

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA
Dipartimento di Matematica e Informatica

Elettricità e Magnetismo – Prova Scritta dell'Appello Straordinario del 14/03/2023

CdS triennale in Matematica

Problema 1 (12 punti). Si consideri un dipolo elettrico disposto verticalmente, formato da due cariche puntiformi di segno opposto (carica positiva in alto e carica negativa in basso) e di valore assoluto $q = 1 \mu\text{C}$, separate da una distanza $d = 10 \text{ mm}$. Utilizzando le coordinate polari, si ricavino le espressioni del modulo del campo elettrico in un punto molto distante dal dipolo ($r \gg d$) e delle componenti E_r , E_θ ed E_ϕ . Si calcoli, inoltre, il valore delle precedenti quantità in un punto con $r = 10 \text{ m}$, $\theta = \pi/2$ e ϕ qualsiasi. Che direzione e che verso ha il campo elettrico in questo punto?

Problema 2 (10 punti). Un filo rettilineo di lunghezza infinita è percorso da una corrente $i(t) = i_0 \exp(-t/\tau)$, dove $i_0 = 10 \text{ A}$ e $\tau = 5 \text{ s}$; esso si trova in un piano in cui c'è una spira rettangolare di lati $a = 6 \text{ cm}$, $b = 12 \text{ cm}$ e resistenza $R = 2 \Omega$, posizionata con il lato lungo parallelo al filo alla distanza $d = 4 \text{ cm}$. Calcolare la f.e.m. indotta nella spira e la carica q che percorre la spira nell'intervallo di tempo da 0 a $+\infty$.

Problema 3 (8 punti). Determinare la resistenza equivalente del bipolo rappresentato in figura, dove $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 15 \Omega$, $R_4 = 5 \Omega$, $R_5 = 15 \Omega$, e $R_6 = 30 \Omega$.

