

**ESERCIZIO 1**

Le masse  $m_1 = 2.0 \text{ Kg}$  e  $m_2 = 12 \text{ Kg}$  sono collegate da un filo inestensibile di massa trascurabile, che scorre senza slittare su una carrucola schematizzabile come un disco di massa  $M = 4.0 \text{ Kg}$  e raggio  $R = 22 \text{ cm}$  ed altre due carrucole di massa trascurabile, come rappresentato in Fig. 1. Tutte le carrucole sono libere di ruotare senza attrito attorno ai loro assi fissi. La massa  $m_1$  è inoltre collegata al pavimento da una molla di costante elastica  $k = 500 \text{ N/m}$  e lunghezza di riposo  $L_0 = 2.0 \text{ m}$ .

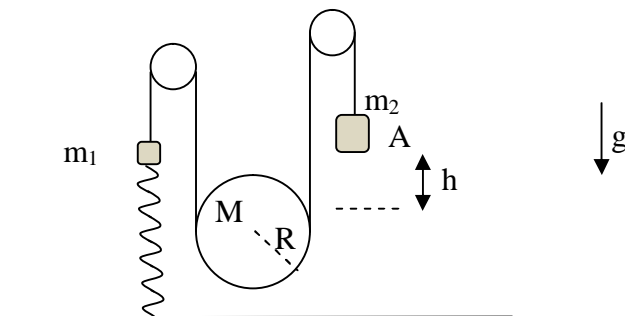


Fig.1

Il sistema è in equilibrio con la massa  $m_2$  nel punto A e la molla allungata di una quantità  $\Delta$ .

1.1) Determinare  $\Delta$ .

La massa  $m_2$  viene abbassata di  $h = 10 \text{ cm}$  e lasciata libera di muoversi all'istante  $t = 0$  con velocità iniziale nulla.

1.2) Determinare l'accelerazione di  $m_2$  all'istante  $t = 0$ .

1.3) Calcolare la velocità  $v$  e l'accelerazione della massa  $m_2$  quando passa per il punto A.

**ESERCIZIO 2**

Una sfera isolante avente costante dielettrica come quella del vuoto e raggio  $R = 10 \text{ cm}$  possiede una carica  $Q = 3.0 \text{ nC}$  uniformemente distribuita nel suo volume. La sfera è al centro di un guscio sferico conduttore avente raggio interno  $R_1 = 2R$  e raggio esterno  $R_2 = 3R$ . Il guscio può essere collegato ad un generatore di forza elettromotrice  $\varepsilon = 60 \text{ V}$  tramite l'interruttore  $T_1$  e a terra tramite l'interruttore  $T_2$ .

Entrambi gli interruttori sono **aperti** ed il guscio conduttore è scarico.

2.1) Determinare le cariche  $Q_1$  e  $Q_2$  che si trovano rispettivamente sulla faccia interna ed esterna del guscio conduttore all'equilibrio elettrostatico.

2.2) Determinare il campo elettrico  $E(r)$  in funzione di  $r$  nelle seguenti regioni di spazio:

- $E_I(r)$  per  $0 < r < R$
- $E_{II}(r)$  per  $R < r < R_1$
- $E_{III}(r)$  per  $R_1 < r < R_2$
- $E_{IV}(r)$  per  $r > R_2$

2.3) Calcolare la differenza di potenziale  $\Delta V$  tra la superficie della sfera isolante ed il conduttore  $\Delta V = V_A - V_B$

L'interruttore  $T_2$  viene **chiuso** e si attende che l'equilibrio elettrostatico si ristabilisca.

2.4) Determinare le cariche  $Q'_1$  e  $Q'_2$  che si trovano rispettivamente sulla faccia interna ed esterna del guscio conduttore all'equilibrio elettrostatico.

Successivamente, l'interruttore  $T_2$  viene **riaperto** e contemporaneamente viene **chiuso**  $T_1$ . Si attende che l'equilibrio elettrostatico si ristabilisca.

2.5) Determinare le cariche  $Q''_1$  e  $Q''_2$  che si trovano rispettivamente sulla faccia interna ed esterna del guscio conduttore all'equilibrio elettrostatico.

