

QUIZ ESAME TEORIA

Si consideri una particella carica q di massa m in moto con velocità v in un campo magnetico \vec{B} . La forza \vec{F} che il campo magnetico esercita sulla carica è $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$.

L'angolo formato da \vec{F} e \vec{B} :

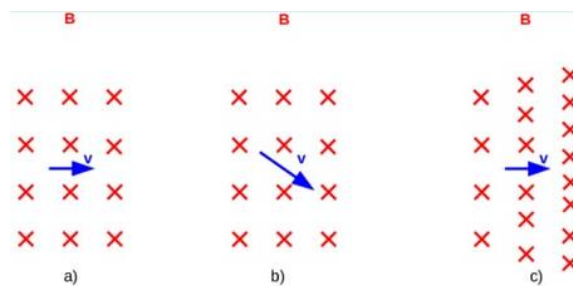
vale sempre $\frac{\pi}{2}$ oppure $\frac{3\pi}{2}$

In quali dei seguenti casi q percorre delle circonferenze:

se \vec{B} e \vec{v} sono perpendicolari e \vec{B} è uniforme

Nella figura la carica q si muove in un piano con velocità iniziale \vec{v} ed il campo magnetico \vec{B} è perpendicolare al piano (entrante nel piano). In quale delle configurazioni la traiettoria di q non è una circonferenza:

c



La forza \vec{F} :

varia solo la direzione di \vec{v}

Nel caso in cui la traiettoria percorsa da q sia una circonferenza di raggio R , a parità di tutte le altre condizioni:

R raddoppia se q dimezza

Nel caso in cui la traiettoria percorsa da q sia una circonferenza di raggio R , a parità di tutte le altre condizioni:

il tempo T impiegato a percorrere la circonferenza non dipende da R

Nel caso siano presenti sia un campo elettrico sia un campo magnetico, quali di queste affermazioni è vera:

La forza elettrica non può essere nulla.

Il calcolo di un campo elettrico \vec{E} generato da una distribuzione lineare ed uniforme di carica elettrica (densità lineare di carica λ) può essere fatto mediante la legge di Gauss. Il problema in questione ha:

simmetria assiale

Se la densità lineare di carica λ raddoppia, il campo elettrico in un determinato punto:

raddoppia

Nel calcolo di \vec{E} , come superficie gaussiana si sceglie:

un cilindro chiuso il cui asse coincide con la distribuzione di carica

Le linee di forza del campo elettrico \vec{E} sono:

dirette radialmente rispetto alla distribuzione di carica

Si consideri una carica puntiforme q in un punto P distante R dalla distribuzione di carica. In quale di questi punti la forza che q risente è $\frac{1}{4}$ di quella che risente in P :

In un punto distante $4R$ dalla distribuzione

Un dipolo elettrico è un sistema di due cariche puntiformi $+q$ e $-q$ uguali ma di segno opposto. Il calcolo del campo elettrico E generato dal dipolo è svolto usando il principio di sovrapposizione. Nel calcolo di \vec{E} è possibile usare il principio di sovrapposizione in quanto:

\vec{E} è un vettore

Si confronti il campo elettrico prodotto da un dipolo \vec{E}_d con quello prodotto da una carica puntiforme \vec{E}_p . L'andamento dei campi elettrici al variare della distanza r dal centro delle cariche è:

\vec{E}_p proporzionale a $\frac{1}{r^2}$, \vec{E}_d proporzionale a $\frac{1}{r^3}$

Si considerino un dipolo in cui le cariche distano tra di loro $d = 1\text{mm}$ ed i punti P e Q posti nel piano mediano ad una distanza $r_p = 1\text{m}$ e $r_q = 2\text{m}$ dal centro del dipolo. Se $E(P) = 8\text{V/m}$:
 $E(Q) = 1\text{V/m}$

Nel piano mediano del dipolo la direzione del campo elettrico \vec{E} è:

sempre parallela alla congiungente delle cariche

Si consideri un punto P lungo l'asse del dipolo, molto distante dal centro del dipolo. Nel caso in cui le cariche valessero $\pm 2q$ anziché $\pm q$, il campo elettrico in P non cambierebbe se:
la distanza tra le due cariche si dimezzasse

