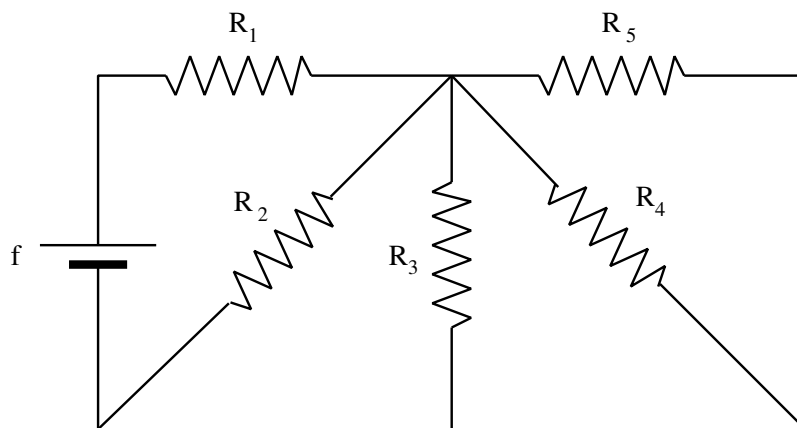


Prova di Esame di Fisica Generale II
Corso di Laurea in Matematica (L-35)

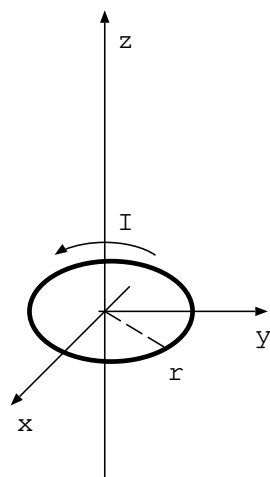
17 giugno 2026

1. Si considerino due condensatori piani A e B collegati in parallelo le cui armature si trovano ad una distanza $d = 1.5$ mm. Inizialmente tra le armature di entrambi i condensatori c'è il vuoto e le loro capacità risultano essere $C_A = 10$ pF e $C_B = 4$ pF. Il sistema dei due condensatori è caricato alla tensione $\Delta V_0 = 18$ V e quindi scollegato dal generatore. Successivamente nello spazio interno al condensatore A viene inserita (parallelamente alle armature) una lamina di materiale dielettrico di costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 4.2$, spessore $\Delta = 1$ mm e superficie pari alla superficie delle armature di A . Si calcolino:
 - a) il rapporto fra le superfici S_A e S_B dei due condensatori;
 - b) la capacità iniziale C_T e finale C'_T del sistema formato dai condensatori A e B ;
 - c) le cariche iniziali q_A e q_B e finali q'_A e q'_B sulle armature dei due condensatori;
 - d) il lavoro meccanico L svolto dal sistema nell'introduzione del dielettrico.

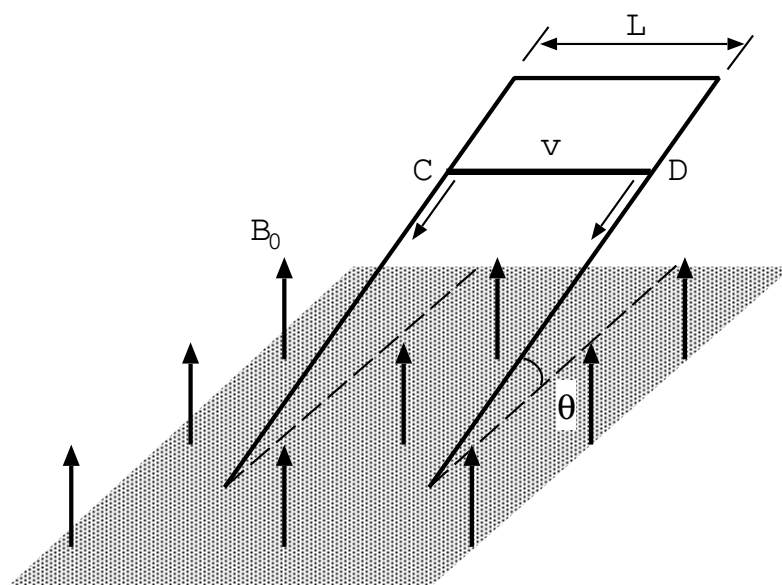
2. Nel circuito rappresentato in figura si ha $R_1 = 5$ k Ω , $R_2 = 7.5$ k Ω , $R_3 = 10$ k Ω , $R_4 = 15$ k Ω , $R_5 = 50$ k Ω e $f = 15$ V. Si determinino:



- a) la corrente che circola in ogni resistenza;
 - b) la potenza erogata dal generatore;
 - c) la tensione misurata ai capi di R_3 da un voltmetro dotato di resistenza interna $r_v = 50$ k Ω .
-
3. Nel piano $z = 0$ del sistema di riferimento S mostrato in figura è posizionata una spira rigida circolare di raggio $R = 5$ cm il cui centro si trova nell'origine. La spira è percorsa da un corrente elettrica costante $I = 2.5$ A che circola nel verso indicato in figura. Si ricavi:
 - a) l'espressione del campo magnetico in funzione di z lungo l'asse della spira;
 - b) l'energia magnetica U_m di un dipolo magnetico $\vec{m} = m_0 \hat{k}$ posto sull'asse della spira nel punto $z_0 = R/2$ (\hat{k} versore asse z e $m_0 = 0.1$ A·m²);
 - c) la forza magnetica \vec{F}_m e il momento meccanico \vec{M}_m agenti sul dipolo \vec{m} ;
 - d) l'orientazione e la posizione lungo l'asse z di \vec{m} affinché il dipolo sia in condizioni di equilibrio (si trascurino gli effetti gravitazionali).



4. Una sbarra AB formata di materiale conduttore con resistività ρ ha lunghezza L , sezione S e massa m . Essa può scorrere senza attrito rimanendo orizzontale lungo due guide parallele rigide poste a distanza L e inclinate di un angolo θ rispetto alla direzione orizzontale (si veda figura). Le guide sono perfettamente conduttrici e il sistema è immerso in un campo magnetico uniforme \vec{B}_0 diretto verticalmente. Trascurando l'autoinduzione si determini:



- l'espressione della forza elettromotrice indotta nella sbarra in funzione della velocità v della stessa lungo le guide;
- l'espressione della forza magnetica \vec{F} che agisce sulla sbarra in funzione della velocità v della stessa lungo le guide e il modulo F_g della sua componente nella direzione delle guide;
- l'andamento in funzione del tempo della velocità con cui la sbarra scivola lungo le guide partendo da ferma e l'espressione che assume per $t \rightarrow \infty$.

Tempo massimo: 2 ore