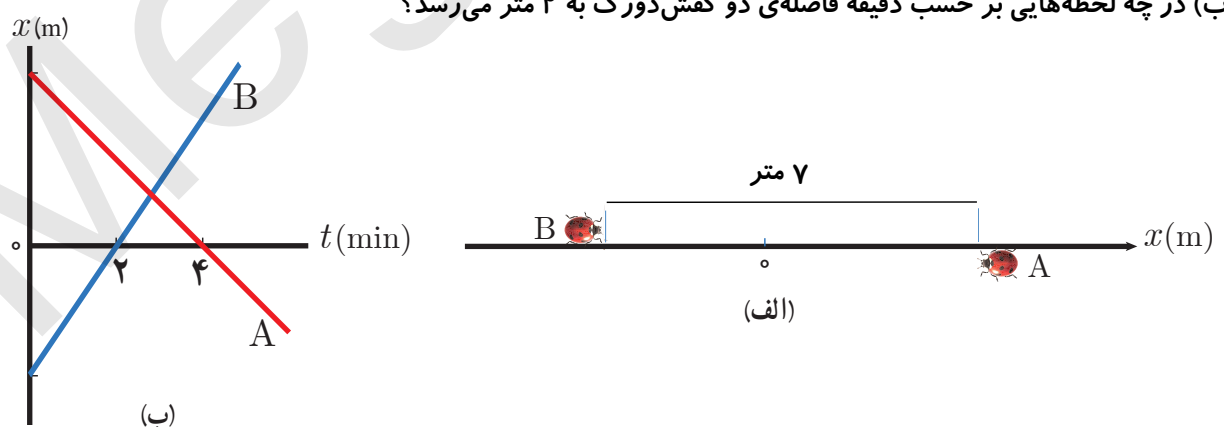




## شادی روح شهید سپهبد قاسم سلیمانی و تمام شهدای ۱۳ دی فاتحه قرائت کنید.

ردیف	سؤال در ۵ صفحه (پاسخ‌ها را در پاسخ‌نامه بنویسید)	بارم
۱	گزینه‌ی درست را انتخاب کنید. (آ) بردار شتاب متوسط با بردار ..... هم جهت است. (سرعت - تغییر سرعت) (ب) انرژی جنبشی یک جسم با ..... آن جسم رابطه‌ی مستقیم دارد. (تکانه - مربع تکانه) (پ) ثابت گرانش را اولین بار ..... اندازه‌گیری کرد. (هنری کاوندیش - ایزاک نیوتن) (ت) ساعت آونگ‌داری را از روی سطح زمین به سطح ماه می‌بریم. ساعت ..... می‌افتد. (عقب - جلو)	۱
۲	عبارت درست را با (ص) و عبارت نادرست را با (غ) مشخص کنید. (آ) اگر متحرک روی خط راست حرکت کند اندازه جابجایی با مسافت برابر است. (ب) مساحت بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان در کل زمان حرکت با مسافت متحرک برابر است. (پ) چتربازی مدتی پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می‌کند و ناگهان مقاومت هوا افزایش می‌یابد. از این لحظه به بعد، تا قبل از رسیدن چترباز به تندی حدی، تندی و شتاب کاهش می‌یابد. (ت) نیروی اصطکاک عمدتاً نیرویی اتلافی است و کار آن همواره منفی است.	۱
۳	در هر سؤال، گزینه‌ی درست را انتخاب کنید. (آ) در حرکت هماهنگ ساده، وقتی نوسانگر از مرکز نوسان می‌گذرد کدام کمیت آن می‌تواند بیشینه و منفی باشد؟ (۱) انرژی جنبشی (۲) انرژی پتانسیل (۳) سرعت (۴) شتاب (ب) نوسانگری روی پاره‌خطی از روی دامنه شروع به نوسان هماهنگ ساده است و در لحظات $t_1$ و $5t_1$ برای اولین و دومین بار به یک نقطه می‌رسد. مکان این نقطه کدام است؟ $-\frac{\sqrt{2}A}{2} \quad (۴) \quad +\frac{\sqrt{2}A}{2} \quad (۳) \quad -\frac{A}{2} \quad (۲) \quad +\frac{A}{2} \quad (۱)$ (پ) کدام یک از نمودارهای زیر مربوط به متحرکی است که در لحظه‌ی $t = 0$ با سرعت منفی و شتاب مثبت می‌گذرد؟  (ت) گلوله‌ای توسط یک نخ آویزان است. کدام مورد زیر <u>نادرست</u> است؟ (۱) نیروهای $T_1$ و $T_2$ هم‌اندازه‌اند. (۲) واکنش نیروی $T_2$ به نخ وارد می‌شود. (۳) واکنش نیروی وزن به زمین وارد می‌شود. (۴) نیروهای $T_1$ و $T_2$ کنش و واکنش‌اند. 	۱