Le linee di forza del campo magnetico prodotto da un filo neutro rettilineo percorso da corrente sono:
cerchi concentrici al filo

La forza \vec{F} esercitata da un campo magnetico \vec{B} su una carica q in moto con velocità \vec{v} è $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$. Il modulo di \vec{F} è minimo se:
 \vec{v} e \vec{B} sono parallele

La forza \vec{F} esercitata da un campo magnetico \vec{B} su una carica q in moto con velocità \vec{v} è $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$. Il modulo di \vec{F} è massimo se:
 \vec{v} e \vec{B} sono perpendicolari

Calcolare di quale fattore deve variare il raggio della spira, a parità di resistività, affinché la corrente che la percorre all'istante $t = 0$ raddoppi:
fattore 2

Le linee di forza del campo magnetico prodotto da un filo rettilineo percorso da corrente sono:
circonferenze il cui centro sta sul filo

Il calcolo del campo elettrico \vec{E} generato da una distribuzione piana ed uniforme di carica elettrica (densità superficiale di carica σ) può essere fatto mediante la legge di Gauss. Il problema in questione ha:
simmetria piana

Nel caso di una distribuzione piana ed uniforme di carica elettrica le linee di forza del campo elettrico \vec{E} sono:
dirette perpendicolarmente al piano della carica con verso opposto nei due lati

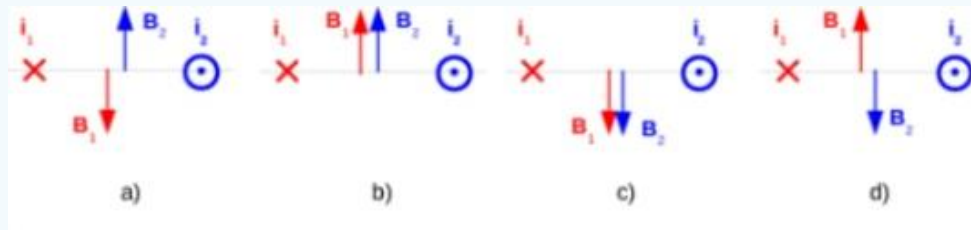
Se la densità superficiale di carica σ si dimezza, il campo elettrico in un determinato punto:
si dimezza

Nel calcolo di \vec{E} , come superficie gaussiana si sceglie:
un cilindro chiuso il cui asse è diretto perpendicolarmente al piano della carica ed è tagliato a metà da questo

Si consideri una carica puntiforme q posta in un punto P distante d dal piano della carica. In quale di questi punti la forza che q risente è $\frac{1}{4}$ di quella che risente in P :
in nessun punto perchè il campo elettrico non dipende dalla distanza dal piano della carica

Siano i_1 e i_2 le correnti che percorrono due fili rettilinei paralleli mostrati in figura, con i_1 entrante nel piano della figura (filo 1) e i_2 uscente (filo 2). Quale delle configurazioni rappresenta i campi magnetici prodotti dalle due correnti in un punto situato tra essi:

c



Se le correnti sono dirette in verso opposto ma uguali in valore assoluto, la forza che si esercita tra i fili:

è repulsiva

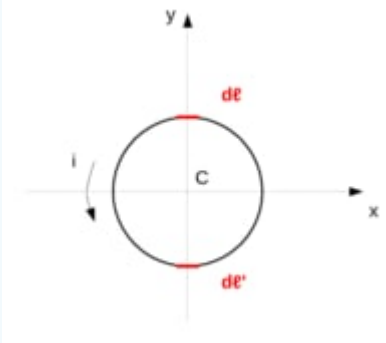
Detta d la distanza tra i fili, per quadruplicare la forza che si esercita tra i fili occorre:

$d/4$

Se la corrente i_2 raddoppia la forza che risente il filo 1:

raddoppia

Nella legge di Biot-Savart: $d\vec{B} = \frac{k_m(i d\vec{l} \times \vec{ur})}{r^2}$. Il vettore \vec{r} che individua la posizione del punto in cui si vuole calcolare il campo magnetico \vec{B} rispetto al tratto di corrente $id\vec{l}$ è specificato indicando il versore \vec{ur} e la lunghezza r .



