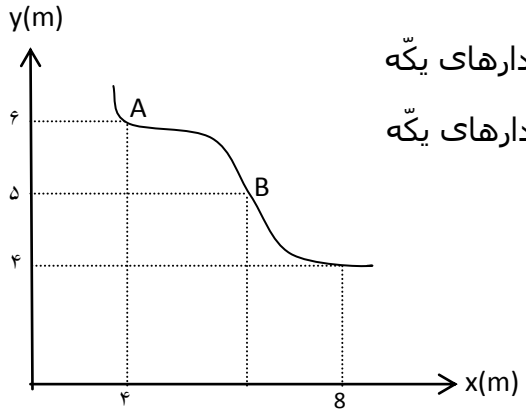
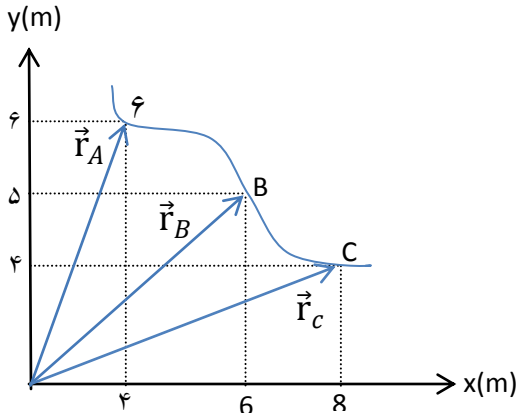
۱-مسیر حرکت جسمی در صفحه به صورت رو به رو است. اگر جسم بر روی مسیر از نقطه A به نقطه C برود، مطلوب است:



الف) بردار مکان متحرک در نقاط A ، B ، C بر حسب بردارهای یکّه

ب)بردار جابه جایی بین نقاط (A,B)و(B,C)(برحسب بردارهای یکّه

پاسخ:



الف. $\overrightarrow{OA} = \vec{r}_A = 2\vec{i} + 6\vec{j}$

ب.

$A \to B: \Delta_{AB} =$

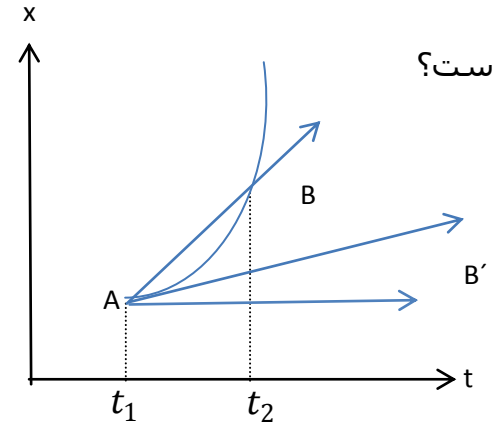
$B \to C: \Delta_{BC} =$

۲. شکل روبه رو را مشاهده کنید.

الف. استنباط خود را از این مشاهده بنویسید.

ب. این طرح برای تعریف کدام کمیت فیزیکی رسم شده است؟

پ. کمیت فوق را تعریف کنید.



پاسخ:

الف. هرچه لحظه های t_1 و t_2 به هم نزدیکتر می شوند، $\Delta t = t_2 - t_1$ به سمت صفر میل می کند در نتیجه خطAB در نقطه A بر نمودار مماس می شود.

ب. سرعت لحظه ای

پ. حد سرعت متوسط هنگامی که Δt به سمت صفر میل می کند را سرعت لحظه ای می نامیم.

۳. معادله حرکت جسمی با دو رابطه $x = 6t$ و $y = 2t^2 + 1$ در SI داده شده است.

الف. معادله مکان – زمان را برحسب بردارهای یکه بنویسید.

ب. بردار سرعت متوسط را در بازه زمانی $t_1 = 1s$ و $t_2 = 2s$ برحسب بردارهای یکّه بنویسید.

پ. بزرگی سرعت متوسط را در این بازه زمانی به دست آورید.

پاسخ:

الف.

$$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} \Longrightarrow$$

ب.

$$t_1 = 1s \Rightarrow \vec{r}_1$$

$$t_2 = 2s \Rightarrow \vec{r}_2$$

$$\vec{\bar{v}} = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} = \frac{(12 -$$

پ.

4. خودرویی در صفحه افقی حرکت می‌کند و معادله‌های حرکت آن در SI به صورت

$x = 6t + 5 \quad , \quad y = 4t^2$ است.

الف. بردار سرعت خودرو را بر حسب بردارهای یکه در لحظه $t = 1s$ به دست آورید و بزرگی آن را بیابید.

ب. شتاب این حرکت چقدر و در چه جهتی است؟

پاسخ:

الف.

$$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} = ($$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \quad \vec{v} =$$

$$t = 1s \quad = \quad \vec{v} =$$

ب.

