



پاسخ تشریحی تیپ سوم حرکت شناسی

۱

الف) جابجایی (ب) صفر تا t_1 (پ) تندشونده (ت) t_2 هر مورد (۰/۲۵) ص. ۱۷ و ۱۹

۲

الف) بازه زمانی $t = 0$ تا t_1 (۰/۲۵) بازه زمانی t_3 تا t_4 (۰/۲۵) ص. ۲۴
ب) کندشونده است (۰/۲۵) اندازه سرعت در حال کاهش است. (۰/۲۵) ص. ۱۶

۳

الف) کندشونده: t تا $2t$ (0/25) و تندشونده: $2t$ تا $3t$ (0/25)
ب) مثبت (0/25)، چون شیب خطی که ابتدای نمودار را به انتهای آن وصل می کند، مثبت است (0/25)
پ) جابه جایی (0/25)

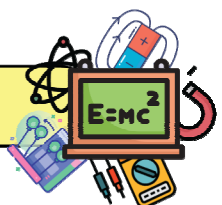
ص 12

۴

الف) نادرست (ب) درست (پ) نادرست (هر مورد صحیح ۰/۲۵)

۵

الف) t_1 تا t_2 (۰/۲۵) (ب) t_2 (۰/۲۵) (پ) افزایش (۰/۲۵)





۶

الف) درست (ب) نادرست (پ) درست (ت) نادرست هر مورد صحیح ۰/۲۵

(ص ۱۱ و ۱۷)

۷

الف) تندشونده (ب) جهت (پ) است (ت) کمتر هر مورد صحیح ۰/۲۵

ص ۱۱ و ۱۲

۸

الف) t_2 (ب) تندشونده (پ) t_4 (ت) خلاف جهت هر مورد صحیح ۰/۲۵ ص ۱۱

۹

الف) در لحظه t_2 (۰/۲۵)، (ب) در بازه زمانی t_2 تا t_3 (۰/۲۵) (پ) مساحت بین نمودار سرعت- زمان و محور زمان برابر جابه‌جایی است (۰/۲۵) و جابه‌جایی در بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر با منفی جابه‌جایی در بازه زمانی t_2 تا t_3 است (۰/۵)، پس جابه‌جایی کل این بازه، صفر می‌شود. (۰/۲۵)

۱۰

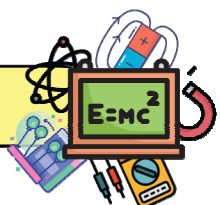
الف) t_1 (ب) t_3 تا t_4 (پ) سرعت ثابت (ت) در خلاف جهت محور x هر مورد (۰/۲۵) (ص ۱۹)

۱۱

نمودار (۱) (۰/۲۵) ص ۲۰

۱۲

الف- درست (ب- نادرست (پ- نادرست (ت- درست (ص ۱۹) هر مورد (۰/۲۵)





۱۳

الف) $a = -10 \frac{m}{s^2}$ خلاف جهت محور x (۰/۲۵) $v = -10 \frac{m}{s}$ خلاف جهت محور x (۰/۲۵) $t = 2s$ (۰/۲۵) (ب)

۱۶ ص $v = -10t + 20$ $0 = -10t + 20$ (۰/۲۵)

۱۴

الف) $a = 2m/s^2$ (۰/۲۵) $v_1 = 5m/s$ (۰/۲۵)

۱۶ ص $v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ (۰/۲۵) $v_{av} = \frac{5+11}{2} = 8m/s$ (۰/۲۵) (ب)

۱۵

الف) تند شونده (۰/۲۵) اندازه سرعت افزایش یافته است. (۰/۲۵) ۱۶ ص

(ب) ۲۰ ص

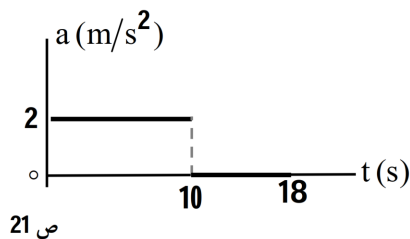
$l = \frac{1 \times 1}{2} + \left| \frac{3 \times (-3)}{2} \right|$ (۰/۵) $l = 0/5 + 4/5 = 5m$ (۰/۵)

