

### Errata dos Apontamentos Teóricos de Física 3

Nota: as páginas referidas referem-se aos apontamentos que incluem a parte sobre “Integral de linha”; para os apontamentos anteriores, para as páginas correctas deve subtrair-se 2. Por exemplo, onde aparece página 15, esta numeração corresponde aos apontamentos completos e a página correspondente dos apontamentos sem “Integral de linha” deve ser a 13.

#### Página 15:

Em vez de  $\text{rot grad } F = 0$ , deve ser  $\text{rot grad } F = \vec{0}$ .

Em vez de  $\int_A^B \text{grad } F \, ds = \int_B^A \text{grad } F \, ds$ , deve ser  $\int_A^B \text{grad } F \, ds = -\int_B^A \text{grad } F \, ds$ .

#### Página 19:

Em vez de “...densidade de carga por unidade de comprimento,  $\lambda$ , é dada por...”, deve ser “...densidade de carga por unidade de comprimento,  $\rho_{Ql}$ , é dada por...”

Em vez de  $\lambda = \frac{Q}{l}$ , deve ser  $\rho_{Ql} = \frac{Q}{l}$ .

Em vez de “...densidade carga por unidade de área,  $\rho$ , é dada...”, deve ser “...densidade de carga por unidade de área,  $\rho_{Ql}$ , é dada...”.

Em vez de  $\sigma = \frac{Q}{S}$ , deve ser  $\rho_{QS} = \frac{Q}{S}$ .

Em vez de “...densidade de carga por unidade de volume,  $\sigma$ , é dada...”, deve ser “...densidade de carga por unidade de volume,  $\rho_{QS}$ , é dada...”.

Em vez de  $\rho = \frac{Q}{V}$ , deve ser  $\rho_{QV} = \frac{Q}{V}$ .

Em vez de  $\lambda = \frac{dQ}{dl}$        $\sigma = \frac{dQ}{dS}$        $\rho = \frac{dQ}{dV}$ ,  
 deve ser  $\rho_{Ql} = \frac{dQ}{dl}$        $\rho_{QS} = \frac{dQ}{dS}$        $\rho_{QV} = \frac{dQ}{dV}$

#### Página 21:

Em vez de “...a força  $q_0 \vec{E}$ , então este integral...”, deve ser “...a força  $q_0 \vec{E}$  é conservativa, então este integral...”.

**Página 22:**

Em vez de  $\phi_{\vec{E}} = \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q}{\epsilon}$ , deve ser  $\phi_{\vec{E}} = \iint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q}{\epsilon}$ .

Em vez de  $\vec{j} = \frac{\vec{I}}{S}$ , deve ser  $\vec{J} = \frac{\vec{I}}{S}$ .

**Página 23:**

Em vez de “...não existir qualquer eléctrico...”, deve ser “...não existir qualquer campo eléctrico...”.

Em vez de  $\vec{j} = n \cdot e \cdot \vec{v}_d = n \cdot e \cdot \tau \cdot \frac{\vec{E} \cdot e}{m} = \frac{n \cdot e^2 \cdot \tau}{m} \cdot \vec{E}$ ,

deve ser  $\vec{J} = n \cdot e \cdot \vec{v}_d = n \cdot e \cdot \tau \cdot \frac{\vec{E} \cdot e}{m} = \frac{n \cdot e^2 \cdot \tau}{m} \cdot \vec{E}$ .

Em vez de  $\vec{j} = \frac{n \cdot e^2 \cdot \tau}{m} \cdot \vec{E} = k \cdot \vec{E}$ , deve ser  $\vec{J} = \frac{n \cdot e^2 \cdot \tau}{m} \cdot \vec{E} = k \cdot \vec{E}$ .

Em vez de  $\vec{j} = \frac{n \cdot e^2 \cdot \tau}{m} \cdot \vec{E}$ , deve ser  $\vec{J} = \frac{n \cdot e^2 \cdot \tau}{m} \cdot \vec{E}$ .

**Página 24:**

Em vez de  $\vec{j} = \sigma \cdot \vec{E}$ , deve ser  $\vec{J} = \sigma \cdot \vec{E}$ .

Em vez de “...representa-se por  $\rho$ ; ou seja  $\rho = I / \tau$ ”, deve ser “...representa-se por  $\rho$ ; ou seja  $\rho = I / \sigma$ ”.

**Página 27:**

Em vez de “...superfície limitada por essa curva fechada.”, deve ser “...superfície limitada por essa curva fechada, pela permeabilidade magnética do meio.”.

