کار در منزل (فصل 1)

1- حشره‌ای بر روی یک میز دوار با سرعت زاویه‌ای ثابت در حال خزیدن روی خط شعاعی و به طرف مرکز دوران است. موقعیت ذره در دستگاه مختصات قطبی به صورت $r=\frac{1}{3}at^2$ و $\theta=\omega t^{1/2}$ بیان می‌شود. اندازه سرعت و شتاب این حشره را بیابید.

2- بردار $\vec{A}=ae^{-kt}\hat{i}+bt\hat{j}+\hat{k}$ تعریف می‌شود مطلوبست محاسبه‌ی الف) $\frac{d\vec{A}}{dt}$ ب) $\frac{d|\vec{A}|}{dt}$ ج) $\frac{d}{dt}(\vec{A}\cdot\vec{B})$ د) $\frac{d}{dt}(\vec{A}\times\vec{B})$

$\vec{B}=c\sin\omega t\,\hat{i}+d\cos\omega t\,\hat{j}$

3- نشان دهید که حاصل ضرب سه‌گانه برداری می‌تواند به شکل دترمینان به صورت زیر نوشته شود:

$$\vec{A}\cdot(\vec{B}\times\vec{C})=\begin{vmatrix} A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \\ C_x & C_y & C_z \end{vmatrix}$$

4- حرکت نقطه‌ای در دستگاه دکارتی به صورت $x=6t$ و $y=10t$ ، $z=t^3+10$ بیان شده است. بردارهای مکان، سرعت و شتاب نقطه را در دستگاه استوانه‌ای بیان کنید.

5- سه بردار $\vec{A}=2\hat{i}+3\hat{j}-\hat{k}$ ، $\vec{B}=2\hat{j}+\hat{k}$ و $\vec{C}=3\hat{i}-5\hat{j}$ معلوم‌اند. کمیت‌های زیر را بیابید.

الف) $\vec{B}\cdot(\vec{C}\times\vec{A})$ ب) $\vec{B}\times(\vec{C}\times\vec{A})$ ج) $\vec{A}\cdot(\vec{B}+\vec{C})$

6- ثابت کنید در دستگاه مختصات کروی $\hat{r}\times\hat{\theta}=\hat{\phi}$ است.