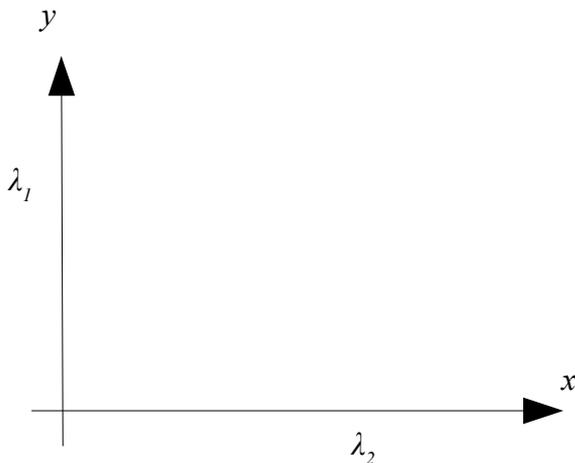
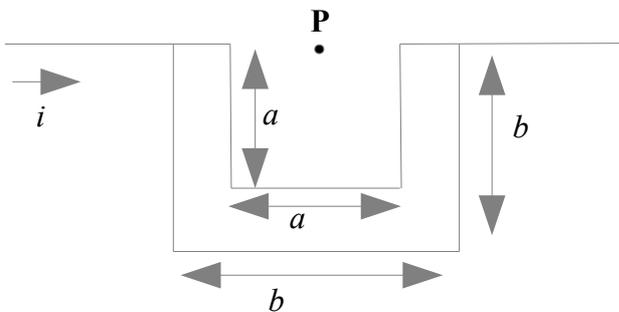


1) Due fili infiniti uniformemente carichi con densità di carica positive λ_1 e $\lambda_2=3\lambda_1$ sono posti lungo gli assi x e y . Trovare i punti del primo quadrante in cui il campo elettrico forma un angolo di $\pi/4$ con l'asse x . Calcolare la differenza di potenziale tra i punti **A** di coordinate (x_0, y_0) e **B** di coordinate $(3x_0, 3y_0)$.



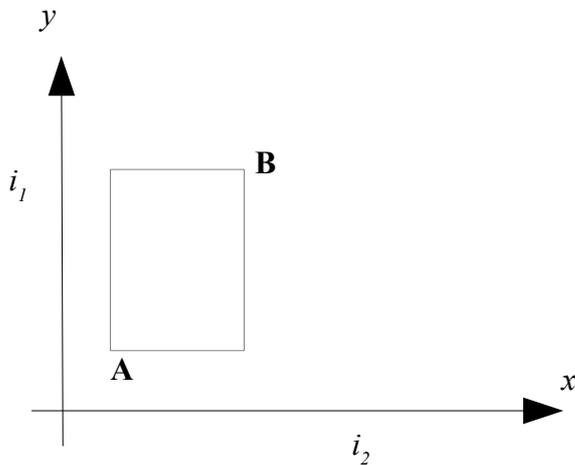
2) Il circuito schematizzato in figura è percorso da una corrente i . Il circuito è realizzato con fili di rame, di sezione S . Calcolare le correnti che fluiscono nei due rami e il campo magnetico nel punto **P**. Viene inserita una piccola spira di raggio r centrata in **P** e complanare al circuito. Calcolare la *fem* indotta nella spira se la corrente va a zero linearmente in un tempo τ . ($a=10\text{ cm}$, $b=22\text{ cm}$, $i=7\text{ mA}$, $S=12\text{ mm}^2$, $r=2\text{ mm}$, $\tau=20\text{ ms}$)



ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.

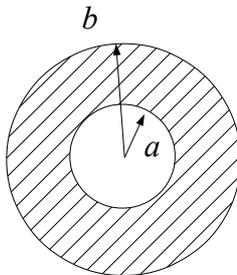
1) Due fili infiniti, posti lungo gli assi x e y come in figura, sono percorsi da correnti i_1 e i_2 concordemente agli assi. Calcolare i punti del primo quadrante in cui il campo magnetico si annulla. Calcolare il flusso attraverso una spira rettangolare i cui vertici **A** e **B** hanno coordinate **A** (x_0, y_0) e **B** $(3x_0, 3y_0)$.

($i_1=2A$, $i_2=4A$, $x_0=3\text{ cm}$, $y_0=5\text{ cm}$)



2) Una carica Q e' distribuita in modo uniforme in una sfera cava di raggio interno a e raggio esterno b . Calcolare la densita' di carica di volume ρ_0 . Calcolare il campo elettrico in tutto lo spazio. Una carica puntiforme $q=-Q/2$ e' posta al centro della sfera cava. Calcolare la differenza di potenziale tra i punti a distanza a e b dal centro.