Em vez de  $rot \vec{B} = \mu \cdot \vec{j} + \epsilon \cdot \mu \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ , deve ser  $rot \vec{B} = \mu \cdot \vec{J} + \epsilon \cdot \mu \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ .

Em vez de “...a densidade de carga e  $\vec{j}$  é a densidade de corrente.”, deve ser “...a densidade de carga e  $\vec{J}$  é a densidade de corrente.”.

Em vez de  $\vec{j} = \rho_m \cdot \vec{v}$ , deve ser  $\vec{J} = \rho_m \cdot \vec{v}$ .

Em vez de  $I_S = \iint_S \vec{j} \cdot \vec{n} \, dS$ , deve ser  $I_S = \iint_S \vec{J} \cdot \vec{n} \, dS$ .

**Página 28:**

Em vez de  $\text{rot } \vec{B} = \mu \cdot \vec{j} + \varepsilon \cdot \mu \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ , deve ser  $\text{rot } \vec{B} = \mu \cdot \vec{J} + \varepsilon \cdot \mu \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ .

Em vez de  $\vec{j} = \sigma \vec{E}$ , deve ser  $\vec{J} = \sigma \vec{E}$ .

Em vez de  $\text{rot } \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$ , deve ser  $\text{rot } \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$ .

**Página 29:**

Em vez de  $\text{rot } \vec{H} = \vec{j}$ , deve ser  $\text{rot } \vec{H} = \vec{J}$ .

**Página 30:**

Em vez de  $\oint_s \vec{H} | \vec{\tau} ds = \iint_s \text{rot } \vec{H} | \vec{n} dS = \iint_s \vec{j} | \vec{n} dS = I_s$ ,

deve ser  $\oint_s \vec{H} | \vec{\tau} ds = \iint_s \text{rot } \vec{H} | \vec{n} dS = \iint_s \vec{J} | \vec{n} dS = I_s$ .

**Página 31:**

Em vez de  $\text{rot } \vec{B} = \mu \cdot \vec{j} + \varepsilon \cdot \mu \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ , deve ser  $\text{rot } \vec{B} = \mu \cdot \vec{J} + \varepsilon \cdot \mu \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ .

**Página 32:**

Em vez de  $\text{grad } \frac{\rho}{\varepsilon} - \nabla^2 \vec{E} = -\frac{\partial}{\partial t} \left( \mu \cdot \vec{j} + \varepsilon \cdot \mu \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \right)$ ,

deve ser  $\text{grad } \frac{\rho}{\varepsilon} - \nabla^2 \vec{E} = -\frac{\partial}{\partial t} \left( \mu \cdot \vec{J} + \varepsilon \cdot \mu \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \right)$ .

Em vez de  $\nabla^2 \vec{E} - \varepsilon \cdot \mu \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} = \frac{1}{\varepsilon} \text{grad } \rho + \mu \frac{\partial \vec{j}}{\partial t}$ ,

deve ser  $\nabla^2 \vec{E} - \varepsilon \cdot \mu \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} = \frac{1}{\varepsilon} \text{grad } \rho + \mu \frac{\partial \vec{J}}{\partial t}$ .

Em vez de  $\nabla^2 \vec{B} - \varepsilon \cdot \mu \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} = -\mu \cdot \text{rot } \vec{j}$ , deve ser  $\nabla^2 \vec{B} - \varepsilon \cdot \mu \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} = -\mu \cdot \text{rot } \vec{J}$ .

**Página 34:**

Em vez de  $\vec{j} = \vec{j}_{\text{cond}} + \vec{j}_{\text{mag}} + \vec{j}_{\text{pol}}$ , deve ser  $\vec{J} = \vec{J}_{\text{cond}} + \vec{J}_{\text{mag}} + \vec{J}_{\text{pol}}$ .

Em vez de  $\nabla \times \vec{B} = \mu_0 \cdot \left( \vec{j}_{cond} + \frac{\partial \vec{P}}{\partial t} + \nabla \times \vec{M} + \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \right) = \mu_0 \cdot \left( \vec{j}_{cond} + \nabla \times \vec{M} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right)$ ,

deve ser  $\nabla \times \vec{B} = \mu_0 \cdot \left( \vec{J}_{cond} + \frac{\partial \vec{P}}{\partial t} + \nabla \times \vec{M} + \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \right) = \mu_0 \cdot \left( \vec{J}_{cond} + \nabla \times \vec{M} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right)$ .

