



MTM3103 - Cálculo 3

Lista de exercícios 6.9 - Eletromagnetismo

Exercícios principais

Última atualização: 29 de junho de 2025.

- P1.** Descreva o campo de força no espaço gerado por uma partícula de carga q_1 na origem sobre uma partícula de carga q_2 . Explique por que sua resposta está de acordo com os possíveis sinais de q_1 e q_2 .
- P2.** Descreva o campo elétrico no espaço gerado por uma partícula de carga q na origem. Explique por que sua resposta está de acordo com os possíveis sinais de q .
- P3.** Descreva o campo elétrico no espaço gerado por duas partículas: uma carga q_1 na posição $\vec{r}_1 = (x_1, y_1, z_1)$ e outra de carga q_2 na posição $\vec{r}_2 = (x_2, y_2, z_2)$. Explique por que sua resposta está de acordo com os possíveis sinais de q_1 e q_2 .
- P4.** Considere um anel de raio R de carga total q uniformemente distribuída. Posicione o anel sobre o plano xy com centro na origem. Encontre uma integral que descreve o campo elétrico no espaço gerado pelo anel. Calcule o valor exato do campo elétrico no ponto $(0, 0, L)$, com $L \geq 0$.
- P5.** Considere um disco de raio R de carga total q uniformemente distribuída. Posicione o disco sobre o plano xy com centro na origem. Encontre uma integral que descreve o campo elétrico no espaço gerado pelo disco. Calcule o valor exato do campo elétrico no ponto $(0, 0, L)$, com $L \geq 0$.
- P6.** Considere uma placa (ilimitada em todas as direções) com carga uniformemente distribuída e densidade de carga por unidade de área igual a ρ . Posicione a placa sobre o plano xy . Encontre o campo elétrico no espaço gerado pela placa.



MTM3103 - Cálculo 3

Gabarito da Lista de exercícios 6.9

Exercícios principais

P1. $\vec{F}(\vec{r}) = \vec{F}(x, y, z) = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 \|\vec{r}\|^3} \cdot \vec{r} = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 (\sqrt{x^2 + y^2 + z^2})^3} \cdot (x, y, z).$

P2. $\vec{E}(\vec{r}) = \vec{E}(x, y, z) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 \|\vec{r}\|^3} \cdot \vec{r} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 (\sqrt{x^2 + y^2 + z^2})^3} \cdot (x, y, z).$

P3. $\vec{E}(\vec{r}) = \vec{E}(x, y, z) = \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0 \|\vec{r} - \vec{r}_1\|^3} \cdot (\vec{r} - \vec{r}_1) + \frac{q_2}{4\pi\epsilon_0 \|\vec{r} - \vec{r}_2\|^3} \cdot (\vec{r} - \vec{r}_2) =$
$$\frac{q_1(x - x_1, y - y_1, z - z_1)}{4\pi\epsilon_0 (\sqrt{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 + (z - z_1)^2})^3} + \frac{q_2(x - x_2, y - y_2, z - z_2)}{4\pi\epsilon_0 (\sqrt{(x - x_2)^2 + (y - y_2)^2 + (z - z_2)^2})^3}.$$

P4. $\vec{E}(\vec{r}) = \vec{E}(x, y, z) = \frac{q}{8\pi^2\epsilon_0} \int_0^{2\pi} \frac{(x - R \cos \theta, y - R \sin \theta, z)}{(\sqrt{(x - R \cos \theta)^2 + (y - R \sin \theta)^2 + z^2})^3} d\theta;$
$$\vec{E}(0, 0, L) = \frac{qL}{4\pi\epsilon_0 (\sqrt{L^2 + R^2})^3} \cdot (0, 0, 1).$$

P5. $\vec{E}(\vec{r}) = \vec{E}(x, y, z) = \frac{q}{4\pi^2\epsilon_0 R} \int_0^{2\pi} \int_0^R \frac{(x - r \cos \theta, y - r \sin \theta, z)}{(\sqrt{(x - r \cos \theta)^2 + (y - r \sin \theta)^2 + z^2})^3} dr d\theta;$
$$\vec{E}(0, 0, L) = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 R^2} \left(1 - \frac{L}{\sqrt{L^2 + R^2}}\right) \cdot (0, 0, 1).$$

P6. $\vec{E}(\vec{r}) = \vec{E}(x, y, z) = \begin{cases} \frac{\rho}{2\epsilon_0} \cdot (0, 0, 1) & \text{se } z \geq 0 \\ \frac{\rho}{2\epsilon_0} \cdot (0, 0, -1) & \text{se } z < 0 \end{cases}.$