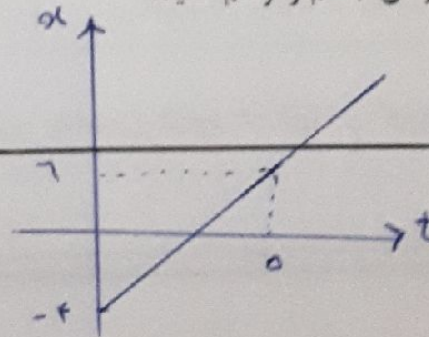
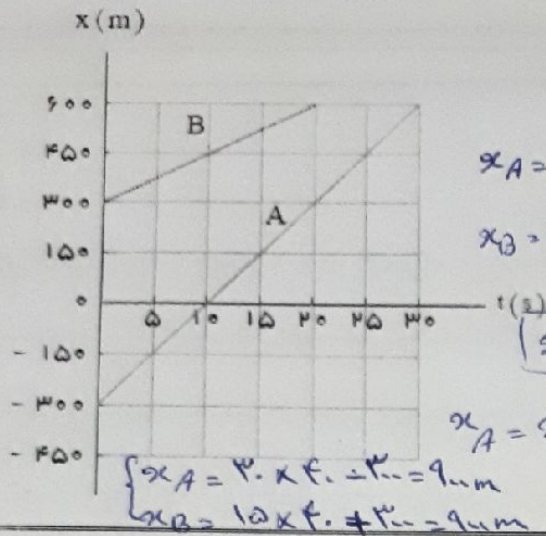


| ردیف | شرح سوالات                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | بارم |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ۱    | جاهای خالی را با کلمه مناسب پر کنید.<br>در حرکت بر روی <u>خط راست</u> و بدون تغییر جهت، مسافت با جابه جایی برابر است.<br>بردار شتاب متوسط همواره هم جهت با بردار <u>تغییر سرعت</u> است.<br>نیروی مقاومت شاره مانند هوا، به <u>نیروی برعکس</u> و تندی آن بستگی دارد.<br>چرخش سیاره زهره به دور خورشید به واسطه نیروی <u>گرانش</u> وارد بر آن است.<br>اگر دامنه نوسانگری دو برابر شود، انرژی مکانیکی نوسانگر <u>۴</u> برابر می شود. $K = \frac{1}{2} K A^2$ | ۱/۲۵ |
| ۲    | درستی یا نادرستی عبارت های زیر را مشخص کنید.<br>اگر ثابت فنر را افزایش دهیم، دوره نوسان ها نیز افزایش می یابد. <u>خ</u><br>پیشینه تندی مربوط به دو انتهای مسیر $(x = \pm A)$ است. <u>خ</u>                                                                                                                                                                                                                                                                | ۰/۵  |
| ۳    | هر یک از پدیده های زیر در اثر کدام یک از قوانین نیوتن توجیه می شود؟ به اختصار توضیح دهید.<br>الف) عقب رفتن تفنگ هنگام شلیک گلوله به طرف جلو. <u>تغییر شتاب نیوتن (ثانیه ششم)</u><br>ب) اتومبیلی که در حال حرکت است ناگهان ترمز می کند و مسافران به جلو پرتاب می شوند. <u>تغییر شتاب نیوتن (اول نیوتن)</u>                                                                                                                                                 | ۱    |
| ۴    | نیروی اصطکاک به چه عواملی بستگی دارد؟ و به چه علت به وجود می آید؟<br><u>نیروی دزد سطح تماس، نیروی عمودی و درجه صاف بودن سطح تماس (در سطح صاف و در سطح شیب دار)</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ۱    |
| ۵    | جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه $t_1 = 5$ s در مکان $x_1 = 6$ m و در لحظه $t_2 = 20$ s در مکان $x_2 = 36$ m باشد:<br>الف) معادله مکان- زمان جسم را بنویسید.<br>ب) نمودار مکان- زمان جسم را رسم کنید.<br>$v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{36 - 6}{20 - 5} = 2 \text{ m/s}$ $x_1 = vt_1 + x_0 \rightarrow 6 = 2 \times 5 + x_0 \rightarrow x_0 = -4 \text{ m}$ $x = vt + x_0 \rightarrow x = 2t - 4$                 | ۱/۵  |



شکل زیر نمودار مکان-زمان دو خودرو را نشان می دهد که روی یک خط راست حرکت می کنند.

الف) معادله حرکت هر یک از آنها را بنویسید.



