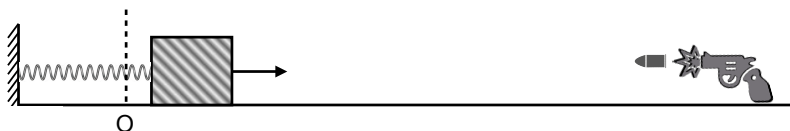


# Prova scritta - 06 Giugno 2017

## ESERCIZIO 1

Un blocco di massa  $M = 8 \text{ Kg}$  è collegato attraverso una molla di costante elastica  $k = 74 \text{ N/m}$  ad una parete rigida e sta compiendo delle oscillazioni armoniche di ampiezza  $A_0 = 40 \text{ cm}$  intorno al punto  $O$ . Quando si trova nel punto di massima elongazione più lontano dalla parete il blocco viene colpito da un proiettile di massa  $m = 250 \text{ g}$  che si muove con velocità  $v_0 = 38 \text{ m/s}$  come mostrato in figura. Dopo l'urto il proiettile resta conficcato nel blocco.

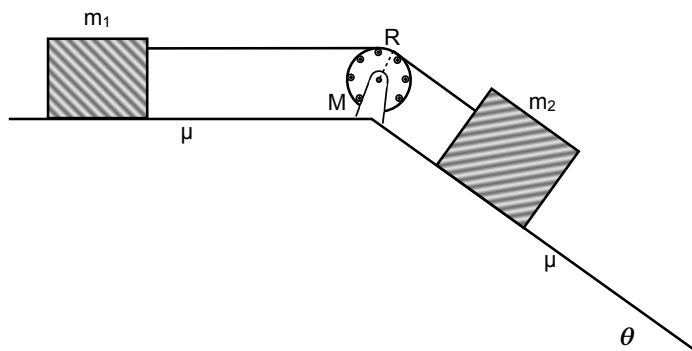
- fissando l'origine dei tempi nell'istante in cui il blocco passa per  $O$  diretto verso la pistola e sapendo che la pistola si trova ad una distanza  $d = 15 \text{ m}$  dal punto  $O$ , determinare quanto tempo bisogna aspettare per fare fuoco in modo che il proiettile colpisca il blocco proprio nel punto di massima elongazione (**4 punti**)
- determinare la velocità del sistema blocco più proiettile subito dopo l'urto (**3 punti**)
- determinare la nuova ampiezza di oscillazione  $A_1$  dopo l'urto e l'energia dissipata (**4 punti**)



## ESERCIZIO 2

Un blocco di massa  $m_1 = 6 \text{ Kg}$  e uno di massa  $m_2 = 12 \text{ Kg}$  sono collegati tra loro da una fune inestensibile e di massa trascurabile. La fune passa attraverso una puleggia priva di attrito che viene messa in rotazione senza che la corda possa strisciare. La puleggia è costituita da un disco pieno omogeneo di massa  $M = 2 \text{ Kg}$  e raggio  $R = 15 \text{ cm}$  sul cui bordo sono stati avvitati in maniera equispaziata 8 bulloni del peso di  $60 \text{ g}$  ciascuno. Il primo blocco si muove su un piano orizzontale mentre il secondo scorre su una superficie inclinata di  $\theta = 30^\circ$  come mostrato in figura. Sia sul piano orizzontale che sul piano inclinato il coefficiente di attrito dinamico vale  $\mu = 0.3$ . Determinare

- Il momento di inerzia della puleggia (**3 punti**)
- L'accelerazione dei due blocchi e le tensioni  $T_1$  e  $T_2$  ossia rispettivamente quella tra la puleggia e il blocco  $m_1$  e quella tra la puleggia e il blocco  $m_2$  (**5 punti**)
- l'energia dissipata dopo che la puleggia ha fatto per la prima volta un giro completo (**3 punti**)



### ESERCIZIO 3

Un gas ideale monoatomico, che si trova inizialmente nello stato descritto da  $T_A = 215\text{ K}$ ,  $P_A = 1.0\text{ bar}$  e  $V_A = 2 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3$ , descrive il ciclo mostrato in figura composto rispettivamente da una trasformazione isocora reversibile AB fino alla temperatura  $T_B = 380\text{ K}$ ; un'espansione libera BC, in un contenitore perfettamente isolato in cui il gas si espande sino ad occupare un volume  $V_C = 3 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3$ ; un'espansione adiabatica reversibile CD che lo riporta alla pressione  $P_A$ ; una trasformazione isobara reversibile DA che lo riporta nello stato iniziale. Determinare:

- la temperatura  $T_D$  (**3 punti**)
- Il calore assorbito, il calore ceduto e il calore complessivamente scambiato in un ciclo (**4 punti**)
- la variazione di entropia dell'universo in un ciclo (**4 punti**)

