

Esercizio 1

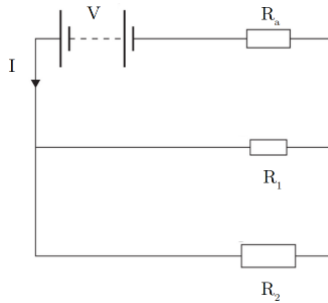
Una sfera di raggio $R = 3$ cm ha una densità di carica descritta dalla legge $\rho(r) = kr$ per $0 < r < R$. Sia $k = 10^{-3}$ C/m⁴.

1. Calcolare la carica totale contenuta nella sfera. [3 punti]
2. Calcolare il campo elettrico in tutto lo spazio. [4 punti]
3. Calcolare il lavoro che è servito per assemblare la sfera. [4 punti]

Esercizio 2

Un'autoradio è descritta dal circuito in figura, dove $R_a = 10\Omega$ è la resistenza dell'antenna, mentre $R_1 = 80\Omega$ e $R_2 = 48\Omega$ sono le resistenze di due altoparlanti. La batteria fornisce una tensione V pari a 12 Volt.

1. Calcolare la resistenza equivalente del circuito e la corrente totale I . [3 punti]
2. Determinare la differenza di potenziale ai capi dell'antenna e la corrente attraverso di essa. [4 punti]
3. Calcolare la corrente attraverso gli altoparlanti R_1 e R_2 e la potenza da essi dissipata per effetto Joule. [4 punti]



Esercizio 3

Due fili indefiniti paralleli e a distanza reciproca $3L$ sono percorsi in verso opposto dalla corrente $I = I_0 \exp(-t/\tau)$. Nel piano dei fili si pone una spira conduttrice quadrata di lato L come in figura. ($\tau = 2$ s, $I_0 = 6$ A, $L = 50$ cm)

1. Determinare il campo magnetico lungo i lati della spira paralleli ai fili. [4 punti]
2. Scrivere il flusso del campo magnetico attraverso la spira in funzione del tempo. [4 punti]
3. Calcolare la fem indotta nella spira al tempo $t' = 3$ s e la corrente che circola in essa se la sua resistenza vale $R = 100\Omega$. [3 punti]

