

**ESERCIZIO 1**

Un anello di raggio  $R$  porta una carica  $Q > 0$  uniformemente distribuita con densità di carica lineare  $\lambda$  lungo la circonferenza ed è disposto come illustrato in Fig. 1.

1.1) Determinare il potenziale elettrico  $V(z)$  prodotto dalla distribuzione di carica lineare  $\lambda$  lungo l'asse verticale di simmetria  $z$

1.2) Determinare il campo elettrico  $E(z)$  prodotto dalla distribuzione di carica  $\lambda$  lungo l'asse  $z$

Una massa  $m$ , assimilabile ad un punto materiale, è caricata con una carica  $-q < 0$  ed è **vincolata a muoversi** senza attrito lungo l'asse  $z$ .

All'istante  $t = 0$  è in quiete alla distanza  $d$  dall'origine come mostrato in figura.

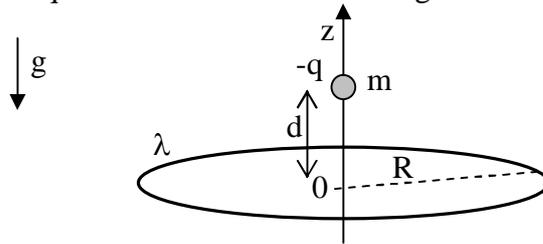


Fig. 1

1.3) Determinare l'accelerazione  $a$  della massa  $m$  all'istante  $t = 0$ .

1.4) La velocità  $v$  con cui  $m$  passa in  $z = 0$ .

**ESERCIZIO 2**

Una sfera di raggio  $R = 1.0\text{m}$  e massa  $m_1 = 4.0\text{ Kg}$  è attaccata all'estremità di una sbarretta di lunghezza  $L = 10\text{ m}$  e massa  $m_2 = 3.0\text{ Kg}$ . La sbarretta è vincolata a ruotare senza attrito attorno ad un perno orizzontale posto a distanza  $d$  dal bordo della sfera (vedi Fig. 2). Il sistema è in equilibrio con la sbarretta in posizione orizzontale.

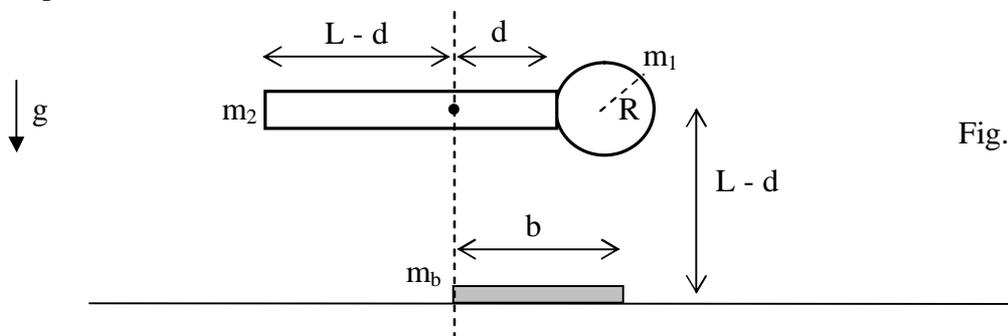


Fig. 2

2.1) Determinare  $d$ .

Ad un certo istante posto come  $t = 0$  la sfera si stacca dalla sbarretta.

2.2) Calcolare il modulo dell'accelerazione angolare  $\alpha$  della sbarretta all'istante  $t = 0$ .

2.3) Determinare la velocità angolare  $\omega$  della sbarretta quando passa per la posizione verticale.

Quando la sbarretta passa per la posizione verticale urta in modo **completamente anelastico** un bastoncino di lunghezza  $b = 4.0\text{ m}$  e massa  $m_b = 3.5\text{ Kg}$  inizialmente fermo, appoggiato su un piano orizzontale posto ad una distanza  $(L - d)$  dal perno (vedi Fig. 2).

2.4) Calcolare la velocità angolare  $\omega'$  del sistema (sbarretta + bastoncino) subito dopo l'urto.

2.5) Quanta energia meccanica  $E_{diss}$  è stata dissipata nell'urto?

**Nota:** acconsento che l'esito della prova venga pubblicato sul sito web del docente, <http://www.df.unipi.it/~ciampini/>, impiegando come nominativo le ultime quattro cifre del numero di matricola, oppure il codice: | | | | (4 caratteri alfanumerici).