من ٤٠ [illegible]

سلم تصحيح مقرر هوائيات

الفصل الأول 2021-2022

السؤال الأول:

1-

$$Af(\psi) = \frac{\sin N\frac{\psi}{2}}{N\sin\frac{\psi}{2}}$$ (1)

أ- هي علاقة معامل المصفوف لمصفوفة هوائيات حيث N عدد عناصر المصفوف، ψ فرق الطور أو الزاوية تتعلق بالاتجاه

(1) $\psi = kd\cos\theta + \beta$

$$= \frac{2\pi}{\lambda}\cdot\frac{\lambda}{4}\cos\theta + \beta = \frac{\pi}{2} + \beta$$ (1)

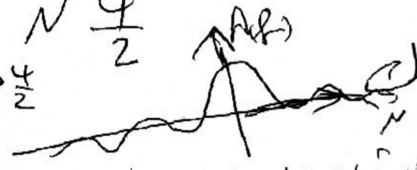
وبذلك يكون نوع هذا الهوائي المصفوف طرفيا عند $\theta = 0$

ب-

$$Af(\psi)\Big|_{\psi\to 0} = \frac{\sin N\frac{\psi}{2}}{N\frac{\psi}{2}} = \operatorname{Sinc} N\frac{\psi}{2}$$ (2)

$\Rightarrow \sin\frac{\psi}{2} \to \frac{\psi}{2}$

وهذا ناتج السينك



ج- رسم المخطط الإشعاعي المصفوف الطرفي:

$$0 = \frac{2\pi}{\lambda}\cdot\frac{\lambda}{4}\cos(0) + \alpha \Rightarrow \alpha = -\frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \psi = \frac{2\pi}{\lambda}\cdot\frac{\lambda}{4}\cdot\cos\theta - \frac{\pi}{2}$$ (2)

$$= \frac{\pi}{2}[\cos\theta - 1]$$

للعنصر تحولات $Af(\psi)$

$$|AF(\psi)| = \left|\frac{\sin 4\frac{\psi}{2}}{4\sin\frac{\psi}{2}}\right| = \left|\frac{\sin 2\psi}{4\sin\frac{\psi}{2}}\right|$$ (1)

1- نقاط انعدام الإشعاع:

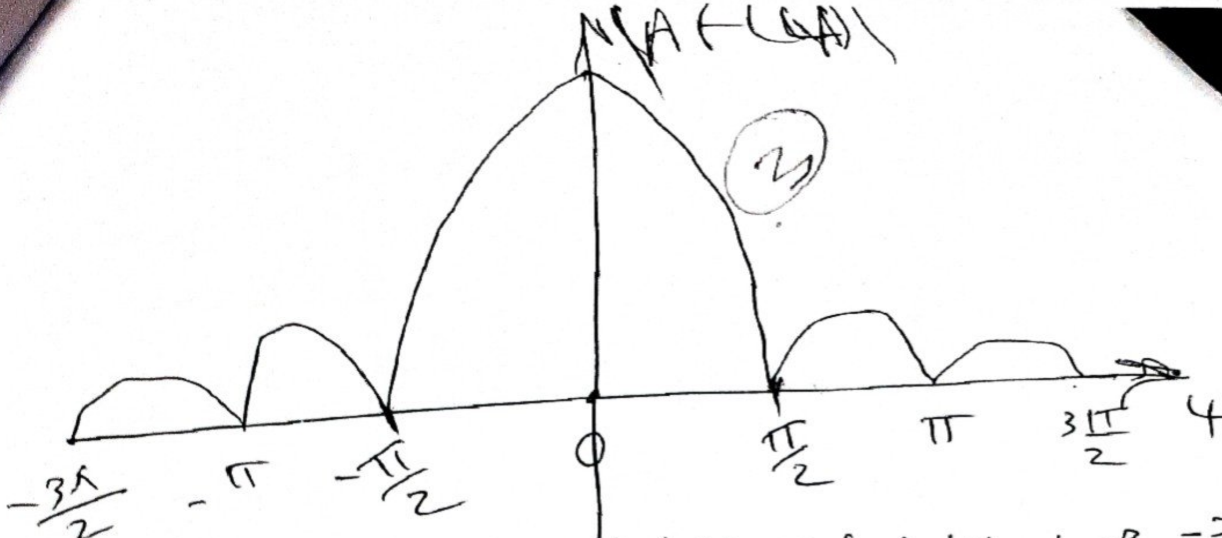
$$AF(\psi) = 0 \Rightarrow$$

$$\sin 2\psi = 0 \Rightarrow 2\psi = \mp n\pi$$

$$\Rightarrow \psi = \mp n\frac{\pi}{2}, \quad n = 1, 2, 3\ldots$$

(2)

$$\psi = \left\{\left(\frac{\pi}{2}, 0\right), (\pi, 0), \left(3\frac{\pi}{2}, 0\right)\right.$$



