

حل تمرینات و مسائل فصل دوم – حرکت در یک بعد

۱- موقعیت یک جسم در زمان های مختلف به صورت جدول زیر اندازه گیری شده است. سرعت متوسط را برای، (الف) یک ثانیه اول، (ب) سه ثانیه آخر، و (ج) کل زمان مشاهده محاسبه کنید.

مکان (متر)	۰/۰	۲/۳	۹/۲	۲۰/۷	۳۶/۸	۵۷/۵
زمان (ثانیه)	۰/۰	۱/۰	۲/۰	۳/۰	۴/۰	۵/۰

$$\bar{v} = \frac{2/3 - 0/0}{1 - 0} = 2/3 \text{ m/s} \quad \text{الف) یک ثانیه اول: } \frac{\Delta x}{\Delta y}$$

$$\bar{v} = \frac{5/75 - 20/7}{2 - 3} = 18/4 \text{ m/s} \quad \text{ب) یک ثانیه دوم:}$$

$$\bar{v} = \frac{5/57 - 0}{5 - 0} = 5/57 \text{ m/s} \quad \text{ج) کل زمان:}$$

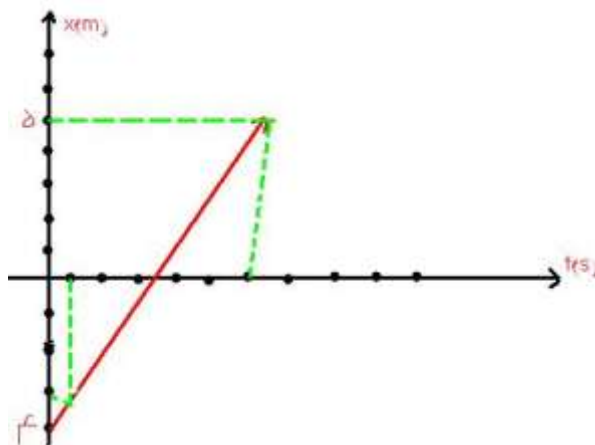
۲- در زمان $t = 1/00 \text{ s}$ یک ذره با سرعت ثابت از مکان $x = -3/00 \text{ m}$ عبور می کند، و در زمان

$t = 6/00 \text{ s}$ ذره به مکان $x = 5/00 \text{ m}$ می رسد. الف) نمودار مکان-زمان را رسم کنید. ب) سرعت ذره را بر

اساس شیب نمودار محاسبه نمایید.

$$\bar{v} = v$$

$$\rightarrow v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{5 + 3}{6 - 1} = \frac{8}{5} \Rightarrow v = \frac{8}{5} \text{ m/s}$$



۳- یک ذره با سرعت 60 m/s در جهت مثبت محور X ها در زمان $t=0$ در حال حرکت می باشد. بین $t=0$ و $t=15$ سرعت آن به صورت یکنواخت به صفر می رسد. شتاب در این ۱۵ ثانیه چقدر بوده است؟ مفهوم علامت (مثبت یا منفی) جواب شما چیست؟

$$t = 0 \rightarrow v_0 = 60 \frac{m}{s}$$

$$t = 15 \rightarrow v = 0 \frac{m}{s}$$

$$a = ?$$

$$v = at + v_0$$

$$0 = 15a + 60 \rightarrow -60 = 15a \xrightarrow{\text{yields}} a = -4.0 \frac{m}{s^2}$$

۴- سرعت یک اتومبیل مسابقه در ۸ ثانیه از حالت سکون به 42 m/s می رسد. اگر فرض کنی که شتاب ثابت باشد، الف) شتاب این اتومبیل چقدر است؟ ب) در ۸ ثانیه اول حرکت چقدر جابه جا می شود؟ ج) ۱۰ ثانیه بعد از شروع حرکت سرعت آن چقدر خواهد بود؟

$$\bar{a} = a$$

$$v = a \times t + v_0$$

$$42 = a \times 8 + 0$$

$$\Rightarrow a = 6 \text{ m/s}^2$$

(الف)

$$\Delta x = \left(\frac{v + v_0}{2} \right) \Delta t$$

$$\Delta x = \left(\frac{42 + 0}{2} \right) 8$$

$$\Delta x = 21 \times 8$$

$$\Delta x = 168 \text{ m}$$

(ب)

$$v = at + v_0$$

$$v = 6 \times 10 + 0 = 60 \text{ m/s}$$

(ج)

