

Esame scritto di \_\_\_\_\_ del CdS \_\_\_\_\_  
 Luogo dell'esame \_\_\_\_\_ giorno \_\_\_\_\_ gruppo \_\_\_\_\_  
 Nome e Cognome \_\_\_\_\_ matricola \_\_\_\_\_

Esercizio A (206): Scrivi le relazioni che permettono di ricavare le grandezze richieste.  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Riporta le formule ricavate

1) | 2)

e i risultati ottenuti con i dati:  $d = 2.2 \mu\text{C}/\text{m}^3$ ,  $R = 1.5 \text{ cm}$ . (206)

1) | 2)

Esercizio B (265): Scrivi le relazioni che permettono di ricavare le grandezze richieste.  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Riporta le formule ricavate

1) | 2)

e i risultati ottenuti con i dati:  $B = 1.40 \text{ T}$ ,  $R = 5.20 \Omega$ ,  $V = 12.0 \text{ volt}$ . (265)

1) | 2)

**A V V E R T E N Z E**

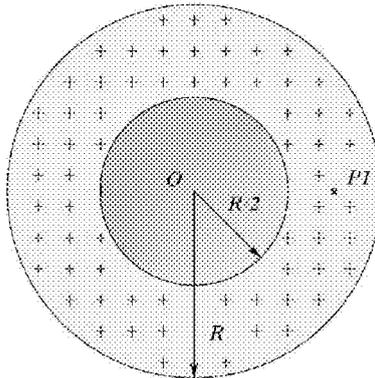
1) Per risolvere gli esercizi si possono consultare libri ed appunti. Non è consentito l'uso del telefono cellulare come calcolatrice, né è permesso chiederla in prestito.  
 2) Le risposte degli esercizi date sono corrette se coincidono con i risultati esposti; la differenza massima ammessa è dello 0.1%, quindi dare il risultato con 4 cifre.  
 3) Copiare, PRIMA DI CONSEGNARE, le risposte date!

Si consideri un guscio sferico, di raggio interno  $R_1 = R/2$  e raggio esterno  $R_2 = R$ , con una densità di carica volumetrica uniforme  $d^+$ .

- 1) Qual è il potenziale del campo elettrico nel centro del guscio?
- 2) Qual è il campo elettrico in un punto  $P_1$  che dista  $r^o = 3R/4$  dal centro del guscio?

La costante della legge di Coulomb,  $k$ , valga  $9.0E+9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ .

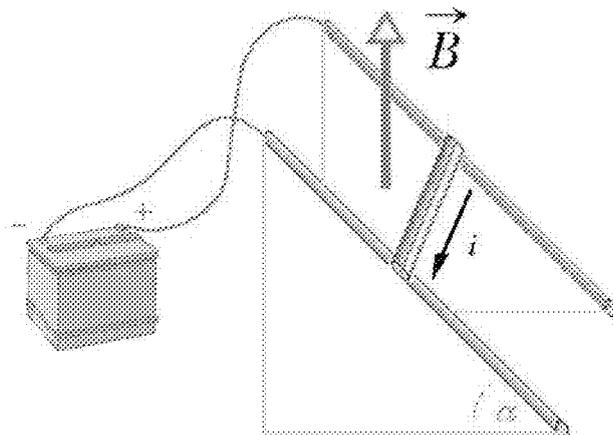
(Suggerimento: per evitare noiosi, ma non difficili calcoli, si tenga presente il principio di sovrapposizione ... )



Si consideri il sistema nella figura riportata. La barra conduttrice, di densità lineare  $d = 5\text{g}/\text{cm}$ , può scorrere sulle guide metalliche, senza attrito, inclinate di un angolo  $\alpha = \pi/4$  rispetto al piano orizzontale. Il campo magnetico  $B$  è costante ed uniforme tra le guide. Il generatore fornisce una f.e.m. costante. La resistenza totale del circuito è nota e si assuma valga  $R$ .

- 1) Qual è la forza per unità di lunghezza,  $F_U$ , che agisce sulla barretta, per effetto della presenza simultanea del campo magnetico  $B$  e della corrente, quando il generatore fornisce una tensione  $V$ ? Dare modulo, direzione e verso.
- 2) Quale deve essere, invece, la f.e.m. del generatore in modo che la barretta resti ferma nella posizione indicata?

Si assuma per l'accelerazione di gravità il valore  $9.8 \text{ m}/\text{s}^2$ .