۱۶

الف) کند شونده (۰/۲۵) زیرا تندی متحرک در حال کاهش است. (۰/۲۵) ۱۶ ص

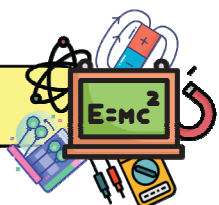
(ب) ۱۹ ص $l = 19/5m$ (۰/۲۵) $l = \left| \frac{-9 \times 3}{2} \right| + \frac{6 \times 2}{2}$ (۰/۵) $l = |s_1| + s_2$ (۰/۲۵)

۱۷



الف) $\Delta x = \left(\frac{10 \times 20}{2} \right) + (8 \times 20) = 260 m$ (0/25) (0/25) (0/25)

(ب) (0/25) $a_1 = \frac{20-0}{10} = 2 m/s^2$ رسم نمودار (0/5)





۱۸

الف) ص ۱۲

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (0/25)$$

$$a_{av} = \frac{2-6}{12-4} \quad (0/25)$$

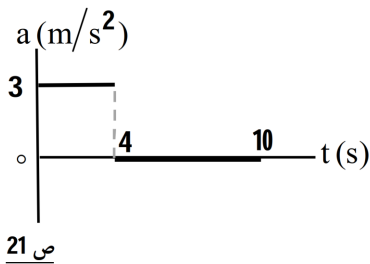
$$a_{av} = -0.5 \text{ m/s}^2 \quad (0/25)$$

ب) ص ۱۴

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = 6t + 2 \quad (0/25)$$

$$x = 6 \times 2 + 2 = 14 \text{ m} \quad (0/5)$$

۱۹

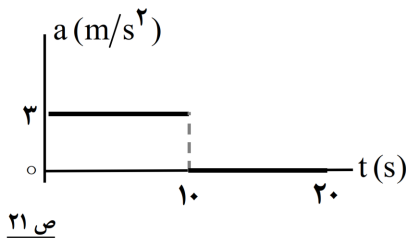


$$\Delta x = S = \left(\frac{10+6}{2}\right) \times 12 = 96 \text{ m} \quad (0/5) \quad \text{الف)}$$

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 3 \text{ m/s}^2 \quad (0/25) \quad a_2 = 0 \quad (0/25) \quad \text{ب)}$$

نمودار (0/5)

۲۰



$$\Delta x = \left(\frac{10 \times 30}{2}\right) + (10 \times 30) = 450 \text{ m} \quad \text{الف)}$$

(0/25) (0/25) (0/25)

$$a_1 = \frac{30-0}{10} = 3 \text{ m/s}^2 \quad (0/25) \quad \text{ب)}$$

رسم نمودار (0/5)

۲۱

$$\Delta x = s_{v-t} = \frac{(15+5) \times 10}{2} = 100 \text{ m} \quad (0/5)$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{100}{15} \approx 6.67 \text{ m/s} \quad (0/5) \quad \text{ص ۲۰}$$

۲۲

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (0/25)$$

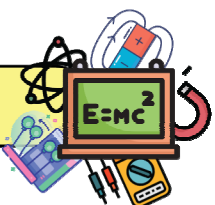
$$a_{av} = \frac{0 - (-6)}{10 - 4} = 1 \text{ m/s}^2 \quad (0/25) \quad \text{الف)}$$

$$\Delta x = v \Delta t \quad (0/25)$$

$$\Delta x = -6 \times 2 = -12 \text{ m} \quad (0/25) \quad \text{ب)}$$

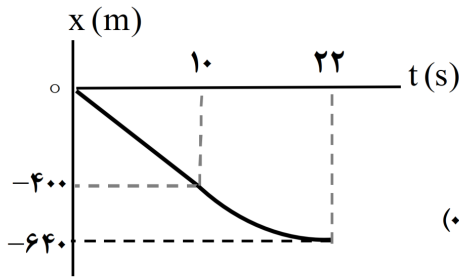
(مصحح گرامی. در صورتی که دانش آموز بخش ب را به کمک مساحت بین نمودار سرعت - زمان با محور زمان حل کند، نمره کامل داده شود.)