($Q=3 \cdot 10^{-9}\text{ C}$, $a=4\text{ cm}$, $b=8\text{ cm}$)

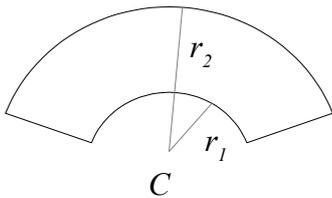


ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.

1) Si consideri un condensatore a facce piane parallele di area A , poste a distanza d . In esso viene inserita una lastra di dielettrico di costante dielettrica ignota e spessore pari a $d/3$, e si osserva che la capacita' del condensatore aumenta di un fattore 3. Si calcoli la costante dielettrica relativa. Il condensatore viene quindi collegato a un generatore di tensione V_0 , si calcoli la densita' di carica di polarizzazione.

($A=1 \text{ m}^2$, $d=3 \text{ mm}$, $V_0=240 \text{ V}$)

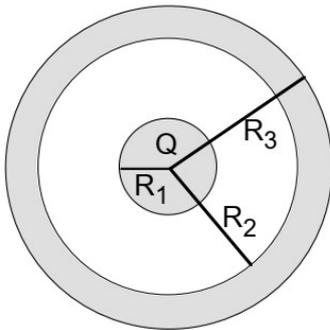
2) La spira in figura e' formata da due archi concentrici di raggi r_1 e r_2 che individuano un angolo θ . Nella spira circola una corrente i in senso orario, calcolare il campo \mathbf{B} nel centro comune C . Una seconda piccola spira circolare di raggio $r_3 \ll r_1, r_2$, complanare alla prima viene posta in C . Calcolare il coefficiente di mutua induzione. Calcolare la fem indotta nella seconda spira se la corrente i varia secondo la legge $i=i_0 e^{-t/\tau}$.



ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.

1) Una sfera conduttrice di raggio R_1 possiede una quantità di carica Q . Tale sfera è racchiusa da una corona sferica conduttrice concentrica, di raggi interno R_2 ed esterno R_3 . Calcolare l'espressione del campo elettrico in tutto lo spazio, le densità di cariche indotte sulla corona sferica e il potenziale della corona sferica.

($Q = -7 \text{ nC}$, $R_1 = 4 \text{ cm}$, $R_2 = 7 \text{ cm}$, $R_3 = 8 \text{ cm}$)

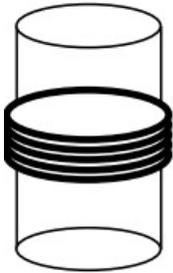


2) Un cavo coassiale cilindrico è costituito da un filo conduttore centrale di raggio $r_1 = 1 \text{ mm}$, da una guaina isolante di raggi interno ed esterno $r_1 = 1 \text{ mm}$ e $r_2 = 3 \text{ mm}$, e da una garza conduttrice di spessore trascurabile che avvolge l'isolante. Il filo centrale è percorso da corrente $i_0 = 12 \text{ A}$ con densità di corrente uniforme, mentre la garza esterna è percorsa da corrente nello stesso verso $i_1 = 6 \text{ A}$. Calcolare il campo magnetico in funzione della distanza dall'asse del cavo, supponendo che la permeabilità magnetica dell'isolante sia uguale a quella nel vuoto.

($r_1 = 1 \text{ mm}$, $r_2 = 3 \text{ mm}$, $i_0 = 12 \text{ A}$, $i_1 = 6 \text{ A}$)

ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.

1) Un solenoide ideale di raggio r e densità di spire n è percorso da corrente $i(t)=i_0 \cos(\omega t)$. Intorno al solenoide è avvolta una spira di raggio r con N avvolgimenti di resistenza totale R . Calcolare il campo magnetico all'interno del solenoide, il coefficiente di mutua induzione e la corrente indotta nella spira. ($r=12 \text{ cm}$, $n=2000 \text{ spire/metro}$, $N=15$, $R=17 \text{ } \Omega$, $\omega=100\pi \text{ s}^{-1}$)

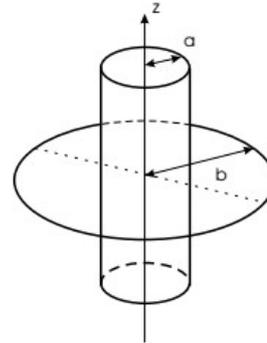


2) Una distribuzione lineare di carica λ è coassiale a un guscio cilindrico di raggi R_1 e R_2 . Calcolare la densità di carica di volume ρ_0 all'interno del guscio, supponendo che il campo elettrico all'esterno del guscio sia nullo. Con tale valore, calcolare il campo elettrico all'interno del guscio cilindrico. ($\lambda=2.3 \text{ } \mu\text{C/m}$, $R_1=7 \text{ cm}$, $R_2=9 \text{ cm}$.)

ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.

1) Un solenoide indefinito di raggio a e densità di spire n è percorso da corrente $i(t)=i_0e^{-\gamma t}$ in senso orario. Una spira di raggio b e resistenza R è coassiale al solenoide. Calcolare la corrente indotta nella spira. Calcolare la carica totale che attraversa una sezione della spira tra l'istante $t=0$ e l'istante $t=\infty$ ($t \gg 1/\gamma$).

($a=10\text{ cm}$, $b=40\text{ cm}$, $i_0=3\text{ A}$, $\gamma=3\text{ s}^{-1}$)

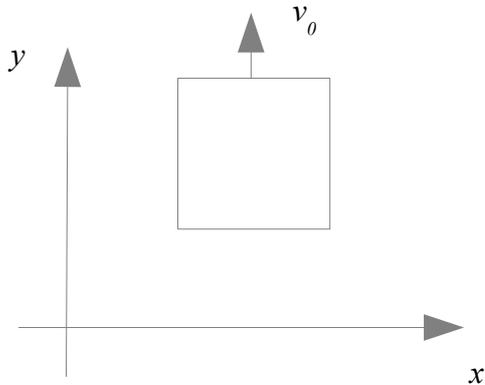


2) Un guscio cilindrico conduttore infinito di raggi R_1 e R_2 è concentrico a un filo con densità di carica λ . Calcolare la densità di carica indotta sulle superfici del guscio cilindrico e il campo all'interno e all'esterno del guscio cilindrico.

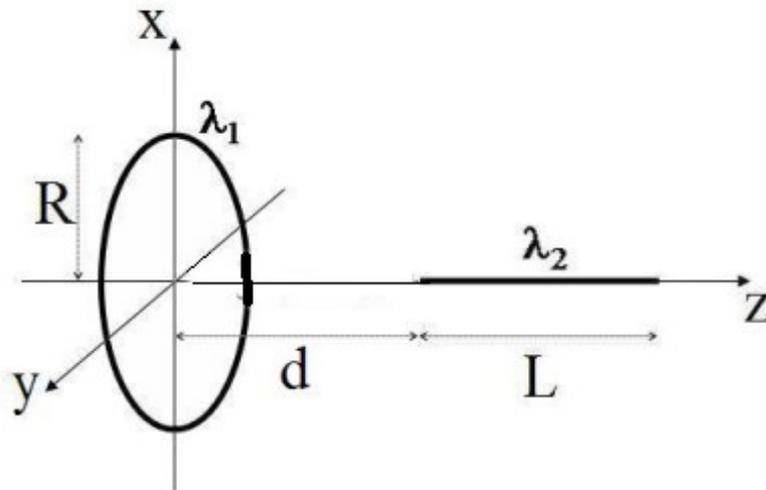
($R_1=2\text{ cm}$, $R_2=8\text{ cm}$, $\lambda=-3\text{ }\mu\text{C/m}$)

ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.

1) Una spira quadrata di lato l e resistenza R , con i lati paralleli agli assi, giace sul piano xy , traslando con velocità costante v_0 parallelamente all'asse y . Nello spazio è presente un campo magnetico parallelo all'asse z il cui modulo vale $B=Ay$. Calcolare la corrente indotta nella spira. Calcolare la forza agente sulla spira necessaria per mantenere costante la sua velocità.

