

## Esercizi di Fisica 5<sup>a</sup>A Classico 06/12/2016

**Esercizio 1.** Della carica si trova sulla superficie di una sfera conduttrice di raggio 2,7 cm. La densità superficiale è uniforme e vale  $\sigma = 3 \cdot 10^{-8} \text{ C/m}^2$ . Determina la carica totale sulla sfera.

**Esercizio 2.** Della carica è distribuita uniformemente sulla superficie di una lastra piana infinita. Il campo elettrico ha intensità pari a 75 N/C. Qual è la densità di carica  $\sigma$ ?

**Esercizio 3.** Un filo uniformemente carico presenta una densità lineare di carica  $\lambda = 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}$ . A quale distanza dal filo l'intensità del campo elettrico è pari a  $7,2 \cdot 10^6 \text{ N/C}$ ?

**Esercizio 4.** Il modulo del campo elettrico generato da un filo uniformemente carico ad una distanza uguale a 2,3 mm è pari a  $8,5 \cdot 10^2 \text{ N/C}$ .

- Si determini la densità lineare di carica  $\lambda$ .
- A quale distanza dal filo si ha un campo elettrico di modulo uguale a 1/4 di quello assegnato? Sai trovare un modo semplice per rispondere?

**Esercizio 5.** Si determini l'intensità del campo elettrico generato in un punto  $P$  distante 14 cm dal centro di una sfera  $\Gamma$  (raggio = 5 cm) sulla quale è distribuita una carica con densità superficiale  $\sigma = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C/m}^2$ .

**Esercizio 6.** Una distribuzione piana infinita e omogenea di carica crea in un punto  $P$  un campo elettrico:

- a) perpendicolare al piano di carica e di intensità inversamente proporzionale alla distanza di  $P$  dal piano
- b) perpendicolare al piano di carica e indipendente dalla distanza di  $P$  dal piano
- c) perpendicolare al piano di carica e di intensità inversamente proporzionale al quadrato della distanza di  $P$  dal piano
- d) perpendicolare al piano di carica e di intensità direttamente proporzionale alla distanza di  $P$  dal piano

**Esercizio 7.** In un punto  $P$  che dista 1,5 cm da una distribuzione piana omogenea di carica, di densità di carica  $\sigma = 6 \cdot 10^{-8} \text{ C/m}^2$ , il campo elettrico ha un'intensità di:

- a) 0 N/C
- b) 3390 N/C
- c) 1695 N/C
- d) Nessuna delle precedenti

**Esercizio 8.** Della carica è distribuita uniformemente sulla superficie di una lastra piana infinita. Il campo elettrico a 7 cm dalla lastra ha intensità pari a 30 N/C.

- a) Si determini la densità di carica  $\sigma$  sulla piastra.
- b) Si determini l'intensità del campo elettrico a 14 cm dalla piastra.

**Esercizio 9.** Della carica è distribuita uniformemente sulla superficie di una grande piastra piana. Il campo elettrico a 6 cm dalla lastra ha intensità pari a  $5 \cdot 10^{-3} \text{ N/C}$ .

- Determina la densità di carica  $\sigma$  sulla piastra.
- Determina l'intensità del campo elettrico in un punto posto a 12 cm dalla piastra.

**Esercizio 10.** Si calcoli il flusso di un campo elettrico uniforme di intensità  $4 \cdot 10^3 \text{ N/C}$  attraverso una superficie piana (area =  $3 \text{ cm}^2$ ) sapendo che l'angolo formato dalle linee del campo elettrico e dal versore  $\vec{n}$  è uguale a  $30^\circ$ .

**Esercizio 11.** Calcola il flusso di un campo elettrico uniforme di intensità  $10^5 \text{ N/C}$  attraverso una superficie piana (area =  $5 \text{ mm}^2$ ) sapendo che l'angolo formato dalle linee del campo elettrico e dal versore  $\vec{n}$  è uguale a  $60^\circ$ .

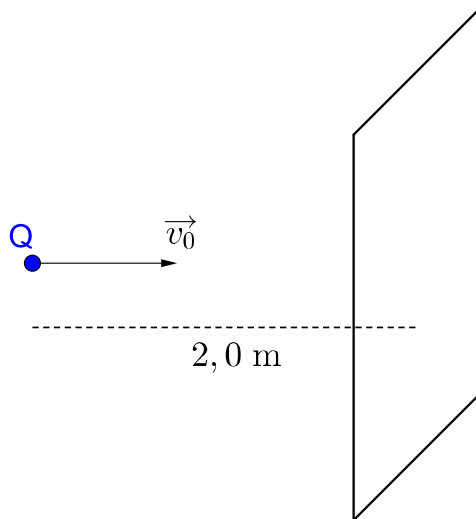
**Esercizio 12.** Due cariche puntiformi  $q_1 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ C}$  e  $q_2 = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ C}$  sono poste agli estremi di un segmento lungo 2,0 m. Si determini in quale punto del segmento si annulla il campo elettrico.

