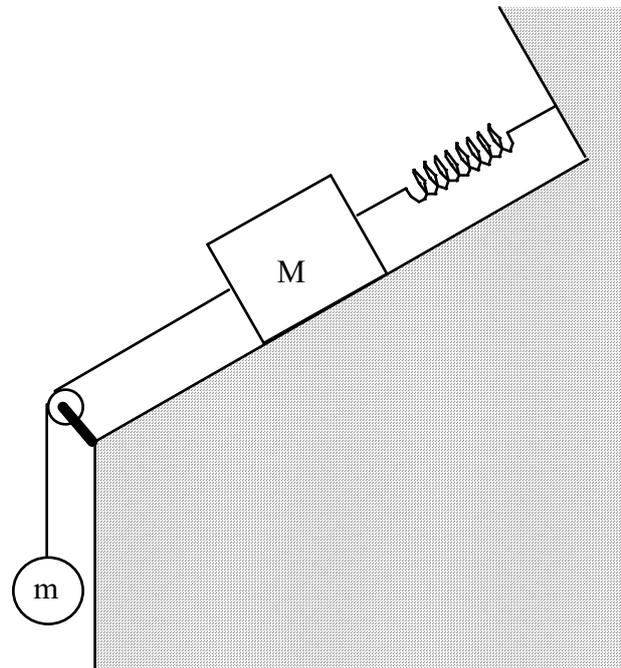


**Esercizio 20**

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.

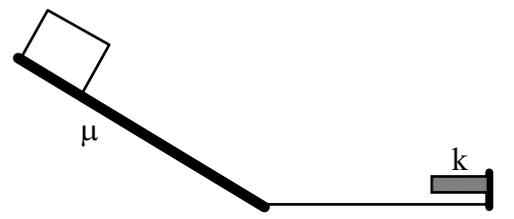
- (a) Inizialmente il sistema sia in equilibrio: calcolare l'allungamento della molla.
(b) Si abbassi il corpo m di un tratto $s=1.00$ cm e lo si mantenga fermo. Calcolare la variazione dell'energia potenziale e dell'energia elastica fra questo stato e quello in cui il sistema viene a trovarsi nuovamente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

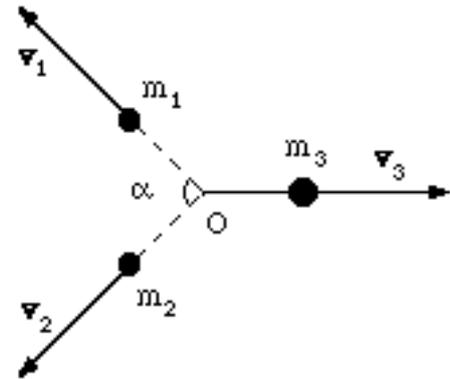
Dimostrare la seguente proposizione: condizione necessaria e sufficiente affinché un campo di forze sia conservativo è che il lavoro lungo una curva chiusa, arbitrariamente scelta, sia nullo.



Data _____

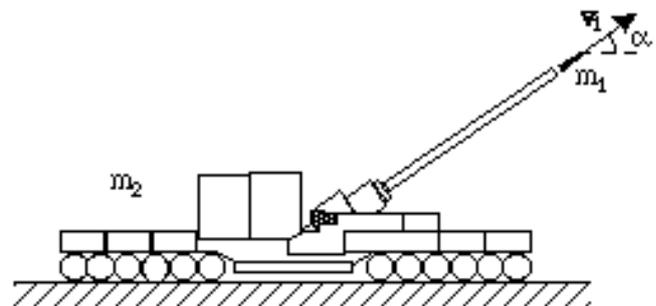
Problema 31

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 α , 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:

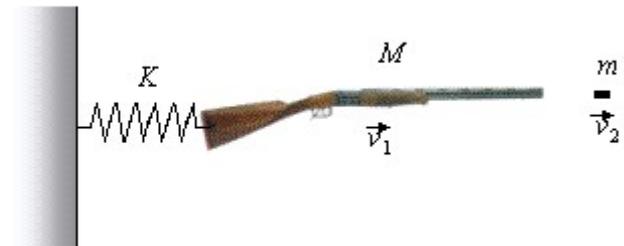
- il modulo della velocità di rinculo del cannone;
- il modulo dell'impulso della reazione del suolo durante lo sparo, la cui durata vale $\tau=50.0$ ms
- l'energia liberata dall'esplosivo.

**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

- la velocità con cui il proiettile si allontana e la velocità di rinculo del fucile;
- la compressione massima della molla;
- calcolare le quantità determinate nel punto (a) nel caso in cui il fucile sia appoggiato direttamente al muro, in posizione orizzontale;
- 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.