

# Prova Scritta - 17 Settembre 2015

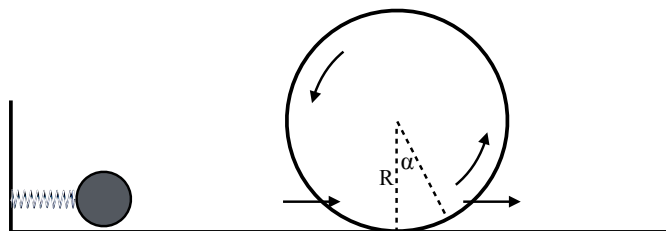
## ESERCIZIO 1

Una biglia, che possiamo considerare puntiforme, di massa  $m = 30\text{ g}$  è appoggiata ad una molla di costante elastica  $k = 34.5\text{ N/m}$  come in figura. La molla è inizialmente compressa di una lunghezza  $d$  rispetto alla posizione di equilibrio. Ad un certo istante, la molla viene lasciata libera di espandersi spingendo la biglia lungo una superficie priva di attrito che forma un giro della morte di raggio  $R = 8\text{ cm}$ . Calcolare:

- la compressione minima  $d_{min}$  per cui la biglia riesce a compiere per intero il giro della morte. **(4 punti)**
- la reazione vincolare esercitata dalla superficie sulla biglia quando essa si trova ad  $\alpha = 3/4\pi$  nel giro della morte, per una compressione iniziale della molla pari a  $7\text{ cm}$ . **(4 punti)**

immaginiamo che dopo il giro della morte la biglia percorra un tratto orizzontale con un coefficiente di attrito dinamico  $\mu \neq 0$ , calcolare:

- il valore del coefficiente d'attrito tale che nelle condizioni del punto precedente (compressione pari a  $7\text{ cm}$ ) la biglia si arresti in  $1\text{ m}$  **(3 punti)**



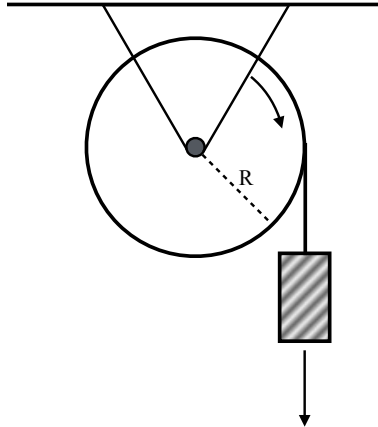
## ESERCIZIO 2

Una corda di massa trascurabile è arrotolata intorno ad una puleggia cilindrica di massa  $M = 3.7\text{ kg}$  e raggio  $R = 6.4\text{ cm}$ . All'estremità della corda è attaccata una massa  $m = 0.7\text{ kg}$  come mostrato in figura. Ad un certo istante la massa  $m$ , che inizialmente si trova ad una quota  $h = 74\text{ cm}$ , viene lasciata cadere. Calcolare:

- la velocità della massa  $m$  un istante prima di toccare il suolo **(3 punti)**
- la tensione della corda **(3 punti)**
- l'accelerazione angolare della puleggia **(2 punti)**

Nell'istante in cui la massa  $m$  tocca terra viene azionato un freno per arrestare la rotazione della puleggia

- sapendo che la puleggia si arresta in  $20\text{ s}$ , determinare il modulo del momento della forza frenante nell'ipotesi che esso sia costante **(3 punti)**



### ESERCIZIO 3

Un contenitore cilindrico è diviso in due parti A e B da un setto adiabatico mobile che può scorrere privo di attrito. La parte A è a contatto con una sorgente termica a temperatura  $T_0 = 300\text{ K}$  mentre tutte le altre pareti sono adiabatiche, è possibile tuttavia fornire calore a B tramite una resistenza elettrica come mostrato in figura. Inizialmente sia in A che in B si trovano  $n = 1.2$  moli di gas biatomico alla pressione  $P_0 = 10^5\text{ Pa}$  e a temperatura  $T_0$ . Il gas in B viene scaldato molto lentamente attraverso la resistenza e si aspetta che il sistema raggiunga uno stato di equilibrio in cui la pressione è  $P_B = 1.5 \cdot 10^5\text{ Pa}$ . Determinare:

- il volume occupato da A nello stato finale (**2 punti**)
- la temperatura di B nello stato finale (**3 punti**)
- il calore scambiato tra il gas in A e la sorgente (**3 punti**)
- il calore fornito dalla resistenza (**3 punti**)

