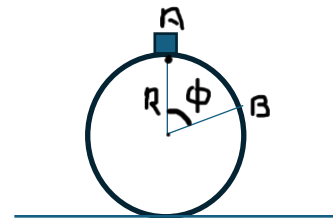




Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Ingegneria Informatica e Automatica
Proff . Massimo Petrarca e Marco Toppi
FISICA 16.01.2025

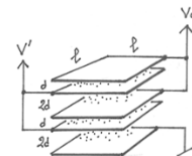
Si ricorda di svolgere i conti tutti in forma analitica verificando lo studio dimensionale; solo alla fine inserire i numeri dove richiesto.

Esercizio 1: Un punto materiale di massa m viene posto, in quiete, nella posizione A di equilibrio non stabile sulla superficie liscia di un cilindro di raggio R , fermo e con asse parallelo al piano. A causa di una piccola perturbazione il corpo prende a muoversi per effetto della gravità scivolando lungo il cilindro in una traiettoria circolare. Determinare, in funzione dall'angolo ϕ sotteso dall'arco percorso, la velocità nel punto B e in quale punto ovvero per quale angolo ϕ , avviene il distacco dal cilindro. [Risposta: $\phi = \arccos(2/3) = 48^\circ$.]

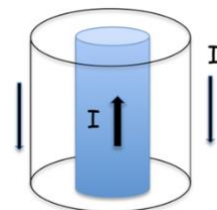


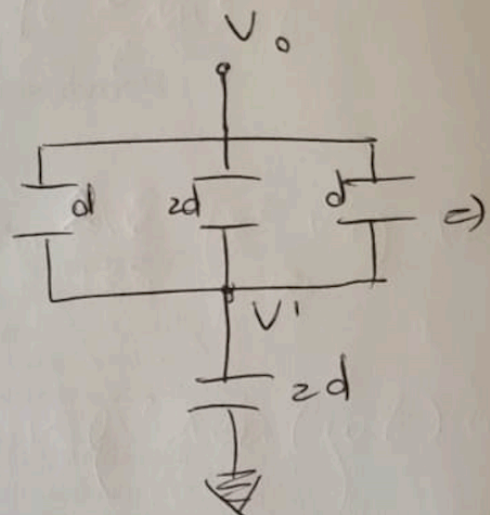
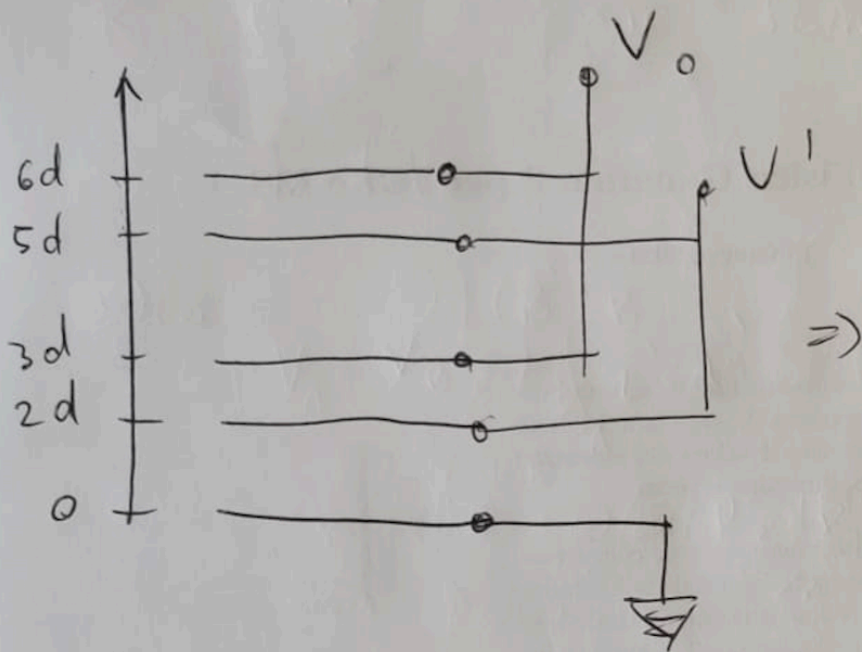
Esercizio 2: In un contenitore a pareti rigide ed adiabatiche e di capacità termica trascurabile, è contenuta una massa $M = 1$ kg di ghiaccio alla pressione di 1 atmosfera e alla temperatura $T_g = -3$ C. Successivamente nel contenitore viene introdotta una massa $m = 0.2$ kg di acqua alla temperatura $T_a = 5$ C. Quanto calore serve per riscaldare il ghiaccio fino a 0C ? quanto calore l'acqua cede per raffreddarsi fino a 0C? Si determinino le quantità di ghiaccio (M_{eg}) e di acqua (m_{ea}) all'equilibrio, sapendo che il calore latente di fusione del ghiaccio è $\lambda_f = 80$ cal/g, il calore specifico del ghiaccio è $c_g = 0.5$ cal/(g K), e il calore specifico dell'acqua è $c_a = 1$ cal/(g K). [Risposta: $M_{equilgh} = 1006$ g; $m_{equil a} = 194$ g.]

