2.40 (o) (bis) Un conductor plano que podemos considerar infinito, de espesor d, se coloca en el plano xz tal y como se indica en las figuras. A través de él, circula una densidad de corriente **j**=j_0**k**, donde j_0 es una constante. Asumiendo que la distribución de corriente genera un campo magnético de la forma **B**=B(y)**i**=-B(-y)**i**, obtenga, mediante la aplicación de la ley de Ampère, el campo magnético en:

a) puntos exteriores al conductor (módulo, dirección y sentido, $|y|>d/2$).

b) puntos interiores al conductor (módulo, dirección y sentido, $|y|<d/2$).

Colocamos una espira plana, de sección S muy pequeña, con su plano paralelo al plano del conductor y con su centro situado en el punto de coordenadas (0,y,0). Giramos la espira un cierto ángulo α según un eje paralelo al eje z. Asumiendo que por la espira circula una corriente genérica I en el sentido marcado como positivo:

c) Determine las componentes cartesianas del momento magnético de la espira.

d) Determine el par de fuerzas aplicado sobre la espira.

e) Obtenga el flujo magnético que atraviesa la espira en función del ángulo α.

La corriente I se produce por inducción magnética al girar la espira desde su posición inicial paralela al plano del conductor a una velocidad angular constante ω.

f) Determine la f.e.m en función del tiempo.

a) $\mathbf{B} = -\frac{1}{2} j_0 d\,\mathbf{i}$; para $y > \frac{d}{2}$; $\mathbf{B} = \frac{1}{2} j_0 d\,\mathbf{i}$; para $y < -\frac{d}{2}$

b) $\mathbf{B} = -j_0 y\,\mathbf{i}$; para $0 < y < \frac{d}{2}$; $\mathbf{B} = -j_0 y\,\mathbf{i}$; para $-\frac{d}{2} < y < 0$

c) $\mathbf{m} = IS(-\mathrm{sen}(\alpha)\mathbf{i} + \cos(\alpha)\mathbf{j})$ d) $\mathbf{\Gamma} = \frac{1}{2} j_0 dIS\cos(\alpha)\mathbf{k}$

e) $\Phi = \frac{1}{2} j_0 dS\,\mathrm{sen}(\alpha)$ f) $\varepsilon = -\frac{1}{2} j_0 dS\,\omega\cos(\omega t)$