	<p>پایه دوازدهم تجربی و ریاضی دوره دوم متوسطه دانش آموزان مدرسه علامه حلی شهرستان بافت</p>	<p>سؤالات امتحان هماهنگ نوبت اول درس فیزیک ۳</p> <p>نام و نام خانوادگی: .....</p>	<p>به نام خدا و با صلوات بر محمد و آل محمد</p> <p>طراح سؤال: <b>امین سالاری</b></p>
		<p>مدت امتحان: ۱۸۰ دقیقه</p> <p>ساعت شروع: ۷/۵ صبح</p>	<p>تاریخ امتحان: شنبه ۱۴۰۲/۱۰/۲۳</p>
		<p>توجه: استفاده از ماشین حساب ساده و شخصی (دارای چهار عمل اصلی، جذر و درصد) مجاز است.</p>	

۲	<p>۴ پاسخ کوتاه دهید.</p> <p>(آ) در چه صورت بردار شتاب دو خودرو که بر خط راست و در جهت مخالف هم حرکت می کنند می تواند یکسان باشد؟</p> <p>(ب) کاوشگر وُیجر با سرعت بیش از ۵۵۰۰۰ کیلومتر بر ساعت در خارج از منظومه ی شمسی در حال حرکت است. ناسا اعلام کرد سوخت این فضاپیما به زودی تمام خواهد شد. پس از خاموش شدن این فضاپیما، برای آن چه رخ می دهد؟</p> <p>(پ) نقش کیسه ی هوا در کاهش آسیب ها در تصادفات رانندگی چیست؟</p> <p>(ت) تشدید چگونه رخ می دهد؟</p>
۱/۵	<p>۵ شکل زیر مسیر حرکت ماه به دور زمین را مشخص می کند که به صورت دایره است. وقتی ماه در جهت نشان داده شده از مکان ۱ به مکان ۲ می رود یک سوم مسیر حرکتش را طی می کند. مسافت طی شده توسط ماه چند برابر جابجایی آن است؟ (<math>\sin 30^\circ = 0.5</math>)</p> 
۱/۵	<p>۶ شکل الف مکان دو کفش دوزک A و B را که در راستای محور x حرکت می کنند در لحظه ی <math>t = 0</math> نشان می دهد که در فاصله ی ۷ متری از یکدیگر قرار دارند و تندی کفش دوزک B، <math>1/5</math> برابر تندی کفش دوزک A است. نمودار مکان-زمان این دو کفش دوزک در شکل ب رسم شده است. (آ) معادله ی مکان-زمان دو کفش دوزک را نوشته و با استفاده از آن ها مکان و زمان هم رسی را به دست آورید. (ب) در چه لحظه هایی بر حسب دقیقه فاصله ی دو کفش دوزک به ۲ متر می رسد؟</p> 



پایه دوازدهم تجربی و ریاضی  
دوره دوم متوسطه دانش آموزان  
مدرسه علامه حلی شهرستان بافت

سؤالات امتحان هماهنگ نوبت اول درس فیزیک ۳

نام و نام خانوادگی: .....

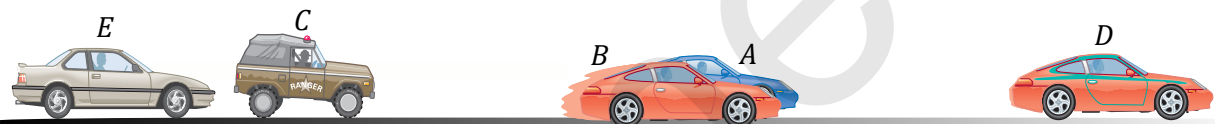
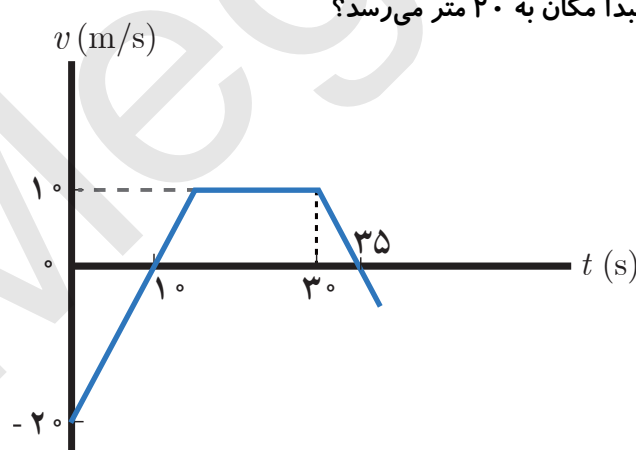
مدت امتحان: ۱۸۰ دقیقه