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \quad \vec{a} =$$

شتاب در جهت مثبت محور yها

5. معادله مکان متحرکی در SI در دو بعد به صورت $(y = -t^2 - t - 2 \ , \ x = -t^2 + 4t + 5)$است .
بردار شتاب متوسط متحرک در ۲ ثانیه دوم حرکت را تعیین کنید.

پاسخ:

$$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} = ($$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \quad \vec{v} =$$

منظور از ۲ ثانیه دوم، بین دو لحظه $t_1 = 2s$ و $t_2 = 4s$ می باشد، پس داریم:

$t_1 = 2s \Rightarrow \vec{v}_1 =$

$\Delta\vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1 =$

$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{-4\vec{i}}{}$

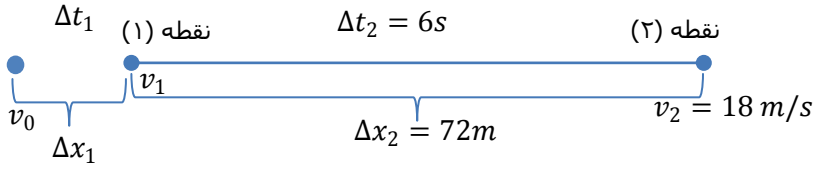
$|\vec{a}| = \sqrt{(a_x)^2 -}$

6. اتومبیلی با سرعت شتاب a در مسیر مستقیم در حرکت است و فاصله ی بین دو نقطه را که ۷۲ متر است در مدت ۶ ثانیه طی می کند . سرعت آن هنگام عبور از نقطه ی دوم $18\frac{m}{s}$ است.

الف. شتاب حرکت اتومبیل و سرعت آن هنگام عبور از نقطه ی اول چقدر است؟

ب. در چه فاصله ای از نقطه ی اول ساکن بوده است؟

پاسخ:الف.



$\frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = \frac{v_1 + v_2}{2}$

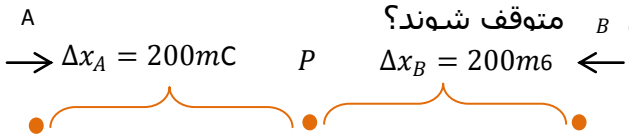
$\Delta v = v_2 - v_1 =$

ب.

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t_1} = \frac{v_1 -}{\Delta}$

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{v_0 + v_1}{2}$$

7. دو قطار A و B با سرعت های ثابت $V_A = 72\frac{km}{h}$ و $V_B = 108\frac{km}{h}$روی یک ریل روبه روی هم در حال حرکت می باشند. در لحظه ای که فاصله ی دو قطار از همm ۴۰۰ است هر یک از دو قطار با چه شتابی ترمز کنند تا در وسط راه در مقابل $_B$ متوقف شوند؟



پاسخ:

$$v_{1A} = 72\frac{km}{h} =$$

در نقطه P دو قطار به هم رسیده و متوقف می شوند، پس داریم:

$$v_{2B} = 0 \quad , v_{2A}$$

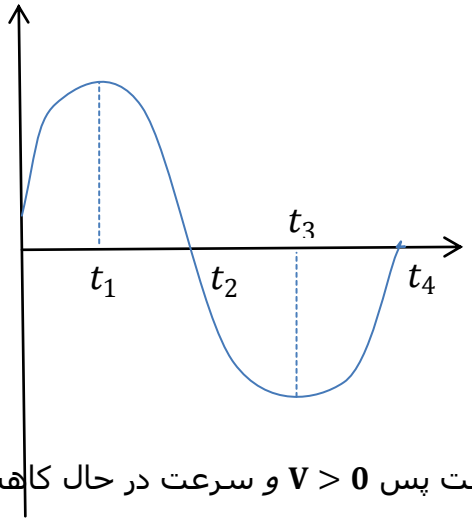
$$v_{2A}^2 - v_{1} = 2$$

$$\Longrightarrow a_A = -1\frac{m}{s^2}$$

$$v_{2A}^2 - v_{1} = 2$$

$$a_B = -2/25\frac{r}{s}$$

8- در نمودار مکان- زمان رو به رو، نوع حرکت و ویژگی آن را در هر بازه زمانی به دست آورید.



پاسخ:

۱. $(\mathbf{0} - \boldsymbol{t_1})$: شیب خط مماس بر نمودار مثبت است پس $\mathbf{V} > \mathbf{0}$ و سرعت در حال کاهش است، بنابراین بردار شتاب خلاف جهت بردار سرعت است.

