Introduzione a LaTeX

Esercizi 2

Elisabetta Ferri, Sebastiano Guaraldo,
Giorgio Micaglio, Gianluca Nardon

AISF
Comitato Locale di Trento

Anno Accademico 2024/2025

Warning

Sebbene Gianluca affermi di averli ridotti,[1] questi esercizi sono tanti. Potete provarli nell'ordine che preferite.

[1] La veridicità di questa informazione è lasciata da dimostrare al lettore.

Esercizio 1

Riproducete le seguenti formule:

$$R^{\sigma}{}_{\mu\nu\rho} = \frac{\partial \Gamma^{\sigma}_{\mu\rho}}{\partial x^{\nu}} - \frac{\partial \Gamma^{\sigma}_{\nu\mu}}{\partial x^{\rho}} + \Gamma^{\sigma}_{\nu\lambda}\Gamma^{\lambda}_{\mu\rho} - \Gamma^{\sigma}_{\rho\lambda}\Gamma^{\lambda}_{\nu\mu}$$

$$\int_0^1 \frac{\ln{(x+1)}}{x^2+1}\,\mathrm{d}x = \frac{\pi}{8}\ln 2$$

$$\Delta_{\mu\nu}(p) = \frac{1}{p^2 + m^2 - i\epsilon}\left[\eta_{\mu\nu} - (1-\xi)\frac{p_\mu p_\nu}{p^2 + \xi m^2}\right]$$

$$\partial_\mu \Gamma^{\mu\nu\rho}{}_{\alpha\beta\gamma}(x,y,z) = -\frac{1}{4\pi^2} D_{\alpha\beta\gamma}\epsilon^{\eta\nu\sigma\rho}\frac{\partial}{\partial y^\eta}\delta^4(y-x)\frac{\partial}{\partial z^\sigma}\delta^4(z-x)$$

$$[X,[Y,Z]] + [Y,[Z,X]] + [Z,[X,Y]] = 0$$

Hint:

- il logaritmo naturale ha il simbolo `\ln` o `\ln{}`
- il simbolo di derivata parziale si fa con `\partial`

Esercizio 2

Scrivere le seguenti formule usando la corretta impaginazione:

- $$\mathbf{x} = \sum_n x_n \mathbf{e}_k \to f(x) = \sum_n f_n \frac{e^{inx}}{\sqrt{2\pi}}$$

- $$\begin{aligned} F\left[\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x} f\right](k) = \int_{-\infty}^{+\infty} f'(x) e^{-ikx} \mathrm{d}x = \\ = ikF[f(x)](k) \end{aligned}$$

Esercizio 3

Per i più pazienti, realizzare la seguente matrice:

$$\begin{bmatrix} \chi(\omega) = \dfrac{1 - n(\omega)^2}{\kappa c^2} & \Box A^\nu - \partial^\nu(\partial_\mu A^\mu) = \mu_0 J^\nu \\ i\hbar\frac{\partial}{\partial t}\Psi(\vec{\mathbf{r}}, t) = H\Psi(\vec{\mathbf{r}}, t) & \rho\left(\frac{\partial \nu}{\partial t} + \nu \cdot \nabla \nu\right) = -\nabla \rho + \nabla \cdot T + f \\ \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^6} = \zeta(6) = \frac{\pi^6}{945} & \det(M) = \sum_{j=1}^{n} (-1)^{i+j} m_{ij} \det(M_{ij}) \end{bmatrix}$$

Hint:

- $\hbar$ è `\hbar`, det è `\det`; tutti gli altri simboli si trovano nell'elenco dei simboli
- in ambiente matematico il grassetto è `\mathbf{<...>}`
- il vettore si fa con `\Vec{<...>}`
- se il risultato sembra troppo ammucchiato si ricorda di utilizzare il comando ~

Esercizio 4

Si riproduca la seguente matrice, detta *matrice di Toeplitz*, dopo averne calcolato il determinante:

$$A = \begin{pmatrix} a_0 & a_{-1} & a_{-2} & \cdots & \cdots & a_{-(n-1)} \\ a_1 & a_0 & a_{-1} & \ddots & & \vdots \\ a_2 & a_1 & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & a_{-1} & a_{-2} \\ \vdots & & \ddots & a_1 & a_0 & a_{-1} \\ a_{n-1} & \cdots & \cdots & a_2 & a_1 & a_0 \end{pmatrix}$$

Completa la sequenza ...

- $\dots$ si esegue con il comando `\dots`
- $\ddots$ si esegue con il comando `\ddots` (*diagonal dots*)
- $\vdots$ con quale comando si eseguirà?

Esercizio 5

Si riproducano le seguenti formule:

$$\int_a^b f(x)\mathrm{d}x = [F(x)]_a^b$$

$$\begin{bmatrix} \text{eq1} \\ \text{eq2} \end{bmatrix} = r \begin{bmatrix} \cos q(t) \\ \sin q(t) \end{bmatrix} + s \begin{bmatrix} \cos \theta_2(t) \\ \sin \theta_2(t) \end{bmatrix} + l \begin{bmatrix} \cos \theta_3(t) \\ \sin \theta_3(t) \end{bmatrix} \tag{1}$$

$$\begin{cases} [\text{eq1}] & = r\left[\sin q(t)\right] + l_1\left[\sin \theta_2(t)\right] + l\left[\sin \theta_3(t)\right] \\ [\text{eq2}] & = l\left[\sin \theta_4(t)\right] + l\left[\sin \theta_3(t)\right] + y_0\left[\sin q\right] \end{cases} \tag{2}$$