به نام خدا و با صلوات بر محمد و آل محمد

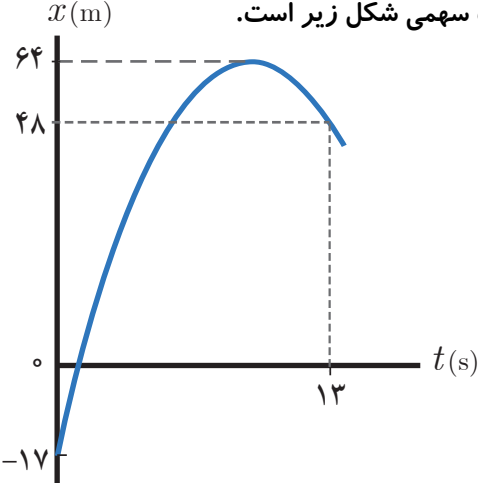
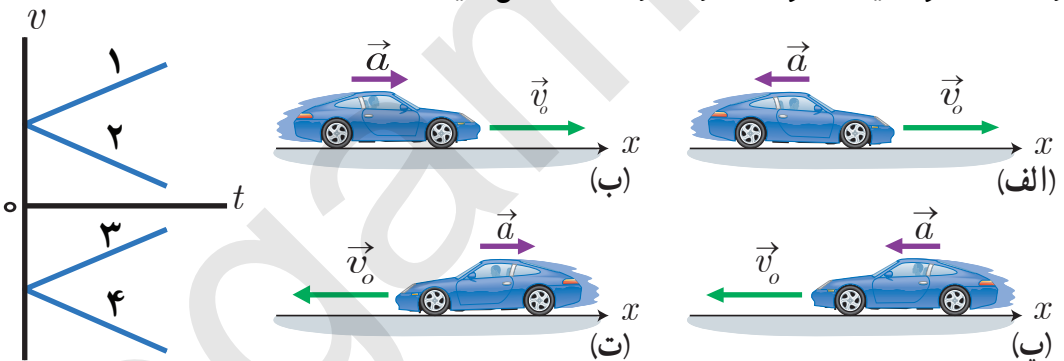
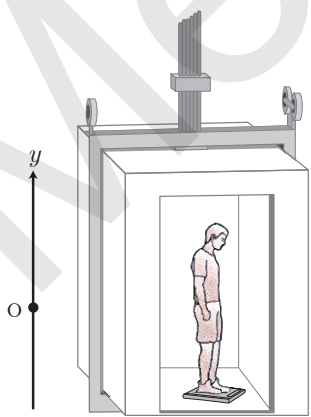
طراح سؤال: امین سالاری

تاریخ امتحان: شنبه ۱۴۰۲/۱۰/۲۳ ساعت شروع: ۷/۵ صبح

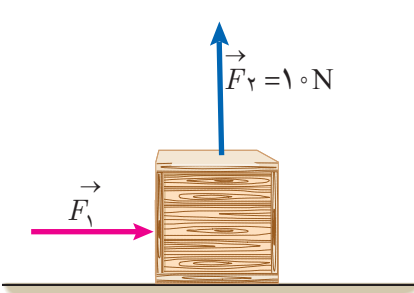
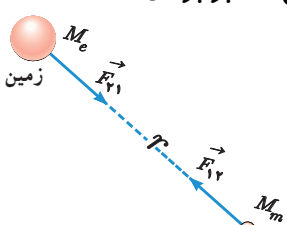

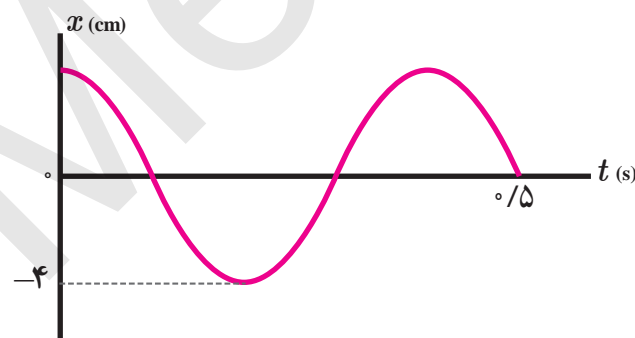
توجه: استفاده از ماشین حساب ساده و شخصی (دارای چهار عمل اصلی، جذر و درصد) مجاز است.

۴	<p>در لحظه <math>t = 0</math> خودروی <math>A</math> از حال سکون با شتاب ثابت <math>2 \frac{m}{s^2}</math> در مسیری مستقیم شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه، خودروی <math>B</math> از کنار خودروی <math>A</math> و خودروی <math>C</math> از <math>24</math> متر عقب‌تر، خودروی <math>D</math> از <math>24</math> متر جلوتر از آن و خودروی <math>E</math> از <math>28</math> متر عقب‌تر هر چهار خودرو با سرعت ثابت <math>36 \frac{km}{h}</math> در همان جهت خودروی <math>A</math> می‌گذرند.</p> <p>(آ) در چه لحظاتی خودروهای <math>B</math>، <math>C</math> و <math>D</math> با خودروی <math>A</math> هم‌مکان می‌شوند؟</p> <p>(ب) کمترین فاصله‌ی خودروی <math>E</math> از <math>A</math> به چند متر می‌رسد؟</p> <p>(پ) خودروی <math>F</math> در لحظه‌ی <math>t = 0</math> از فاصله‌ی <math>d</math> متر عقب‌تر با سرعت ثابت <math>36 \frac{km}{h}</math> به سمت <math>A</math> حرکت می‌کند. <math>d</math> چند متر باشد تا خودروی <math>F</math> به <math>A</math> برسد ولی نتواند سبقت بگیرد؟</p> 	۷
۴	<p>شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور <math>x</math> در لحظه‌ی <math>t = 0</math> از مکان <math>x = +84 \text{ m}</math> می‌گذرد.</p> <p>(آ) سرعت متوسط و تندی متوسط را تا لحظه‌ی <math>t = 40 \text{ s}</math> به دست آورید.</p> <p>(ب) معادله‌ی سرعت - زمان و مکان - زمان را برای بازه‌ی زمانی <math>30 \text{ s}</math> تا <math>40 \text{ s}</math> بنویسید.</p> <p>(پ) نمودار مکان - زمان متحرک را تا لحظه‌ی <math>t = 40 \text{ s}</math> رسم کنید.</p> <p>(ت) در چه لحظاتی بر حسب ثانیه فاصله متحرک از مبدأ مکان به <math>20</math> متر می‌رسد؟</p> 	۸
۱	آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان ضریب اصطکاک جنبشی را اندازه گرفت.	۹

