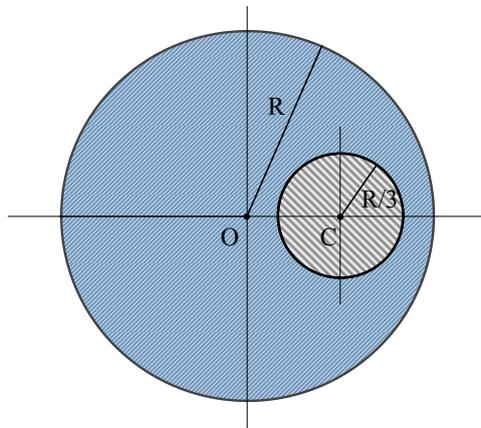


Prova Scritta - 17 Gennaio 2017

ESERCIZIO 1

Si consideri la seguente distribuzione di carica: una sfera di centro O e raggio R , uniformemente carica con densità di carica $\rho_1 > 0$, eccetto una cavità sferica di centro C e raggio $R/3$, uniformemente carica con densità di carica ρ_2 . La distanza tra il centro della sfera e il centro della cavità è $OC = R/2$ come mostrato in figura. Trovare:

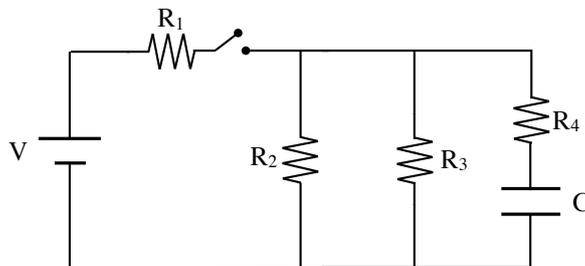
- il campo elettrico generato dalla distribuzione di carica considerata, nel punto O e nel punto C (**6 punti**)
- la relazione tra ρ_1 e ρ_2 affinché la carica complessiva del sistema sia nulla (**2 punti**)
- il momento di dipolo del sistema nel caso in cui ρ_1 e ρ_2 sono legati dalla relazione trovata nel punto precedente (**3 punti**)



ESERCIZIO 2

Si consideri il circuito mostrato in figura dove $R_1 = 0.85 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 0.75 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 0.375 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 0.75 \text{ k}\Omega$, $C = 150 \mu\text{F}$ e $V = 12 \text{ V}$. Inizialmente, l'interruttore è chiuso, il sistema è all'equilibrio ed il condensatore è carico. All'istante $t = 0$ l'interruttore si apre e il condensatore comincia a scaricarsi. Determinare:

- quanta corrente attraversa la resistenza R_4 per $t < 0$ (**2 punti**)
- la costante di tempo τ caratteristica della scarica del condensatore (**3 punti**)
- quanto vale la tensione ai capi del condensatore dopo che è trascorso un tempo $t = \tau$ (**6 punti**)



ESERCIZIO 3

In un piano inclinato di angolo $\alpha = 30^\circ$ sono poste due rotaie parallele, distanti $l = 10\text{ cm}$, di resistenza elettrica trascurabile e connesse elettricamente tra loro alla sommità. Su di esse può scorrere senza attrito una sbarretta conduttrice, di massa $m = 10\text{ g}$ e resistenza elettrica $R = 0.1\ \Omega$ come mostrato in figura. Il tutto è immerso in un campo magnetico uniforme e costante, diretto verticalmente, di modulo $B = 0.5\text{ T}$. Ad un certo istante la sbarretta viene lasciata libera di scivolare lungo il piano inclinato. Calcolare:

- la forza elettromotrice indotta nella sbarretta (**2 punti**)
- la corrente indotta nella spira individuata dal sistema rotaie-sbarretta, in funzione della velocità della sbarretta indicandone anche il verso (**4 punti**)
- la velocità limite della sbarretta nel suo moto di scivolamento (**5 punti**)

