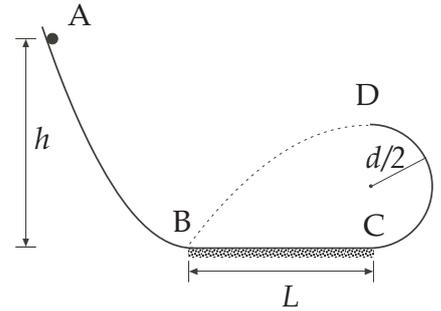


Problema n. 1a

Un corpo, assimilabile ad un punto materiale, viene lasciato cadere con velocità nulla dalla posizione A di una guida sagomata liscia (vedi figura). Giunto in B, esso percorre un tratto rettilineo su un piano orizzontale scabro (con coefficiente di attrito radente dinamico μ) e poi una guida semicircolare liscia di diametro d . Esso lascia la guida nel punto D, con velocità orizzontale. Calcolare



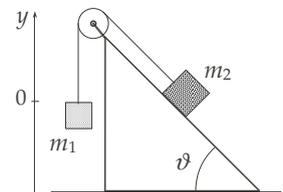
1. La velocità (v_D) tale che, ricadendo al suolo, il corpo colpisca il punto B.
2. Il corrispondente valore della velocità che il punto possedeva nella posizione C (v_C).
3. Il corrispondente valore della quota h .

Valori numerici: $L = 1$ m; $d = 50$ cm; $\mu = 0.5$.

Problema n. 2a

Due corpi, rispettivamente di massa m_1 ed m_2 (con $m_1/m_2 = r$), sono collegati da un filo ideale e disposti come in figura. Il piano inclinato è liscio e la carrucola, ideale, è costituita da un disco di raggio R e massa trascurabile.

1. Disegnare i diagrammi di corpo libero per i due corpi e determinare il rapporto tra le masse (r_0) affinché il sistema sia in equilibrio.
2. Nel caso in cui sia $r = 1$, calcolare l'accelerazione delle due masse e la coordinata della massa m_1 (y_1) all'istante $t = t_1$ (si prendano posizione e velocità nulle per $t = 0$).
3. Nelle stesse condizioni del punto precedente, calcolare accelerazione e velocità angolari della carrucola.

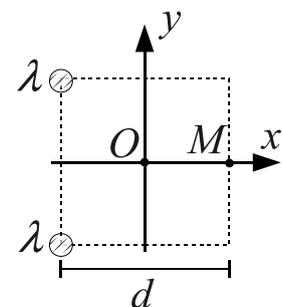


Valori numerici: $\vartheta = \pi/6$; $t_1 = 2$ s; $R = 50$ cm.

Problema n. 3a

Per due vertici di un quadrato di lato d passano due fili rettilinei indefiniti, perpendicolari al piano su cui giace il quadrato e aventi densità lineare di carica $\lambda > 0$. Sul punto mediano M di uno degli altri lati è posta una carica puntiforme negativa $q = -\lambda d$ (vedasi figura). Si determini:

1. il campo elettrostatico \mathbf{E} (in modulo, direzione e verso) al centro del quadrato (coincidente con l'origine del sistema di riferimento assegnato);
2. in quale punto N dell'asse x vada posta la carica puntiforme affinché il campo \mathbf{E} al centro del quadrato sia nullo;
3. il lavoro compiuto dal campo nello spostamento della carica q da M a N .



Valori numerici: $\lambda = 3.3$ pC/m; $d = 4$ cm.

Problema n. 4a

Sono dati due fili indefiniti paralleli, posti a distanza r e perpendicolari al piano del foglio, percorsi dalla stessa corrente costante i_0 nei versi indicati in figura. Si calcoli

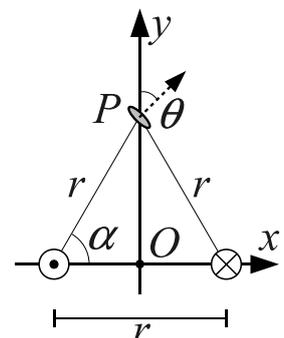
1. la forza per unità di lunghezza che i due fili si scambiano, indicando se sia attrattiva o repulsiva.

Ponendo nel punto P indicato in figura, a eguale distanza r dai fili, una spira conduttrice (con resistenza R) circolare piana di raggio $a \ll r$, con la normale formante un angolo θ con l'asse y , determinare

2. il campo \mathbf{B} (in modulo, direzione e verso) nel punto P ed il flusso di \mathbf{B} concatenato alla spira (sfruttando la condizione $a \ll r$).

Supponendo che all'istante $t = 0$ la corrente nei fili inizi a variare come $i(t) = i_0 + kt$, con k costante positiva, si determini (trascurando l'autoinduzione)

3. la f.e.m. indotta nella spira e la potenza in essa dissipata per $t > 0$.



Valori numerici: $i_0 = 3$ A; $r = 2$ m; $a = 2$ cm; $\theta = \pi/4$; $R = 4$ $\mu\Omega$; $k = 10$ A/s.