ص ۱۱ و ۱۴ و ۱۵





۲۳



$$\Delta x = (-40 \times 10) + \left(\frac{-40 \times 12}{2} \right) = -640 \text{ m}$$

(۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)

(الف)

(ب) رسم درست نمودار شامل: راست بودن خط نمودار در مرحله اول (۰/۲۵)
 منحنی با شیب کم شونده در مرحله دوم (۰/۲۵)
 صفر شدن شیب نمودار در ثانیه ۲۲ (۰/۲۵)

ص ۲۱

۲۴

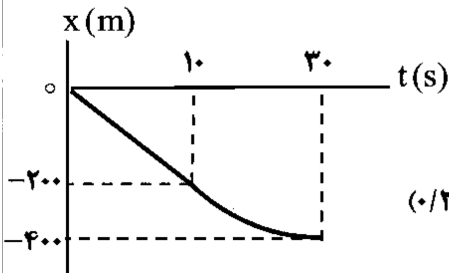
(الف)

$$x = vt + x_0 \rightarrow x = -20t$$

(۰/۲۵) (۰/۲۵)

$$\Delta x = -s_{v-t} \quad (۰/۲۵) \quad \Delta x = -\frac{(10+30) \times (20)}{2} = -400 \text{ m} \quad (۰/۲۵)$$

(ب)



(پ) رسم درست نمودار: خط راست بودن نمودار در مرحله اول (۰/۲۵)
 منحنی با شیب در حال کاهش در مرحله دوم (۰/۲۵)
 در لحظه ۳۰ ثانیه خط مماس بر نمودار افقی است (۰/۲۵)

۲۵

$$L = |S| = \frac{3 \times 30}{2} + \left| \frac{(5+7) \times (-20)}{2} \right| = 165 \text{ m} \quad (۰/۵) \quad (الف)$$

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} \quad (۰/۲۵) \quad s_{av} = \frac{165}{10} = 16.5 \text{ m/s} \quad (۰/۲۵)$$

ص ۱۳ و ۳ $x = vt + x_0$ (۰/۲۵) $x = -20t + 20$ یا $x = -20t - 20$ (۰/۲۵) (ب)

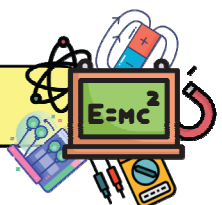
۲۶

(الف) در خلاف جهت محور x (۰/۲۵)

(ب) در $t = 5 \text{ s}$ (۰/۲۵)

(پ) در بازه 0 s تا 5 s (۰/۲۵) و بازه 20 s تا 25 s (۰/۲۵)

ص ۱۹ $\Delta x = \left(\frac{v+v_0}{2} \right) \Delta t$ (۰/۲۵) $\Delta x = \left(\frac{-4+4}{2} \right) \times 10 = 0$ (۰/۲۵) (ت)





۲۷

الف) در لحظه ۲۰ ثانیه (۰/۲۵)

ب) شتاب ثابت (۰/۲۵)

پ) در جهت محور x (۰/۲۵)