۵- سرعت یک کامیون در طی مسافت ۴۰ متر در مدت زمان $8/50$ ثانیه به صورت یکنواخت به $2/80 \text{ m/s}$ می رسد. الف) سرعت اولیه کامیون چقدر بوده است؟ ب) شتاب را محاسبه کنید.

$$\Delta x = 40 \text{ m}$$

$$t = 8/5 \text{ s}$$

$$v_2 = 2/80 \text{ m/s}$$

$$v_1 = ?$$

$$a = ?$$

$$v_2 = at + v_1$$

$$2/80 = a \times 8/5 + v_1 =$$

$$v_1 = 2/80 - 8/5 \times a$$

$$v_1 = 2/80 - 8/5 \times (-0.5)$$

$$v_1 = 7/0 m / s$$

$$40 = \frac{1}{2} \times a \times (8/5)^2 + v_1 \times (8/5)$$

$$40 = \frac{1}{2} \times a \times (8/5)^2 + (2/80 - 8/5 \times a) \times 8/5$$

$$40 = -36a + 23$$

$$-36a = -40 + 23 \Rightarrow 36a = -17$$

$$a = \frac{-17}{36} = 0.5$$

۶- حداقل مسافت لازم برای توقف کامل یک اتومبیل مشخص که با سرعت ۳۶ Km/h حرکت می کند، ۴ متر است. اگر سرعت این اتومبیل ۷۲ Km/h باشد، حداقل مسافت طی شده برای توقف کامل چقدر می شد.

$$۳۶ \frac{km}{h} = ۳۶ \div ۳.۶ = ۱۰ \frac{m}{s}$$

$$۷۲ \frac{km}{h} = ۷۲ \div ۳.۶ = ۲۰ \frac{m}{s}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$۰^2 - ۱۰^2 = 2a(۴)$$

$$-۱۰۰ = ۸a$$

$$a = ۱۲.۵ \frac{m}{s^2}$$

$$۰^2 - ۲۰^2 = 2 \times ۱۲.۵ \times \Delta x$$

$$-۴۰۰ = ۲۵\Delta x$$

$$\Delta x = ۱۶ m$$

۷- سرعت اولیه جسمی m/s ۲۰/۵ می باشد. سرعت بعد از $۵۰/۲$ ثانیه چقدر خواهد بود (الف) اگر شتاب ثابت

(ب) اگر شتاب ثابت m/s^2 ۳/۰۰+ باشد، (ب) اگر شتاب ثابت m/s^2 ۳/۰۰- باشد.

