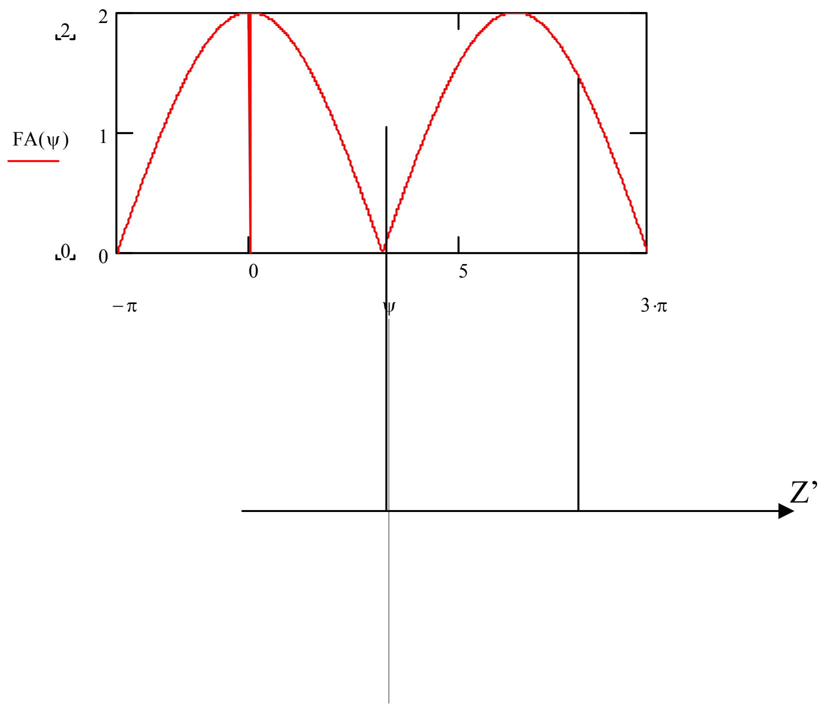
PROBLEMA 2

a) El ángulo β se obtiene a partir de $\frac{f}{D} = \frac{1}{4\tan(\beta/2)}$ y resulta β=50º

b) El alimentador es una fuente isótropa junto a un plano conductor. Aplicando imágenes se puede sustituir por un conjunto de dos fuentes con signos opuestos y separadas d=2h.

El conjunto de dos fuentes tiene el factor de array de la figura y su margen visible está centrado en α=π



El máximo del factor de array está en ψ=2π (ψ=0 es válido también). Para obtener d hay que obligar a que FA_{max} apunte en la dirección θ_{max}=50º

$$2\pi = kd\cos\theta_{\max} + \pi$$

Despejando d y teniendo en cuenta que d=2h, resulta h=0.39λ

c) El nivel en bordes se compone de la contribución debida al diagrama más la debida a la diferencia de caminos

$$\tau = \tau_c + \tau_d = 2.2\ dB$$

$$\tau_c = 40\log(\cos(\beta/2)) = -1.7\ dB$$

$$\tau_d = 20\log\left(\frac{FA(\psi = 2\pi)}{FA(\psi = kd + \pi)}\right) = 3.9\ dB$$

d) $$\eta_s = \frac{W_a}{W_t} = \frac{\int_S \vec{P}\cdot d\vec{s}}{\int_S \vec{P}\cdot d\vec{s}} = \frac{\int_0^{\beta} \operatorname{sen}\theta' d\theta'}{\int_0^{\beta} \operatorname{sen}\theta' d\theta' + \int_{\beta}^{\pi/2}\left(\frac{\cos\theta'}{\cos\beta}\right)^2 \operatorname{sen}\theta' d\theta'} = \frac{1-\cos\beta}{1-\frac{2}{3}\cos\beta} = 0.62$$

e) El nivel en el borde es 2.2 dB superior al de el centro. En escala lineal esto supone 1.3 veces el nivel en el centro. Podemos suponer que la distribución es pues uniforme y por tanto la eficiencia de iluminación es $\eta_{il} = 1$.

La eficiencia de bloqueo puede obtenerse como el cociente entre el área de la apertura con bloqueo y el área de la apertura si no estuviera bloqueada. Esto es válido cuando el campo en la apertura es uniforme

$$\eta_{bloqueo} = \frac{\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2 - L^2}{\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2} = 0.987$$

$$D_{\max} = \frac{4\pi}{\lambda^2}\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2 \eta_{il}\eta_s\eta_b = 2416 \quad (33.8\ dB)$$