COMPITO A

Esercizio A.1 I lati di un triangolo sono $\overline{AB} = 12$ cm, $\overline{AC} = 15$ cm e $\overline{BC} = 18$ cm. Nei tre vertici del triangolo sono poste rispettivamente le cariche $Q_A = 45$ nC, $Q_B = 90$ nC e $Q_C = -30$ nC. Determina l'energia potenziale elettrica del sistema, posto in un mezzo isolante con costante dielettrica pari a 5,8. [$1,5 \times 10^{-5}$ J]

Esercizio A.2 Nel vuoto si trova una particella di massa $m = 1,18 \times 10^{-21}$ kg e carica $Q = 5,56 \times 10^{-17}$ C, ferma ma libera di muoversi. La particella è a una distanza $d = 0,374$ μ m da una seconda carica uguale, ma fissa. **a)** Determina la velocità della prima particella quando si trova a distanza $3d$ dalla carica fissa; **b)** nel calcolo precedente è ragionevole trascurare il contributo della forza-peso? [290 m/s]

Esercizio A.3 I punti A e B si trovano rispettivamente 61,5 cm e 36,1 cm al di sopra di un piano infinito di carica. La differenza di potenziale elettrico tra i due punti è $V(B) - V(A) = -310$ V. Determina le proprietà del campo elettrico generato dal piano di carica e calcola (in modulo e segno) il valore della densità superficiale di carica del piano. [$-2,16 \times 10^{-8}$ C/m²]

Esercizio A.4 Una carica $Q = 1,36 \times 10^{-9}$ C è posta nel vuoto. Determina i raggi r_1 e $r_2 > r_1$ di due superfici equipotenziali in modo che la differenza tra i due raggi valga 2,09 cm e che la somma dei potenziali delle due superfici (rispetto all'usuale livello di riferimento) valga 807 V. [2,31 cm, 4,40 cm]

Esercizio A.5 Un elettrone, una volta emesso da un nucleo di nichel radioattivo, attraversa una differenza di potenziale di 214 V fino a raggiungere una velocità di $9,16 \times 10^6$ m/s. Qual era la velocità iniziale dell'elettrone? [$2,94 \times 10^6$ m/s]

Esercizio A.6 Un condensatore piano è costruito con due armature di area 38 cm², separate da uno strato di isolante spesso 0,12 mm e con $\epsilon_r = 26$. Il condensatore è soggetto a una differenza di potenziale di 890 V. **a)** Determina il valore della carica sull'armatura positiva del condensatore; **b)** calcola il raggio che dovrebbe avere una sfera conduttrice, posta in aria e portata al potenziale di 1100 V rispetto a terra, per accumulare la stessa carica. [$6,49 \times 10^{-6}$ C; 53 m]

Esercizio A.7 (Speciale) Una distribuzione sferica e omogenea di carica, posta nel vuoto, ha un raggio di 2,5 cm e contiene 5,6 nC di carica. Determina il valore della differenza $V(\text{superficie}) - V(\text{centro})$ tra il potenziale elettrico sulla superficie della sfera e quello nel suo centro. [$-1,0$ kV]

$e=1,602 \times 10^{-19}$ C; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12}$ C²/(N·m²); $m_e=9,109 \times 10^{-31}$ kg; $m_p=1,6726 \times 10^{-27}$ kg;
 $m_n=1,6749 \times 10^{-27}$ kg; $c=2,998 \times 10^8$ m/s; $N_A=6,022 \times 10^{23}$ mol⁻¹; $k_B=1,381 \times 10^{-23}$ J/K; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$ N/A²;
 $R=8,3145$ J/(mol·K); $G=6,674 \times 10^{-11}$ N·m²/kg²; $M_T=5,9723 \times 10^{24}$ kg; $R_T=6,371 \times 10^6$ m.

Buon Lavoro!

COMPITO B

Esercizio B.1 I lati di un triangolo sono $\overline{AB} = 24$ cm, $\overline{AC} = 20$ cm e $\overline{BC} = 16$ cm. Nei tre vertici del triangolo sono poste rispettivamente le cariche $Q_A = -40$ nC, $Q_B = -60$ nC e $Q_C = 40$ nC. Determina l'energia potenziale elettrica del sistema, posto in un mezzo isolante con costante dielettrica pari a 4,9. [$-2,4 \times 10^{-5}$ J]

Esercizio B.2 Nel vuoto si trova una particella di massa $m = 3,62 \times 10^{-21}$ kg e carica $Q = -4,41 \times 10^{-17}$ C, ferma ma libera di muoversi. La particella è a una distanza $L = 0,588$ μ m da una seconda carica uguale e opposta, ma fissa. **a)** Determina la velocità della prima particella quando si trova a distanza $L/4$ dalla carica fissa; **b)** nel calcolo precedente è ragionevole trascurare il contributo della forza-peso? [222 m/s]

Esercizio B.3 I punti A e B si trovano rispettivamente 56,1 cm e 77,9 cm al di sopra di un piano infinito di carica. La differenza di potenziale elettrico tra i due punti è $V(B) - V(A) = -97,0$ V. Determina le proprietà del campo elettrico generato dal piano di carica e calcola (in modulo e segno) il valore della densità superficiale di carica del piano. [7,88 nC/m²]

Esercizio B.4 Una carica $Q = 8,15 \times 10^{-10}$ C è posta nel vuoto. Determina i raggi r_1 e $r_2 > r_1$ di due superfici equipotenziali in modo che la somma dei due raggi valga 8,73 cm e che la differenza di potenziale tra le due superfici sia $\Delta V = 130$ V. [2,87 cm, 5,86 cm]

Esercizio B.5 Un elettrone, una volta emesso da un nucleo di indio radioattivo, attraversa una differenza di potenziale di 210 V fino a raggiungere una velocità di $8,91 \times 10^6$ m/s. Qual era la velocità iniziale dell'elettrone? [$2,35 \times 10^6$ m/s]

Esercizio B.6 Un condensatore piano è costruito con due armature quadrate, separate da uno strato di isolante spesso 0,14 mm e con $\epsilon_r = 18$. Il condensatore è soggetto a una differenza di potenziale di 820 V. Inoltre, una sfera conduttrice di raggio $R = 27$ m è posta in aria e portata al potenziale di 1100 V rispetto a terra. **a)** Determina il valore della carica sulla sfera; **b)** calcola quanto deve misurare il lato delle armature del condensatore per accumulare, nelle condizioni indicate, la stessa carica presente sulla sfera. [$3,30 \times 10^{-6}$ C; 6,0 cm]

Esercizio B.7 (Speciale) Una distribuzione sferica e omogenea di carica, posta nel vuoto, ha un raggio di 3,0 cm e contiene $-8,8$ nC di carica. Determina il valore della differenza $V(\text{centro}) - V(\text{superficie})$ tra il potenziale elettrico nel centro della sfera e quello sulla sua superficie. [$-1,3$ kV]

$e=1,602 \times 10^{-19}$ C; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12}$ C²/(N·m²); $m_e=9,109 \times 10^{-31}$ kg; $m_p=1,6726 \times 10^{-27}$ kg;
 $m_n=1,6749 \times 10^{-27}$ kg; $c=2,998 \times 10^8$ m/s; $N_A=6,022 \times 10^{23}$ mol⁻¹; $k_B=1,381 \times 10^{-23}$ J/K; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$ N/A²;
 $R=8,3145$ J/(mol·K); $G=6,674 \times 10^{-11}$ N·m²/kg²; $M_T=5,9723 \times 10^{24}$ kg; $R_T=6,371 \times 10^6$ m.

Buon Lavoro!