 <p>پایه دوازدهم تجربی و ریاضی دوره دوم متوسطه دانش آموزان مدرسه علامه حلی شهرستان بافت</p>	سؤالات امتحان هماهنگ نوبت اول درس فیزیک ۳	به نام خدا و با صلوات بر محمد و آل محمد
	نام و نام خانوادگی: .....	طراح سؤال: امین سالاری
	مدت امتحان: ۱۸۰ دقیقه	تاریخ امتحان: شنبه ۱۴۰۲/۱۰/۲۳ ساعت شروع: ۷/۵ صبح
توجه: استفاده از ماشین حساب ساده و شخصی ( دارای چهار عمل اصلی، جذر و درصد ) مجاز است.		

۳	<p>نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند به صورت سهمی شکل زیر است.</p> <p>(آ) معادله ی حرکت متحرک را بنویسد.</p> <p>(ب) تند ی متوسط و سرعت متوسط متحرک بین دو لحظه ی ۴ s و ۱۰ s چند متر بر ثانیه است؟</p> 	۱۰
۲	<p>در تمامی حالات شکل زیر خودروها با شتاب ثابت در امتداد محورهای <math>x</math> در حال حرکت هستند.</p> <p>(آ) حرکت هر یک از خودروها توسط کدام یک از نمودارهای <math>v - t</math> توصیف می شود؟</p> <p>(ب) نوع حرکت ( تندشونده یا کندشونده ) هر متحرک را مشخص کنید.</p> 	۱۱
۳	<p>شخصی به جرم <math>80 \text{ kg}</math> درون آسانسور ساکنی روی یک ترازوی فنری ایستاده است.</p> <p>آسانسور به مدت <math>5 \text{ s}</math> با شتاب ثابت به طرف بالا شروع به حرکت کرده و پس از طی مسافت <math>25</math> متر با تند ی ثابت به مسیر خود ادامه می دهد و با همین تند ی <math>60</math> متر بالا رفته و در نهایت با شتاب ثابت پس از <math>10</math> ثانیه متوقف می شود.</p> <p>(آ) وقتی آسانسور ساکن است شخص به آرامی نشسته و سپس به آرامی بلند می شود. در ضمن حرکت شخص عدد ترازو چه تغییری می کند؟</p> <p>(ب) اختلاف عدد ترازو در دو لحظه ی <math>8 \text{ s}</math> و <math>12 \text{ s}</math> چند نیوتن است؟</p> 	۱۲

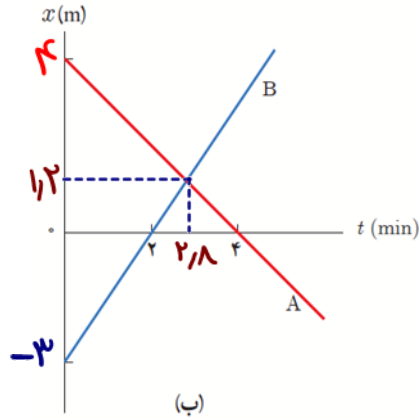
<p>پایه دوازدهم تجربی و ریاضی دوره دوم متوسطه دانش آموزان مدرسه علامه حلی شهرستان بافت</p>	<p>سؤالات امتحان هماهنگ نوبت اول درس فیزیک ۳</p>	<p>به نام خدا و با صلوات بر محمد و آل محمد</p>
	<p>نام و نام خانوادگی: .....</p>	<p>طراح سؤال: <b>امین سالاری</b></p>
	<p>مدت امتحان: ۱۸۰ دقیقه</p>	<p>تاریخ امتحان: شب ۱۴۰۲/۱۰/۲۳ ساعت شروع: ۷/۵ صبح توجه: استفاده از ماشین حساب ساده و شخصی (دارای چهار عمل اصلی، جذر و درصد) مجاز است.</p>