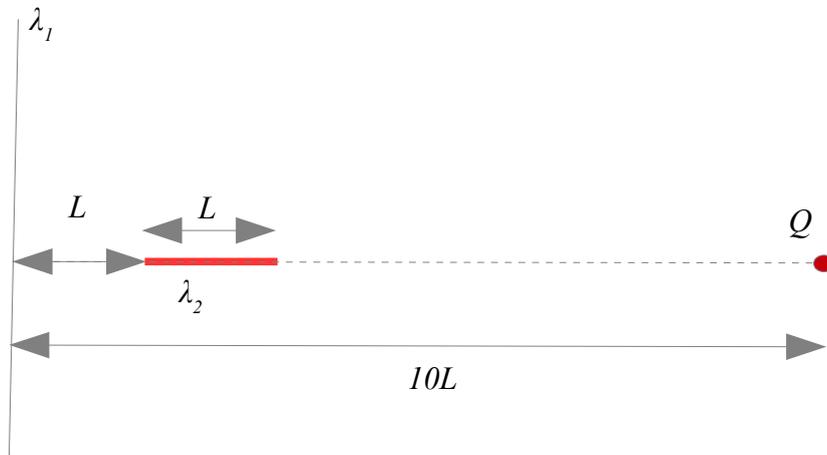


2) Sul piano xy giace un anello di raggio R con centro nell'origine avente densità di carica uniforme λ_1 . Sull'asse z è posizionato a distanza d dall'origine un segmento carico di lunghezza L con densità uniforme λ_2 . Calcolare la forza agente sul segmento carico. Calcolare la forza nel limite $d \gg L$.

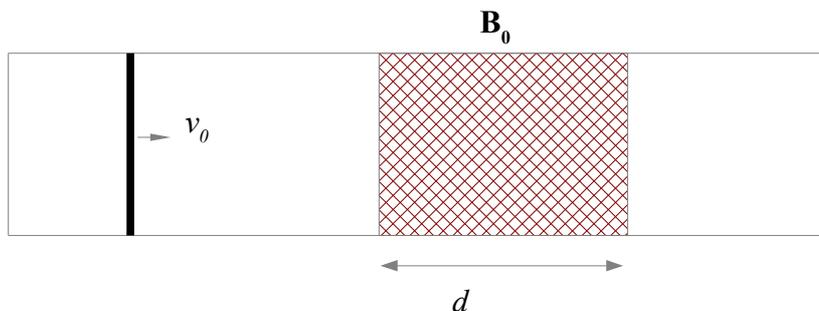


ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.

1) Un filo infinito uniformemente carico con densità di carica λ_1 è complanare a un segmento uniformemente carico con densità di carica λ_2 , di lunghezza L e ortogonale ad esso, come in figura. Calcolare la forza agente sul segmento. Se una carica Q viene posta a distanza $10L$ dal filo infinito, la forza sul segmento si annulla. Calcolare il valore della carica Q .
 ($\lambda_1 = -10^{-9} \text{ C/m}$, $\lambda_2 = 10^{-6} \text{ C/m}$, $L = 10 \text{ cm}$)



2) Una barretta metallica di massa m , lunghezza L e resistenza R si muove a contatto con due guide conduttrici senza attrito, come in figura. La barretta si muove con velocità v_0 fino a quando entra in una zona estesa d in cui è presente un campo magnetico uniforme uscente \mathbf{B}_0 . Calcolare la corrente che scorre nella barretta. Calcolare il valore della velocità v_0 che deve possedere la barretta per superare la zona in cui è presente il campo. ($m = 0.1 \text{ kg}$, $L = 10 \text{ cm}$, $R = 20 \Omega$, $\mathbf{B}_0 = 2 \text{ T}$, $d = 1.4 \text{ m}$)

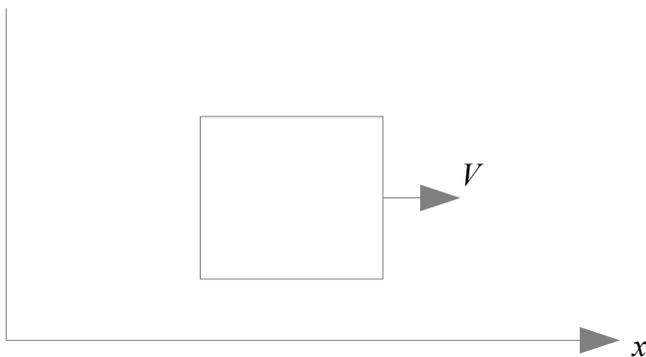


ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.

Scritto di **Fisica 2** – dott. Esposito – 19/7/2021

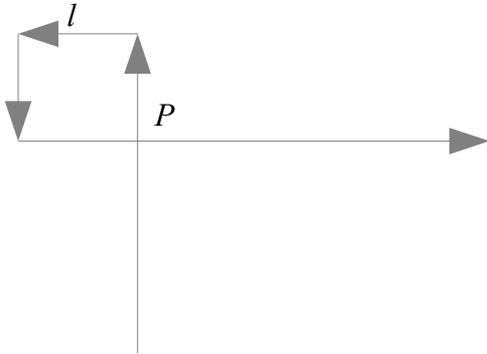
1) Un condensatore è costituito da un cilindro conduttore cavo di raggio interno R coassiale a un filo di diametro d . Il condensatore ha altezza h e capacità C . Calcolare il diametro d del filo, supponendo che ci sia il vuoto tra il filo e il conduttore cavo. Tra le armature viene inserito un dielettrico di costante k e rigidità dielettrica E_{max} . Calcolare la massima tensione applicabile al condensatore.
($R=5\text{ mm}$, $h=30\text{ cm}$, $C=32\text{ pF}$, $k=1.7$, $E_{max}=2\text{ MV/m}$)

