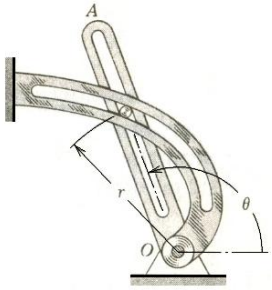
(۱) یک رادار حرکت یک موشک را که در صفحه‌ی قائم با اندازه‌ی سرعت (تندی) ثابت حرکت می‌کند، ردیابی می‌کند. رادار در یک لحظه‌ی خاص کمیت‌های زیر را گزارش کرده است.

$$\ddot{\theta}=10(\text{ras/s}^2)\ ،\ \dot{\theta}=4(\text{ras/s})\ ،\ \dot{r}=200(\text{m/s})\ ،\ r=50(\text{m})$$

شعاع انحنای مسیر حرکت موشک را در این لحظه محاسبه کنید.

(۲) دوران بازوی شیاردار OA سبب می‌شود پین کوچک P در شیار ثابت منحنی با معادله‌ی $r=K\theta$ به‌حرکت درآید. بازوی OA از حالت سکون و در زاویه‌ی $\theta=\pi/4$ با شتاب زاویه‌ای ثابت پادساعت‌گرد $\ddot{\theta}=\alpha$ شروع به حرکت می‌کند. اندازه‌ی بردار سرعت و بردار شتاب پین را در موقعیت $\theta=3\pi/4$ محاسبه کنید.



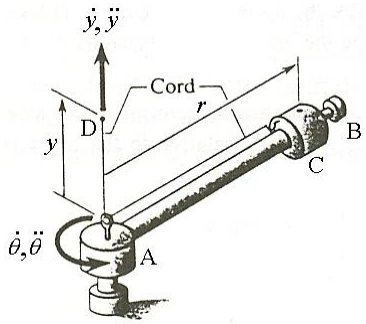
(۳) بردار مکان، بردار سرعت و بردار شتاب ذره‌ی متحرکی که روی یک منحنی فضایی حرکت می‌کند، در یک لحظه، در مختصات دکارتی xyz به‌صورت $\mathbf{r}=2\mathbf{i}-\mathbf{j}+3\mathbf{k}$ ،$\mathbf{v}=\mathbf{i}+2\mathbf{j}-\mathbf{k}$ و $\mathbf{a}=-5\mathbf{i}+6\mathbf{k}$ داده شده است. در این لحظه:

الف- شعاع انحنای مسیر حرکت ذره را محاسبه کنید.

ب- مختصات مرکز انحنای مسیر ذره را تعیین کنید.

ج- بردار یکه‌ی عمود بر صفحه‌ی بوسان را به‌دست آورید.

(۴) در شکل روبرو، ریسمان متصل به لغزنده‌ی C از داخل حلقه‌ی کوچک نشان داده شده عبور کرده است. در لحظه‌ی نشان داده شده، بازوی AB با $\dot{\theta}=2(\text{rad/s})$ و $\ddot{\theta}=3(\text{rad/s}^2)$ در صفحه‌ی افق در حال دوران است. در همین لحظه، انتهای ریسمان با $\dot{y}=2(\text{m/s})$ و $\ddot{y}=3(\text{m/s}^2)$ به‌سمت بالا کشیده می‌شود. مطلوب است محاسبه‌ی اندازه‌ی سرعت و شتاب مطلق لغزنده‌ی C در این لحظه.



(۵) میز چرخان شکل زیر با سرعت زاویه‌ای ثابت $\frac{\pi}{15}(\text{rad/s})$ حول محور z دوران می‌کند. در لحظه‌ی نشان داده شده، لغزنده‌ی C با سرعت $1(\text{m/s})$ و شتاب $2(\text{m/s}^2)$ نسبت به میله‌ی مایل AB متصل به میز، در حال حرکت به‌سمت پایین است. سرعت و شتاب مطلق لغزنده‌ی C را در این لحظه حاسبه کنید.