ب) اگر خودروها با همین سرعت حرکت کنند، در چه

زمانی و مکانی به هم می رسند؟

$$x_A = vt + x_0 \rightarrow 0 = 1.0 \cdot v - 300 \rightarrow v = 30 \text{ m/s} \quad t = 10 \text{ s}$$

$$x_B = vt + x_0 \xrightarrow{t=10 \text{ s}} 450 = 1.0 \cdot v + 300 \rightarrow v = 150 \text{ m/s}$$

$$x_A = 3 - t - 300, \quad x_B = 15t + 300$$

$$x_A = x_B \rightarrow 3 - t - 300 = 15t + 300$$

$$15t = 600 \rightarrow t = 40 \text{ s}$$

$$x_A = 3 \cdot 40 - 300 = 900 \text{ m}$$

$$x_B = 15 \cdot 40 + 300 = 900 \text{ m}$$

$$v = 0$$

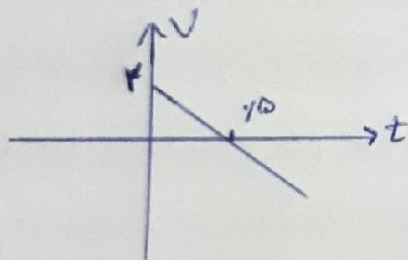
توقف

معادله حرکت متحرکی بر خط راست  $x = -2t^2 + 2t + 2$  می باشد.

الف) در چه لحظه ای متحرک تغییر جهت می دهد؟

$$\left. \begin{aligned} x &= -2t^2 + 2t + 2 \\ x &= \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{2}a = -2 \rightarrow a = -4 \text{ m/s}^2, \quad v_0 = 2 \text{ m/s}$$

ب) نوع حرکت آن را از نظر تندشونده بودن و کند شونده بودن بررسی کنید؟ (برای تحلیل بهتر است نمودار



سرعت - زمان را رسم کنید)  $v = -4t + 2$

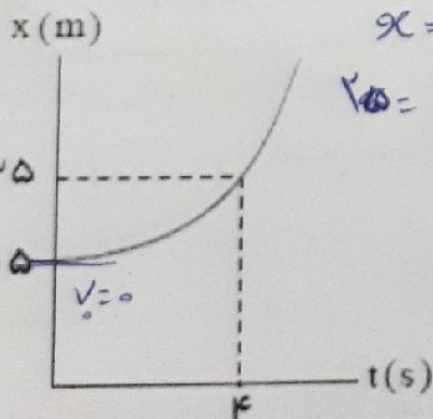
$$-4t + 2 = 0 \rightarrow t = \frac{1}{2} \text{ s}$$

در مدت نیم ثانیه (از صفر تا ۰.۵) کند شونده  
از ۰.۵ تا ۱.۵ متر بر ثانیه

| t | 0 | ۰.۵ | ۱.۵ |
|---|---|-----|-----|
| v | ۲ | ۰   | -۴  |

نیروی ثابت  $F$  بر جسمی به جرم  $4 \text{ Kg}$  اثر می کند. نمودار مکان - زمان حرکت جسم برای مدت  $4 \text{ s}$  مطابق

شکل است. اندازه نیروی  $F$  کدام است؟



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

$$25 = \frac{1}{2}a(4)^2 + 0 + 10 \rightarrow 10 = 8a$$

$$a = 1.25 \text{ m/s}^2$$

$$F_{net} = m \cdot a \rightarrow F_{net} = 4 \times 1.25 = 5 \text{ N}$$

راننده خودرویی که با سرعت  $72 \text{ km/s}$  در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است، با دیدن مانعی اقدام به ترمز می کند و خودرو پس از طی مسافت  $20 \text{ m}$  متوقف می شود.

$V_0 = 20 \text{ m/s}$      $V = 0$

الف) شتاب خودرو در مدت ترمز چقدر است ؟

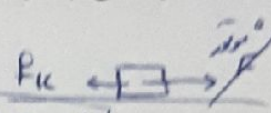
$$V^2 - V_0^2 = 2ax \rightarrow 0 - 400 = 2ax \rightarrow a = -\frac{400}{2x} = -10 \text{ m/s}^2$$

ب) از لحظه ترمز تا توقف کامل خودرو، چقدر طول می کشد؟

$$V = at + V_0 \rightarrow 0 = -10t + 20 \rightarrow t = 2 \text{ s}$$

پ) نیروی اصطکاک بین لاستیک ها و سطح چقدر است ؟

$$F - f_k = ma \rightarrow -f_k = ma$$

$$-f_k = -10m \rightarrow f_k = 10m \text{ N}$$


جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  درون آسانسور به فنی با ثابت  $100 \text{ N/m}$  آویزان شده است. اگر آسانسور با شتاب

