جامعة مصراتة - كلية الهندسة | الامتحان الجزئي الأول | الكهرومغناطيسية 1(هـ كه 351)

الفصل الدراسي: خريف 2024 | 2024/11/09 | أستاذ المقرر: أ. أنس الدرويش

1.1) النقطة P (-3,4,-1) في الإحداثيات الكارتيزية، أي من هذه العوامل غير صحيح ؟ [2 درجات]

(a) $\rho = -5$ (b) $r = \sqrt{26}$ (c) $\theta = \tan^{-1}(\frac{5}{-1})$ (d) $\phi = \tan^{-1}(\frac{4}{-3})$

1.2) أي هذه الخيارات يعتبر غير مسموح به عند النقطة P(0,4,0) ؟ [2 درجات]

(a) $\hat{a}\rho = a_y$ (b) $a_r = 4a_y$ (c) $\hat{a}\theta = -a_z$ (d) $\hat{a}\phi = a_x$

2) النقطة T (10,60°,30°) في الإحداثيات الكرويّة، عبّر عن النقطة T في كل من الإحداثيات الكارتيزيّة والإسطوانيّة؟

[6 درجات]

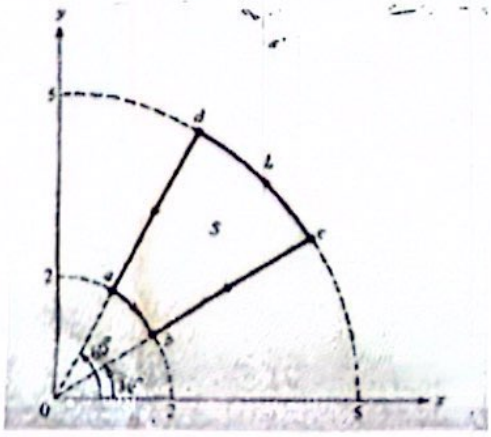
3) المتجهين $A = [2z - \sin\phi]\,\hat{a}\rho + [4\rho + 2\cos\phi]\,a\phi - 3\rho z\,a_z$ and $B = \rho\cos\phi\,\hat{a}\rho + \sin\phi\,\hat{a}\phi + a_z$

أوجد الزاوية المحصورة بين المتجهين A&B عند النقطة P(1, 60°, -1). [6 درجات]

4) أوجد حجم نصف كرة باستخدام التكامل الحجمي، إذا كان نصف قطرها يساوي R. [6 درجات]

5) إذا كان المتجه F معطى كالاتي، $F = \rho\cos\phi\,\hat{a}\rho + \sin\phi\,\hat{a}\phi$، [8 درجات]

- أوجد التكامل الطولي المغلق حول المسار الموضح بالشكل؟



بالتوفيق للجميع إن شاء الله

Scanned with CamScanner

فصل الخريف 2024-2025 — كلية الهندسة - جامعة مصراتة — القسم/ الهندسة الكهربائية والالكترونية

الامتحان النهائي لمقرر/ كهرومغناطيسية 1 - هـ كه 351 — الزمن/ 180 دقيقة

التاريخ/ 2025/01/09م — أستاذ المقرر/ أنس فتحي الدرويش

اسم الطالب: ..... رقم القيد: .....

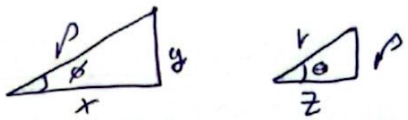
ملاحظات:

- **أجب على جميع الأسئلة الآتية:**

السؤال الأول: [4 درجات لكل فقرة]

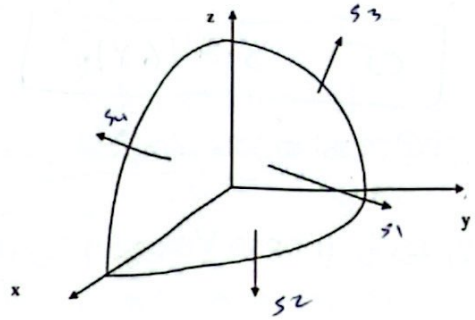
1.1 النقطة **R(-2,6,0)** في الإحداثيات الكارتيزية، عبّر عن النقطة R في الإحداثيات الكرويّة ؟

1.2 النقطة **S(11.18 ,153.43° ,233.1°)** في الإحداثيات الكرويّة، عبّر عن النقطة S في الإحداثيات الإسطوانيّة ؟



السؤال الثاني: [10 درجات]

حقّق the divergence theorem للمتجه $A = r^2 a_r + r \sin\Theta \cos\Phi \, a_\Theta$ حول المساحة المعرّفة كالآتي $0 < r < 3$, $0 < \Theta < \pi/2$, $0 < \Phi < \pi/2$.