Em vez de  $\nabla \times \vec{H} = \vec{j}_{cond} + \vec{j}_{des}$ , deve ser  $\nabla \times \vec{H} = \vec{J}_{cond} + \vec{J}_{des}$ .

**Página 39:**

Em vez de  $\delta = \operatorname{arctg}\left(-\sqrt{\frac{k}{m}} \cdot \frac{v_0}{x_0}\right)$ , deve ser  $\delta = \operatorname{arctg}\left(-\sqrt{\frac{m}{k}} \cdot \frac{v_0}{x_0}\right)$ .

**Página 40:**

Em vez de  $A = \sqrt{x_0^2 + \frac{k}{m} \cdot v_0^2}$ , deve ser  $A = \sqrt{x_0^2 + \frac{m}{k} \cdot v_0^2}$ .

**Página 45:**

Em vez de  $\frac{\partial^2 B_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 B_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 B_x}{\partial z^2} - \varepsilon \cdot \mu \frac{\partial^2 B_z}{\partial t^2} = 0,$

deve ser  $\frac{\partial^2 B_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 B_z}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 B_z}{\partial z^2} - \varepsilon \cdot \mu \frac{\partial^2 B_z}{\partial t^2} = 0.$

**Página 46:**

Em vez de  $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} - \frac{\mu}{F} \frac{\partial^2 y}{\partial \alpha^2} = 0,$  deve ser  $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} - \frac{\mu}{F} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = 0.$

**Página 47:**

Em vez de  $\frac{\partial E_x}{\partial t} = -E_x \sin(\omega t - \vec{K} | \vec{r} + \delta_x) \cdot (\omega) = \omega \cdot E_x \sin(\omega t - \vec{K} | \vec{r} + \delta_x),$

deve ser  $\frac{\partial E_x}{\partial t} = -E_x \sin(\omega t - \vec{K} | \vec{r} + \delta_x) \cdot (\omega) = -\omega \cdot E_x \sin(\omega t - \vec{K} | \vec{r} + \delta_x).$

Em vez de  $\frac{\partial^2 E_x}{\partial x^2} = -\omega^2 \cdot E_x \cos(\omega t - \vec{K} | \vec{r} + \delta_x) = -\omega^2 \cdot E_x,$

deve ser  $\frac{\partial^2 E_x}{\partial t^2} = -\omega^2 \cdot E_x \cos(\omega t - \vec{K} | \vec{r} + \delta_x) = -\omega^2 \cdot E_x.$

**Página 48:**

Em vez de  $\text{rot } \vec{B} = \mu \cdot \vec{j} + \varepsilon \cdot \mu \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ , deve ser  $\text{rot } \vec{B} = \mu \cdot \vec{J} + \varepsilon \cdot \mu \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ .

**Página 51:**

Em vez de “...existem no plano que constitui a frente de onda a são tais que rodando  $\vec{E}$  para  $\vec{B}$ , um saca-rolhas...”, deve ser “...existem no plano que constitui a frente de onda e são tais que rodando  $\vec{E}$  para  $\vec{B}$ , um saca-rolhas...”.

**Página 69:**

Em vez de  $\lambda - \lambda' = \frac{h}{m_0 c} (1 - \cos \delta)$ , deve ser  $\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_0 c} (1 - \cos \delta)$ .

Em vez de  $\lambda - \lambda' = \lambda_c (1 - \cos \delta)$ , deve ser  $\lambda' - \lambda = \lambda_c (1 - \cos \delta)$ .

**Página 70:**

$$\text{Em vez de } \begin{cases} \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} = \cos(\omega t) \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} \\ \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = -\frac{\omega^2}{v^2} \cos(\omega t) \end{cases} \Rightarrow \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} = -\frac{\omega^2}{v^2} \cos(\omega t),$$

$$\text{deve ser } \begin{cases} \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} = \cos(\omega t) \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} \\ \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = -\frac{\omega^2}{v^2} \cdot \psi \cdot \cos(\omega t) \end{cases} \Rightarrow \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} = -\frac{\omega^2}{v^2} \psi.$$

$$\text{Em vez de } \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} = -\frac{\omega^2}{v^2} \cos(\omega t) = -\frac{2m}{\hbar^2} (E - U) \psi,$$

$$\text{deve ser } \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} = -\frac{\omega^2}{v^2} \psi = -\frac{2m}{\hbar^2} (E - U) \psi.$$