Qual è l'esponente n che compare sulla legge di Biot-Savart?

$n = 2$

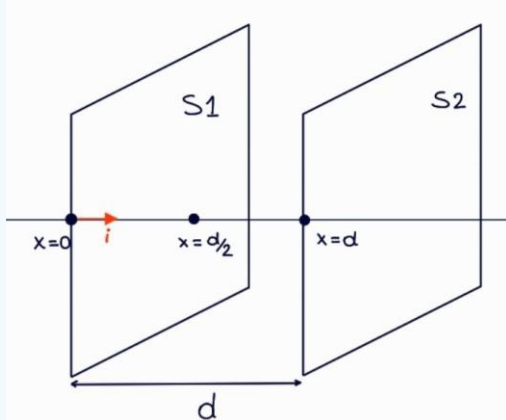
Considerando ora un punto D che si trova sull'asse della spira ma non nel piano della spira, i contributi $d\vec{B}_D$ e $d\vec{B}_D'$ dovuti a due tratti di corrente hanno:
stesso modulo, direzione diversa, risultante diretta perpendicolarmente al piano della spira e verso sempre uscente dalla figura

Si consideri una la spira circolare di raggio R percorsa da corrente i (senso antiorario) mostrata in figura. Si consideri il campo magnetico al centro C della spira. Il contributo $d\vec{B}_C$ dovuto al tratto di corrente $id\vec{l}$ è diretto:
perpendicolarmente al piano della spira ed uscente dalla figura

Il contributo $d\vec{B}_C$ dovuto al tratto di corrente $id\vec{l}$ che si trova in posizione diametralmente opposta:
è uguale a quello del tratto $id\vec{l}$

Se il raggio R della spira raddoppia, il campo magnetico al centro della spira:
si dimezza

Si consideri il condensatore piano mostrato in figura. Sia S la superficie delle armature e d la loro distanza. Sia $V_0 = V(S1) - V(S2) > 0$ la differenza di potenziale tra le armature.



In quali dei seguenti casi la capacità del condensatore raddoppia:
dimezzando d

Se raddoppia la carica sulle armature il modulo del campo elettrico \vec{E} presente tra le armature:
raddoppia

Per il modulo del campo elettrico \vec{E} presente tra le armature vale la seguente relazione:
 $E(x = 0) = E(x = d/2) = E(x = d)$

Il campo elettrico E - tra le armature:
ha lo stesso verso del versore \vec{i}

Detta C la capacità del condensatore, se $V(S1) = V_0$ e $V(S2) = 0$ la carica sulle armature è:
 $Q(S1) = +CV_0$ e $Q(S2) = -CV_0$

Due condensatori sono in serie se:
sono percorsi dalla stessa corrente

Due condensatori sono in parallelo se:
la d.d.p. ai loro capi è la stessa

Avendo a disposizione due condensatori $C1$ e $C2$ con $C1 < C2$, il valore minimo della capacità si ha:
collegando $C1$ e $C2$ in serie

Avendo a disposizione due condensatori $C1$ e $C2$ con $C1 < C2$, il valore massimo della capacità si ha:
collegando $C1$ e $C2$ in parallelo

Collegando in serie due condensatori entrambi di capacità C , la capacità equivalente vale:
 $C/2$

Due resistori sono in parallelo se:
la d.d.p. ai loro capi è la stessa

Due resistori sono in serie se:
sono percorsi dalla stessa corrente

Avendo a disposizione due resistori R_1 e R_2 con $R_1 < R_2$, il valore minimo della resistenza si ha:
collegando R_1 e R_2 in parallelo

Avendo a disposizione due resistori R_1 e R_2 con $R_1 < R_2$, il valore massimo della resistenza si ha:
collegando R_1 e R_2 in serie

Collegando in parallelo due resistori entrambi di resistenza R , la resistenza equivalente vale:
 $R/2$

Nei quesiti seguenti si consideri un dipolo con le cariche sull'asse x e centro del dipolo l'origine $x = 0$.