(2)

د- حساب نقطة الاشعاع و عند نقطة الصفر

$AF(4) = 0 \Rightarrow 4 = \mp n\frac{\pi}{2}$

$\Rightarrow \frac{\pi}{2}[\cos\theta - 1] = \mp n\frac{\cancel{\pi}}{\cancel{2}} \Rightarrow \cos\theta - 1 = \mp n$

(2)

$n = 1 \Rightarrow \cos\theta = +1 \mp n = +2$ مرفوض

$= +1 - 1 = 0$ مقبول

$\Rightarrow \theta = \cancel{\pi} = 180$??

(1)

$\Rightarrow \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$

هـ- حساب الحقل الكلي: هو جداء معامل الصفوف X معامل العنصر

(2)

$E_{\theta tot} = \underset{\text{العنصر}}{E_\theta} \times \underset{\text{الصفوف}}{AF(4)}$

$= \frac{j60\pi I\ell}{\lambda \cdot r} \sin\theta e^{-j\beta r} \frac{\sin 24}{4\sin\frac{4}{2}}$

2

ت ٢٠ ، السؤال الأول

2 - هوائي الموجة المتنقلة: عبارة عن هوائي سلكي طويل تستخدم للأمواج المتوسطة

P - (2) والقصيرة، ويعتمد في آلية الإشعاع على الموجة المستقرة تد

للأمواج الواردة والمنعكسة مما يشكل موجة مستقرة، بحيث الا

$$E_\theta = K \frac{\sin\theta}{1-\cos\theta} \sin\left[\frac{\pi l}{\lambda}(1-\cos\theta)\right] = 0 \quad - ٤$$

$\Rightarrow$ إما $\sin\theta = 0 \Rightarrow \theta = 0 \text{ or } n\pi$ (2)

أو $\sin\left[\frac{\pi . l}{l}(1-\cos\theta)\right] = 0$

$\sin[\pi(1-\cos\theta)] = 0$

$\Rightarrow \pi(1-\cos\theta) = \mp n\pi \ , n = 0, 1, 2, 3 \ldots$

$\Rightarrow 1-\cos\theta = \mp n \ , n = 0, 1, 2, 3 \ldots$

$\Rightarrow 1-\cos\theta = 0, \mp 1, \mp 2$ (1)

$\Rightarrow \cos\theta = \mp 1, 0$ الشيفرة رقم

$\Rightarrow \theta = 0^\circ, 90^\circ$

$E(\theta)\ max \Rightarrow$ إما $1-\cos\theta = 0$ (1)

$\Rightarrow \cos\theta = 1 \Rightarrow \theta = 0$

or: $\sin[\pi(1-\cos\theta)] = 1 \Rightarrow \pi(1-\cos\theta) = \mp n\frac{\pi}{2}$ (1)

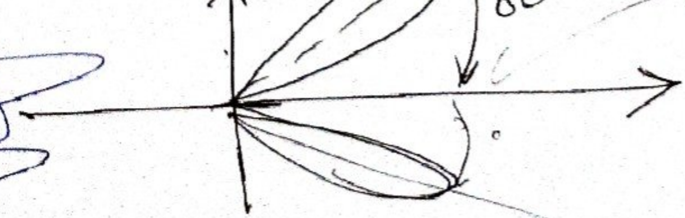
$n = 1, 2, 3 \ldots$

$\Rightarrow 1-\cos\theta = \mp\frac{n}{2}$

$\Rightarrow 1-\cos\theta = \mp\frac{1}{2}, \mp\frac{3}{2}$ (1)

$\Rightarrow \cos\theta = \mp\frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 60$

(2)



(3)

السؤال الثاني: ١ - تمثل علاقة حساب الحقل الكهربائي في أي نقطة من من منطقة الإشعاع وتتبع للمسافة r والزاوية θ.
المركبات الأخرى الحقلية المنعدمة:

(2) $E_\varphi = 0 \;,\; E_r \neq 0$
$H_\theta = H_r = 0 \;,\; H_\varphi \neq 0$

في المجال البعيد (منطقة فرانهوفر)
$\beta r = \frac{2\pi}{\lambda} r \;,\; \beta r \ggg 1$ (1)
نهمل جميع الحدود أمام الحد الأول الرتبة

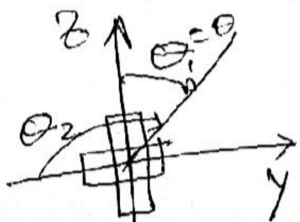
$$\Rightarrow \vec{E}_\theta = \frac{60\pi l . I}{j\beta^2 \lambda r^2} \sin\theta \, (j^2 \beta^2 r^2) e^{-j\beta r} \vec{\theta}$$

$$(2) = j \frac{60\pi l I}{\lambda r} \sin\theta . e^{-j\beta r} . \vec{\theta} = K \sin\theta e^{-j\beta r}$$

