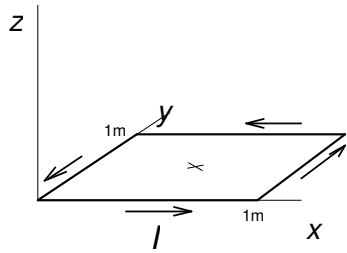


**E 33:** Calcule o campo magnético no centro de uma espira que tem forma de quadrado de 1m de lado e que se encontra no plano x y como mostra a figura. A corrente vale  $I = 20$  A. (deduza primeiramente uma fórmula geral e depois substitua os valores. ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  Vs A<sup>-1</sup>m<sup>-1</sup>).



**E 34:** Um disco de raio  $R$  gira em torno do seu eixo de simetria com velocidade angular  $\omega$ . O disco é feito de um material isolante, e uma densidade superficial uniforme de carga elétrica  $\sigma$  foi depositada neste disco. A carga em movimento giratório gera um campo magnético. Calcule os valores deste campo para pontos no eixo de rotação do disco.

**E 35:** Imagine uma grande placa metálica de espessura  $d$ . Para pontos de observação perto do centro da placa podemos considerar a placa infinitamente extensa. Esta placa é paralela ao plano xy de um sistema de coordenadas tal que a face superior da placa fica em  $z = d/2$ . Imagine que exista uma densidade de corrente uniforme na placa  $\vec{j} = j \hat{x}$ . ( $\hat{x}$  é o vetor unitário que aponta da direção e sentido do eixo x. (a) Determine as direções do campo magnético para  $z > 0$  e  $z < 0$  usando argumentos de simetria (o campo magnético é pseudovetor). (b) Calcule o campo.

**E 36:** Seja  $\langle \rho, \varphi, z \rangle$  um sistema de coordenadas cilíndricas e sejam  $\hat{\rho}(\varphi)$ ,  $\hat{\varphi}(\varphi)$  e  $\hat{z}$  os vetores básicos associados a este sistema. Considere uma densidade de corrente da seguinte forma:

$$\vec{j}(\rho, \varphi, z) = \hat{\rho}(\varphi) j_\rho(\rho, z) + \hat{z} j_z(\rho, z)$$

(a) Use argumentos de simetria e o fato de que os valores do campo magnético são pseudovetores, para determinar quais das componentes do campo magnético na base  $\langle \hat{\rho}(\varphi), \hat{\varphi}(\varphi), \hat{z} \rangle$  são nulos.

(b) Suponha que no plano xy vale

$$j_\rho(\rho, 0) = 0 \quad \text{e} \quad j_z(\rho, 0) = \begin{cases} \frac{A}{\rho} \sin\left(\frac{2\pi}{R}\rho\right) & \text{para } \rho \leq R \\ 0 & \text{para } \rho > R \end{cases}$$

Nesta fórmula  $A$  e  $R$  são constantes positivas. Calcule o campo magnético no plano xy.