

Si raccomanda un ripasso dei capitoli del libro trattati a lezione e degli appunti presi in classe: dal testo "FTE 1" unità 8-9-10 dal testo "FTE GREEN 2" unità 11-12-13-14-15-16. Si presti particolare attenzione all'ultima unità che sarà alla base del programma di inizio quinta.

Redigere un formulario/mappa concettuale personale e ordinata che contenga la sintesi di tutti gli argomenti di fisica trattati in terza e in quarta.

Si consiglia la lettura del testo "*L'evoluzione della fisica*" di Einstein- Infeld: dovete leggere la prefazione, la prima parte e la seconda parte: dovrete ritrovare in queste pagine tutto il programma di fisica svolto al liceo e alcuni "spoilers" di ciò che faremo l'anno prossimo! Se leggerete anche la terza parte allora siete davvero proiettati verso il futuro!

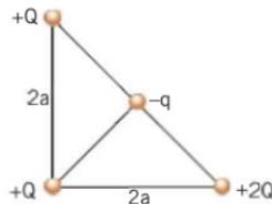
Il libro di testo "FTE GREEN 2" va conservato in quanto verrà utilizzato durante i primi mesi del prossimo anno scolastico

Svolgere gli esercizi di elettrostatica indicati nelle pagine seguenti.

...BUONE VACANZE

ESERCIZI ELETTROSTATICA

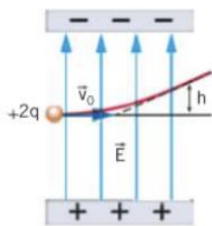
- 101** Tre cariche puntiformi positive sono disposte nei vertici di un triangolo rettangolo isoscele di lato $2a = 20$ cm. Una quarta carica puntiforme e negativa è posta nel punto medio dell'ipotenusa. I valori delle cariche sono: $+Q = 4,0 \mu\text{C}$ e $-q = -1,5 \mu\text{C}$.



- Determina l'energia potenziale elettrica del sistema di cariche.

[1,6 J]

- 102** Una particella alfa ($m = 6,64 \cdot 10^{-27}$ kg, $q = +2e$) entra in una regione sede di un campo elettrico uniforme di intensità $E = 2,0 \cdot 10^3$ N/C, con una velocità $\vec{v}_0$ di modulo pari a $1,0 \cdot 10^5$ m/s e perpendicolare alle linee di forza del campo.



- Scrivi l'equazione della traiettoria.
► Sapendo che lo spazio percorso lungo la direzione iniziale di moto è 2,5 cm, calcola la deviazione verticale h della particella.

$$[y = \frac{eE}{mv_0^2} x^2; 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}]$$

- 103** Un rasoio elettrico portatile ha una potenza di 4 W fornita da una batteria ricaricabile da 1,5 V. Durante l'utilizzazione del rasoio passano $3,0 \cdot 10^{22}$ elettroni ($e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C) attraverso i terminali della batteria.

- Calcola la durata di funzionamento del rasoio.

[1800 s]

- 66** Due elettroni sono fissi e distanti tra loro 2,00 μm . Un terzo elettrone viene prelevato a distanza infinita e avvicinato agli altri in modo che i tre elettroni siano ai vertici di un triangolo equilatero. Quanto lavoro è richiesto?

- 67** Due superfici conduttrici parallele, piane e distanziate di $d = 1,00$ cm, hanno una differenza di potenziale $\Delta V = 625$ V. Un elettrone viene proiettato da una piastra perpendicolarmente verso l'altra e si ferma proprio sulla superficie di questa. Qual è la velocità iniziale dell'elettrone?

- 30** Il potenziale nel punto A è 452 V. Una particella carica positivamente è lasciata libera in A e raggiunge il punto B con una velocità v_B . Il potenziale nel punto C è 791 V. Quando la particella è lasciata libera in C, raggiunge B con una velocità doppia rispetto a quella precedente.

- Calcola il potenziale in B.

[339 V]

- 31** Due cariche sono poste a una distanza d . Una carica è positiva e ha intensità doppia rispetto a quella dell'altra carica, che è negativa. La carica positiva è alla sinistra della carica negativa.

- Calcola a quale distanza dalla carica negativa, lungo la retta congiungente le due cariche, sono i due punti in cui il potenziale elettrico totale è nullo.

[$d/3$; d]

- 72** Gli elettroni vengono frequentemente espulsi dalle molecole d'aria in atmosfera per opera dei raggi cosmici provenienti dallo spazio. Una volta liberato, l'elettrone è soggetto a una forza elettrostatica F dovuta al campo elettrico E , generato nell'atmosfera dalle particelle cariche sulla Terra. In prossimità della superficie terrestre il campo ha modulo $E = 150$ N/C ed è orientato verso il basso. Considera un elettrone che compie uno spostamento d verso l'alto di 520 m sotto l'azione della forza elettrostatica (figura 27.61). Quale velocità acquisisce?

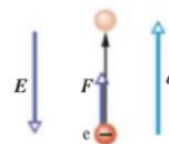


Figura 27.61

- 73** Gli anelli di Saturno sono costituiti per gran parte da microscopiche particelle di polvere, che acquistano elettroni in eccesso dai gas ionizzati ed estremamente rarefatti in cui sono immerse. Assumi che il potenziale elettrico V alla superficie di una particella sferica di polvere di raggio $r = 1,0 \mu\text{m}$ sia -400 V. Calcola quanti sono gli elettroni in eccesso sulla particella.