۴	<p>در شکل زیر در لحظه‌ی <math>t = 0</math> جسم ساکن با شتاب ثابت <math>\frac{m}{s^2} 5</math> شروع به حرکت می‌کند و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند <math>5\sqrt{5} N</math> است.</p> <p>(آ) اگر در لحظه‌ی <math>t = 4 s</math> جهت نیروی <math>F_2</math> را معکوس کنیم جسم با تندی ثابت حرکت می‌کند. در این حالت نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند چند نیوتن خواهد شد و زاویه‌ی این نیرو با محور افقی چند برابر می‌شود؟</p> <p>(ب) اگر در لحظه‌ی <math>t = 4 s</math> جهت نیروی <math>F_1</math> را معکوس کنیم در چه لحظه‌ای و پس از طی چه مسافتی جسم دوباره به نقطه‌ی شروع حرکت می‌رسد؟</p> 	۱۳
۳	<p>فاصله‌ی مرکز زمین تا مرکز ماه <math>1.5 \times 10^8 km</math>، جرم ماه <math>7.2 \times 10^{22} kg</math> و جرم زمین ۸۱ برابر آن است.</p> <p>(آ) در چه فاصله‌ای از مرکز ماه شتاب گرانش خالص دو کره صفر است؟</p> <p>(ب) در این فاصله شتاب گرانش زمین چند <math>\frac{N}{kg}</math> است؟</p> <p>(پ) در وسط فاصله‌ی مرکز دو کره، شتاب گرانش خالص چند <math>\frac{N}{kg}</math> است؟</p> <p>(<math>G = \frac{2}{3} \times 10^{-10} \frac{Nm^2}{kg^2}</math>)</p> 	۱۴
۵	<p>معادله‌ی حرکت هماهنگ ساده‌ی نوسانگری به جرم <math>m = 1 kg</math> صورت <math>x = 0.4 \cos(20 \pi t)</math> است.</p> <p>(آ) سرعت متوسط و تندی متوسط نوسانگر بین دو لحظه‌ی <math>\frac{1}{36} s</math> و <math>\frac{1}{18} s</math> چند <math>\frac{m}{s}</math> است؟</p> <p>(ب) در بازه‌ی زمانی دلخواه <math>\frac{1}{36} s</math> بیشترین و کمترین مسافتی که نوسانگر می‌تواند طی کند چند متر است؟</p> <p>(پ) کمترین زمان لازم برای طی مسیر دلخواه <math>4 cm</math> توسط نوسانگر چند ثانیه است؟</p> <p>(ت) اگر در لحظه‌ی <math>\frac{1}{8} s</math> از جرم نوسانگر ۷۵ درصد کاهش یابد، معادله حرکت هماهنگ ساده به چه صورت خواهد شد؟</p> <p>(ث) انرژی مکانیکی نوسانگر پس از تغییر جرم ۷۵ درصد چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟</p> 	۱۵
۳	<p>نمودار حرکت هماهنگ ساده‌ی جسمی به صورت شکل زیر است.</p> <p>(آ) معادله حرکت نوسانگر را بنویسید.</p> <p>(ب) در لحظه‌ی <math>\frac{1}{3} s</math> شتاب و تندی نوسانگر چقدر است؟</p> 	۱۶
۴۰	<p>مجموع نمرات</p>	شاد و تندرست باشید.





۱/۵



$$S_B = 1.5 S_A \Rightarrow \frac{x_B}{x_A} = \frac{3}{1.5} \Rightarrow \frac{x_B}{x_A} = 2 \Rightarrow x_B = 2x_A$$

$$x_A + x_B = 7 \Rightarrow x_A + 2x_A = 7 \Rightarrow 3x_A = 7 \Rightarrow x_A = \frac{7}{3} \text{ m}$$

$$x_B = \frac{14}{3} \text{ m}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x_A = -t + 4, x_B = 1.5t - 3$$

$$\text{هم‌کمان} \Rightarrow x_A = x_B \Rightarrow -t + 4 = 1.5t - 3 \Rightarrow t = 1.8 \text{ min}, x = 1.2 \text{ m}$$

$$x_A - x_0 = 1.2 \Rightarrow -t + 4 - 1.5t + 3 = 2 \Rightarrow t = 2 \text{ min (ب)}$$

$$-t + 4 - 1.5t + 3 = -2 \Rightarrow t = 2.4 \text{ min}$$

۶

۴

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 = t^2$$

$$x = vt + x_0$$

سایر خودروها

$$x_A = x_B \Rightarrow t^2 = 10t \Rightarrow t_1 = 0, t_2 = 10 \text{ s}$$

$$x_A = x_C \Rightarrow t^2 = 10t - 24 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 4 \text{ s} \\ t_2 = 6 \text{ s} \end{cases}$$

$$x_A = x_D \Rightarrow t^2 = 10t + 24 \Rightarrow t = 12 \text{ s}$$

(۲) هم‌کمان (B, A)  
(۳) هم‌کمان (C, A)  
(۴) هم‌کمان (D, A)