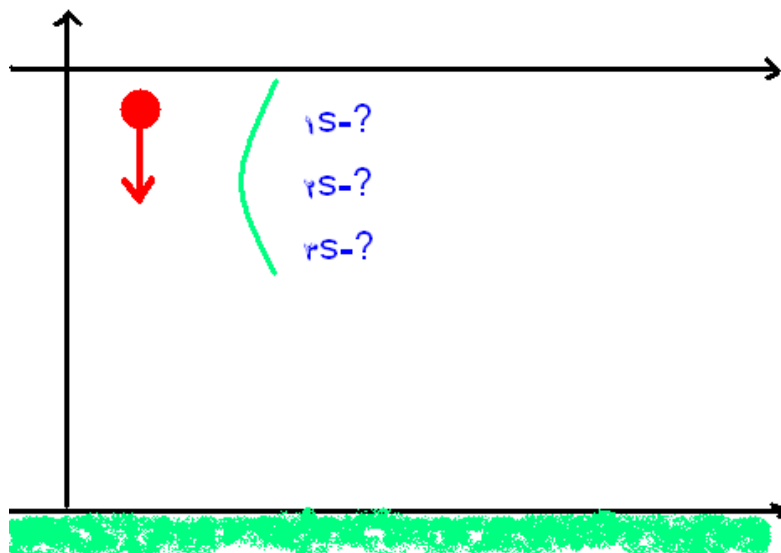
$$v = 5/20$$

$$\text{الف) } A = 3 \text{ m/s}^2 \rightarrow v = a \times t + v$$

$$v = 3 \times 2/50 + 5/20$$

$$\text{ب) } A = -3 \text{ m/s}^2 \rightarrow v = -3 \times 2/50 + 5/20 = -2/3 \text{ m/s}$$

۸- یک توپ گلف از بالای یک ساختمان خیلی بلند، رها می شود. موقعیت آن را در زمان های ۱ ثانیه، ۲ ثانیه و ۳ ثانیه محاسبه کنید.



۱ ثانیه == <<

$$G = 10 \text{ m/s}^2, v_1 = 0, v_2 = ?, y = ?$$

$$v_2 = gt + v \Rightarrow v_2 = 10 \times 1 + 0 = 10 \text{ m/s}$$

$$y = \frac{1}{2}gt^2 + vt + y_1 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 10 \times 1$$

$$\Rightarrow 5 \text{ m}$$

۲ ثانیه == <<

$$y = \frac{1}{2}gt^2 + v_1t + y_1 \Rightarrow y = \frac{1}{2} \times 10 \times 4 + 0 \times 4 + 100 = 100 + 100 = 200$$

$$y = 500 + 1000 \Rightarrow 1500 \text{ m}$$

$$v^2 = gt + v \Rightarrow v^2 = 10 \times 2 + 10 = v^2 = 30 \text{ m/s}$$

$$y = \frac{1}{2}gt^2 + vt + y \Rightarrow y = \frac{1}{2} \times 10 \times 4 + 3 \times 2 + 5 \Rightarrow y = 85 \text{ m}$$

۳ ثانیه <<==

$$v^2 = gt + v^2 \Rightarrow v^2 = 10 \times 3 + 30 = v^2 = 60 \text{ m/s}$$

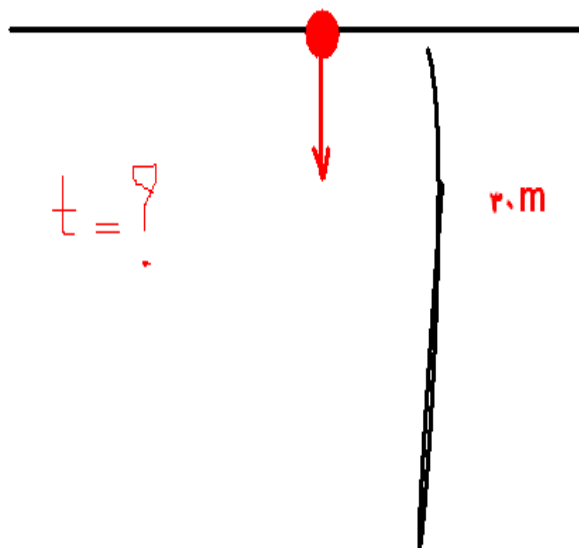
$$y = \frac{1}{2}gt^2 + vt + y \Rightarrow y = \frac{1}{2} \times 10 \times 4 + 60 \times 3 + 85 \Rightarrow y = 310 \text{ m}$$