2) Una spira quadrata di lato l e resistenza R è immersa in un campo magnetico perpendicolare al piano del disegno e uscente da esso, il cui modulo varia secondo la legge $\mathbf{B}(x)=Ax$. La spira viene fatta allontanare verso destra a velocità costante V . Calcolare la corrente indotta nella spira. Calcolare la forza agente sul segmento superiore della spira. Calcolare la forza esterna necessaria a tenere la spira a velocità costante.
($A=5.4\text{ T/m}$, $V=2.4\text{ m/s}$, $l=10\text{ cm}$, $R=1\text{ k}\Omega$)



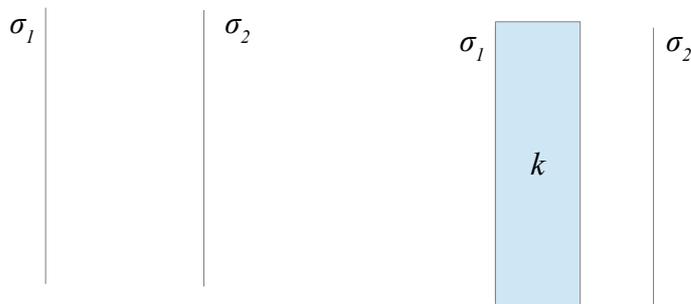
ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.

1) Un filo infinito in cui fluisce corrente I viene sagomato come in figura, formando un quadrato di lato l , facendo in modo che non ci sia contatto in P . Calcolare il campo magnetico nel centro del quadrato. ($l=13\text{ cm}$, $I=3\text{ A}$)



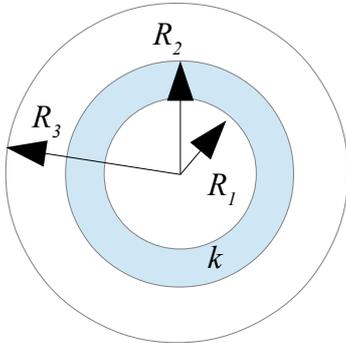
2) Due piani paralleli uniformemente carichi posti a una distanza L , presentano densità di carica σ_1 e σ_2 . Calcolare il campo all'interno e all'esterno dei piani, e la differenza di potenziale tra i piani. Tra i due piani viene inserita una lastra di dielettrico di spessore $L/2$ e costante dielettrica k . Calcolare la nuova differenza di potenziale e la densità di carica di polarizzazione.

($L=25\text{ cm}$, $\sigma_1=3\cdot 10^{-8}\text{ C/m}^2$, $\sigma_2=-9\cdot 10^{-8}\text{ C/m}^2$, $k=1.8$)

