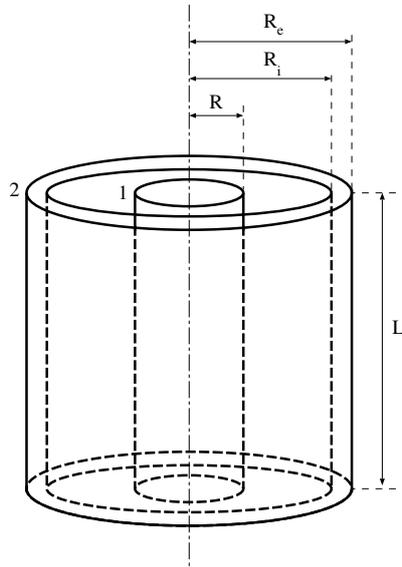


**Prova di Esame di Fisica Generale II**  
**Corso di Laurea in Matematica (L-35)**  
 4 febbraio 2025

1. Si considerino i conduttori coassiali 1 e 2 di lunghezza  $L$  rappresentati in figura. Il conduttore 2 esterno è un guscio cilindrico di raggio interno  $R_i$  e raggio esterno  $R_e$  mentre il conduttore 1 interno è cilindrico di raggio  $R$ . A partire da una situazione in cui entrambi i conduttori sono neutri viene conferita al conduttore 1 (interno) una carica elettrica  $q > 0$ .

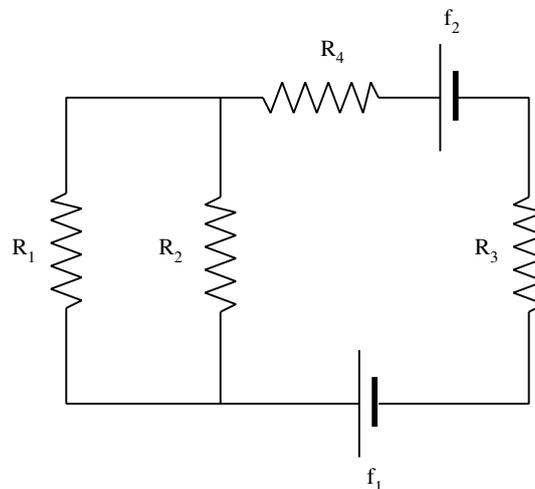


Trascurando gli effetti di bordo ( $L \gg R_e$ ) si determini l'andamento del campo elettrico in funzione della distanza  $r$  dall'asse del sistema coassiale nei seguenti casi:

- il conduttore 2 esterno è isolato e tra i conduttori 1 e 2 c'è il vuoto;
- il conduttore 2 è collegato a terra e tra i conduttori 1 e 2 c'è il vuoto;
- il conduttore 2 è collegato a terra e tra i conduttori 1 e 2 c'è un materiale dielettrico con costante dielettrica relativa  $\epsilon_r$ ;

Si determini, inoltre, la polarizzazione totale indotta nel materiale dielettrico nel caso c).

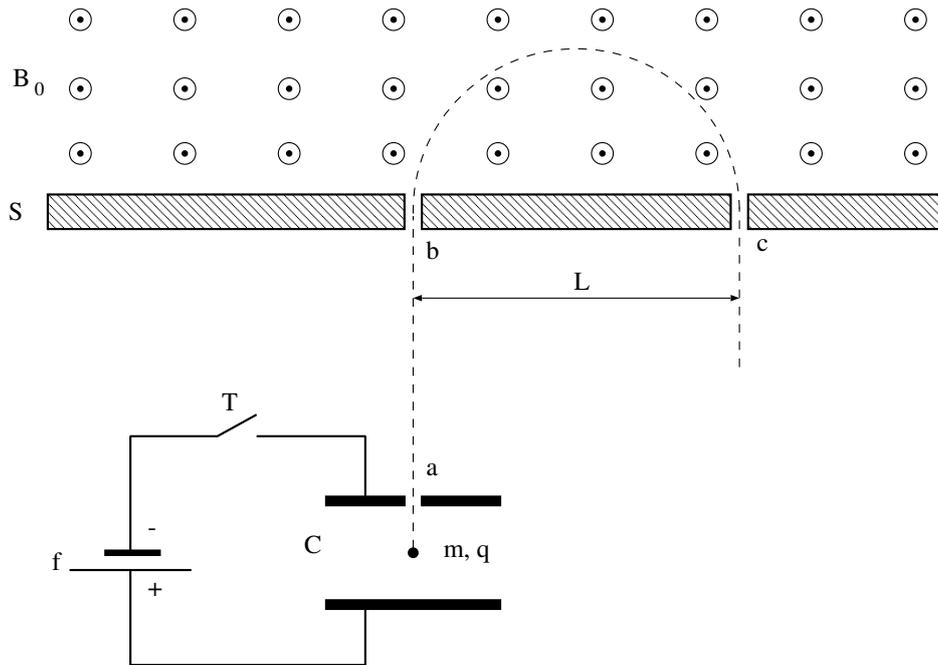
2. Nel circuito rappresentato in figura si ha  $f_1 = 24V$ ,  $f_2 = 5V$ ,  $R_1 = 1k\Omega$ ,  $R_2 = 200\Omega$ ,  $R_3 = R_4 = 500\Omega$ .



