

COGNOME NOME
 MATRICOLA

ESERCIZIO 1

Un blocchetto di massa $m = 4.0 \text{ Kg}$ è collegato ad una molla di massa trascurabile, lunghezza di riposo $\ell_0 = 70 \text{ cm}$ e costante elastica $k = 80 \text{ N/m}$ tramite un filo inestensibile di massa trascurabile che passa nella scanalatura di un disco omogeneo di massa $M = 6.0 \text{ Kg}$ e raggio $R = 10 \text{ cm}$. Si assuma che tra filo e disco non ci sia slittamento e che il disco ruoti liberamente senza attrito attorno al suo asse.

Il sistema è in **equilibrio** e il blocco m è fermo ad una quota $h_0 = 150 \text{ cm}$ dal suolo, come in Fig. 1.

Determinare:

- 1) La tensione T del filo
- 2) L'allungamento $\Delta\ell$ della molla

Il blocco viene sollevato alla quota $h_0 + \Delta\ell$ dal suolo e quindi lasciato libero di muoversi da questa posizione con velocità iniziale nulla. Determinare nell'istante in cui il blocco si trova alla quota h_0 :

- 3) L'energia cinetica del blocco K_{blocco}
- 4) L'energia cinetica del disco K_{disco}

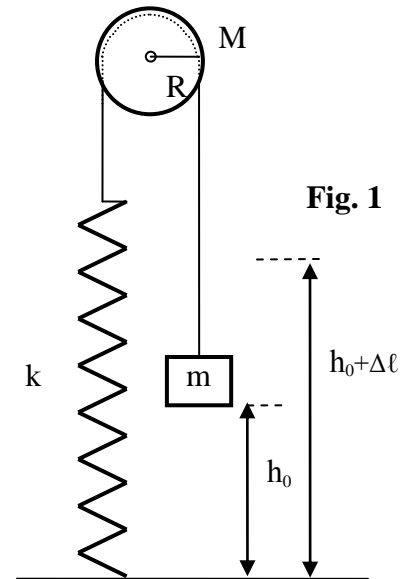


Fig. 1

ESERCIZIO 2

Una sfera **conduttrice** di raggio $a = 2.0 \text{ cm}$ si trova al centro di un guscio **dielettrico** di raggio interno $b = 10 \text{ cm}$ e raggio esterno $c = 12 \text{ cm}$, avente costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 2$ come schematizzato in Fig.2. Sulla sfera è presente la carica $Q_1 = 33 \text{ nC}$. Sul guscio dielettrico è presente una distribuzione uniforme di carica di densità volumetrica ρ_2 incognita.

Sapendo che il campo elettrico all'esterno del guscio sferico è **nullo**, calcolare:

- 1) la densità volumetrica di carica ρ_2 del guscio dielettrico
- 2) il campo elettrostatico $\vec{E}(r)$ nelle seguenti regioni:

$$0 \leq r < a \quad \vec{E}_I(r)$$

$$a < r < b \quad \vec{E}_{II}(r)$$

$$b < r \leq c \quad \vec{E}_{III}(r)$$

- 3) la differenza di potenziale $V_A - V_B$ tra i punti A e B

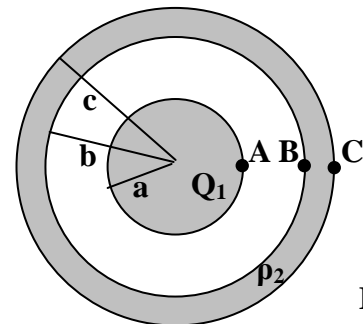


Fig. 2

Una piccola carica $q = 5.0 \text{ pC}$ di massa $m = 1.5 \text{ g}$ si stacca dalla sfera dielettrica nel punto A con velocità nulla. Trascurando la variazione di carica totale posseduta dalla sfera piena e l'effetto della forza gravitazionale sulla massa m , determinare:

- 4) il modulo della velocità v_B con la quale la carica q raggiunge il punto B

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).