

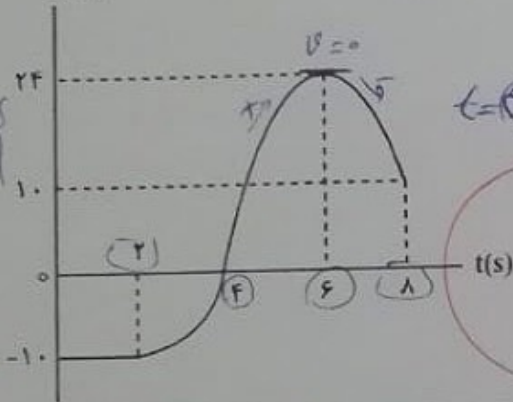
۱. به سوالات زیر پاسخ دهید

Excellent

- الف) در چه صورت اندازه جابه جایی با مسافت برابر است؟ (۰.۵) در صورتی که حرکت در راستای محور مختصات و بدون تغییر جهت و در یک راستا باشد.
- ب) شیب خط مماس بر نمودار سرعت زمان چه کمیتی را نشان می دهد؟ (۰.۵) شیب (مماس) خط مماس
- پ) بردار شتاب متوسط همواره با بردار  $\Delta v$  و بردار سرعت متوسط با بردار تغییرات  $\Delta v$  هم جهت است (۰.۵)
- ت) اگر متحرکی به صورت تندشونده به طرف شرق حرکت کند بردار سرعت آن به طرف  $\Delta v$  و بردار شتاب آن به طرف  $\Delta v$  است. (۰.۵)

۲. با توجه به نمودار مکان زمان روبرو به سوالات زیر پاسخ دهید.

x(m)



الف) در کدام لحظه بردار مکان تغییر جهت داده؟ (۰.۵)  $t=6$

ب) شیب متوسط در بازه زمانی  $t=2s$  تا  $t=8s$  چند متر بر ثانیه است؟ (۱)

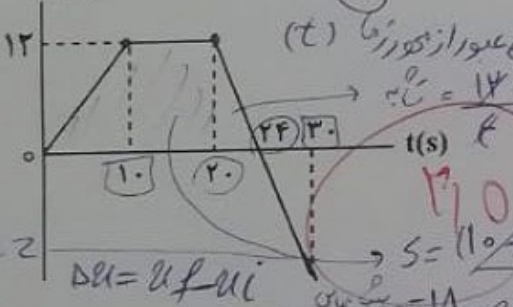
$$a_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10 + 24 + 14}{4} = \frac{48}{4} = 12 \text{ m/s}$$

پ) نوع حرکت را در بازه زمانی  $t=4s$  تا  $t=6s$  تعیین کنید. (۰.۵)

از  $t=4$  تا  $t=6$  تندشونده

۳. با توجه به نمودار سرعت زمان روبرو به سوالات زیر پاسخ دهید.

v(m/s)



الف) در کدام لحظه جهت حرکت تغییر کرده است؟ (۰.۵)  $t=20$

ب) اگر مکان اولیه  $x_0 = -40m$  باشد متحرک در لحظه  $t=20s$  در چه مکانی است؟ (۱)

$$s = (10 + 20) \times 12 = 360 \text{ m} \rightarrow 180 = v_f t - v_i^2 \rightarrow 180 - (-40) = v_f t = 220$$

پ) شتاب متوسط در بازه زمانی  $t=10s$  تا  $t=30s$  در SI چقدر است؟ (۱)

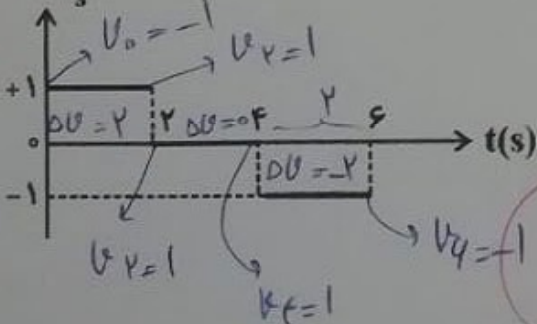
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{30} - v_{10}}{t_{30} - t_{10}} = \frac{-12 - 12}{20} = \frac{-24}{20} = -1.2 \text{ m/s}^2$$

۴. نمودار شتاب زمان متحرکی مطابق شکل است. اگر سرعت اولیه برابر با  $-1$  متر بر ثانیه

