باسمه تعالی

تکلیف اول دینامیک ماشین – ارشد کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان – دانشکده‌ی مهندسی مکانیک نیم‌سال دوم تحصیلی ۹۳-۹۲

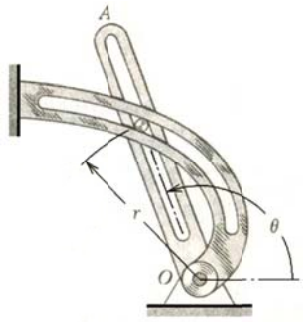
موعد تحویل: دوشنبه ۱۳۹۲/۱۱/۲۱

(۱) بردار مکان ذره‌ی متحرکی که در صفحه‌ی xy حرکت می‌کند به‌وسیله‌ی 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.

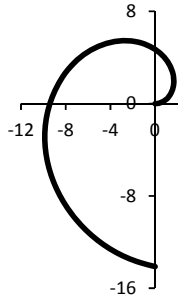
الف- بردار سرعت ذره را در زمان t=۲(s) محاسبه کنید.

ب- بردار شتاب ذره را در زمان t=۲(s) محاسبه کنید.

ج- شعاع انحنای مسیر ذره، ρ، و بردار مکان مرکز انحنای مسیر ذره، $\mathbf{r}_C$، را در زمان t=۲(s) محاسبه کنید. برای محاسبه‌ی شعاع انحنای مسیر از رابطه‌ی $\rho=\frac{\|\mathbf{v}\|^3}{\|\mathbf{a}\times\mathbf{v}\|}$ استفاده کنید. در این رابطه $\mathbf{v}$ و $\mathbf{a}$ به‌ترتیب بردار سرعت و شتاب ذره هستند، $\|\ \|$ نماد اندازه‌ی بردار و نماد (×) نشان‌گر ضرب خارجی دو بردار است.



(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 θ=π/۴ با شتاب زاویه‌ای ثابت پادساعت‌گرد $\ddot{\theta}=\alpha$ شروع به حرکت می‌کند. اندازه‌ی بردار سرعت و بردار شتاب پین را در موقعیت θ=۳π/۴ محاسبه کنید.



(۳) ذره‌ی متحرک P منحنی با اندازه‌ی سرعت ثابت v=۲(m/s) روی منحنی $r=3\theta$ حرکت می‌کند. ابتدا با استفاده از معلوم بودن اندازه‌ی سرعت، رابطه‌ای بین مشتق‌های r و θ به‌دست آورید. سپس اندازه‌ی شتاب ذره‌ی P را در θ=۲۷۰° محاسبه کنید.