

LICEO SCIENTIFICO "A.EINSTEIN" a.s 2024/2025
COMPITI FISICA PER LE VACANZE ESTIVE
CLASSE 4E

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. 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.

Per gli studenti che hanno riportato il debito in fisica o l'aiuto si raccomanda lo studio approfondito di tutti gli argomenti elencati in programma attraverso la consultazione del libro di testo e degli appunti forniti durante le lezioni in classe; per ogni argomento è obbligatorio svolgere un congruo numero di esercizi (almeno due per ogni paragrafo di ogni capitolo).

...BUONE VACANZE

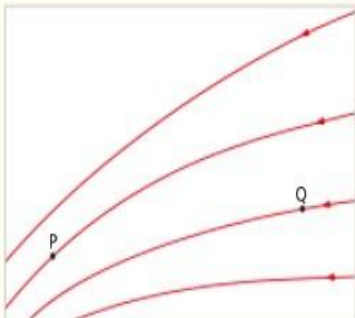
ESERCIZI ELETTROSTATICA

- 1** Una particella alfa (cioè un nucleo di elio: massa $4,0 \text{ u}$, carica $+2e$) viene lanciata verso un nucleo di ferro (massa 56 u , carica $+26e$).

► Qual è la sua accelerazione quando si trova a $3,5 \cdot 10^{-13} \text{ m}$ dal nucleo di ferro?
Costanti: $u = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $k_0 = 8,99 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$. [$1,5 \cdot 10^{20} \text{ m/s}^2$]

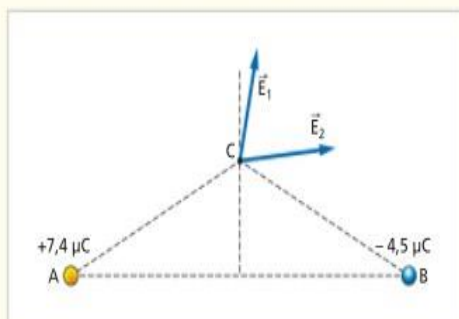
- 2** In una regione di spazio è presente un campo elettrico di cui il grafico mostra alcune linee di forza. Due particelle uguali con carica -2 nC sono poste rispettivamente nei punti P e Q e poi lasciate andare.

► Traccia i vettori accelerazione iniziale per entrambe, rispettando la loro intensità relativa, ossia tracciando un vettore più lungo dell'altro se una particella ha una accelerazione iniziale maggiore.
► Spiega le scelte effettuate.



- 3** La carica $q_1 = +7,4 \mu\text{C}$ posta nel punto A esercita sulla carica $q_2 = -4,5 \mu\text{C}$ posta nel punto B una forza attrattiva $\vec{F}_{12}$ di $0,56 \text{ N}$.

a Calcola la distanza fra le due cariche.
b Esiste un punto sul segmento AB tale che il campo elettrico totale dovuto alle due cariche sia nullo? Spiega.
c Il punto C appartiene all'asse di AB . Spiega perché uno dei due campi elettrici rappresentati non può essere il campo elettrico generato da q_1 e q_2 in C .



d Considera la sfera S_1 centrata su q_1 con raggio $r_1 = 1,5 \text{ m}$ e la sfera centrata su q_2 con raggio $r_2 = 15 \text{ cm}$. Calcola il flusso del campo elettrico totale attraverso rispettivamente S_1 e S_2 .
[$0,73 \text{ m}; 3,3 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}; -5,1 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$]

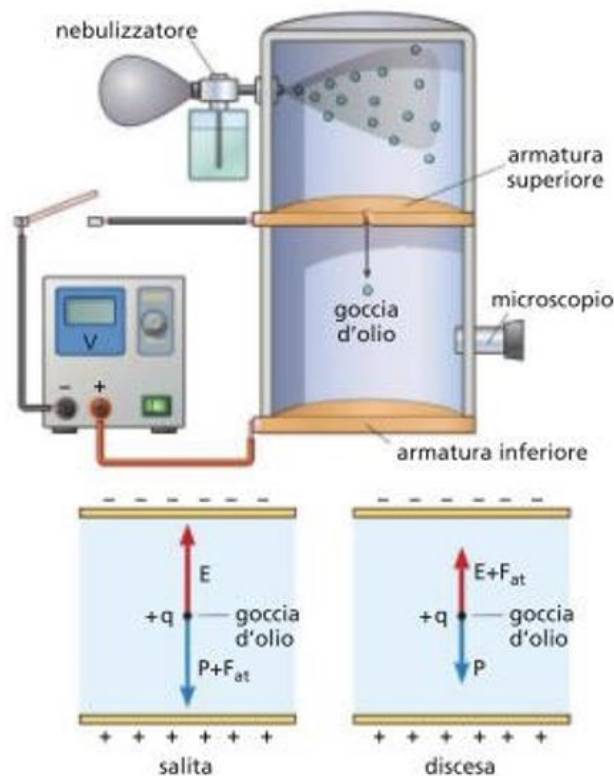
109 La misura della carica dell'elettrone