باشد، سرعت متوسط در مدت ۶ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟ (۱.۵)

$$v_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{1 - (-1)}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \text{ m/s}$$

a(m/s²)

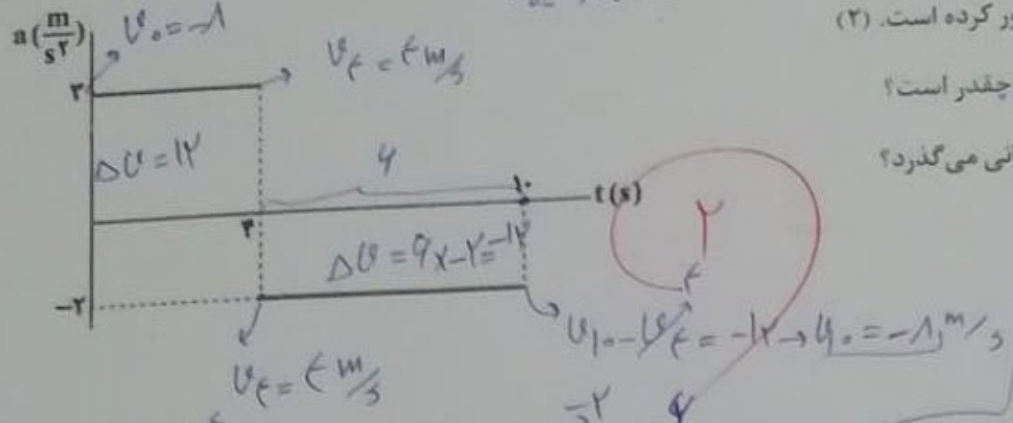


$$\Delta v = \int a dt = v_i + a_f \Delta t$$

$$\Delta v_{(0-6)} = \frac{-1+1}{2} \times 2 = 0$$

110

(۲) حرکت از مکان  $x = +1.0 \text{ m}$  عبور کرده است.  $\Delta x_0 = 4 \text{ m}$   
 الف) شتاب متوسط در مدت ۱۰ ثانیه چقدر است؟  
 ب) متحرک در لحظه  $t = 1.0 \text{ s}$  از چه مکانی می‌گذرد؟



$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 2}{10 - 0} = -\frac{2}{10} = -0.2 \text{ m/s}^2$$

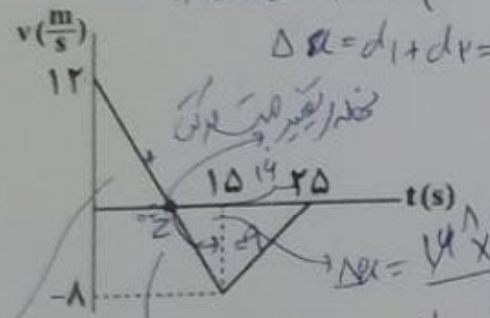
$$\rightarrow \frac{-2 + 2}{10} = \frac{0}{10} = 0 \text{ m/s}^2$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v_i + v_f}{2} \times \Delta t = -2 \rightarrow \Delta x = -2 \times 10 = -20 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{-2 + 0}{2} = -1 \rightarrow \Delta x = -1 \times 4 = -4 \text{ m}$$

$$\Delta x_{total} = -20 - 4 = -24 \text{ m}$$

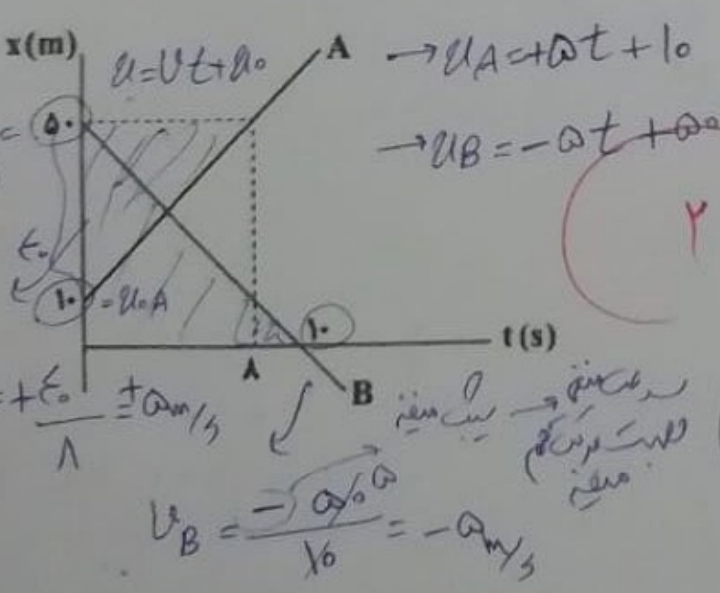
سه پاک متوسط مفروضت.  
 نمودار سرعت زمان متحرکی مطابق شکل روبرو است. (۲)