حساب H الأفقي لدينا:

$$\frac{E_\theta}{H_\varphi} = \eta = 120\pi \Rightarrow |H(\varphi)| = \left|\frac{E(\theta)}{120\pi}\right| \quad (1)$$

-2



$$\Rightarrow E_{\theta_{tot}} = E_{\theta_1} + E_{\theta_2} \quad (2)$$

$$E_{\theta_1} = K \sin\theta_1 e^{-j\beta r} \;,\; \theta_1 = \theta ,\; I_1 = I$$

$$\theta_2 = \theta_1 + \frac{\pi}{2} \;,\; I_2 = I e^{\mp j\frac{\pi}{2}} \Rightarrow E_{\theta_2} = K . \sin(\theta + \tfrac{\pi}{2}) e^{\mp j\frac{\pi}{2}} e^{-j\beta r}$$

$$= K \cos\theta \, e^{-j(\frac{2\pi}{\lambda} r \mp \frac{\pi}{2})} \quad (1)$$

$$= K \cos\theta \, e^{\mp j\frac{\pi}{2}} \quad (1)$$

$$\Rightarrow E_{\theta_{tot}} = K . e^{-j\beta r} [\sin\theta + \cos\theta . \underbrace{e^{\mp j\frac{\pi}{2}}}_{\cos\frac{\pi}{2} \mp j \sin\frac{\pi}{2} = \mp j}]$$

$$\Rightarrow E_{\theta_{tot}} = K . e^{-j\beta r} [\sin\theta \mp j \cos\theta] \quad (2)$$

لرسم المخطط الإشعاعي

$$(1) \; r_\theta = \left|\frac{E_{\theta r}}{E_{\theta max}}\right|$$

في المستوي العمودي: $\theta = \frac{\pi}{2}$ (2)

$$\Rightarrow E_{tot} = K e^{-j\beta r} . 1 \Rightarrow r(\varphi) = 1$$

وهو عبارة عن دائرة.

في المستوي الأفقي: $\varphi = \frac{\pi}{2}$

$$\Rightarrow r(\theta) = \left|\frac{E_\theta}{E_{\theta max}}\right| = |\sin\theta \mp j\cos\theta| = \sqrt{\sin^2\theta + \cos^2\theta} = 1 \quad (3)$$

أيضاً دائرة
إذاً في الفراغ كرة.

$\nabla \times E = -j\omega B - J$

السؤال الثالث

أ- المعادلتين $\nabla \cdot B = 0$ و ... هما من أهم معادلات ماكسويل لتوصيف الحقول المتغيرة

2 أ- معادلتي ماكسويل

2 ب- $\nabla \cdot B = 0$: تمثل التعبير التفاضلي لاستمرار التدفق المغناطيسي B. المغناطيسي

$\nabla \times E =$: " " " لقانون فرداي في الربط، تفسير البيان الاقتران

2 J_m ، التقيد الناتج عن الحقل المغناطيسي $j\omega B$ التشابه ... و G ...

وتعبر عن آلية لحساب الحقول الناتجة عن الهوائيات الشقية.

ب- المعادلة: $\nabla \cdot B = 0$ تقدم فكرة الجهد المغناطيسي A [اشتقاقه]

والناتج عن تيار كهربائي متوافق.

2 كون التدفق هو صفة دورانية! إذاً يمكن أن نفهم على أنه دوران شعاع

أختياري يخضع لشعاع الهوائي (A) ويعطى:

$$\nabla \cdot B = 0 \longrightarrow \nabla \cdot \nabla \times A = 0$$

$$\text{But: } B_A = \mu H_A = \nabla \times A \quad (2)$$

$$\Longrightarrow H_A = \frac{\nabla \times A}{\mu} \quad \text{or: } A$$

ج- أ- تمثل هوائي الفتحة المستطيلة، وهي متوضعة في المستوي الأفقي على سطح الأرض. 2

ب- يكون توزع التيار بشكل منتظم تماماً، ولها العلاقة

$$(3) \quad E_a = E_0 \cdot \hat{a}_y \quad -\frac{a}{2} < x \leq \frac{a}{2}$$

$$-\frac{b}{2} < y \leq \frac{b}{2}$$

ج- ملاحقة دليل الموجة، تعتبر دليل موجة مفتوح النهاية هوائياً فتحة ولكن لفعالية ضعيفة، وذلك لا يمكن استخدامه كهوائي بمفرده ولكن يستخدم كهوائي مغذي أولي لبعض الهوائيات العاكسة. 3