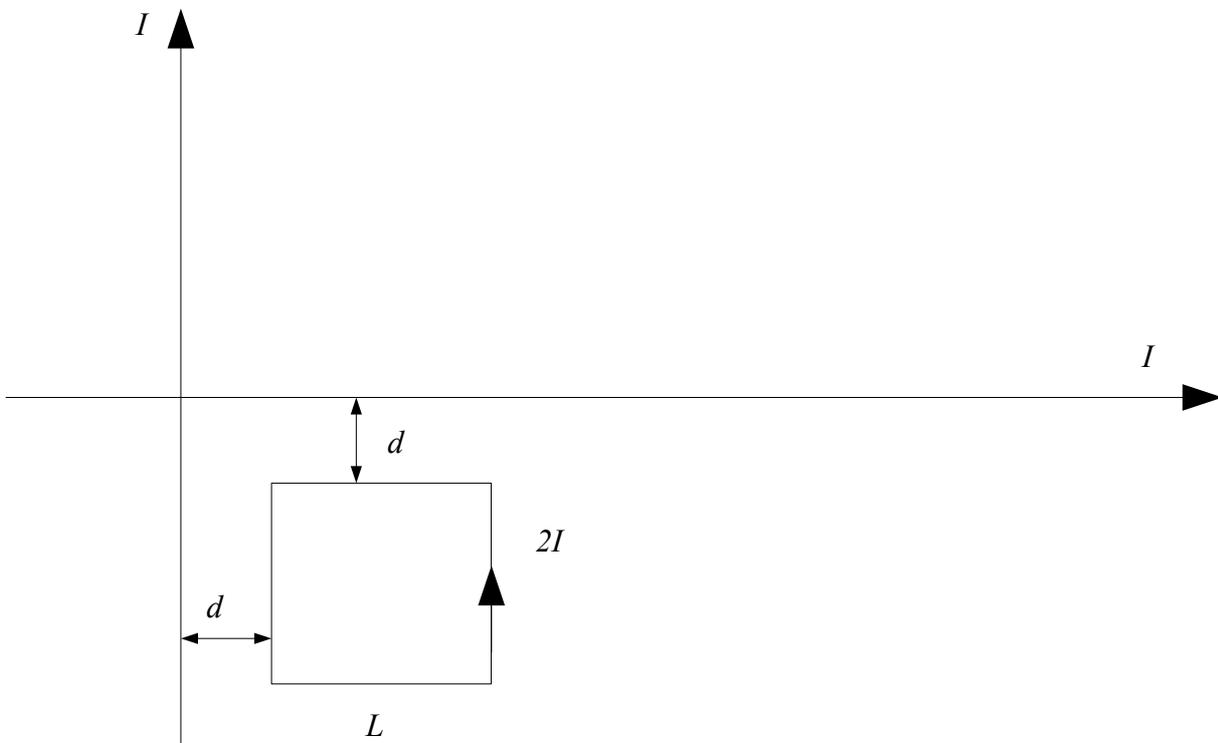


ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.

1) Un condensatore sferico con raggi R_1 e R_3 viene caricato collegandolo a un generatore di differenza di potenziale V_0 . Calcolare la carica accumulata dal condensatore. Dopo aver staccato il generatore viene inserito parzialmente un dielettrico omogeneo e isotropo, di raggio interno R_1 e raggio esterno $R_2 < R_3$, avente costante dielettrica k . Calcolare la capacità del nuovo condensatore, la nuova d.d.p. e la carica di polarizzazione nel dielettrico. Calcolare la variazione di energia elettrostatica. ($R_1=10\text{ cm}$, $R_2=12\text{ cm}$, $R_3=20\text{ cm}$, $k=2.8$, $V_0=120\text{ V}$)



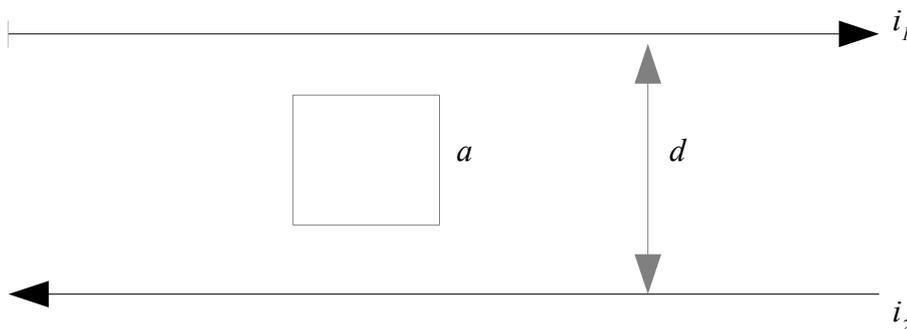
2) Due fili rettilinei indefiniti sono percorsi dalla stessa corrente I , orientata secondo gli assi x e y , come in figura. Una spira quadrata di lato L con i lati paralleli ai fili è percorsa da una corrente $2I$ in senso antiorario. Calcolare la forza magnetica agente sulla spira. Calcolare il lavoro compiuto dalla forza magnetica quando la spira si sposta di un tratto $10L$ parallelamente all'asse x . ($I=4\text{ A}$, $L=12\text{ cm}$, $d=3\text{ cm}$)



ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.