الف) لحظه تغییر جهت حرکت را تعیین کنید.  $v = 0$  و  $t = 14 \text{ s}$   
 ب) تبدی متوسط در کل حرکت چند متر بر ثانیه است؟

$$\Delta x = d_1 + d_2 = -12 - 1 = -13 = v_f t - \frac{1}{2} a t^2 \rightarrow v_f = -20 + 40 = +20 \text{ m/s}$$

$$s_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{+20t + 4t}{20 - 0} = \frac{11t \times t}{20 \times t} = \frac{11t}{20} = 1.1 \text{ m/s}$$



با توجه به نمودار مکان زمان مقابل، (۲)  
 الف) دو متحرک در چه لحظه‌ای به هم می‌رسند؟

ب) فاصله دو متحرک در چه لحظه‌ای برابر با ۲۰ متر خواهد بود؟

$$x_A = x_B \rightarrow 10t + 10 = -10t + 50$$

$$10t = 40 \rightarrow t = 4 \text{ s}$$

$$|\Delta x| = 20$$

$$|10t + 10 - 50| = 20$$

$$10t - 40 = \pm 20$$

$$10t = -20 + 40 \rightarrow t = \pm 20 = 2 \text{ s}$$

در لحظات  $t_1 = 4s$  و  $t_2 = 10s$  و  $t_3 = 14s$  به ترتیب برابر با

می باشد. بردار شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_3$  در SI کدام است؟

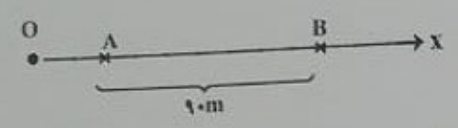
$t_1 = 4 \quad v_1 = -1$   
 $t_2 = 10 \quad v_2 = 12$   
 $t_3 = 14 \quad v_3 = 1$

$a_{avg} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_3 - v_1}{t_3 - t_1} = \frac{1 - (-1)}{14 - 4} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} \hat{i}$

۱) صفر  
 ۲)  $\frac{1}{5} \hat{i}$   
 ۳)  $\frac{1}{10} \hat{i}$   
 ۴)  $-\frac{1}{5} \hat{i}$

مطابق شکل زیر، متحرکی که از نقطه O و از حال سکون با شتاب ثابت  $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$  روی محور x شروع به حرکت کرده است، فاصله

بین دو نقطه A و B را در مدت 6s طی می کند. فاصله OA چند متر است؟



$a = \frac{2}{5} \rightarrow z = \frac{2}{5} \rightarrow z = 11$   
 $\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} \times 6^2 = 3.6$   
 $\Delta x = 40 - 3.6 = 36.4 = 4f \rightarrow f = 9.1$

نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیری مستقیم حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر اندازه جابه جایی این متحرک در دو ثانیه اول و دو ثانیه آخر حرکت به ترتیب برابر با 54m و 6m باشد،  $t_1$  چند ثانیه است؟

$v(m/s)$  vs  $t(s)$  graph showing a trapezoidal shape. The area under the curve is displacement.

$a = \frac{4}{2} = 2$   
 $4 = \frac{v \times t}{2} \rightarrow t = 4$   
 $t_1 = \frac{30}{2} = 15s$

توسط متحرک در 6 ثانیه اول حرکت چند متر است؟

$x(m)$  vs  $t(s)$  graph showing a parabolic curve. The area under the curve is displacement.