السؤال الثالث: [4 درجات لكل فقرة]

حدّد نوع الاستقطاب واتجاهه للموجات الآتية،

a) $E(x) = e^{j(\frac{\pi}{4} - 0.5y)} \, a_x + e^{j(\frac{3\pi}{4} - 0.5y)} \, a_z$ [V/m].

b) $E = 50 \cos(10^9 t + 8x) a_y + 40 \sin(10^9 t + 8x) a_z$ [V/m].

$[\sin x]^2 = 2[\sin x]\cos$

يتبع ..... اقلب الورقة -- حيث السؤال .....

السؤال الرابع :[8 درجات]

إلكترون يتحرّك بسرعة $v = (3a_x + 12a_y - 4a_z) * 10^5$ [m/s] بدون تأثير أي قوّة عليه عند نقطة في مجال مغناطيسي $B = 10\ a_x + 20\ a_y + 30a_z$ mWb/m^2. أوجد المجال الكهربائي عند هذه النقطة.

السؤال الخامس: [10 درجات]

منطقة عازلة في المنطقة (z<0) ذو سماحية $\varepsilon_{r1} = 2.5$، بينما المنطقة (z>0) لديها سماحية $\varepsilon_{r2} = 4$.

فإذا كان $\mathbf{E_1 = -30a_x + 50a_y + 70a_z}$ [V/m]

فأوجد، a) D_2، b) E_2، c) P_2، d) الزاوية التي يصنعها E_1 مع **العمودي** على السطح.

السؤال السادس: [16 درجة]

موجة مستوية تنتشر في الوسط، بحيث $\varepsilon_r=8$, $\mu_r=2$. والمجال الكهربائي للموجة معطى كـ

$$E = 0.5\ e^{-z/3} \sin(10^8 t - \beta z)\ a_x \quad [V/m]$$

فأوجد،

a) اتجاه ومعامل انتشار الموجة (Propagation direction and constant).

b) السرعة الزاويّة (Phase Velocity) والتردد (Frequency).

c) معاوقة الموجة (Wave impedance).

d) مماس الفقد (The loss tangent).

e) شدّة المجال المغناطيسي في الوقت الحقيقي (The magnetic field intensity in real time).

f) ارسم المجال الكهربائي ووضّح البيانات عليه.

بالتوفيق للجميع

اتمنى الأسئلة.

Formula Sheet of Final

$$\alpha = \omega\sqrt{\frac{\mu\varepsilon}{2}\left[\sqrt{1+\left[\frac{\sigma}{\omega\varepsilon}\right]^2}-1\right]}$$

$$\beta = \omega\sqrt{\frac{\mu\varepsilon}{2}\left[\sqrt{1+\left[\frac{\sigma}{\omega\varepsilon}\right]^2}+1\right]}$$

$$\eta^* = \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon - j\frac{\sigma}{\omega}}} = \frac{\sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}}}{\left[1+\left(\frac{\sigma}{\omega\epsilon}\right)^2\right]^{1/4}} e^{j\frac{1}{2}\tan^{-1}\left(\frac{\sigma}{\omega\epsilon}\right)}$$

$$\begin{bmatrix} A_r \\ A_\theta \\ A_\phi \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sin\theta\cos\phi & \sin\theta\sin\phi & \cos\theta \\ -\cos\theta\cos\phi & \cos\theta\sin\phi & -\sin\theta \\ -\sin\phi & \cos\phi & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_x \\ A_y \\ A_z \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} A_x \\ A_y \\ A_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sin\theta\cos\phi & \cos\theta\cos\phi & -\sin\phi \\ \sin\theta\sin\phi & \cos\theta\sin\phi & \cos\phi \\ \cos\theta & -\sin\theta & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_r \\ A_\theta \\ A_\phi \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} A_\rho \\ A_\phi \\ A_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\phi & \sin\phi & 0 \\ -\sin\phi & \cos\phi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_x \\ A_y \\ A_z \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} A_x \\ A_y \\ A_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\phi & -\sin\phi & 0 \\ \sin\phi & \cos\phi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_\rho \\ A_\phi \\ A_z \end{bmatrix}$$

$\varepsilon_o = 8.85 \times 10^{-12}\ \mathrm{Fm^{-1}}$ $\qquad \mu_o = 4\pi \times 10^{-7}\ \mathrm{Hm^{-1}}$

Scanned with CamScanner