**Esercizio 13.**  $Q_1$  e  $Q_2$  sono due cariche elettriche puntiformi poste a distanza  $\ell$ . Nel punto sulla congiungente le due cariche distante  $\ell/9$  da  $Q_1$  il campo elettrico è nullo. Quanto vale il rapporto  $Q_1/Q_2$ ?

**Esercizio 14.** Quanto spazio percorre in un intervallo di tempo pari a  $2,8 \mu\text{s}$  un protone (carica  $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , massa  $M = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ) che parte da fermo in un campo elettrico uniforme di intensità  $E = 140 \text{ N/C}$ ? Qual è la sua velocità finale?

**Esercizio 15.** Una pallina di carica  $q = 3,1 \cdot 10^{-4} \text{ C}$  e massa  $M = 5,8 \text{ g}$  si trova a  $2,0$  metri da una lastra piana infinita carica, con densità superficiale  $\sigma = 2,7 \cdot 10^{-9} \text{ C/m}^2$ . All'istante  $t = 0 \text{ s}$  la pallina si muove con velocità iniziale  $v_0 = 4,0 \text{ m/s}$  verso la lastra e in direzione perpendicolare a essa (si veda la figura qui sotto). Si trascuri la forza peso.

- Qual è la distanza minima della pallina dalla lastra?
- Dopo quanto tempo ripasserà per la posizione iniziale? (1,5 punti in totale)



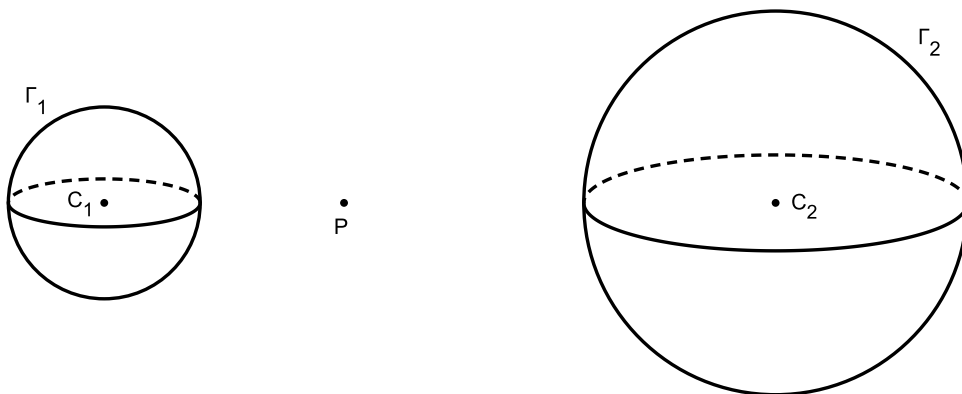
**Esercizio 16.** Una sfera di raggio  $R = 7,0 \text{ cm}$  ha una carica uniforme di densità volumica  $\rho = 4,6 \mu\text{C/m}^3$ . Si determini l'intensità del campo elettrico in un punto che si trova:

- ad una distanza  $r = 3,0 \text{ cm}$  dal centro della sfera;
- ad una distanza  $r = 9,0 \text{ cm}$  dal centro della sfera. (2,0 punti)

**Esercizio 17.** Si determini l'intensità del campo elettrico generato in un punto  $P$  distante  $8 \text{ cm}$  dal centro di una sfera  $\Gamma$  (raggio =  $3 \text{ cm}$ ) sulla quale è distribuita una carica con densità superficiale  $\sigma = 4 \cdot 10^{-6} \text{ C/m}^2$ .

- Qual è l'intensità della forza che agisce su un elettrone posto in  $P$ ?
- È possibile determinare il flusso del campo elettrico generato da  $\Gamma$  attraverso un cubo (spigolo =  $7 \text{ km}$ ) che contiene  $\Gamma$  oppure dobbiamo conoscere esattamente la posizione di  $\Gamma$  all'interno del cubo? Spiega.

**Esercizio 18.** Due sfere  $\Gamma_1$  (raggio  $R_1 = 2 \text{ cm}$ ) e  $\Gamma_2$  (raggio  $R_2 = 4 \text{ cm}$ ), hanno i centri distanti  $14 \text{ cm}$  e sono cariche positivamente. Sapendo che su  $\Gamma_1$  è distribuita una carica  $Q_1 = 3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$  e che nel punto  $P$  appartenente al segmento di estremi  $C_1$  e  $C_2$  e distante  $5 \text{ cm}$  dal centro  $C_1$  di  $\Gamma_1$  (si veda la figura sottostante) il campo elettrico risultante è diretto verso sinistra ed ha intensità pari a  $2 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ , si determini la densità di carica  $\sigma_2$ .