ت) $\Delta x = s(۰/۲۵)$, $\Delta x = ۱۰ \times ۲۰ = ۲۰۰ \text{ m}(۰/۲۵)$

۲۸

$$\Delta x = S \quad (۰/۲۵)$$

الف) $\Delta x = \left(\frac{۱۰ \times ۱۵}{۲}\right) = ۷۵ \text{ m} \quad (۰/۵)$

ص ۱۱ و ۱۷

$$a_{av} = \frac{v - v_0}{t} \quad (۰/۲۵)$$

ب) $a_{av} = \frac{۰ - ۱۰}{۱۰} = -۱ \text{ m/s}^2 \quad (۰/۵)$

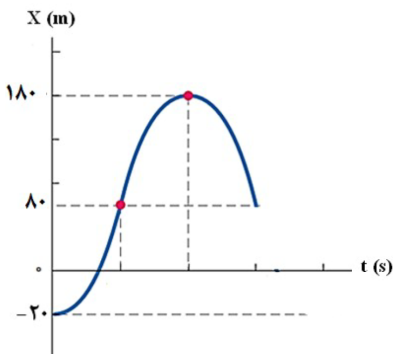
۲۹

رسم درست نمودار: در ۱۰ s اول (۰/۲۵)، در ۱۰ s دوم (۰/۲۵) و

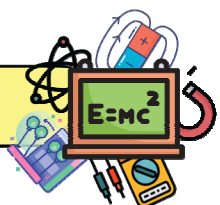
در ۱۰ s سوم (۰/۲۵)

$$x_r - x_1 = \left(\frac{v_1 + v_r}{۲}\right) \Delta t \quad (۰/۲۵)$$

$$x(۲۰\text{s}) = ۱۸۰ \text{ m} \quad (۰/۲۵) \quad \text{و} \quad x(۱۰\text{s}) = ۸۰ \text{ m} \quad (۰/۲۵)$$



ص ۱۹





۳۰

الف (۹s) ۶ص (۰/۲۵)

ب) صفر تا ۴s ۶ص (۰/۲۵)

پ) ۶ص (۰/۲۵) $v_{av} = ۳۵m/s$ (۰/۲۵) $v_{av} = \frac{۷۰}{۲}$ (۰/۲۵) $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ (۰/۲۵)

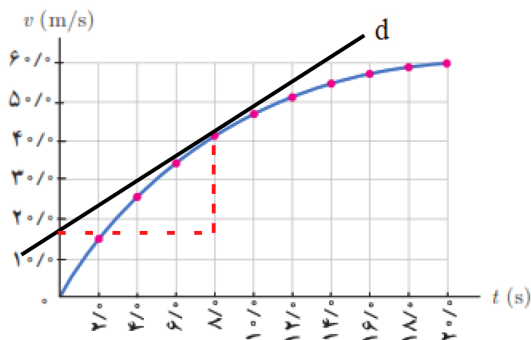
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (۰/۲۵)$$

$$v_{av} = \frac{۷۰}{۲} \quad (۰/۲۵)$$

$$v_{av} = ۳۵m/s \quad (۰/۲۵)$$

$$۶ص \quad (۰/۲۵)$$

۳۱

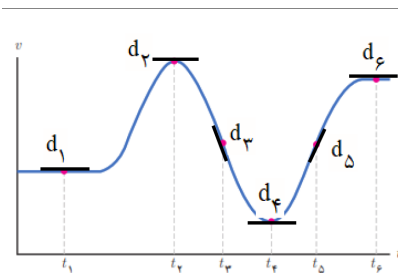


$$a_{av} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{۶۰(m/s) - ۰}{۲s - ۰} = ۳ \frac{m}{s^2} \quad \text{(الف)}$$

ب) = شیب خط مماس در لحظه ۸s در نمودار a = V-t

$$\frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{(\approx ۴۰m/s) - (\approx ۱۶m/s)}{۸s - ۰s} = \frac{۲۴(m/s)}{۸s} = ۳ \frac{m}{s^2}$$

