

DISCIPLINA FISICA
DOCENTE Paola Carcano

COMPITI ESTIVI

Qualcosa di vecchio...

- Ripassa il programma svolto quest'anno e costruisci un formulario di elettrostatica secondo un criterio che ritieni utile per il ripasso. Ad esempio puoi usare uno schema come quello riportato qui di seguito in cui si distingue tra grandezze e teoremi

Grandezza	definizione	formula	Unità di misura
Campo elettrico	Rapporto tra forza elettrica agente su una carica di prova q e la carica di prova stessa. E' funzione del punto e dipende dalle caratteristiche della sorgente	$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$	$\frac{N}{C}$, $\frac{V}{m}$
		Casi particolari: generato da una carica puntiforme: $ \vec{E} = k \frac{ Q }{r^2}$ $\vec{E} = k \frac{Q}{r^3} \vec{r}$ generato da un piano infinito $ \vec{E} = \frac{ \sigma }{2\epsilon_0\epsilon_r}$	
Energia potenziale elettrostatica
		Caso particolare:	

Teorema o proprietà	Enunciato	Formula
Teorema di Gauss nel vuoto (1° equazione di Maxwell)	Il flusso del campo elettrostatico nel vuoto, attraverso una superficie chiusa è la somma delle cariche interne fratto la costante dielettrica del vuoto	$\Phi_{\text{chiusa}}(\vec{E}) = \frac{Q_{\text{interna}}}{\epsilon_0}$
Teorema di Coulomb

- Studia autonomamente i collegamenti tra condensatori in serie e in parallelo. Completa il tuo lavoro di ripasso (che sarà molto utile anche per il prossimo anno) svolgendo e commentando alcuni esercizi guida scelti tra quelli svolti durante l'anno o nelle verifiche o quelli di seguito riportati divisi per argomenti.

ESERCIZI DI ELETTROSTATICA

ESERCIZI 1 e 2:

campo elettrico generato da una carica puntiforme:
 potenziale elettrostatico generato da una carica puntiforme:
 principio di sovrapposizione degli effetti

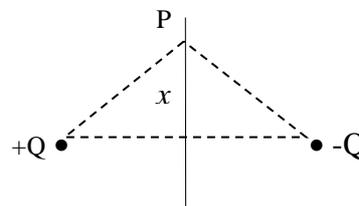
+Q • •+Q

Compiti delle vacanze di Fisica classe 4AS a.s 2019-20

+Q • •+Q

- 1) Quattro cariche identiche di valore $+Q$ sono disposte ai vertici di un quadrato di lato L . Determina il campo elettrico ed il potenziale da esse generato:
- al centro del quadrato
 - nel punto medio di un lato del quadrato

- 2) Due cariche $+Q$ e $-Q$ sono poste a distanza $2d$. Determina il campo elettrico ed il potenziale da esse generato in un generico punto P dell'asse del segmento congiungente le due cariche, in funzione della distanza x dal segmento. Rappresenta in un riferimento cartesiano l'andamento delle due funzioni ottenute



ESERCIZI 3 e 4:

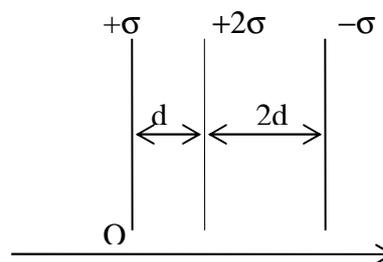
Definizione di flusso di un campo vettoriale
Teorema di Gauss per il campo elettrico

- 3) Una sfera di raggio R è carica con carica $+Q$ uniformemente distribuita nel volume. Determina il campo elettrico da essa generato in funzione della distanza dal centro. Rappresenta in un riferimento cartesiano il grafico della funzione ottenuta.
- 4) Una cilindro infinito di raggio R è carico uniformemente con densità superficiale $-\sigma$. Determina il campo elettrico da essa generato in funzione della distanza dall'asse. Rappresenta in un riferimento cartesiano il grafico della funzione ottenuta.