- Lungo l'asse del dipolo la direzione del campo elettrico \vec{E} è:
sempre diretta lungo l'asse delle x
- Consideriamo il potenziale elettrico generato dal dipolo in un punto $P = (0, a, 0)$ del piano mediano. Detti $V_+(P)$ e $V_-(P)$ i potenziali generati rispettivamente dalla carica $+q$ e $-q$ nel punto P , qual è la relazione tra $V_+(P)$ e $V_-(P)$:
 $V_-(P) = -V_+(P)$
- Consideriamo il potenziale elettrico generato dal dipolo nel punto $P = (0, a, 0)$ e nel punto $Q = (0, \sqrt{a}, \sqrt{a})$. Qual è la relazione tra $V(P)$ e $V(Q)$:
 $V(P) = V(Q)$
- Consideriamo il potenziale elettrico generato dal dipolo nel punto $P = (0, a, 0)$ e nel punto $P = (0, 2a, 0)$. Qual è la relazione tra $V(P)$ e $V(Q)$:
 $V(P) = V(Q)$

Si considerino un semiconduttore intrinseco, ad es. il silicio (Si), ed un conduttore ohmico, ad es. il rame (Cu). Dette $n(Si)$ e $n(Cu)$ la densità dei portatori di carica nei due materiali, quali di queste affermazioni è vera:

$$n(Si) < n(Cu)$$

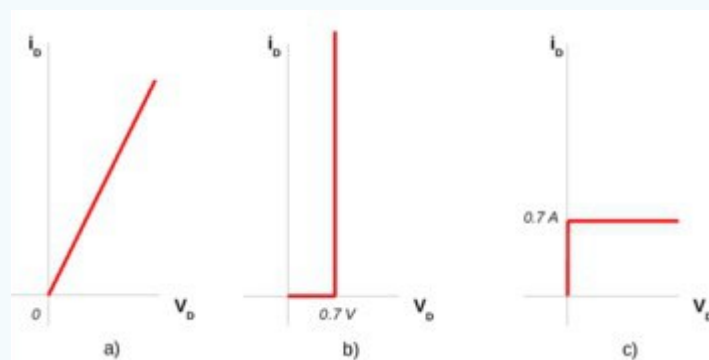
Quali tra le seguenti affermazioni è corretta:

un semiconduttore drogato di tipo n contiene impurità del V gruppo

un semiconduttore drogato di tipo p contiene impurità del III gruppo

Quali dei seguenti grafici descrive al meglio la caratteristica IV di una giunzione pn polarizzata direttamente:

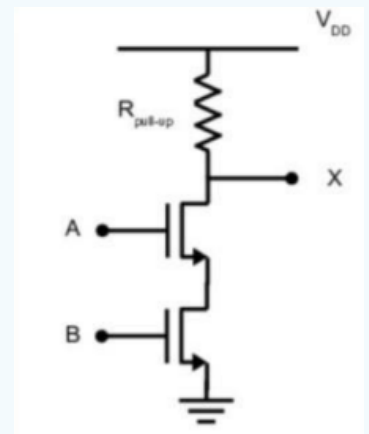
b



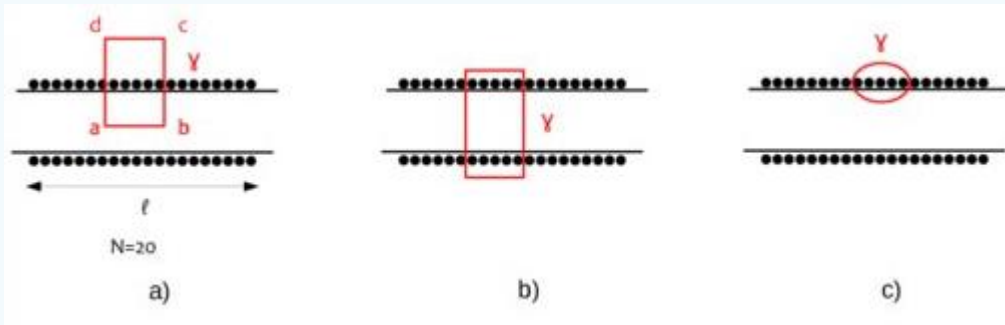
Si consideri un transistor NMOS usato come interruttore controllato per il quale $V_{gs} = +5V$. Quale delle seguenti affermazioni è vera:
il transistor si comporta come un interruttore chiuso ("ON")