۹- یک توپ با سرعت اولیه $3/00 \text{ m/s}$ از ارتفاع ۳۰ متری به سمت زمین (پایین) پرتاب می شود. الف) توپ بعد از چه مدت زمانی با زمین برخورد خواهد کرد. ب) سرعت برخورد آن با زمین چقدر است؟

$$v_1 = 3 \text{ m/s}$$

$$y = 30 \text{ m}$$

$$t = ?$$



$$v^2 - v_1^2 = 2gy \Rightarrow v^2 - 9 = 2 \times 10 \times 30$$

$$v^2 = 609 \Rightarrow v = \sqrt{609} \text{ m/s}$$

$$v^2 = gt + v_1$$

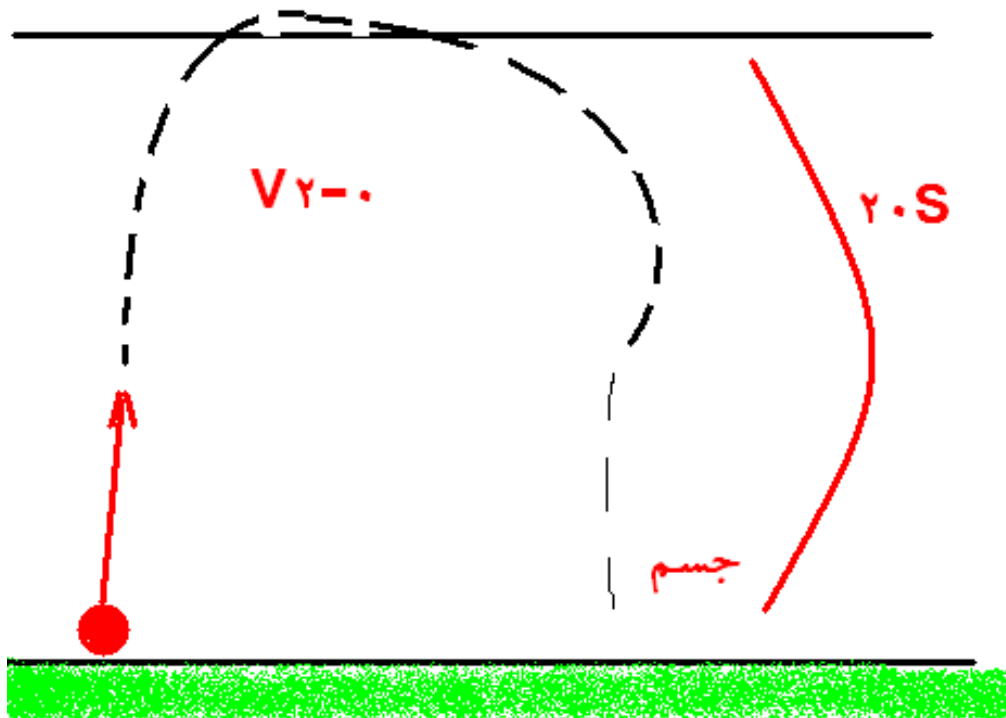
$$\sqrt{609} = 10t + 3 \Rightarrow$$

$$10t = \sqrt{609} - 3 \Rightarrow 10t = 20$$

$$t = \frac{20}{10} = 2 \text{ s}$$

۱۰- یک توپ به صورت عمودی به طرف بالا پرتاب می شود و بعد از ۲۰ ثانیه به نقطه اول خود

برمیگردد. الف) سرعت اولیه آن چقدر بوده است، ب) حداکثر ارتفاعی را که توپ طی کرده را محاسبه کنید.



الف) سرعت اولیه توپ:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2gy = (0)^2 - (v_1)^2 = 2 \times 10 \times y$$

$$v_2 = -gt + v_1 \Rightarrow 0 = -10 \times 10 + v_1 \Rightarrow v_1 \Rightarrow v_1 = 100 \text{ m/s}$$

ب) حداکثر ارتفاع توپ:

$$y = \frac{1}{2}gt^2 + v_1t + y_1 \Rightarrow y = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^2 + 100 \times 10 + 0$$

$$y = 500 + 1000 \Rightarrow 1500 \text{ m}$$

محمد شهریاری

تصحیح: عباس زاده