حرکت کند شونده: $(\mathbf{v} > \mathbf{0}\,, \boldsymbol{a} < \mathbf{0}) \Longrightarrow \mathbf{av} < \mathbf{0}$

۲. $(\boldsymbol{t_1} - \boldsymbol{t_2})$: شیب خط مماس بر نمودار منفی است پس $\mathbf{V} < \mathbf{0}$ و سرعت در حال کاهش است، بنابراین بردار شتاب، خلاف جهت بردار سرعت است.

حرکت تند شونده: $(\mathbf{v} < \mathbf{0}\,, \boldsymbol{a} < \mathbf{0}) \Longrightarrow \mathbf{av} > \mathbf{0}$

۳. $(\boldsymbol{t_1} - \boldsymbol{t_3})$: شیب خط مماس بر نمودار منفی استپس $\mathbf{V} < \mathbf{0}$ و سرعت در حال کاهش است، بنابراین بردار شتاب، خلاف جهت بردار سرعت است.

حرکت کند شونده: $(\mathbf{a} > \mathbf{0}\,, \boldsymbol{v} < \mathbf{0}) \Longrightarrow \mathbf{av} < \mathbf{0}$

۱. $(\boldsymbol{t_3} - \boldsymbol{t_4})$:شیب خط مماس بر نمودار مثبت است پس $\mathbf{V} > \mathbf{0}$ و سرعت در حال افزایش است، بنابراین بردار شتاب هم جهت با بردار سرعت است.

حرکت تند شونده: $(\mathbf{a} > \mathbf{0}\,, \boldsymbol{v} < \mathbf{0}) \Longrightarrow \mathbf{av} > \mathbf{0}$

9- از یک نقطه که تا سطح زمین ۳۰ متر فاصله دارد گلوله ای در راستای قائم به بالا پرتاب می شود. این گلوله هنگام برگشت فاصله بین نقطه پرتاب و زمین را در مدت ۳ ثانیه می پیماید. معین کنید سرعت پرتاب اولیه گلوله و سرعت گلوله در لحظه برخورد به زمین چقدر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود.)

هنگامی که گلوله به نقطه پرتاب بر می گردد با توجه به این که از مقاومت هوا صرف نظر شده

است اندازه سرعت اولیه برابر است ولی جهت آن به سمت پایین است.

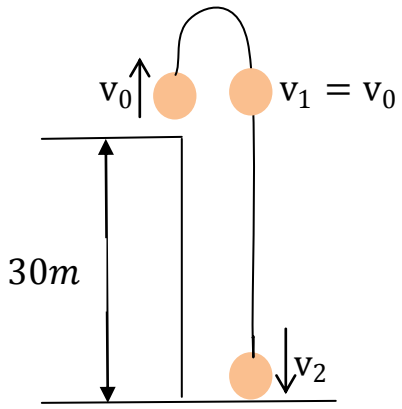
پاسخ:

$$y = -\frac{1}{2}$$t^2 +

$$v_1 = -v_($$ ⇒ v$_($

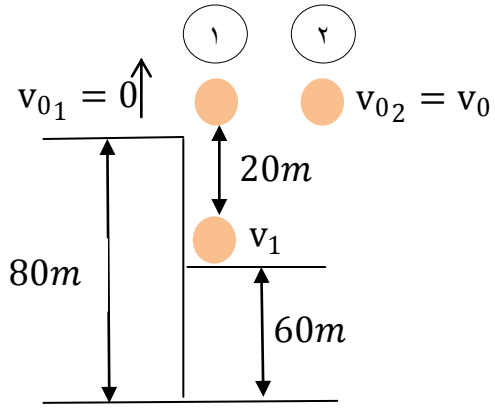
$$v^2 - v_0^2 =$$ $-2g$

علامت منفی به خاطر این است که جهت سرعت به سمت پایین است.



10- از ارتفاع ۸۰ متری سطح زمین جسمی را رها می کنیم و وقتی جسم به ارتفاع ۶۰ متری سطح زمین می رسد جسم دیگری را با سرعت اولیه $\mathbf{v_0}$ رو به پایین پرتاب می کنیم دو جسم هم زمان به زمین می رسند. اندازه $\mathbf{v_0}$ را به دست آورید.

پاسخ:مدت زمانی که طول می کشد تا گلوله (۱) ارتفاع ۶۰ متر را طی کند با مدت زمان گلوله دوم برابر است، پس داریم:



گلوله(1): $y =$

$y = -\frac{1}{2}$ t^{2}_{2}

$t_1 = t'_2 - t'_1$

مدت زمانی که گلوله (1) ، ۶۰ متر را طی می کند.

گلوله(2): $y =$

$-80 = -5 \times 4$

علامت منفی به علت این است که گلوله به سمت پایین پرتاب می شود.