1) Un filo rettilineo molto lungo uniformemente carico con densità di carica λ_0 è coassiale a un guscio cilindrico di materiale dielettrico omogeneo di raggi r_1 e r_2 , con costante dielettrica k .
Ricavare: l'espressione del campo elettrico in funzione della distanza dal filo, la differenza di potenziale tra due punti posti a distanza $r_1/2$ e $4r_2$ dal filo; la densità di carica di polarizzazione nel dielettrico. ($\lambda_0=3nC/m$, $k=1.5$, $r_1=5mm$, $r_2=10mm$)

2) Due fili paralleli infiniti posti a distanza d sono percorsi da correnti $i_1(t)=\alpha t^2$ e $i_2(t)=\beta t^2-\gamma t$ in verso opposto. Una spira quadrata di lato a è complanare ai fili, con due lati paralleli ad essi e con il centro equidistante dai fili stessi. Calcolare il flusso attraverso la spira. Calcolare la fem indotta nella spira. Calcolare gli eventuali istanti di tempo in cui la fem indotta nella spira si annulla.
($d=40\text{ cm}$, $a=12\text{ cm}$, $\alpha=10^3\text{ A/s}^2$, $\beta=270\text{ A/s}^2$, $\gamma=420\text{ A/s}$)



ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.

Scritto di **Fisica 2** – dott. Esposito – 17/12/2021 - Recupero

1) Una sfera metallica di raggio R_1 è concentrica a un guscio sferico di raggi R_2 e R_3 . Su entrambi i conduttori viene posta una carica pari a q . Calcolare il campo elettrico in tutto lo spazio, il potenziale al centro del sistema. Calcolare l'energia del sistema.

($R_1=3\text{ cm}$, $R_2=6\text{ cm}$, $R_3=8\text{ cm}$, $q=10^{-9}\text{ C}$)

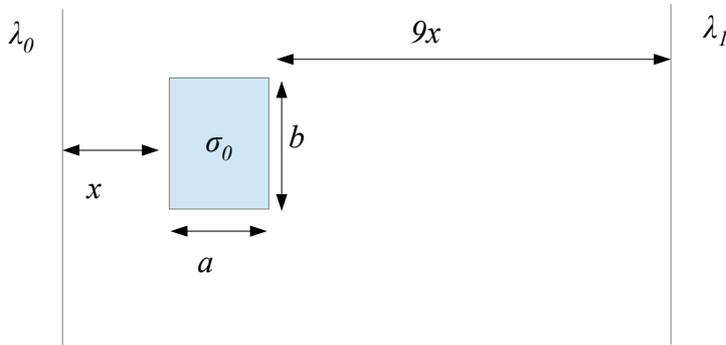
2) Un circuito RL è collegato mediante un interruttore a una batteria di fem V_0 mediante un interruttore. All'istante $t_0=0$ l'interruttore viene chiuso. Calcolare la corrente all'istante t_1 . Calcolare l'energia fornita dalla batteria tra t_0 e t_1 , calcolare l'energia immagazzinata in L all'istante t_1 .

($R=3\text{ k}\Omega$, $L=2\text{ mH}$, $V_0=12\text{ V}$, $t_1=3\text{ s}$)

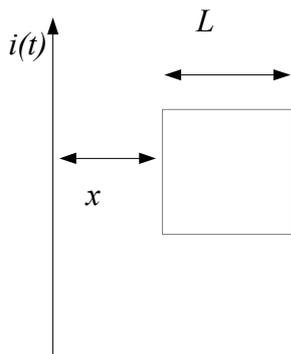
ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.

1) Un filo infinito uniformemente carico con densità di carica λ_0 è complanare a una lastra uniformemente carica con densità di carica σ_0 , come in figura. Calcolare la forza agente sulla lastra. Un altro filo infinito uniformemente carico viene posizionato parallelamente al filo come in figura. Calcolare il valore che deve assumere la densità di carica del secondo filo λ_1 affinché la forza totale sia nulla.

($\lambda_0=10^{-9}C/m$, $\sigma_0=-3 \cdot 10^{-9} C/m^2$, $x=3cm$, $a=2 cm$, $b=10 cm$)



2) Un filo infinito è complanare a una spira quadrata di lato L , posta come in figura. Il filo è percorso da corrente $i(t)=i_0 \sin(\omega t)$, e la resistenza della spira è pari ad R . Calcolare la *fem* indotta, la forza necessaria a tenere ferma la spira, e l'energia dissipata nella spira in un periodo della corrente $i(t)$.

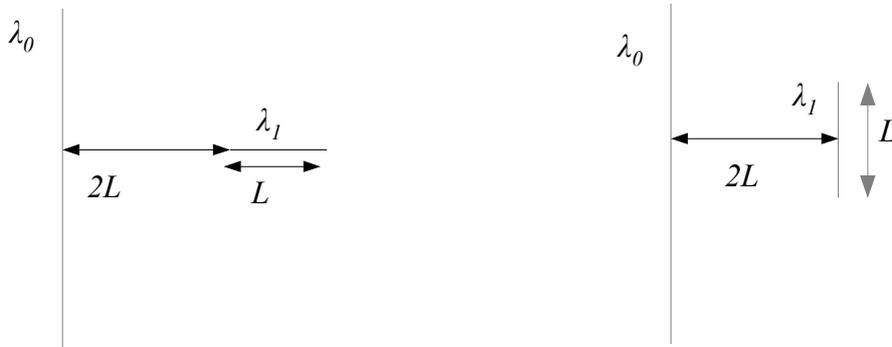


ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.