Esercizio 3: Come mostrato in figura, cinque piastre conduttrici di area l^2 , inizialmente neutre, sono disposte in aria l'una sull'altra a distanza $d \ll l$ oppure $2d$ e sono collegate tra loro oppure a potenziale $V_0 = 180$ V. 1) Schematizzare le connessioni in serie e parallelo del sistema di condensatori. 2) Calcolare il potenziale V' .



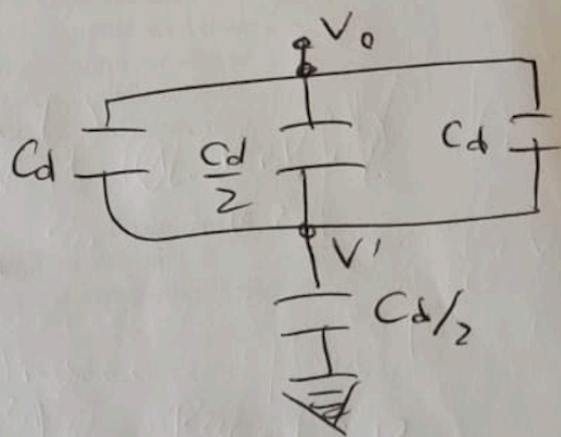
Esercizio 4: Un lungo conduttore cilindrico di raggio a è percorso da una corrente stazionaria I uniformemente distribuita sulla sezione. Coassiale a questo conduttore è posta una superficie cilindrica di raggio $b > a$. La corrente che circola nel cilindro interno circola in verso opposto nella superficie cilindrica esterna. Ricavare l'espressione del campo magnetico in tutto lo spazio.





$$\Rightarrow C_d = \frac{\epsilon_0 l^2}{d} \Rightarrow$$

$$C_{2d} = \frac{\epsilon_0 l^2}{2d} = \frac{C_d}{2}$$



$$\Rightarrow \frac{V_0}{V'} \quad C_{PARALLELO} = C_d + \frac{C_d}{2} + C_d = \frac{5}{2} C_d$$

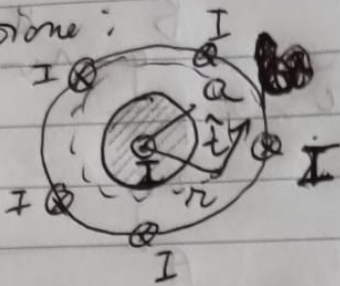
Due capacità in serie hanno la stessa q:

$$q = (V_0 - V') \frac{5}{2} C_d = V' \frac{C_d}{2}$$

$$\Rightarrow \boxed{V' = \frac{5}{6} V_0 = 150 \text{ V}}$$

Esercizio 4

In sezione:



$$\text{Per } r < a: \quad \vec{J} = \frac{I}{\pi a^2}$$

Usa Ampere $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_c$

Per $r < a$ $2\pi r B(r < a) = \mu_0 i(r) = \mu_0 \frac{I}{\pi a^2} \pi r^2$

$$\boxed{\vec{B}(r < a) = \frac{\mu_0 I r}{2\pi a^2} \hat{t}}$$

Per $a < r < b$

$$2\pi r B(a < r < b) = \mu_0 I \Rightarrow \boxed{\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{t}}$$

Per $r > b$

$$2\pi r B(r > b) = \mu_0 (I - I) = 0 \quad \boxed{B = 0}$$