Si calcoli:

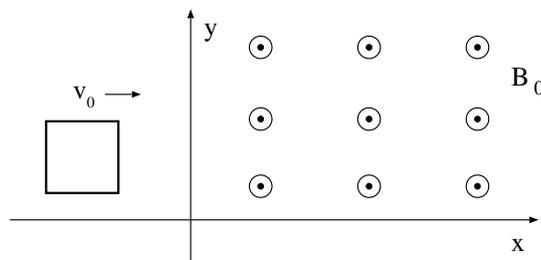
- l'intensità di corrente che scorre nella resistenza  $R_1$ ;

- b) la potenza totale  $W$  erogata dai generatori;  
 c) la differenza di potenziale  $\Delta V$  misurata ai capi di  $R_1$  da un voltmetro con resistenza interna  $r_v = 5k\Omega$ .
3. Si consideri il dispositivo schematizzato in figura composto dal condensatore piano  $C$  e dallo schermo  $S$ . Il condensatore nella cui armatura superiore è presente il foro  $a$  di dimensioni trascurabili è collegato ad un generatore di tensione  $f = 2kV$  come indicato in figura. Inizialmente  $C$  è completamente scarico e l'interruttore  $T$  è aperto. Nel semispazio superiore allo schermo  $S$  è presente un campo magnetico uniforme e costante di modulo  $B_0 = 0.25T$  perpendicolare al piano del foglio e uscente. Nel semispazio sottostante a  $S$  non è presente nessun campo magnetico. Sullo schermo  $S$ , inoltre, sono praticati due fori  $b$  e  $c$  ad una distanza  $L$ . I fori  $a$  sull'armatura del condensatore e  $b$  sullo schermo sono perfettamente allineati. Una particella di massa  $m = 6.64 \times 10^{-27}kg$  e carica  $q = 3.2 \times 10^{-19}C$  viene posta in quiete al centro delle armature di  $C$  in corrispondenza del foro  $a$  e si chiude l'interruttore  $T$ .



Si determini:

- a) il valore di  $L$  che permette alla particella di riemergere nel semispazio inferiore ad  $S$  attraverso il foro  $c$ ;  
 b) il modulo della velocità della particella quando essa attraversa il foro  $c$ ;  
 c) l'intervallo di tempo  $\tau$  in cui la particella si trova nel semispazio superiore ad  $S$ .
4. Una spira quadrata di lato  $l = 20cm$ , massa  $m = 2g$  e resistenza elettrica  $R = 5\Omega$ , si muove parallelamente all'asse  $x$  con velocità di modulo costante  $v_0$ . Nei punti del semispazio  $x > 0$  c'è un campo magnetico uniforme e costante parallelo all'asse  $z$  di modulo  $B_0 = 0.5T$  mentre per  $x < 0$  non c'è campo magnetico. Trascurando



gli effetti gravitazionali si calcoli:

- a) il valore minimo  $v_{min}$  di  $v_0$  che permette alla spira di entrare completamente nella regione  $x > 0$ ;  
 b) il tempo  $\tau$  che la spira impiega per entrare completamente nella regione  $x > 0$  se  $v_0 = 2v_{min}$  (si supponga  $t = 0$  l'istante in cui il lato lungo  $y$  di destra della spira occupa l'ascissa  $x = 0$ );

Tempo massimo: 2 ore