$k = \frac{v}{t} = 1 \rightarrow k^2 = 1 \rightarrow s_2 = s_1 = 5$   
 $\frac{5+12}{5} = \left(\frac{6}{5}\right)^2 \rightarrow \frac{5+12}{5} = \frac{36}{25} \rightarrow 9$   
 $6 \times 9 = 5 + 12 \rightarrow 18 = 12 \rightarrow 5 = \frac{12}{2} = \frac{6}{1}$

متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند و پس از طی مسافت 16 متر تندی آن به  $\frac{12}{5} \frac{m}{s}$  می رسد، بزرگی شتاب حرکت متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟

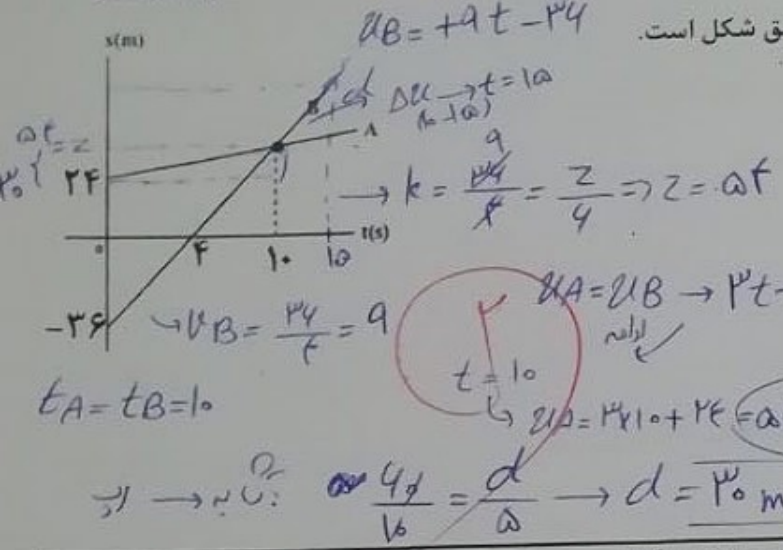
$12 = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow t = \frac{14}{4} = \frac{7}{2}$   
 $|a| = \frac{12}{\frac{7}{2}} = \frac{24}{7} = \frac{9}{2} \frac{m}{s^2}$

متحرکی روی محور x با شتاب ثابت  $\frac{4}{5} \frac{m}{s^2}$  در حال حرکت است. اگر اندازه جابه جایی های متحرک در 3 ثانیه های سوم و چهارم حرکت با یکدیگر برابر باشند، اندازه بهره اولی متحرک چند متر بر ثانیه است؟

$\Delta x_{(1-3)} = \Delta x_{(3-4)}$   
 $\frac{1}{2} a (3^2 - 0) = \frac{1}{2} a (4^2 - 3^2)$   
 $9 = 7 \Rightarrow a = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$

$a = \frac{4}{5}$   
 $\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow |z| = 12 \rightarrow z = -12$   
 $u = z \hat{i}$

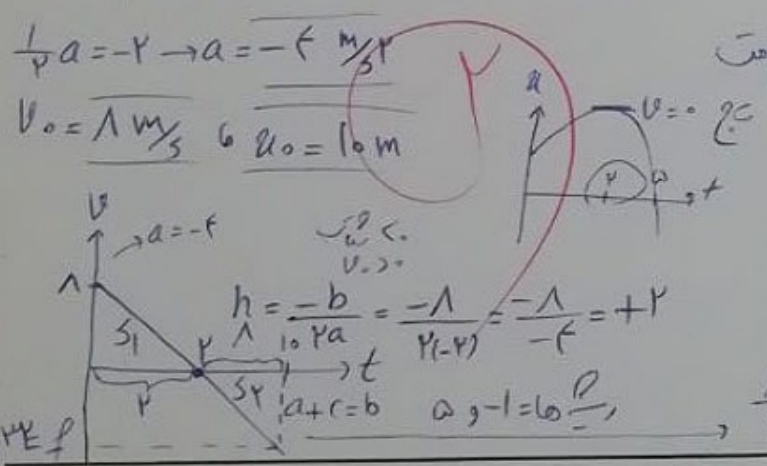
د. نمودار مکان زمان دو متحرک که روی خط راست در حرکت اند مطابق شکل است.



