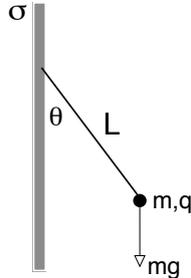


### Esercizio 1

Su una piccola sfera di massa  $m = 1.12 \cdot 10^{-6}$  Kg è presente una carica  $q = 19.7$  nC. Essa è appesa nel campo gravitazionale terrestre ad un filo di seta di lunghezza  $L = 32.6$  cm attaccato ad un parete verticale sottile molto grande e carica uniformemente, come mostrato in figura. All'equilibrio il filo di seta forma un angolo  $\theta = 27.4^\circ$  con il piano. Determinare la densità di carica superficiale del piano. Se il riferimento di 0 del potenziale è preso sul piano, quanto vale il potenziale nel punto  $P$  in cui si trova la sferetta?



### Esercizio 2

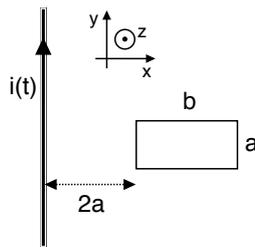
Un condensatore sferico di raggio interno  $R_1 = 4$  mm ed esterno  $R_2 = 7$  mm è completamente riempito di un dielettrico di costante dielettrica relativa  $k_e = 3.85$ . A partire dal calcolo del campo elettrico al suo interno, determinare la capacità del condensatore. Se il condensatore viene collegato ad una batteria di forza elettromotrice  $V = 5$  V, determinare a regime l'energia immagazzinata nel condensatore e il modulo della densità di carica di polarizzazione presente alle interfacce tra le armature e il dielettrico.

### Esercizio 3

Un conduttore cilindrico di lunghezza  $L_{tot} = 4$  m e sezione costante  $A$  è costituito da un tratto di rame (resistività  $\phi_1 = 1.7 \cdot 10^{-8}$   $\Omega$ m) e un tratto di zinco ( $\phi_2 = 6 \cdot 10^{-8}$   $\Omega$ m). La tensione ai capi del conduttore è  $\Delta V = 1$  V. Determinare la lunghezza  $L_1$  della parte in rame, se all'interfaccia tra i due materiali è presente una densità di carica  $\sigma = 19.03 \cdot 10^{-13}$  C/m<sup>2</sup>.

### Esercizio 4

Un filo rettilineo indefinito è percorso da una corrente che ha il seguente andamento temporale:  $i(t) = 0.5 \exp(-4t)$ . A distanza  $2a$  dal filo, come mostrato in figura, è posta una spira rettangolare di lato  $a = 10$  cm,  $b = 2a$  e resistenza  $R = 693$  m $\Omega$ . Determinare la quantità totale di carica che fluisce nella spira tra l'istante di tempo  $t = 0$  e  $t = \infty$ .



### Esercizio 5

Una lente sottile equiconvessa è posta in una bacinella inizialmente vuota. In questa condizione un oggetto posto in  $p = 20$  cm determina un'immagine in  $q' = 30$  cm. Successivamente la bacinella viene riempita d'acqua ( $n_a = 1.3$ ) e si osserva che l'immagine, virtuale, si costruisce in  $q'' = -56$  cm. Determinare raggio di curvatura  $R$  e indice in rifrazione  $n$  della lente.

### Esercizio 6

Un'onda elettromagnetica monocromatica piana è caratterizzata da un campo magnetico:  $\vec{B} = B_o \sin(kx - \omega t)\hat{y}$  dove  $B_o = 2$  nT e  $k = 5 \cdot 10^6$  rad/m. Si ricavi la lunghezza d'onda e la pulsazione angolare  $\omega$  sapendo che l'onda si propaga nel vuoto. Si scriva l'espressione del campo elettrico identificando la direzione di propagazione e polarizzazione. Infine, immaginando che un piano conduttivo posto ortogonalmente all'asse  $x$  rifletta completamente l'onda si calcoli la pressione di radiazione esercitata su di esso.