۷

$$x = t^2 - 10t + 24 \xrightarrow{t=5} x_{\min} = 3 \text{ m}$$

$$V_A = V_E \Rightarrow 2t = 10 \Rightarrow t = 5 \text{ s (ب)}$$

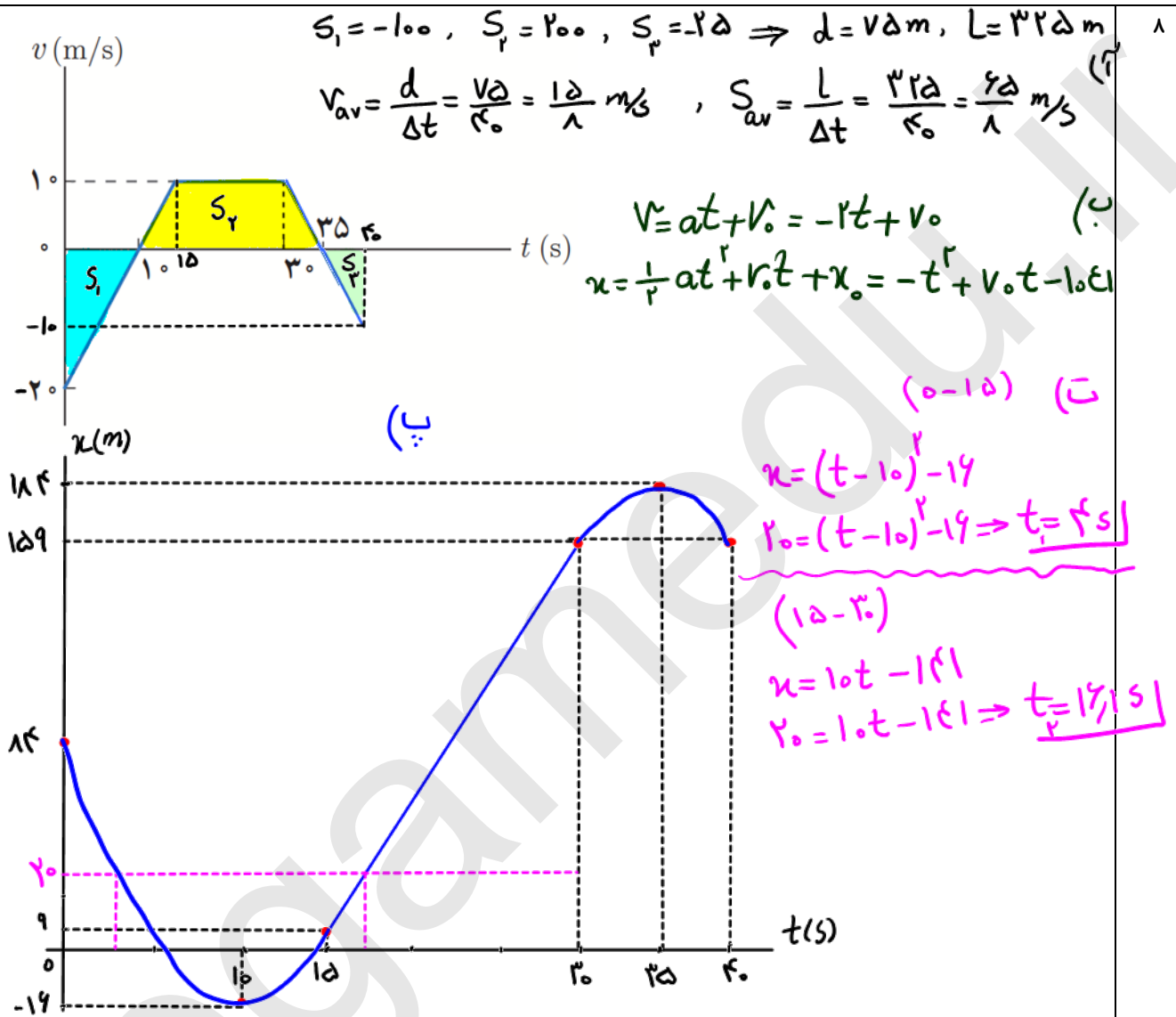
$$x = t^2 - 10t + d \xrightarrow[t=5]{x=0} 0 = 25 - 50 + d \Rightarrow d = 25 \text{ m}$$