ESERCIZIO 5:

Campo generato da un piano infinito
Linee di campo
Principio di sovrapposizione degli effetti
Legame tra campo elettrico e potenziale elettrostatico

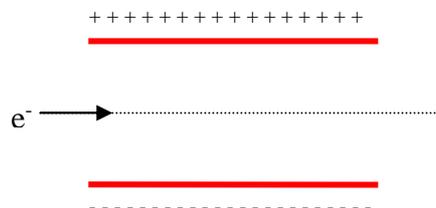
- 5) Considera i tre piani infiniti in figura. Determina in funzione della posizione il campo elettrico da essi generato e riporta l'andamento in un sistema di riferimento cartesiano. Ponendo come punto di riferimento per il potenziale il punto O , determina il potenziale elettrostatico in funzione della posizione e rappresenta la funzione ottenuta in un riferimento cartesiano.



ESERCIZIO 6:

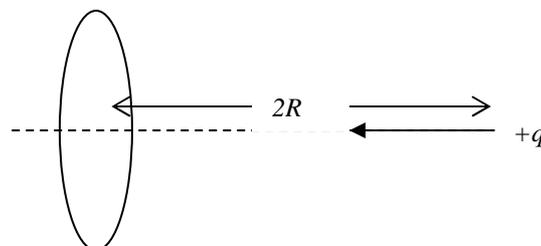
Campo e potenziale in un condensatore
Forza elettrica
2° principio della dinamica

- 6) Un condensatore ha armature quadrate di lato L poste a distanza D (con $D \ll L$). Determina il campo elettrico al suo interno quando tra le armature c'è una differenza di potenziale ΔV e rappresentane le linee di campo. Considera ora un elettrone che entra all'interno del condensatore con una velocità orizzontale (come riportato in figura), trascurando la forza peso determina la traiettoria descritta. Determina inoltre la minima velocità affinché la carica riesca ad uscire dal condensatore senza urtare contro le armature (in funzione dei dati forniti e della massa e carica dell'elettrone). Cosa cambia se nel condensatore si inserisce un protone?



ESERCIZIO 7:

Potenziale in una distribuzione di carica
Energia potenziale di una carica elettrica
Principio di conservazione dell'energia



- 7) Un anello di raggio R è carico uniformemente con una carica $+Q$. Ad una distanza $2R$ dal centro dell'anello, perpendicolarmente al piano si trova una carica positiva $+q$ di massa m . Determina quanto deve valere la velocità v_0 con la quale la carica viene lanciata verso l'anello affinché riesca ad oltrepassarlo. Che tipo di moto descriverà la carica ?

ESERCIZI 8,9:

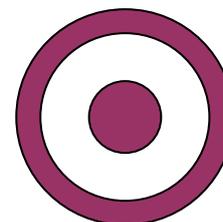
Teorema di Gauss

Proprietà dei conduttori

Teorema di Colulomb

- 8) Una sfera conduttrice di raggio R_1 carica con carica $+Q$ si trova all'interno di un guscio sferico, anch'esso conduttore di raggi interno ed esterno rispettivamente pari a R_2 e R_3 . Determina, in funzione della distanza dal centro, il campo elettrico generato da tale distribuzione e rappresenta la funzione trovata. Determina inoltre le cariche indotte sul guscio sferico.

- 9) Una sfera conduttrice di raggio R è carica con carica $+Q$, tramite un filo conduttore molto lungo, di capacità trascurabile viene collegata ad una sfera inizialmente scarica di raggio $2R$. Dopo una fase transitoria si stabilisce l'equilibrio. Determina la carica presente su ciascuna delle due sfere e il campo elettrico in prossimità di ciascuna delle due sfere.



ESERCIZIO 10:

Teorema di Gauss

Capacità di un condensatore

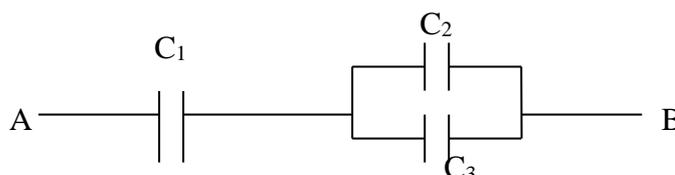
- 10) Un condensatore sferico si può pensare come costituito da due sfere concentriche di raggi rispettivamente a e b , cariche con cariche opposte. Determina la capacità, in funzione della geometria.