$5 \text{ m/s}^2$  رو به بالا شروع به حرکت کند، تغییر طول فنر چند سانتی متر خواهد بود؟

$$F_e = m(g + a)$$

$$kx = m(g + a)$$

$$100x = 2(10 + 5) \rightarrow x = \frac{30}{100} = 0.3 \text{ m} \rightarrow 30 \text{ cm}$$

ورزشکاری به جرم  $60 \text{ kg}$  در پرش با نیزه، با تندی  $6 \text{ m/s}$  به تشک برخورد می کند و از لحظه برخورد پس از  $2$  ثانیه متوقف می شود. اندازه نیروی متوسطی که به ورزشکار از طرف تشک وارد می شود را به دست آورید.

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m(V_f - V_i)}{\Delta t} \rightarrow F = \frac{60(0 - 6)}{2} = -180 \text{ N}$$

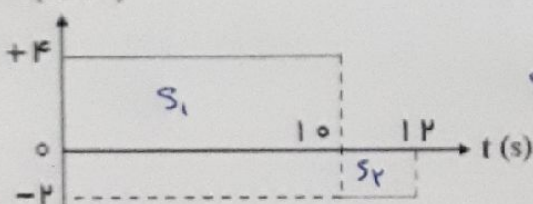
$$|F| = 180 \text{ N}$$

نمودار شتاب - زمان متحرکی که سرعتش در مبدأ زمان  $+5 \text{ m/s}$  است، به صورت شکل زیر می باشد، سرعت متوسط متحرک در این  $12$  ثانیه، چند متر بر ثانیه است؟

$$S_1 = \Delta V = V_f - V_0$$

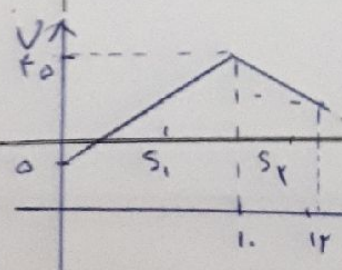
$$5 = V_f - 0 \rightarrow V_f = 5 \text{ m/s}$$

$a(\text{m/s}^2)$



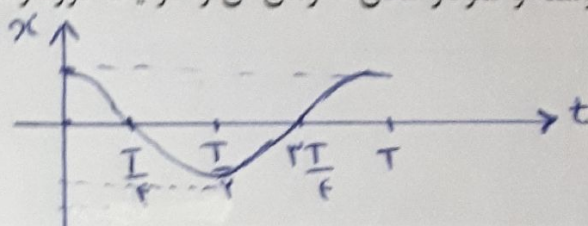
$$S_2 = V_f - V_i$$

$$5 = V_f - 5 \rightarrow V_f = 10 \text{ m/s}$$



$$\Delta x = S_1 + S_2 = \frac{5 + 10}{2} \times 10 + \frac{10 + 0}{2} \times 2 = 33 \text{ m}$$

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{33}{12} = 2.75 \text{ m/s}$$

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ۱۵ | در نوسانگر جرم - فنر، با افزایش جرم وزنه آویخته به فنر، دامنه نوسان چگونه تغییر می کند؟                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ۱۳ |
| ۲  | <p>دامنه نوسان تغییر نمی کند زیرا دامنه نوسان به جرم آویخته مر بستگی ندارد.</p> <p>دامنه نوسان یک حرکت هماهنگ ساده <math>3 \times 10^{-2} \text{ m}</math> و بسامد آن <math>5 \text{ Hz}</math> است. معادله حرکت این نوسانگر را نوشته و نمودار مکان - زمان آن را در یک دوره رسم کنید</p> <p><math>x = A \cos \omega t \rightarrow x = 3 \times 10^{-2} \cos 10\pi t</math></p> <p><math>\omega = 2\pi f \rightarrow \omega = 2\pi \times 5 = 10\pi</math></p>  | ۱۴ |
| ۱  | <p>دامنه نوسان وزنه ای که به یک فنر با ثابت <math>80 \text{ N/m}</math> متصل است و در راستای افقی نوسان می کند، برابر <math>5 \text{ cm}</math> است. اگر انرژی پتانسیل این نوسانگر در نقطه ای از مسیر نوسان <math>8 \times 10^{-2} \text{ J}</math> باشد، انرژی جنبشی آن در این مکان چقدر است؟ (از اتلاف انرژی چشم پوشی کنید)</p> <p><math>E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times 80 \times (0.05)^2 \rightarrow E = 1 \text{ J}</math></p> <p><math>E = K + U \rightarrow K = 1 \text{ J}</math></p> <p>موفق باشید.</p>                     | ۱۵ |