Nel 1909 Millikan dimostrò sperimentalmente che le cariche elettriche sono tutte multipli della carica fondamentale e ; questo risultato lo ottenne misurando i moti di goccioline di olio vaporizzate in una camera in cui era possibile variare il campo elettrico. Tramite un oculare munito di una scala graduata, si misura la velocità costante di una gocciolina sulla quale agisce una forza totale nulla. Le forze sulla gocciolina sono la forza di gra-

vità, l'attrito viscoso $F_{at} = kv$ (con $k = 6\pi r\eta$, dove η è la viscosità dell'aria) e la forza elettrica dovuta alle cariche in eccesso presenti sulla gocciolina elettrizzata da radiazioni ionizzanti. Variando il campo elettrico nella camera, la gocciolina può essere fermata, riportata in alto ecc. Si misura la velocità di salita quando è presente un certo campo elettrico ($E = 1,00 \cdot 10^5 \text{ N/C}$) e la velocità di caduta libera quando il campo è assente. L'olio impiegato ha densità $\rho = 1029 \text{ kg/m}^3$ e la viscosità dell'aria è $\eta = 1,7 \cdot 10^{-4} \text{ N} \cdot \text{s/m}^2$ (valore corretto per particelle micrometriche). La velocità di caduta libera e di salita osservata per 8 gocce è riportata in tabella.

► Calcola la carica di ciascuna goccia.
► Stima la carica elementare e .

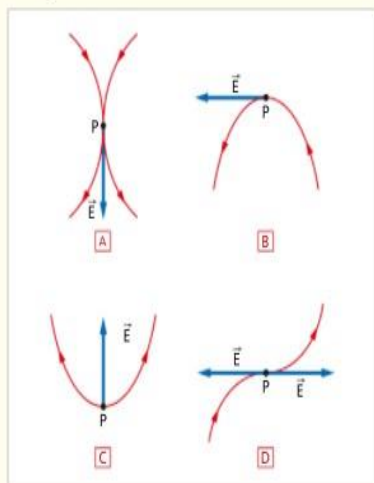
V_{caduta} ($\mu\text{m/s}$)	V_{salita} ($\mu\text{m/s}$)
-7,66	5,30
-3,53	7,16
-8,83	3,50
-8,97	3,26
-13,9	20,1
-6,92	7,83
-6,47	8,12
-4,86	12,8



... 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

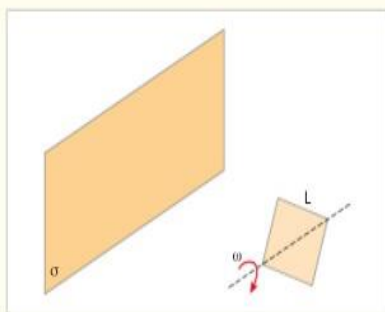
Una carica $q = +18 \mu\text{C}$ posta in P risente di una forza elettrica di $5,2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.

- 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; $2,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$]

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.

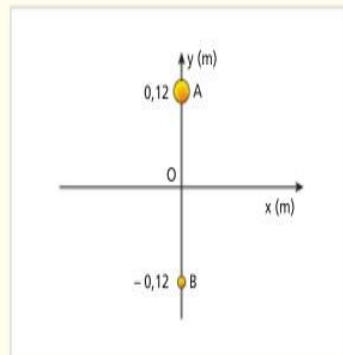
- Scrivi la legge con cui varia nel tempo il flusso del campo elettrico generato dalla lastra attraverso il profilo.



4 PROBLEMA

Tra una sfera elettrizzata e una carica puntiforme

Una sfera con centro fisso nel punto $A = (0 \text{ m}, 0,12 \text{ m})$ 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 $B = (0,0 \text{ m}, -0,12 \text{ m})$. Supponi che la carica q non alteri la distribuzione di carica elettrica sul guscio.

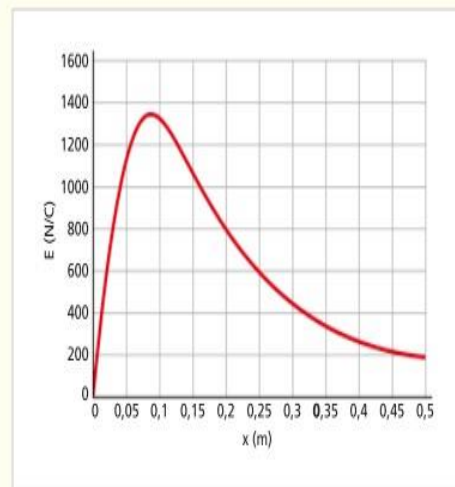


- a Spiega perché nell'origine O degli assi è nullo il campo elettrico totale generato dalla sfera e dalla carica.

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

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

- c Il grafico mostra i valori del modulo E_t 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 $q_2 = 1,3 \text{ nC}$ lasciata libera nel punto $D = (0,001 \text{ m}, 0,0 \text{ m})$.
- 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. [$7,3 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}^2$]

DAL VOSTRO LIBRO DI TESTO

Pag.274 e seguenti nn.4-7-8; pag.276 nn.1-2-3-7-8