الف) سرعت متحرک A چند متر بر ثانیه است؟ (۰.۵)  
 $3m/s = v_A \rightarrow \frac{30}{10} = v$   
 ب) دو متحرک در چه مکانی به هم رسیده اند؟ (۰.۵)  
 $\Rightarrow 4t = 40 \Rightarrow t = 10$   
 پ) فاصله آنها در لحظه  $t=15$  چند متر است؟ (۱)  
 $9 \cdot 15 - 4 \cdot 15 = 135 - 60 = 75m$

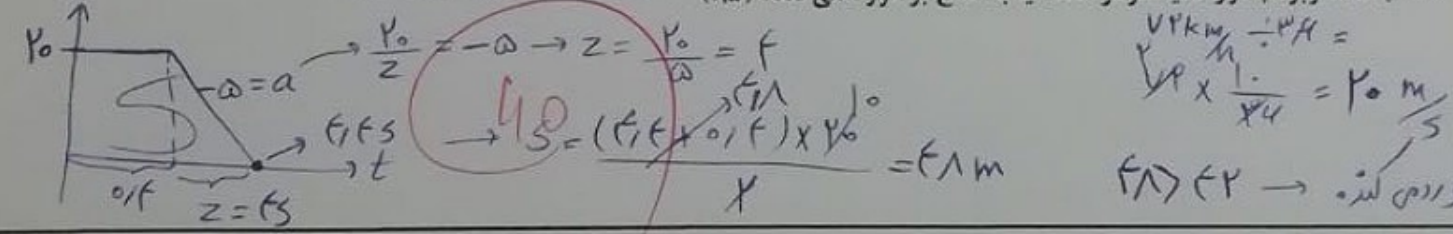
۶. معادله حرکت متحرکی که روی محور X در حرکت است به صورت  $x = -2t^2 + 8t + 10$  است.

الف) مقادیر شتاب و سرعت اولیه را تعیین کنید (۰.۵)

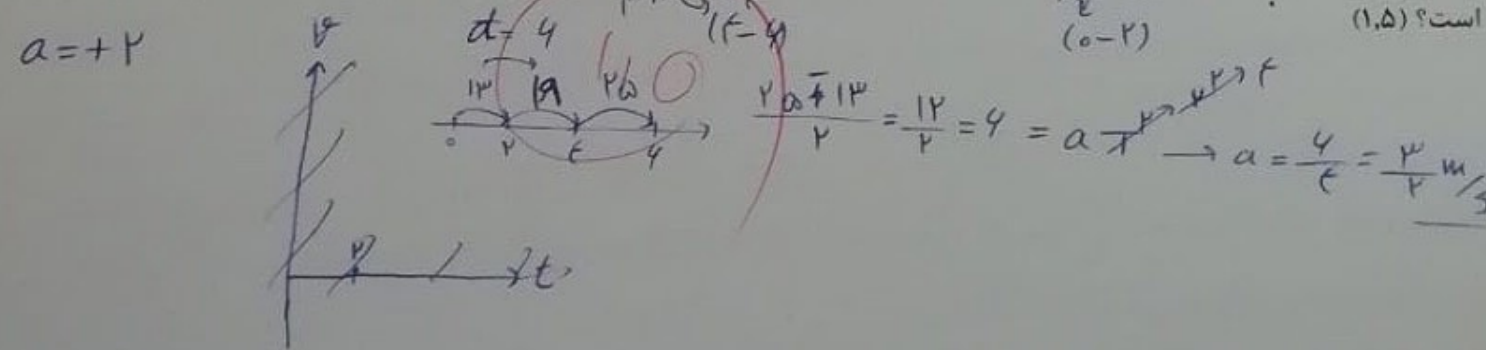


ب) در چه لحظه‌ای جهت حرکت تغییر می‌کند؟ (۰.۵)  
 $t = 2s$   
 ب) تندی متوسط در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟ (۱)  
 $\bar{v} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{1+12}{10} = \frac{13}{10} = 1.3 \frac{m}{s}$

۷. خودرویی با تندی ۷۲ کیلومتر بر ساعت در حرکت است. مانعی را در فاصله ۴۲ متری خود می‌بیند. اگر زمان واکنش، ۰.۴ ثانیه باشد و با شتاب ۵ متر بر مجذور ثانیه ترمز کند آیا به مانع برخورد می‌کند؟ (۱.۵)



۸. متحرکی با شتاب ثابت در ۲ ثانیه اول حرکت خود ۱۳ متر و در دو ثانیه سوم حرکتش ۲۵ متر جابجا می‌شود. شتاب حرکت در آن چقدر است؟ (۱.۵)



$u = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + u_0$   
 $\Delta u = \frac{1}{2} a T^2 (n-1) + v_0 t$

$13 = \frac{1}{2} a T^2 (n-1) + v_0 t \rightarrow 13 = 2a + v_0 t$   
 $25 = 13 + 2a + v_0 t$