$$V_A = V_F \Rightarrow 2t = 10 \Rightarrow t = 5 \text{ s (ب)}$$





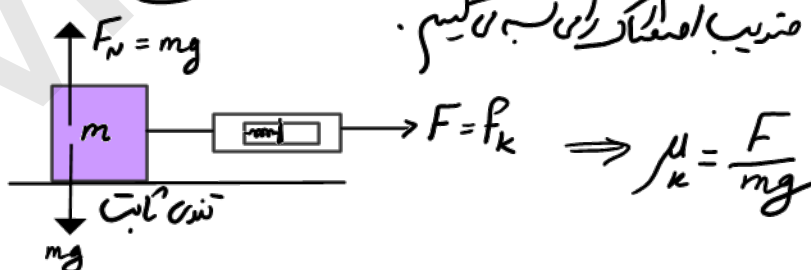
۴




۱

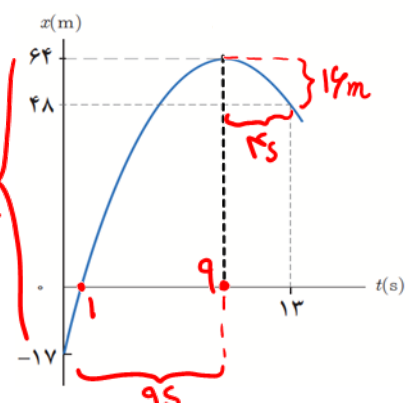
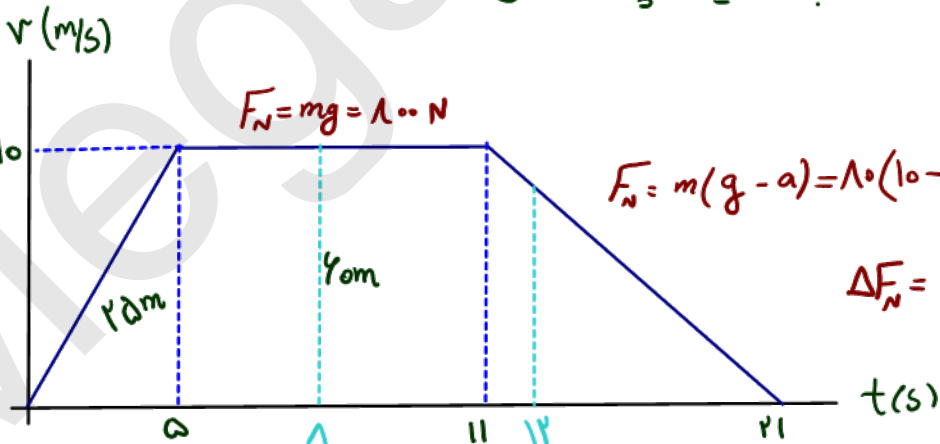
۹

جسم مکعبی شکل را روی سطح افقی قرار داد و توسط نیروی سنجی به صورت افقی آن را حرکت دادیم. با تندی ثابت حرکت کند. در این حالت نیروی اصطکاک جنبشی با عدد نیروی سنجی برابر است. طبق رابطه  $\mu_k = \frac{F_k}{F_N}$  ضریب اصطکاک را می‌توانیم به دست آوریم.



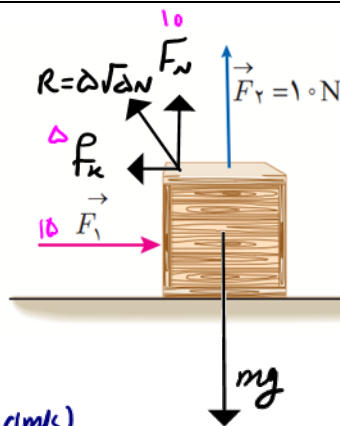


	<p>پایه دوازدهم تجربی و ریاضی دوره دوم متوسطه دانش آموزان مدرسه علامه حلی شهرستان بافت</p>	<p>سؤالات امتحان هماهنگ نوبت اول درس فیزیک ۳ نام و نام خانوادگی: ..... مدت امتحان: ۱۸۰ دقیقه</p>	<p>به نام خدا و با صلوات بر محمد و آل محمد تاریخ امتحان: شنبه ۱۴۰۲/۱۰/۲۳ ساعت شروع: ۷/۵ صبح توجه: استفاده از ماشین حساب ساده و شخصی (دارای چهار عمل اصلی، جذر و درصد) مجاز است.</p>

۳	 <p>۱) معادله حرکت: <math>x = -(t-1)(t-17) = -t^2 + 18t - 17</math>          ب) <math>x_9 = -3(-13) = 39m</math>, <math>x_{10} = -9(-7) = 63m</math>  <math>d = 63 - 39 = 24m \Rightarrow v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{24}{6} = 4m/s</math>  <math>L = (48 - 39) + (48 - 63) = 24m</math>  <math>S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{24}{6} = 4m/s</math></p>	۱۰
۲	<p>آ) الف) ۲    ب) ۱    پ) ۴    ت) ۳</p> <p>ب) الف) کندشونده    ب) تندشونده    پ) تندشونده    ت) کندشونده</p>	۱۱
۳	<p>آ) در حین نشستن، ابتدا کامی دس لژیایی ۰ باید. در حین ایستادن، ابتدا لژیایی دس کامی ۰ باید.</p>  <p><math>F_N = mg = 100 N</math>  <math>F_N = m(g-a) = 10(10-1) = 90 N</math>  <math>\Delta F_N = 10 N</math></p>	۱۲



۴



$$F_N = mg - 10$$

$$F_1 - F_k = \Delta m$$

$$F_1 - \mu_k (10m - 10) = \Delta m$$

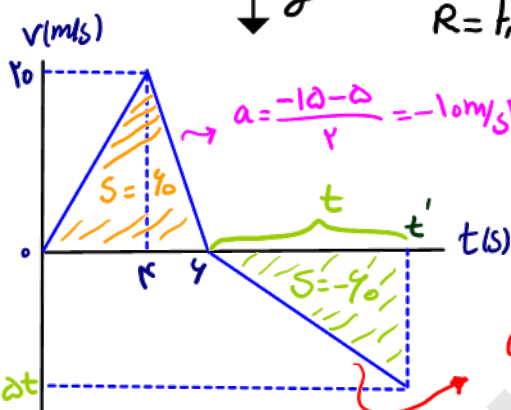
$$\mu_k (10m + 10) - \mu_k (10m - 10) = \Delta m \Rightarrow 20\mu_k = \Delta m \Rightarrow \mu_k = m$$

$$R = F_N \sqrt{1 + \mu_k^2} \Rightarrow \Delta \sqrt{\Delta} = (10\mu_k - 10) \sqrt{1 + \mu_k^2} \Rightarrow \mu_k = \frac{1}{2}$$

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$R_2 = 3R_1 = 15\sqrt{5} \text{ N}$$