**Esercizio 19.** Qual è l'intensità del campo generato da una distribuzione sferica omogenea di carica di raggio  $R$  e di valore uguale a  $Q$ , alla distanza  $r > R$  dal centro della sfera?

- $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$
  - $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r}$
  - 0
  - Nessuna delle precedenti
- Motiva la risposta.

**Esercizio 20.** Una sfera metallica di raggio 6 cm viene caricata in modo tale che la carica sia distribuita uniformemente sulla sua superficie. Sapendo che la carica totale è  $Q = 3,2 \cdot 10^{-7}$  C, si determini il campo elettrico in un punto  $P$  che si trova ad una distanza pari a 20 cm dal centro della sfera.

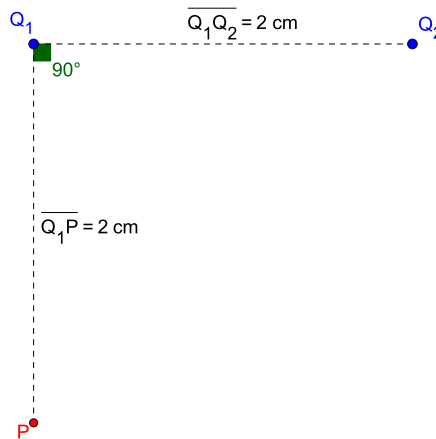
**Esercizio 21.** Calcolare la forza elettrica agente su un elettrone posto a 1,5 m dal centro di una sfera metallica di 80 cm di raggio sulla quale è distribuita una carica con densità superficiale  $\sigma = 2 \cdot 10^{-9}$  C/m<sup>2</sup>. Spiega.

**Esercizio 22.** Una sfera  $\Gamma$  di raggio 4 m contiene due cariche positive  $q_1 = 10^{-6}$  C e  $q_2 = 2 \cdot 10^{-6}$  C e una carica negativa  $q_3 = -5 \cdot 10^{-6}$  C. Calcola il flusso del campo elettrico generato dalle tre cariche attraverso la superficie  $\Gamma$ . Spiega.

**Esercizio 23.** Una superficie  $S$  contiene tre cariche, due delle quali sono  $q_1 = 2 \cdot 10^{-6}$  C e  $q_2 = -4 \cdot 10^{-6}$  C. Se il flusso del campo elettrico generato dalle tre cariche attraverso  $S$  è uguale a  $7 \cdot 10^5$  N·m<sup>2</sup>/C, si determini la terza carica  $q_3$ .

**Esercizio 24.** Due cariche  $Q_1 = 3 \cdot 10^{-6}$  C,  $Q_2 = 4 \cdot 10^{-8}$  C si trovano all'interno di una sfera  $S$  di raggio 1,6 m, mentre una carica  $Q_3 = 5 \cdot 10^{-4}$  C si trova all'esterno della sfera, ad una distanza pari a 5 m dal centro di  $S$ . Calcolare il flusso del campo elettrico attraverso la sfera  $S$ .

**Esercizio 25.** Due cariche  $Q_1 = 3 \cdot 10^{-8}$  C e  $Q_2 = 6 \cdot 10^{-8}$  C sono disposte come in figura; determina il campo elettrico nel punto  $P$ .



**Esercizio 26.** Una particella carica puntiforme è messa al centro di una superficie sferica  $S$ . Il flusso del campo elettrico attraverso  $S$  cambia se:

- A la sfera è sostituita da un cubo di ugual volume
- B la sfera è sostituita da una sfera avente raggio doppio
- C la particella carica è spostata dal centro ad un altro punto, ma sempre dentro la sfera
- D la particella carica è spostata appena fuori della sfera
- E una seconda particella carica è collocata appena fuori della sfera

**Esercizio 27.** Una particella con carica  $Q$  si trova al centro di una superficie a forma di cubo. Il flusso del campo elettrico attraverso una faccia del cubo è:

- A  $\frac{Q}{8 \epsilon_0}$
- B  $\frac{Q}{16 \epsilon_0}$
- C  $\frac{Q}{4 \epsilon_0}$
- D  $\frac{Q}{\epsilon_0}$
- E nessuna delle precedenti

**Esercizio 28.** Un cubo di spigolo  $\ell = 2$  m è posto in un campo uniforme di intensità pari a  $7,3 \cdot 10^3$  N/C con due facce perpendicolari alle linee di forza del campo.

- a) Quanto vale il flusso attraverso la superficie totale del cubo?
- b) Quanto vale il flusso attraverso ciascuna delle sei facce?