Quale funzione logica elementare è rappresentata dal circuito mostrato in figura:

NAND



La legge di Ampere afferma $\oint_{\gamma} \vec{B} \cdot d\vec{s} = 4\pi k_m \sum_k i_k$ dove γ è un percorso chiuso. La figura mostra un tratto di lunghezza l di un solenoide rettilineo formato da $N = 20$ spire. Il solenoide è percorso da una corrente stazionaria i .



Nel caso della figura a), quale di queste affermazioni è corretta:

$$\int_b^c \vec{B} \cdot d\vec{s} + \int_d^a \vec{B} \cdot d\vec{s} = 0$$

Nel caso del percorso γ della figura a), il valore di $\sum_k i_k$ è:

5i

Nel caso del percorso γ della figura b), il valore di $\oint_{\gamma} \vec{B} \cdot d\vec{s}$ è:

0

Nel caso del percorso γ della figura c), il valore di $\oint_{\gamma} \vec{B} \cdot d\vec{s}$ è:

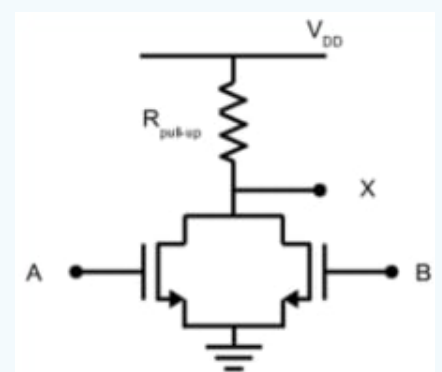
$4\pi k_m 5i$

Si consideri un transistor NMOS usato come interruttore controllato per il quale $V_{gs} = -1V$. Quale delle seguenti affermazioni è vera:

il transistor si comporta come un interruttore aperto ("OFF")

Quale funzione logica elementare è rappresentata dal circuito mostrato in figura:

NOR



Quali delle seguenti caratteristiche della forza di Coulomb non è usata per dimostrare il fatto che sia una forza conservativa:

la forza di Coulomb è diretta lungo la congiungente tra le cariche

Una carica positiva q si sposta nella direzione e verso del campo elettrico \vec{E} . Quali delle seguenti affermazioni è vera:

l'energia potenziale di q diminuisce

Una carica positiva q si sposta nella direzione perpendicolare al campo elettrico \vec{E} . Quali delle seguenti affermazioni è vera:

l'energia potenziale di q non cambia

Si considerino il campo elettrico prodotto da una carica puntiforme q_1 e due punti A e B posti alla stessa distanza da q_1 . Il lavoro fatto da \vec{E} per portare una carica q_2 da A a B: è sempre nullo

Si consideri una carica q che si muove dal punto A al punto B lungo un percorso per ogni punto del quale $\vec{E} = 0$. Quale di queste affermazioni sull'energia potenziale E_p della carica è corretta:

$$E_p(A) = E_p(B)$$

Considerando il piano xy . Nell'origine c'è una carica puntiforme positiva q e nel punto $B = (L, 0) (L > 0)$ c'è una carica puntiforme $Q = -9q$.

Calcolare il campo elettrico \vec{E} in un punto (x, y) nel caso $y = 0$ e $x > L$:

$$+ k_e q \left(\frac{1}{x^2} - \frac{9}{(x-L)^2} \right) \vec{i}$$

Calcolare il valore della coordinata $x_0 < 0$ per cui il campo elettrico \vec{E} è nullo:

$$-\frac{L}{2}$$

La forza \vec{F} esercitata da un campo magnetico \vec{B} su un tratto di corrente $i\vec{l}$ è $\vec{F} = i\vec{l} \times \vec{B}$.

Il modulo di \vec{F} è massimo se:

\vec{l} e \vec{B} sono perpendicolari