زاویه نیروی سطح با انتی آبت ۰ ماند  $F_1 = 15 \text{ N}$



$$a = \frac{-10 + 0}{2} = -5 \text{ m/s}^2$$

$$\begin{aligned} \frac{-\Delta t^2}{2} &= -40 \Rightarrow t = 2\sqrt{8} \text{ s} \\ t' &= (4 + 2\sqrt{8}) \text{ s}, l = 120 \text{ m} \\ x' &= -\Delta(4 + 2\sqrt{8}) \text{ m} \end{aligned}$$

۳

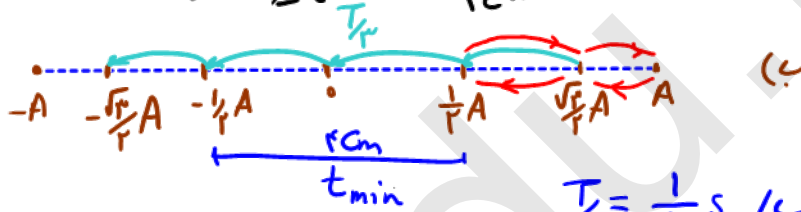
$$\frac{m_m}{r_m^2} = \frac{m_e}{r_e^2} \Rightarrow r_e = 9r_m \Rightarrow r_m = 4 \times 10^6 \text{ km}, r_e = 36 \times 10^6 \text{ km}$$

$$g_e = \frac{GM_e}{r_e^2} = \frac{2}{3} \times 10^{-10} \times \frac{11 \times 10^{22} \times 10^{22}}{(36 \times 10^6)^2} = \frac{2}{3} \times \frac{11 \times 10^{22}}{36 \times 10^6} \times \frac{10^{11}}{10^8} = 2 \times 10^{-3} \text{ N/kg}$$

$$g_m = \frac{GM_m}{r_m^2} = \frac{2}{3} \times 10^{-10} \times \frac{11 \times 10^{22} \times 10^{22}}{(4 \times 10^6)^2} = \frac{2 \times 11 \times 10^{12}}{12 \times 10^4} = 1.2 \times 10^{-5} \text{ N/kg}$$

$$g_{\text{net}} = g_e - g_m = 11g_m - g_m = 10g_m = 9.6 \times 10^{-5} \text{ N/kg}$$



۵	<p> <math>x = 0.04 \cos(20\pi t)</math> , <math>T = \frac{1}{10} s</math> <span style="float: right;"><math>m = 1 kg</math></span>  <math>t = \frac{1}{12} s \rightarrow x = -\frac{\sqrt{3}}{2} A = -\frac{2\sqrt{3}}{100} m</math> , <math>t = \frac{3}{14} s \rightarrow x = \frac{\sqrt{2}}{2} A = \frac{2\sqrt{2}}{100} m</math>  <math>v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{v(\sqrt{2} + \sqrt{3})}{2400} m/s</math> , <math>S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{v(12 + \sqrt{2} + \sqrt{3})}{2400} m/s</math>  <math>\frac{t}{T} = \frac{1}{12} \div \frac{1}{10} = \frac{1}{3} \rightarrow t = \frac{ET}{12}</math>  <math>L_{max} = \sqrt{3} A = 0.04\sqrt{3} m</math>  <math>L_{min} = A = 0.04 m</math>    <math>t = \frac{1}{8} s \Rightarrow x = 0.04 \cos(\frac{20\pi}{8}) = 0 \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \rightarrow \frac{1}{8} \text{ برابر } \frac{1}{9} \Rightarrow \omega \text{ برابر } \frac{2}{9} \Rightarrow \omega = 40\pi</math>  <math>v_m = A\omega \rightarrow \frac{1}{8} \text{ برابر } \frac{1}{9} \Rightarrow A = 0.02 m</math>  <math>x = 0.02 \cos(40\pi t)</math>  <math>E_1 = K_m = \frac{1}{2} m v_m^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times (40\pi \times 0.02)^2 = 1.32\pi^2 J</math> <span style="float: right;"><math>v_m = A\omega</math> (ث)</span>  <math>E_2 = \frac{1}{4} E_1 = 0.33\pi^2 J \Rightarrow \Delta E = -0.99\pi^2 J</math> </p>	۱۵
۳	<p> <math>T = 0.4 s \Rightarrow x = A \cos(\omega t) = 0.04 \cos 2\pi t</math>  <math>A = 0.04 m</math>  <math>\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.4} = 5\pi</math>  <math>x = 0.04 \cos(\frac{5\pi}{2}) = 0.04 \cos \frac{\pi}{2} = 0.02\sqrt{3} m</math> <span style="float: right;"><math>t = \frac{1}{30} s</math> (ب)</span>  <math>a = -\omega^2 x = -25\pi^2 (\frac{2\sqrt{3}}{100}) = -\frac{\pi^2 \sqrt{3}}{2} m/s^2</math> , <math>v = \frac{v_m}{2} = \frac{-A\omega}{2} = -\frac{4}{100} \times \frac{5\pi}{2}</math>  <math>= -\frac{\pi}{10} m/s</math> </p>	۱۶
۴۰	مجموع نمرات	

امین سالاری