- 74** Quando respiriamo, parliamo, tossiamo o stentiamo emettiamo goccioline di saliva che possono trasportare i virus, come il COVID-19. Queste goccioline sono cariche. Un modo per filtrare l'aria, facendole precipitare, è quello di convogliare l'aria in una regione in cui è presente un opportuno campo elettrico. Assumi che le goccioline abbiano raggio $r = 2,0 \mu\text{m}$ e carica $(-2,5 \cdot 10^4)e$ e attraversino un condotto a sezione rettangolare lungo $L = 10$ cm e alto $h = 10$ cm, come mostra la figura 27.62. Le facce del condotto sono isolanti, mentre le facce superiore e inferiore sono cariche e hanno una differenza di potenziale ΔV . La gocciolina entra nel condotto con velocità orizzontale di 9,0 cm/s vicino alla faccia a potenziale minore. Per quale ΔV la gocciolina colpisce la faccia con potenziale maggiore appena prima di uscire dal condotto?

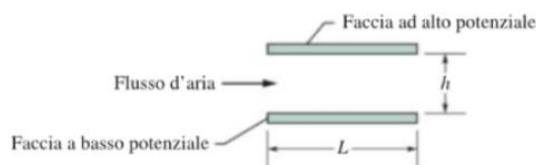
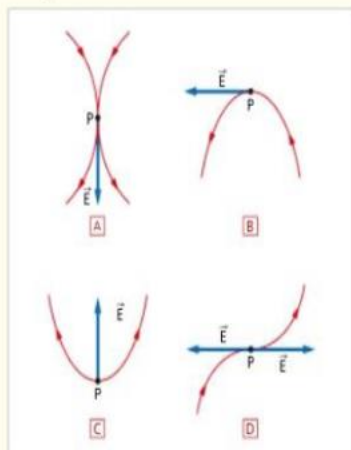


Figura 27.62

... VERSO L'ESAME (da svolgere in due ore)

1 QUESITO

Considera i quattro schemi seguenti.



- Spiega perché tre di essi non possono rappresentare l'andamento delle linee di forza del campo elettrico nelle immediate vicinanze del punto P.

2 QUESITO

Una carica $q = +18 \mu\text{C}$ posta in P risente di una forza elettrica di $5,2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.

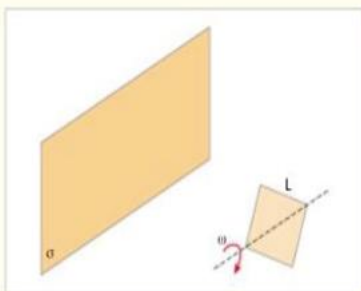
- Calcola l'intensità del campo elettrico in P.

► Considera una superficie sferica S che racchiude solo la carica q. È possibile calcolare il flusso del campo elettrico attraverso S? Spiega ed eventualmente calcolane il valore. [290 N/C; $2,0 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$]

3 QUESITO

Una lastra indefinitamente estesa ha una distribuzione superficiale di carica $\sigma = +5,5 \text{ nC/m}^2$. Un profilo quadrato di lato $L = 0,24 \text{ m}$ ruota con velocità angolare ω attorno a un asse passante per una sua diagonale. Questo asse è parallelo alla lastra carica. Considera come istante iniziale quello in cui il profilo è parallelo alla lastra e il campo elettrico e il vettore area hanno lo stesso verso.

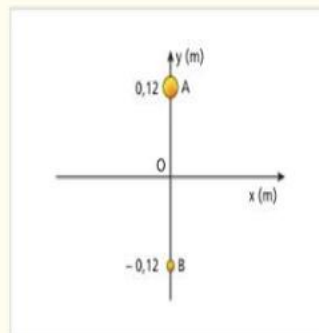
- Scrivi la legge con cui varia nel tempo il flusso del campo elettrico generato dalla lastra attraverso il profilo.



4 PROBLEMA

Tra una sfera elettrizzata e una carica puntiforme

Una sfera con centro fisso nel punto A = (0 m, 0,12 m) e raggio $R = 1,0 \text{ cm}$ ha una carica $Q = +2,8 \text{ nC}$ distribuita in modo uniforme nel suo volume. Una carica puntiforme $q = +2,8 \text{ nC}$ è fissa nel punto B = (0,0 m, -0,12 m). Supponi che la carica q non alteri la distribuzione di carica elettrica sul guscio.

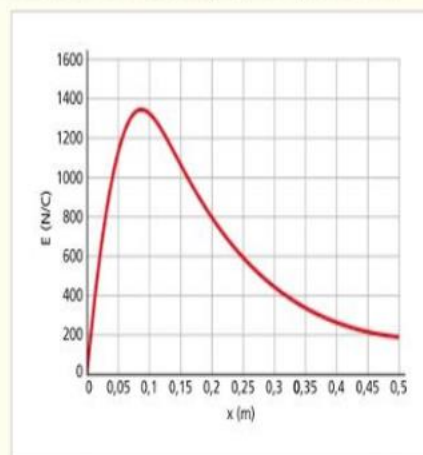


- a Spiega perché nell'origine O degli assi è nullo il campo elettrico totale generato dalla sfera e dalla carica.

- b Dimostra che nei punti dell'asse x il modulo E, del campo elettrico è

$$E_x = (50,4 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}) \frac{x}{\sqrt{[(0,12 \text{ m})^2 + x^2]^3}}$$

- c Il grafico mostra i valori del modulo E, del campo elettrico totale nei punti dell'asse x da $x = 0 \text{ m}$ a $x = 0,50 \text{ m}$. Stabilisci direzione e verso del campo elettrico nei punti dell'asse x.



- d Descrivi il moto di una particella avente carica $q_i = 1,3 \text{ nC}$ lasciata libera nel punto D = (0,001 m, 0,0 m).

- e Supponi che la particella carica abbia una massa $m = 2,4 \text{ g}$. Calcola il valore massimo dell'accelerazione che subisce nei primi 50 cm del suo moto. [$7,3 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}^2$]