Esame scritto di \_\_\_\_\_ del Cds  
 Luogo dell'esame \_\_\_\_\_ giorno \_\_\_\_\_ gruppo \_\_\_\_\_  
 Nome e Cognome \_\_\_\_\_ matricola \_\_\_\_\_

# RISOLUZIONE

**Esercizio A (206):** Scrivi le relazioni che permettono di ricavare le grandezze richieste. Per il principio di sovrapposizione, il campo elettrico ed il potenziale prodotti dal guscio sferico sono gli stessi di quelli prodotti da una sfera positiva di raggio  $R_2$  più quelli prodotti da una sfera negativa di raggio  $R_1$ , con la stessa densità di carica. La carica della sfera positiva piena è  $Q_+ = 4\pi R_2^3 d^3/3$ , quella della sfera negativa  $Q_- = -4\pi R_1^3 d^3/3$ .  $R_1 = R/2$  ed  $R_2 = R$ , come da testo. Quindi utilizzando le espressioni del campo elettrico e del potenziale di una distribuzione di carica sferica, 1) per il potenziale si può scrivere:  $V(0) = V_+(0) + V_-(0) = 3kQ_+/[2 \cdot R_2] + 3kQ_-/[2 \cdot R_1]$ . 2) per il campo elettrico, invece si ha:  $E(3R/4) = E_+(3R/4) + E_-(3R/4) = 3/4 kQ_+/(R_2)^2 + kQ_-/(3R/4)^2$ . Sostituendo e compattando si ricavano le formule in funzione dei dati ( $d^3$  ed  $R$ ), come richiesto. (Attenzione: non fare e non riportare i calcoli su questo foglio! Farli in brutta e riportare solo i risultati!)

Riporta le formule ricavate

$$1) \quad V = 1.5\pi kd^3 R^2 \quad \left| \quad 2) \quad E = 19\pi kd^3 R / 27$$

e i risultati ottenuti con i dati:  $d^3 = 2.2 \mu\text{C}/\text{m}^3$ ,  $R = 1.5 \text{ cm}$ . (206)

$$1) \quad V = 20.99 \text{ volt} \quad \left| \quad 2) \quad E = 656.6 \text{ V/m}$$

**Esercizio B (265):** Scrivi le relazioni che permettono di ricavare le grandezze richieste. 1) Un filo percorso da corrente che si trova in un campo magnetico è soggetto alla forza  $\vec{F} = li \vec{u} \times \vec{B}$ , ove  $\vec{u}$  è un versore orientato nella direzione della corrente  $i$ . Inoltre  $i = V/R$ . Il modulo della forza unitaria è quindi  $F_U = F/l = VB/R$ . Direzione e verso secondo la regola della mano destra. 2) La barretta resta immobile se la risultante delle forze agenti su di essa è nulla. Cioè se le componenti della forza peso e della forza magnetica, nella direzione delle guide, si eguagliano in modulo. In formule:  $F_{\text{magnetica}} \cos\alpha = F_{\text{peso}} \sin\alpha$ . Da cui  $F_{\text{magnetica}} = F_{\text{peso}} \tan\alpha$ . Con  $F_{\text{magnetica}} = i l B$ ,  $F_{\text{peso}} = mg = l d g$  ed  $f.e.m. = iR$ . Combinando queste relazioni si ricava la f.e.m. in funzione dei dati del problema ( $R$ ,  $B$ ,  $d$  ed  $\alpha$ ). (Attenzione: non fare e non riportare i calcoli su questo foglio! Farli in brutta e riportare solo i risultati!)

Riporta le formule ricavate

$$1) \quad F_U = V \cdot B / R, \text{ perpendicolare alla barretta ed al campo magnetico, verso sinistra.} \quad \left| \quad 2) \quad f.e.m. = g \tan\alpha \cdot d R / B$$

e i risultati ottenuti con i dati:  $B = 1.40 \text{ T}$ ,  $R = 5.20 \Omega$ ,  $V = 12.0 \text{ volt}$ . (265)

$$1) \quad F_U = 3.231 \text{ N/m} \quad \left| \quad 2) \quad f.e.m. = 18.20 \text{ volt}$$

**A V V E R T E N Z E**

- 1) Per risolvere gli esercizi si possono consultare libri ed appunti. Non è consentito l'uso del telefono cellulare come calcolatrice, né è permesso chiederla in prestito.
- 2) Le risposte degli esercizi date sono corrette se coincidono con i risultati esposti; la differenza massima ammessa è dello 0.1%, quindi dare il risultato con 4 cifre.
- 3) Copiare, PRIMA DI CONSEGNARE, le risposte date!