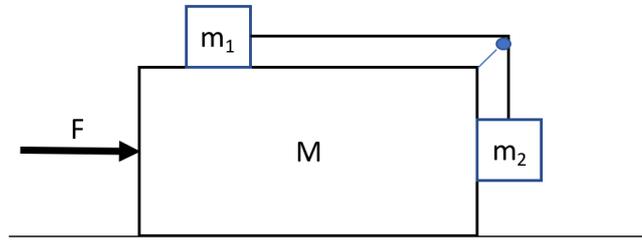


**Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica - Esame di Fisica I**  
**Prova scritta del 26 Giugno 2018**

**Esercizio n. 1**

Si consideri il sistema descritto in Figura, composto da 3 masse  $M$ ,  $m_1$  e  $m_2$ , collegate tra di loro attraverso un filo e una carrucola ideali. La massa  $M$  è appoggiata su un piano orizzontale. Si consideri inoltre trascurabile ogni tipo di attrito.

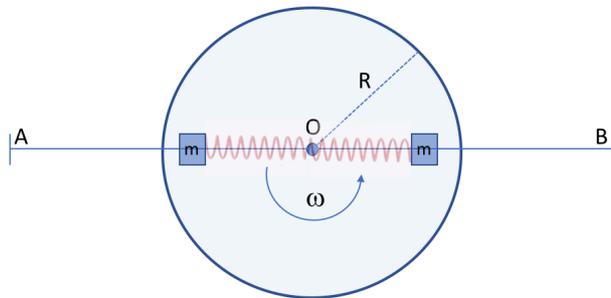


- In una prima fase la massa  $M$  è saldata sul piano orizzontale. Si determinino le accelerazioni  $a_1$  e  $a_2$  delle 2 masse  $m_1$  e  $m_2$ .
- In una seconda fase la massa  $M$  è invece libera di muoversi senza attrito sul piano orizzontale. Si determini quale deve essere il modulo della forza  $F$  diretta orizzontalmente applicata al blocco  $M$  per assicurare che le 3 masse si muovano in maniera solidale.
- Si elimini ora la forza  $F$ . Si ricavino le accelerazioni  $A$ ,  $a_1$  e  $a_2$  delle 3 masse. Si assuma che durante questo moto il corpo  $m_2$  resti sempre appoggiato sulla parete laterale di  $M$ .
- Su quale traiettoria si muove la massa  $m_2$ ?

Dati numerici:  $M=2 \text{ kg}$ ,  $m_1=1 \text{ kg}$ ,  $m_2=2 \text{ kg}$ .

**Esercizio n. 2**

Si consideri il sistema descritto in Figura, composto da un disco omogeneo di massa  $M$  e raggio  $R$  ruotante attorno a un asse perpendicolare al disco e passante per il suo centro  $O$ , che ha saldata su un suo diametro una guida lineare  $AB$  priva di massa, di lunghezza  $AB=4R$ , lungo la quale possono muoversi senza attrito due masse  $m$ . Entrambe le masse  $m$  sono collegate al centro  $O$  attraverso due molle ideali identiche, di costante elastica  $k$  e lunghezza a riposo  $L_0=R/2$ .



- Se il disco ruota con velocità angolare  $\omega$  costante, si determini la distanza  $L_{eq}$  dal centro alla quale si dispongono in configurazione di equilibrio le due masse  $m$ .
- Si discuta il caso particolare in cui la velocità angolare  $\omega$  diventa maggiore di  $\sqrt{k/m}$
- Si discuta il caso particolare in cui la lunghezza a riposo delle due molle è nulla ( $L_0=0$ )
- Si determini il momento di inerzia del sistema rispetto all'asse di rotazione nella configurazione di equilibrio
- Si supponga che a un certo istante le molle si rompano. Si determini la velocità angolare del sistema quando le due masse raggiungono gli estremi  $A$  e  $B$  della guida.

Dati numerici:  $M=10 \text{ kg}$ ,  $R=1 \text{ m}$ ,  $m=1 \text{ kg}$ ,  $k=27 \text{ N/m}$ ,  $\omega=3 \text{ rad/s}$

- È consentita la consultazione di libri ed appunti e l'uso di una calcolatrice programmabile
- Non è consentito l'uso dei telefoni cellulari
- Il tempo a disposizione è di 2 ore
- Si spieghino e si giustifichino le formule che vengono utilizzate, indicando con chiarezza il sistema di riferimento utilizzato
- Si facciano tutti i calcoli in maniera simbolica e si sostituiscano i valori numerici solo per ottenere il risultato finale