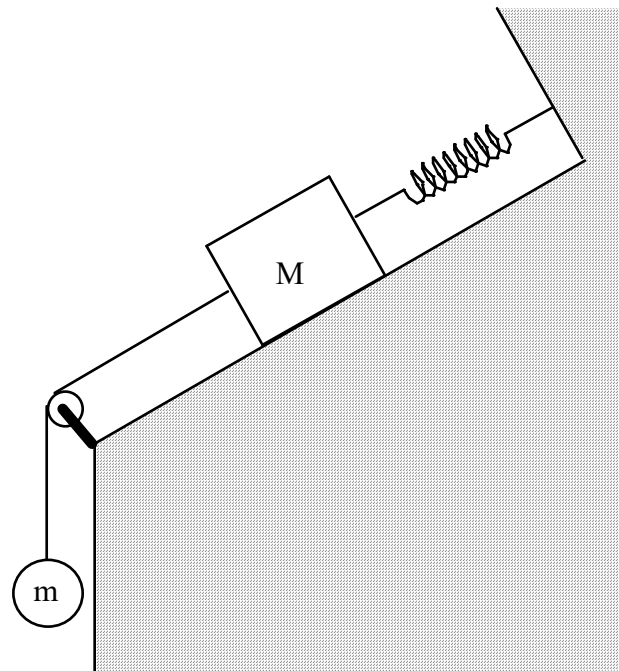


**Esercizio 20**

Un corpo di massa  $M=2.00$  kg può muoversi su un piano liscio, inclinato di un angolo  $\alpha=\pi/6$  rad rispetto all'orizzontale. Un filo inestensibile di inerzia trascurabile lo collega a una massa  $m=3M/2$  come in figura. Il corpo è fissato all'estremità del piano inclinato mediante una molla di costante elastica  $k=420$  N/m e lunghezza a riposo nulla.

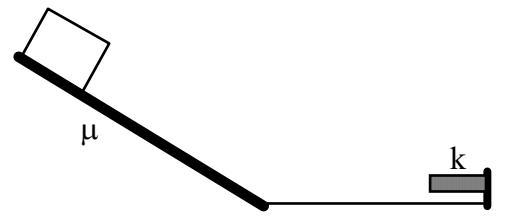
- (a) Inizialmente il sistema sia in equilibrio: calcolare l'allungamento della molla.  
(b) Si abbassi il corpo  $m$  di un tratto  $s=1.00$  cm e lo si mantenga fermo. Calcolare la variazione dell'energia potenziale e dell'energia elastica fra questo stato e quello in cui il sistema viene a trovarsi nuovamente in quiete.

**Esercizio 21**

Un blocco di massa  $m=300$  g viene lasciato scivolare lungo un piano inclinato, lungo  $L=1.00$  m, che forma un angolo  $\alpha=30.0^\circ$  con il piano orizzontale. La superficie di contatto tra il piano e il blocco è scabra, con coefficiente di attrito dinamico  $\mu_D=0.200$ .

Percorso l'intero piano inclinato, il blocco prosegue su di un piano orizzontale liscio. Ad una certa distanza si trova l'estremo libero di una molla di costante elastica  $k=300$  N/m, fissata al piano tramite l'altro estremo (vedi figura). Si determini:

- (a) il tempo necessario a percorrere tutto il piano inclinato;  
(b) la compressione massima della molla;  
(c) l'altezza alla quale risale il blocco lungo il piano inclinato.

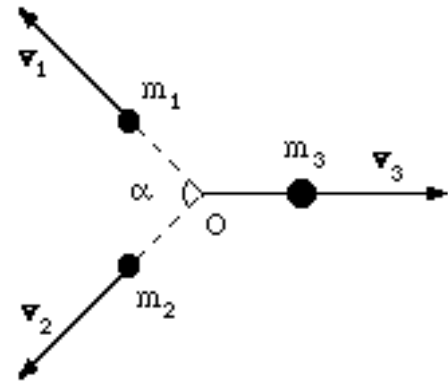
**Esercizio 22**

Dimostrare la seguente proposizione: condizione necessaria e sufficiente affinché un campo di forze sia conservativo è che il lavoro lungo una curva chiusa, arbitrariamente scelta, sia nullo.



**Problema 31**

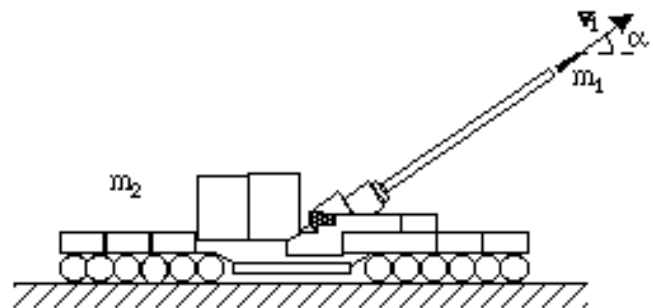
Tre corpi aventi massa  $m_1=m_2=10.0$  kg,  $m_3=20.0$  kg sono fermi in  $O$ . In seguito ad un'esplosione si allontanano come rappresentato in figura. Sapendo che nell'esplosione si è sviluppata un'energia pari a 4.00 kJ, che viene trasferita ai tre corpi, determinare il valore dell'angolo  $\alpha$ , sapendo che è  $v_3=10.0$  m/s.



**Problema 32**

Un cannone su binari di massa  $m_2=70.0 \times 10^3$  kg, inizialmente in quiete, spara proiettili di  $m_1 = 500$  kg con velocità alla bocca di  $v_1 = 200$  m/s in una direzione che forma un angolo di  $\alpha = 45.0^\circ$  con l'orizzonte. Trascurando tutti i possibili attriti si calcoli:

- (a) il modulo della velocità di rinculo del cannone;
- (b) il modulo dell'impulso della reazione del suolo durante lo sparo, la cui durata vale  $\tau=50.0$  ms
- (c) l'energia liberata dall'esplosivo.

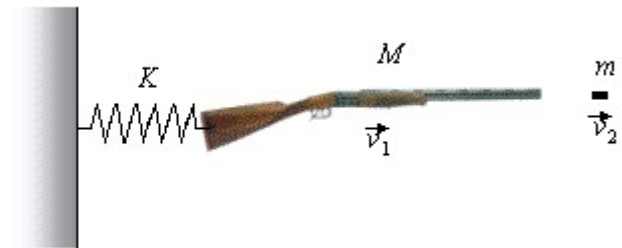


**Problema 33**

Un fucile di massa  $M = 5.00$  kg posto in posizione orizzontale (v. figura) può sparare proiettili aventi una massa pari a  $m = 20.0$  g. Il calcio del fucile è legato ad una molla di massa trascurabile e costante elastica  $K = 120$  N/m. Ad un certo istante il fucile spara un proiettile e l'energia sviluppata durante lo sparo è pari a  $U = 500$  J.

Determinare

- (a) la velocità con cui il proiettile si allontana e la velocità di rinculo del fucile;
- (b) la compressione massima della molla;
- (c) calcolare le quantità determinate nel punto (a) nel caso in cui il fucile sia appoggiato direttamente al muro, in posizione orizzontale;
- (d) calcolare le quantità determinate nei punti (a) e (b) nel caso in cui il sistema fucile + molla sia posto in direzione verticale e la molla non sia inizialmente compressa.



**Esercizio 23**

Si modifichi il cannone del problema 32 ancorandolo posteriormente con un ammortizzatore, di costante elastica  $k=280 \times 10^3$  N/m. Si chiede il massimo spostamento posteriore.