۳۲

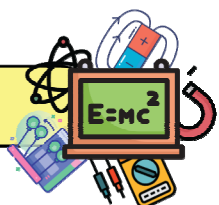


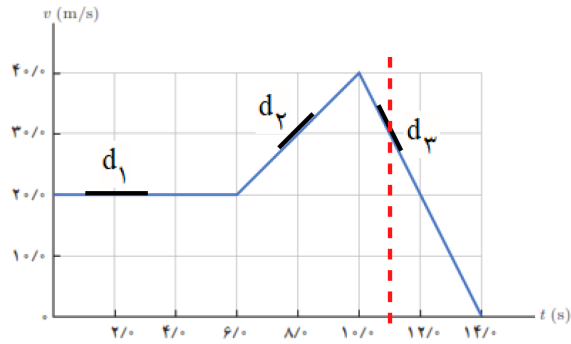
شیب d_3 در لحظه t_3 در نمودار V-t منفی است در نتیجه شتاب منفی است.

شیب d_5 در لحظه t_5 در نمودار V-t مثبت است در نتیجه شتاب مثبت است.

شیب d_1, d_2, d_4, d_6 در لحظه های

t_1, t_2, t_4, t_6 در نمودار V-t، موازی محور زمان است در نتیجه شتاب صفر است.





$$a_{av} = \frac{V_f - V_i}{t_f - t_i} = \frac{0 - 20 \text{ (m/s)}}{14 \text{ s} - 0} = -1.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{(الف)}$$

(ب)

شیب d_1 در لحظه های $t = 2 \text{ s}$ در نمودار $V-t$ ، موازی محور زمان است در نتیجه شتاب صفر است.

شیب d_2 در بازه زمانی 6 s تا 10 s در نمودار $V-t$ ، ثابت است در نتیجه شتاب ثابت است.

$$a_1 = a_{av} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{40 \text{ (m/s)} - 20 \text{ (m/s)}}{10 \text{ s} - 6 \text{ s}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

شیب d_3 در بازه زمانی 10 s تا 14 s در نمودار $V-t$ ، ثابت است در نتیجه شتاب ثابت می باشد.

$$a_2 = a_{av} = \frac{V_4 - V_3}{t_4 - t_3} = \frac{0 - 40 \text{ (m/s)}}{14 \text{ s} - 10 \text{ s}} = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_{AB} = a_{av} = \frac{V_B - V_A}{t_B - t_A} = \frac{4 \text{ m/s} - 0}{8 \text{ s} - 0} = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{(الف)}$$

$$a_{CB} = a_{av} = \frac{V_C - V_B}{t_C - t_B} = \frac{4 \text{ m/s} - 4 \text{ m/s}}{20 \text{ s} - 8 \text{ s}} = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_{DC} = a_{av} = \frac{V_D - V_C}{t_D - t_C} = \frac{6 \text{ m/s} - 4 \text{ m/s}}{28 \text{ s} - 20 \text{ s}} = 0.25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

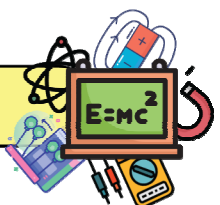
$$a_{av} = \frac{V_D - V_A}{t_D - t_A} = \frac{6 \text{ m/s} - 0}{28 \text{ s} - 0} = 0.21 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{(ب)}$$

$$\Delta X = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 \quad \text{(پ)}$$

$$\Delta X = v_{av1} \Delta t_{AB} + v_{av2} \Delta t_{BC} + v_{av3} \Delta t_{CD}$$

$$\Delta X = 8 \text{ s} \times 2 \text{ m/s} + 4 \text{ m/s} \times 12 \text{ s} + 5 \text{ m/s} \times 8 \text{ s}$$

$$= 104 \text{ m}$$





$$a_1 = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{10 \text{ m/s} - 0}{5 \text{ s} - 0} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_2 = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{-10 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}}{15 \text{ s} - 5 \text{ s}} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_3 = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{-10 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}}{25 \text{ s} - 15 \text{ s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

