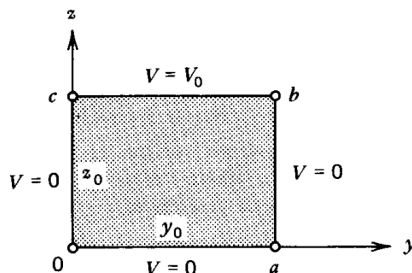


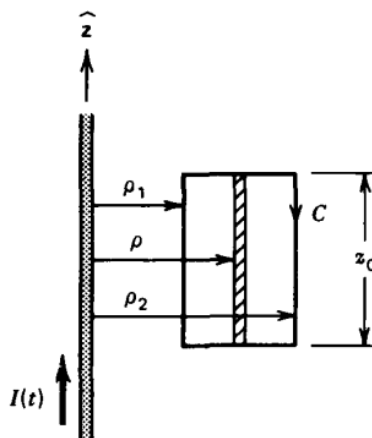
Nome: _____

2022.1

1. (3.5 pts) Uma placa retangular possui comprimentos y_0 e z_0 , como mostra a figura abaixo. Os lados oa , oc e ab estão conectados e aterrados. O lado cb está isolado e mantido num potencial V_0 . Calcule o potencial $V(y, z)$ dentro da região da placa ($0 \leq y \leq a$ e $0 \leq z \leq c$). Dica: Comece resolvendo a equação de Laplace utilizando o método da separação de variáveis.



2. (3.0 pts) O interior de um cilindro circular $x^2 + y^2 = R^2$ está ocupado por um material polarizado, com a polarização sendo $\vec{P} = (ax^2 + b + cy + a)x\hat{x} + px\hat{y}$, onde a, b, c, p são constantes e (\hat{x}, \hat{y}) são vetores unitários. Encontre as densidades de cargas ligadas (bounded) superficiais σ e volumétricas ρ presentes no cilindro.
3. (3.5 pts) Considere um longo fio reto com corrente $I(t)\hat{z}$, onde \hat{z} é o vetor unitário na direção z (veja a figura abaixo). Calcule a força eletromotriz ξ induzida no circuito C . Escreva sua resposta em termos das quantidades geométricas que aparecem na figura.



Equações úteis:

- (1) $\int_0^L \sin(n\pi x/L) \sin(m\pi x/L) dx = L/2$ se $n = m$ e 0 se $m \neq n$;
- (2) $\sinh(x) = (e^x - e^{-x})/2$;
- (3) Coordenadas cilíndricas: (s, ϕ, z) ; $x = s \cos \phi$, $y = s \sin \phi$, $z = z$; $\hat{s} = \hat{x} \cos \phi + \hat{y} \sin \phi$; $\hat{\phi} = -\hat{x} \sin \phi + \hat{y} \cos \phi$;
- (4) $\rho = -\vec{\nabla} \cdot \vec{P}$, $\sigma = \hat{n} \cdot \vec{P}$;
- (5) Gradiente em coordenadas cilíndricas: $\vec{\nabla} = \hat{s} \frac{\partial}{\partial s} + \hat{\phi} \frac{1}{s} \frac{\partial}{\partial \phi} + \hat{z} \frac{\partial}{\partial z}$