

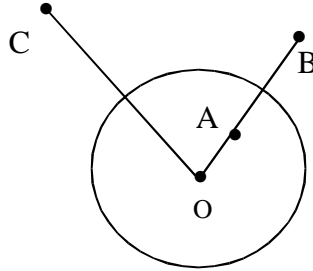
Compito A di Fisica 2 per Scienze Biologiche del 24 giugno 2003

Si consideri un guscio sferico, di raggio $R = 20$ cm e con centro O , carico uniformemente

con densità superficiale $\sigma = -3 \cdot 10^{-6}$ C/m². Inoltre in O vi è una carica puntiforme

$Q = 3 \cdot 10^{-6}$ C. Calcolare:

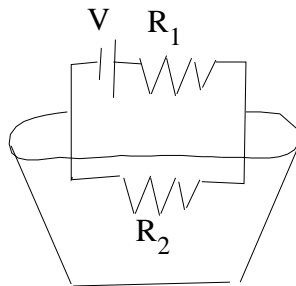
- il campo elettrico in A e B , che distano dal centro rispettivamente 10 cm e 40 cm;
- la differenza di potenziale $V_B - V_C$ dove C dista dal centro 50 cm.



Un dispositivo per scaldare l'acqua può essere schematizzato come in figura, con $V=220$ V, $R_1=50$ Ω , $R_2=500$ Ω . Si considerino le resistenze di capacità termica trascurabile. Il dispositivo viene immerso, con la resistenza R_2 , in un recipiente contenente 500 g di acqua e viene rimosso dopo 5 minuti.

Si calcoli:

- La corrente che scorre in R_1 ;
- quanta energia viene dissipata in R_2 ;
- la variazione di temperatura dell'acqua quando il dispositivo viene rimosso, sapendo che non raggiunge il punto di ebollizione.



Elettricità

a) $E_A = \frac{kQ}{d_{OA}^2} = 2.7 \cdot 10^6 \text{ V/m}$, diretto verso l'esterno.

b) $E_B = k(Q + 4\pi R^2 \sigma) \cdot \frac{1}{d_{OB}^2} = 13420 \cdot \frac{1}{0.4^2} = 8.4 \cdot 10^4 \text{ V/m}$, diretto verso l'esterno.

c) $V_B - V_C = k(Q + 4\pi R^2 \sigma) \cdot \left(\frac{1}{d_{OB}} - \frac{1}{d_{OC}} \right) = +6.7 \text{ kV}$

Circuito

a) $I = V / (R_1 + R_2) = 220 / 550 = 0.4 \text{ A}$

b) $U = I^2 \cdot R_2 \cdot t = 0.4^2 \cdot 500 \cdot 300 = 24 \text{ kJ}$

c) $Q = 24000 / 4.183 = 5737 \text{ cal}$
 $Q = mc\Delta T$ da cui si ottiene $\Delta T = 11.5 \text{ }^\circ\text{C}$