Scritto di **Fisica 2** – dott. Esposito – 10/03/2022

1) Un filo infinito uniformemente carico con densità di carica λ_0 è parallelo a un segmento uniformemente carico di lunghezza L con densità di carica λ_1 , posto a distanza $2L$, come in figura. Calcolare la forza agente sul filo. Ripetere il calcolo nel caso il segmento sia disposto perpendicolarmente al filo.

($\lambda_0=10^{-9}C/m$, $\lambda_1=-3\cdot 10^{-9}C/m$, $L=3cm$)



2) Una sbarretta conduttrice di lunghezza L si muove di velocità costante v_0 mantenendosi perpendicolare a un filo infinito percorso da corrente I , come in figura. Calcolare la ddp che si stabilisce ai capi della sbarretta.

($L=3cm$, $v_0=50m/s$, $I=12A$, $a=10cm$)

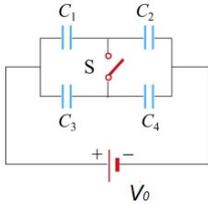


ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.

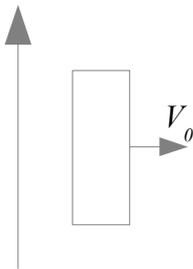
1) Calcolare la capacità equivalente del circuito con interruttore S aperto, come in figura. Calcolare cariche e tensioni ai capi dei condensatori.

Una volta chiuso S calcolare la nuova capacità, le nuove tensioni e le nuove cariche. Calcolare la variazione di energia elettrostatica e la carica fornita dal generatore dopo la chiusura di S.

($C_1=1 \mu F$, $C_2=4 \mu F$, $C_3=2 \mu F$, and $C_4=3 \mu F$, $V_0=12 V$)



2) Una spira rettangolare di lati a e b è complanare a un filo percorso da corrente i . Sapendo che il lato della spira più vicino al filo dista da esso una distanza b , calcolare il flusso del campo magnetico attraverso la spira. Calcolare la f.e.m. indotta nella spira, se essa si muove con velocità costante V_0 . ($a=3 \text{ cm}$, $b=8 \text{ cm}$, $i=1.4 \text{ mA}$, $V_0=3 \text{ m/s}$)



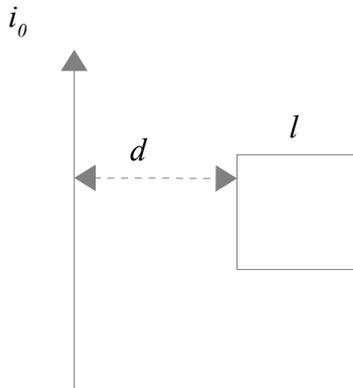
ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.

1) Una carica puntiforme q_0 , è concentrica a un conduttore sferico cavo di raggi R_1 e R_2 . Sul conduttore viene posta una carica q_1 . Calcolare il campo elettrico in ogni punto dello spazio. Calcolare il potenziale del conduttore cavo e la forza agente su una carica q_2 , posta a distanza d dalla carica q_0 .

($q_0 = -3.5 \cdot 10^{-7} \text{ C}$, $R_1 = 13 \text{ cm}$, $R_2 = 21 \text{ cm}$, $q_1 = +4.2 \cdot 10^{-7} \text{ C}$, $q_2 = -2.3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$, $d = 12 \text{ cm}$)

2) Una spira quadrata di lato l e resistenza R è complanare a un filo indefinito percorso da corrente elettrica variabile $i(t) = i_0 \cos(\omega t)$, come in figura. Calcolare il flusso del campo magnetico attraverso la spira e il coefficiente di mutua induzione. Calcolare la forza elettromotrice e la corrente indotta nella spira. Calcolare la forza magnetica agente sulla spira.

($R = 120 \Omega$, $l = 15 \text{ cm}$, $i_0 = 0.4 \text{ A}$, $\omega = 4.2 \text{ rad/s}$, $d = 30 \text{ cm}$).



ATTENZIONE: Risolvere gli esercizi prima in modo simbolico (in formule), poi se possibile, in modo numerico.