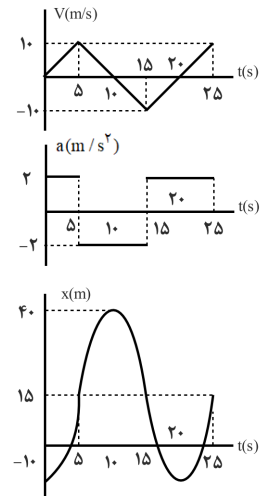
$$x_1 = \left(\frac{0 + 10 \text{ m/s}}{2} \right) \Delta s - 10 \text{ m} = 15 \text{ m}$$

$$x_2 = \left(\frac{0 + 10 \text{ m/s}}{2} \right) \Delta s + 15 \text{ m} = 40 \text{ m}$$

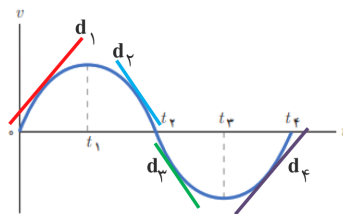
$$x_3 = \left(\frac{0 - 10 \text{ m/s}}{2} \right) \Delta s + 40 \text{ m} = 15 \text{ m}$$

$$x_4 = \left(\frac{0 - 10 \text{ m/s}}{2} \right) \Delta s + 15 \text{ m} = -10 \text{ m}$$

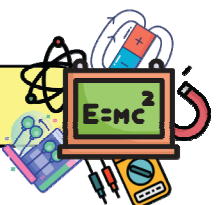
$$x_5 = \left(\frac{0 + 10 \text{ m/s}}{2} \right) \Delta s - 10 \text{ m} = 15 \text{ m}$$



دربازه زمانی (۰ تا t_1) و (t_3 تا t_4) شیب خط d_1 و d_4 نمودار $v-t$ ، مثبت است در نتیجه بردار شتاب در جهت محور X است.



و
دربازه زمانی (t_1 تا t_2) و (t_2 تا t_3) شیب d_2 و d_3 نمودار $v-t$ ، منفی است. در نتیجه بردار شتاب در خلاف جهت محور X است.





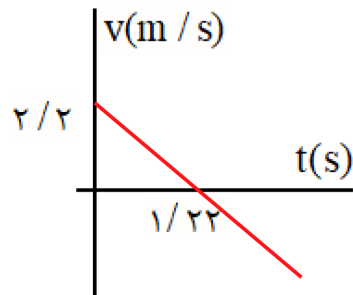
۳۷

$$v = -1/8(m/s) \times 4s + 2/2(m/s) = -5(m/s)$$

$$\left. \begin{array}{l} t = 0 \rightarrow v_0 = 2/2(m/s) \\ t = 4s \rightarrow v = -5(m/s) \end{array} \right\} \rightarrow v_{av} = \frac{v + v_0}{2}$$

$$v_{av} = \frac{-5(m/s) + 2/2(m/s)}{2} = -1/4(m/s)$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \Delta x = -1/4(m/s) \times 4s = -5/6m$$



۳۸

$$\left. \begin{array}{l} v > 0 \\ a < 0 \end{array} \right\} \rightarrow (2)$$

الف) تندی متحرک شکل الف در حال کاهش است.

$$\left. \begin{array}{l} v > 0 \\ a > 0 \end{array} \right\} \rightarrow (1)$$

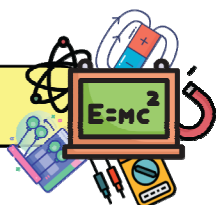
ب) تندی متحرک شکل ب در حال افزایش است.

