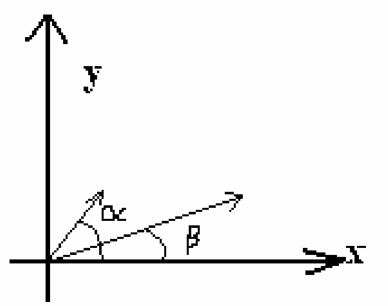
تکلیف اول الکترو مغناطیس   تاریخ تحویل:

1) بردارهای یکه $\hat{a}_A$ و $\hat{a}_B$ در جهت بردارهای دوبعدی $\vec{A}$ و $\vec{B}$ می باشند که هر کدام به ترتیب زاویه ای برابر α و β با محور x ها می سازد(مطابق شکل) . فرمولی برای بسط $\cos(\alpha-\beta)$ با استفاده از حاصلضرب داخلی $\hat{a}_A . \hat{a}_B$ بدست آورید.



2) میدان برداری $\vec{F}$ در مختصات استوانه ای بصورت $\vec{F} = r^2(\sin\varphi\ \hat{a}_r + \cos\varphi\ \hat{a}_\varphi)$ می باشد.
الف) اندازه میدان را بدست آورید. ب)بردارهای یکه ای که جهت میدان را در نقاط r =2 و φ =0,90,180,270 درجه مشخص می کنند را بدست آورید و آنها را در یک شکل نشان دهید.

3) یک بردار مجهول را می توان با داشتن حاصلضرب داخلی و خارجی آن با یک بردار معلوم دیگر تعیین نمود این مطلب را ثابت نموده و بردار مجهول را محا سبه کنید.

4) میدان برداری $\vec{E}$ در دستگاه کروی بصورت $\vec{E} = \frac{25}{R^2}\hat{a}_R$ داده شده است:

a) $|\vec{E}|$ و E_x را در نقطه P(-3,4,-5) محاسبه کنید.

b) زاویه ای که $\vec{E}$ با $\vec{B} = 2\hat{a}_x - 2\hat{a}_y + \hat{a}_z$ میسازد را بیابید.

5) شیب تابع $\varphi = x^2yz$ و مشتق آنرا در جهت بردار یکه $\frac{3}{\sqrt{50}}\hat{a}_x + \frac{4}{\sqrt{50}}\hat{a}_y + \frac{5}{\sqrt{50}}\hat{a}_z$ در نقطه p(1,2,3) بدست آورید.

6) تابع اسکالر $v = \sin(\frac{\pi}{2}x)\sin(\frac{\pi}{2}y)e^{-z}$ داده شده است :

a) اندازه و جهت ماکزیمم افزایش تغیرات v در نقطه p(1,2,3) را حساب کنید.

b) میزان افزایش v را در نقطه p و در جهت مبدأ مختصات حساب کنید.

7) صحت قضیه دیورجانس را برای تابع برداری $\vec{F} = x\hat{a}_x + y\hat{a}_y + z\hat{a}_z$ روی حجم کروی به شعاع 1 متر و به مرکز مبدا مختصات تحقیق کنید.

8) اگر میدان زیر یک میدان سلونوئیدی باشد a و b و c را حساب کنید

$$\vec{E} = (x+2y+az)\hat{a}_x + (bx-3y-z)\hat{a}_y + (4x+cy+2z)\hat{a}_z$$

9) نشان دهید توابع زیر در معادله لاپلا س ($\nabla^2 v = 0$) صدق می کنند :

a) $v = \sin(k_x x)\sin(k_y y)e^{-k_z z}$ که در آن $k_z^2 = k_x^2 + k_y^2$ است.

b) $v = r^n(\cos n\varphi + A\sin n\varphi)$ و همینطور $v = r^{-n}\cos n\varphi$

c) $v = A_1 R\cos\theta + A_2 R^{-2}\cos\theta$

10) نشان دهید که:

a) $\nabla \times (\vec{\nabla} v) = 0$

b) $\nabla.(\nabla \times \vec{A}) = 0$

11) نشان دهید که اگر $\vec{R}$ بردار مکان باشد :

a) $\vec{\nabla}\left|\vec{R}\right| = \hat{a}_R$

b) $\vec{\nabla}\left|\vec{R}\right|^2 = 2\vec{R}$

c) $\vec{\nabla}\dfrac{1}{\left|\vec{R}\right|} = -\dfrac{1}{\left|\vec{R}\right|^2}\hat{a}_R$

d) $\nabla.(\dfrac{1}{\left|\vec{R}\right|^2}\hat{a}_R) = ?$

12) در دستگاه کروی نیروی $\vec{F} = \dfrac{A_0}{R^2}\hat{a}_R$ وجود دارد کار انجام شده برای حرکت یک متحرک از نقطه (1,2,3) به نقطه (3,2,1) را حساب کنید ثابت کنید کار انجام شده به مسیر بستگی ندارد.