

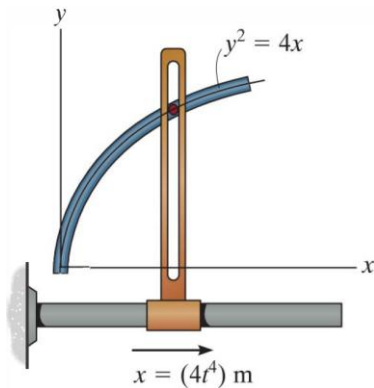
(۱) ذره‌ای با تندی (اندازه‌ی سرعت) ثابت 2 (m/s) روی مسیر دایره‌ای به شعاع 1 (m) حرکت می‌کند. مرکز مسیر دایره‌ای در مبدأ مختصات قرار دارد. اگر ذره از $x = -1 \text{ (m)}$ به $x = 1 \text{ (m)}$ جابه‌جا شود،

الف- اندازه‌ی بردار جابه‌جایی ذره و مسافت پیموده شده را در این بازه محاسبه کنید.

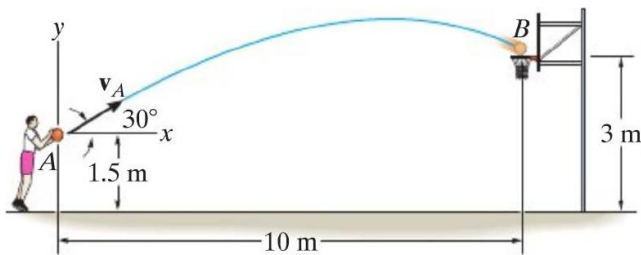
ب- زمان این جابه‌جایی را به دست آورید.

ب- سرعت متوسط ذره را در این بازه محاسبه کنید.

ج- شتاب متوسط ذره را در این بازه محاسبه کنید.

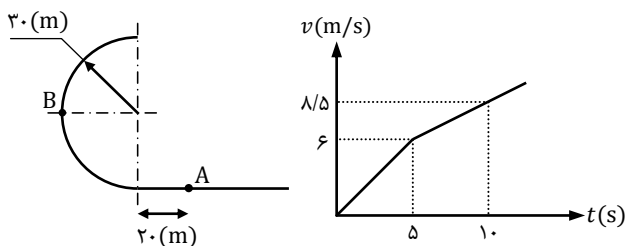


(۲) در شکل روبرو، پین به وسیله‌ی حرکت بازوی ایستاده، در شیار سهمی شکل به معادله‌ی $y^2 = 4x$ به حرکت درآورده می‌شود. حرکت افقی بازوی ایستاده به صورت $x = 4t^4 \text{ (m)}$ است که t بر حسب ثانیه است. اندازه‌ی سرعت و شتاب پین را در $t = 0.5 \text{ (s)}$ محاسبه کنید.



(۳) توپ بسکتبال در شکل روبرو با چه سرعتی در نقطه‌ی A و با زاویه‌ی 30° پرتاب شود تا در نقطه‌ی B وارد سبد شود؟

(۴) بردار مکان ذره‌ی متحرکی که در صفحه‌ی xy حرکت می‌کند به وسیله‌ی بردار $\mathbf{r} = \frac{4}{3}t^3\mathbf{i} + \frac{5}{2}t^2\mathbf{j}$ داده شده است. در این رابطه t بر حسب ثانیه و \mathbf{r} بر حسب متر است. شعاع انحنای مسیر ذره، ρ ، و بردار مکان مرکز انحنای مسیر ذره، \mathbf{r}_C ، را در زمان $t=1 \text{ (s)}$ محاسبه کنید. بردار سرعت و انحنای مسیر ذره را در این لحظه رسم کنید.



(۵) اتومبیلی در مسیر نشان داده شده در شکل روبرو از نقطه‌ی A حرکت خود را بدون سرعت اولیه آغاز می‌نماید. تغییرات سرعت اتومبیل از نمودار نشان داده شده پیروی می‌نماید.

الف- تعیین کنید در چه زمانی اتومبیل به نقطه‌ی B می‌رسد؟

ب- مؤلفه‌های مماسی و عمودی شتاب اتومبیل را در نقطه‌ی B محاسبه کنید.