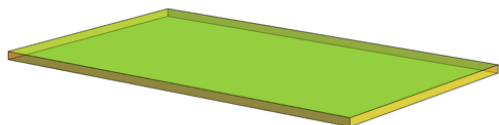


AULA 8: CONDUTORES

Exercício em sala

Nome:

Nesta aula eu quero que você resolva um problema extremamente importante: o campo elétrico gerado por uma placa condutora fina, infinita. O sistema está ilustrado na figura abaixo. A placa está carregada com uma densidade superficial de carga σ (assuma positiva), distribuída uniformemente pelo material. Por ser condutora, as cargas se concentrarão nas superfícies [assim como ilustrado na Fig. (b)]. Mas, como estamos assumindo que ela é suficientemente fina, isso deixa de ser relevante. Queremos saber o campo fora da placa, tanto em cima quanto embaixo dela.



(a) Vista de cima



(b) Vista lateral

(a) Como estamos assumindo que a placa é infinita, a contribuição das cargas em todas as direções serão equivalentes. Por argumentos de simetria, qual deve ser a direção e o sentido do campo elétrico, tanto em cima quanto embaixo da placa? Explique e indique o resultado na Fig. (b).

(b) Para calcular o campo usaremos a lei de Gauss: seja S uma superfície **FECHADA**; então o fluxo de campo elétrico através de S é dado por

$$\Phi = \oint_S \mathbf{E} \cdot \hat{\mathbf{n}} \, dA = \frac{Q_{\text{interna a } S}}{\epsilon_0} \quad (1)$$

O primeiro e mais importante passo do problema é escolher uma boa superfície da Gauss. Ao longo dessa superfície devemos ter que, ou $\mathbf{E} \parallel \hat{\mathbf{n}}$, ou $\mathbf{E} \perp \hat{\mathbf{n}}$. Além disso, $E = |\mathbf{E}|$ deve ser constante sobre S . Qual a superfície de Gauss adequada para este problema? Explique o porquê e indique-a na Fig. (b).

Dica: a superfície que você escolheu vai obviamente depender de certos parâmetros, como a sua área por exemplo. No entanto, o resultado final não pode depender da *sua* escolha da superfície de Gauss e, portanto, estes parâmetros devem se cancelar nos cálculos.

(c) Calcule o lado esquerdo da Eq. (1) para a superfície de Gauss que você escolheu (ou seja, a integral).

(d) Calcule a carga interna a esta superfície.

(e) Qual será o campo elétrico, tanto acima quanto abaixo da superfície?