ESERCIZI 11, 12:

Definizione di capacità

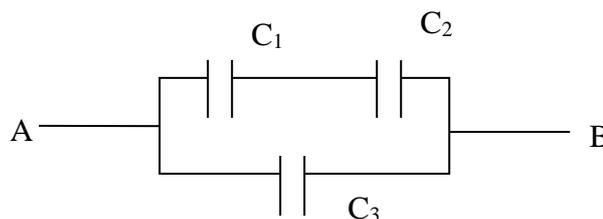
Collegamenti tra condensatori e capacità equivalenti

- 11) Tre condensatori di capacità rispettivamente $C_1=8 \mu\text{F}$, $C_2=6 \mu\text{F}$ e $C_3=4 \mu\text{F}$, sono collegati come in figura.



Calcola la capacità equivalente del sistema. Determina la carica presente su ciascun condensatore quando tra i punti A e B c'è una differenza di potenziale $\Delta V=12 \text{ V}$.

- 12) Tre condensatori di capacità rispettivamente $C_1=8 \mu\text{F}$, $C_2=6 \mu\text{F}$ e $C_3=4 \mu\text{F}$, sono collegati come in figura.



Calcola la capacità equivalente del sistema. Determina la carica presente su ciascun condensatore quando tra i punti A e B c'è una differenza di potenziale $\Delta V=12$ V.

ESERCIZI 13, 14:

Definizione di capacità

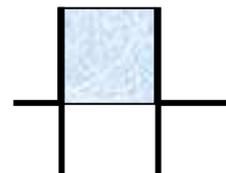
Collegamenti tra condensatori e capacità equivalenti

Polarizzazione e costante dielettrica relativa

13) Un condensatore piano ha armature di superficie S poste a distanza d ed è riempito per metà di dielettrico, come rappresentato in figura. Calcola la capacità elettrica del condensatore, sapendo che la costante dielettrica relativa del materiale inserito è ϵ_r . Specifica le caratteristiche dei due condensatori collegati in serie equivalenti al condensatore in figura.



14) Un condensatore piano ha armature di superficie S poste a distanza d ed è riempito per metà di dielettrico, come rappresentato in figura. Calcola la capacità elettrica del condensatore, sapendo che la costante dielettrica relativa del materiale inserito è ϵ_r . Specifica le caratteristiche dei due condensatori collegati in parallelo equivalenti al condensatore in figura.



... e qualcosa di nuovo

Il programma di fisica del pentamestre del prossimo anno affronterà lo strano mondo della fisica moderna che presenterà qualche fatica.

Il fisico Richard Feynman, così scriveva nel suo libro divulgativo “ *QED* La strana teoria della luce e della materia”:

“I fisici hanno imparato a convivere con questo problema: hanno cioè capito che il punto essenziale non è se una teoria piaccia o non piaccia, ma se fornisca previsioni in accordo con gli esperimenti. La ricchezza filosofica, la facilità, la ragionevolezza di una teoria sono tutte cose che non interessano. Dal punto di vista del buon senso l'elettrodinamica quantistica descrive una natura assurda. Tuttavia è in perfetto accordo con i dati sperimentali. Mi auguro quindi che riuscirete ad accettare la Natura per quello che è: assurda” [Richard Feynman]

Per cominciare ad entrare nell'ordine delle sconvolgenti idee di inizio novecento guarda i seguenti materiali.

https://www.youtube.com/watch?v=uK69zXIQP_A (Fuori dalla nostra esperienza quotidiana)

<http://www.youtube.com/watch?v=rBvBNfKuUtU> (SuperQuark Relatività speciale 1° parte)

<http://www.youtube.com/watch?v=ERbvsYdzNMk&feature=endscreen&NR=1> (SuperQuark Relatività speciale 2° parte)

https://www.youtube.com/watch?v=MM1pus_Y0Cc (E se la meccanica quantistica fosse divertente? | Margherita Mazzera | TEDxCesena)

https://www.youtube.com/watch?v=vAcdQ2_l6HM (Cos'è la Meccanica Quantistica?)

<http://fondazionetpe.it/spettacoli/big-bang/> (spettacolo teatrale “Big bang” di Lucilla Giagnoni)