

COGNOME NOME

MATRICOLA

ESERCIZIO 1

Una pallina di massa $m = 250 \text{ g}$ e raggio trascurabile è attaccata ad un estremo di una sbarretta di lunghezza $L = 20 \text{ cm}$ e massa $M = 70 \text{ g}$, libera di ruotare senza attrito attorno ad un asse orizzontale che passa per il punto O in Fig.1. Il punto A , centro della sbarretta, è collegato alla parete laterale (alla stessa quota di A) tramite una molla di costante elastica k e lunghezza di riposo $\ell_0 = L/2$, disposta sempre secondo la direzione orizzontale.

Il sistema è in equilibrio e la sbarretta forma un angolo $\theta_0 = 30^\circ$ con la direzione verticale.

1.1) Determinare la costante elastica k della molla.

La sbarretta viene fatta ruotare in senso orario fino a formare un angolo $= 0$ con la verticale e lasciata libera di muoversi all'istante $t = 0$ con velocità iniziale nulla.

1.2) Determinare l'accelerazione angolare α della pallina all'istante $t = 0^+$

1.3) Calcolare il modulo della velocità v della pallina quando passa per l'angolo θ_0

1.4) La pallina arriverà a colpire il soffitto?

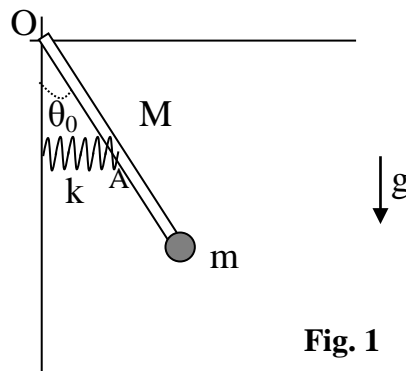


Fig. 1

ESERCIZIO 2

Una carica puntiforme positiva $q = 0.5 \times 10^{-6} \text{ C}$ si trova al centro di un guscio sferico isolante di raggio interno $a = 10.0 \text{ cm}$ e raggio esterno $b = 12.0 \text{ cm}$ avente costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 2$.

Nel guscio è distribuita una carica elettrica negativa con densità di carica $\rho(r) = -A/r$ (con $A = 3 \times 10^{-6} \text{ C/m}^2$).

Calcolare:

2.1) la carica totale Q posseduta dal guscio isolante

2.2) il campo elettrostatico $\vec{E}(r)$ nelle seguenti regioni:

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

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

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

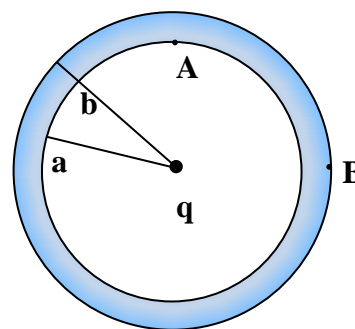


Fig. 2

2.3) la differenza di potenziale $V_A - V_B$ tra i punti A e B indicati in Fig.2

2.4) Calcolare il valore di A per cui il campo elettrico all'interno del guscio sferico è uniforme.

2.5) Calcolare il valore di A per cui il campo elettrico all'esterno del guscio sferico è zero.

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).