



دانشگاه صنعتی شریف_دانشکده برق
 تمرین سری اول درس الکترومغناطیس_ اسفند 1398

مهلت تحویل: شنبه 10 اسفند ساعت 10 صبح

1- بردار $\vec{A} = r \cos \varphi \hat{a}_r + r \sin \varphi \hat{a}_\varphi + z^2 \hat{a}_z$ در دستگاه مختصات استوانه‌ای و نقطه $(r = 4, \varphi = \pi/4, z = 2)$ ، بردار $\vec{B} = \frac{3}{R} \hat{a}_R$ در دستگاه مختصات کروی و نقطه $(R = 4, \theta = \pi/3, \varphi = \pi/6)$ داده شده است:
 الف) بردار \vec{A} را دستگاه مختصات کروی و بردار \vec{B} را در دستگاه مختصات استوانه‌ای بیان کنید.
 ب) ضربهای داخلی و خارجی بردارهای \vec{A} و \vec{B} را بدست آورید.

2- انتگرال $\int_C \vec{A} \cdot d\vec{l}$ از تابع برداری

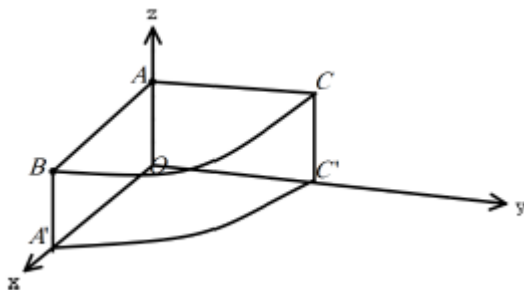
$$\vec{A} = 3r \cos \varphi \hat{r} + 4 \sin \varphi \hat{\varphi} + 2 \cos \varphi \hat{z}$$

را روی پاره خط واصل نقطه $M(3,0,0)$ به نقطه $P(3,2,2)$ محاسبه کنید (M, P در کارترین تعریف شده اند).

3- مطلوب است محاسبه $\oint_S \vec{A} \cdot d\vec{S}$ روی سطح بسته ای که محدود به صفحات $(x=0, y=0, z=0)$ ، صفحه $z=L$ و استوانه ای به شعاع $r=a$ بوده و در $\frac{1}{8}$ اول فضا قرار داشته باشد. بردار \vec{A} در دستگاه مختصات استوانه ای به صورت زیر بیان

$$\vec{A} = r \cos(\varphi) \hat{a}_r - r \sin(\varphi) \hat{a}_\varphi$$

می شود.



4- عبارات زیر را بیابید.

$$\frac{\partial \hat{r}}{\partial \theta}, \frac{\partial \hat{\theta}}{\partial \varphi}, \frac{\partial \hat{r}}{\partial \varphi}$$

5- میدان برداری $D = \frac{\cos^2 \varphi}{R^3} \hat{R}$ در ناحیه ای بین دو پوسته کروی توصیف شده توسط $R=1$ و $R=2$ موجود است. $\oint D \cdot ds$ را محاسبه کنید.

6- انتگرال $\int \vec{V} \cdot d\vec{l}$ را روی مسیر داده شده بیابید.

$$\vec{V} = y\hat{z}$$