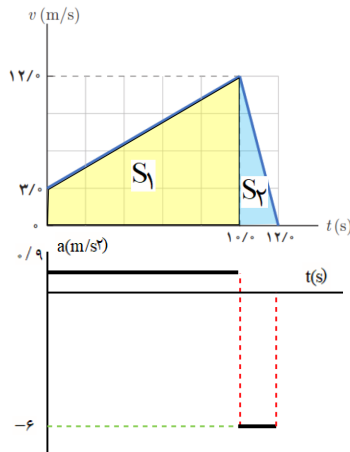
$$\left. \begin{array}{l} v < 0 \\ a < 0 \end{array} \right\} \rightarrow (4)$$

پ) تندی متحرک شکل پ در حال افزایش است.

$$\left. \begin{array}{l} v < 0 \\ a > 0 \end{array} \right\} \rightarrow (3)$$

ت) تندی متحرک شکل ت در حال کاهش است.





الف) جهت حرکت تغییر نکرده لذا مسافت و جابجایی برابر است.

$$s = s_1 + s_2 = \left(\frac{3(m/s) + 12(m/s)}{2} \right) \times 10s + \frac{1}{2} \times 12(m/s) \times 2s = 87m$$

$$\Delta x = s = 87m \quad (ب)$$

$$a_1 = \frac{12(m/s) - 3(m/s)}{10s} = 0.9 m/s^2 \quad (پ)$$

$$a_2 = \frac{0 - 12(m/s)}{2s} = -6 m/s^2$$

$$a_1 = \frac{10m/s}{10s} = 1 m/s^2$$

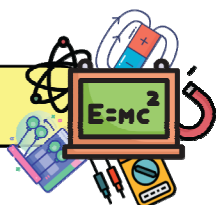
$$\xrightarrow{\Delta t = \Delta s} v_1 = a_1 t + v_0 = 1 m/s^2 \times \Delta s = \Delta m/s$$

$$v_{1av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{\Delta m/s + 0}{2} = \frac{1}{2} \Delta m/s$$

$$a_2 = \frac{0 - 10m/s}{4s - 10s} = \frac{-1}{3} m/s^2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\Delta t = 10s} v_2 = a_2 \Delta t + v_1 = \frac{-1}{3} m/s^2 \times 10s + 10m/s = \Delta m/s \\ v_{2av} = \frac{v_3 + v_2}{2} = \frac{\Delta m/s + 0}{2} = \frac{1}{2} \Delta m/s \end{array} \right.$$

$$\frac{v_{1av}}{v_{2av}} = 1$$





الف) شتاب در لحظات $t = ۱۵s, t = ۱۱s, t = ۳s$ بعثت ثابت بودن سرعت، برابر صفر است.

$$t = ۱۵s \rightarrow a = \frac{۱۵(m/s) - ۵(m/s)}{۱۰s - ۵s} = ۲(m/s^2)$$

(ب)

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \rightarrow a_{av} = \frac{۱۵(m/s) - ۵(m/s)}{۲۰s - ۵s} = ۰.۵(m/s^2)$$

(پ)

$$\left. \begin{array}{l} t_1 = ۵s \\ t_2 = ۱۱s \end{array} \right\} \rightarrow \Delta x = s_1 + s_2 = \frac{(۵m/s + ۱۵m/s) \times ۵s}{۲} + ۱۵ \times ۱۵m/s = ۶۵m$$

$$\left. \begin{array}{l} t_2 = ۱۱s \\ t_3 = ۲۰s \end{array} \right\} \rightarrow \Delta x = s_3 = ۹s \times ۱۵m/s = ۱۳۵m$$

$$\left. \begin{array}{l} t_1 = ۵s \\ t_2 = ۱۱s \end{array} \right\} \rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۶۵m}{۱۱s - ۵s} = ۱۰.۸۳m/s$$

(ت)

$$\left. \begin{array}{l} t_2 = ۱۱s \\ t_3 = ۲۰s \end{array} \right\} \rightarrow \left. \begin{array}{l} t_1 = ۵s \\ t_2 = ۱۱s \end{array} \right\} \rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۱۳۵m}{۲۰s - ۱۱s} = ۱۵m/s$$

