

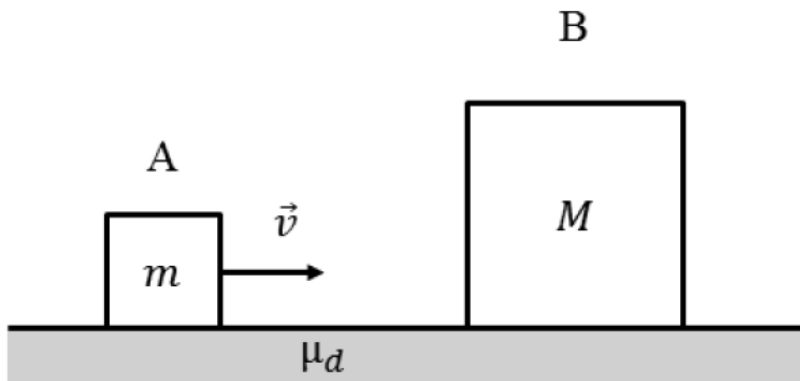
## URTI

### ESERCIZIO 1

Un corpo A di massa  $m = 50g$ , in moto su un piano orizzontale scabro, urta un secondo corpo B, di massa  $M$ , inizialmente fermo. L'urto è elastico e, dopo l'urto, il corpo B percorre una distanza  $D = 0.6m$  prima di fermarsi. Il coefficiente di attrito dinamico fra il piano e i due corpi è  $\mu_d = 0.3$  e la velocità di A all'istante dell'urto è  $v = 5m/s$ . Si determinino:

1. la massa  $M$  del corpo B;
2. la velocità e la direzione del moto del corpo di A immediatamente dopo l'urto.

$$[M = 216g, v = 3.12m/s]$$



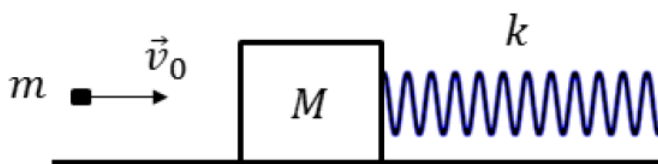
### ESERCIZIO 2

Un corpo di massa  $M = 25kg$ , inizialmente in quiete, è collegato ad una molla di costante elastica  $k = 100N/m$ , e può scorrere senza attrito su un piano orizzontale. Un proiettile di massa  $m = 50g$  e velocità  $v_0 = 100m/s$  colpisce il corpo di massa  $M$ , fuoriuscendone con velocità dimezzata. Calcolare:

1. la velocità del corpo di massa  $M$  dopo l'urto;
2. la massima compressione  $\Delta x$  della molla dopo l'urto.

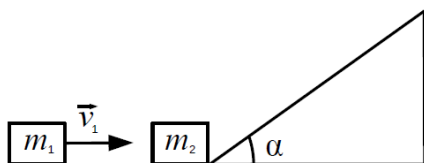
Dire quindi se si tratta di un urto elastico o anelastico, giustificando la risposta.

$$[v_M = 0.1m/s, \Delta x = 5cm]$$



### ESERCIZIO 3

Un corpo puntiforme, di massa  $m_1$  e velocità  $v_1$  urta un secondo corpo di massa  $m_2$ , fermo di fronte ad un piano inclinato di angolo  $\alpha$  rispetto all'orizzontale. Determinare l'altezza  $h_1$  raggiunta da  $m_2$  nel caso

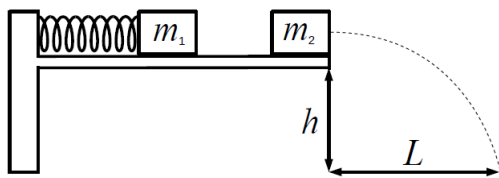


di urto elastico e l'altezza  $h_2$  raggiunta dal sistema  $m_1 + m_2$  nel caso di un urto totalmente anelastico. Calcolare poi la variazione di energia  $\Delta E$  che si ha in seguito all'urto anelastico.

$$[h_1 = \frac{2m_1^2 v_1^2}{g(m_1 + m_2)^2}, h_2 = \frac{m_1^2 v_1^2}{2g(m_1 + m_2)^2}, \Delta E = -\frac{m_1 m_2 v_1^2}{2(m_1 + m_2)}]$$

#### ESERCIZIO 4

Su un piano orizzontale liscio sono appoggiati due corpi di massa  $m_1 = 100g$  e  $m_2 = 3m_1$ . Il corpo  $m_1$  comprime una molla di costante elastica  $k = 400N/m$ , il corpo  $m_2$  si trova sul bordo del piano ad un'altezza  $h = 2m$  dal suolo. All'istante  $t = 0$ ,  $m_1$  viene lasciato libero e va ad urtare  $m_2$  facendolo cadere (al momento dell'urto la molla  $\tilde{\Delta}$  in condizione di riposo). Sapendo che  $m_2$  cade a una distanza  $L = 50cm$  dalla posizione di riposo, e supponendo l'urto elastico, trovare il tratto  $\Delta L_0$  di cui  $\tilde{\Delta}$  compressa la molla all'istante  $t = 0$ .

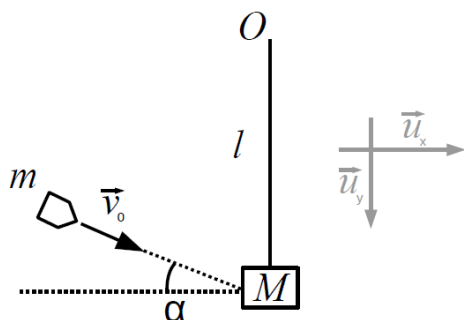


$$[\Delta L_0 = 2.48cm]$$

#### ESERCIZIO 5

Un blocchetto di massa  $M$  è appeso ad una fune inestensibile, dotata di massa trascurabile e di lunghezza  $l$ , vincolata ad un perno  $O$ . Il sistema è in quiete, col filo in posizione verticale. Un proiettile di massa  $m$  in moto con velocità di modulo  $v_0$  e con direzione formante un angolo  $\alpha$  con l'orizzontale, urta in modo completamente anelastico il blocchetto. Si calcolino:

1. la velocità  $V$  del sistema comprendente proiettile e blocchetto subito dopo l'urto;
2. l'impulso fornito dalla tensione della fune all'atto dell'urto;
3. il minimo valore di  $v_0$  affinché il pendolo compia un giro completo dopo l'urto.

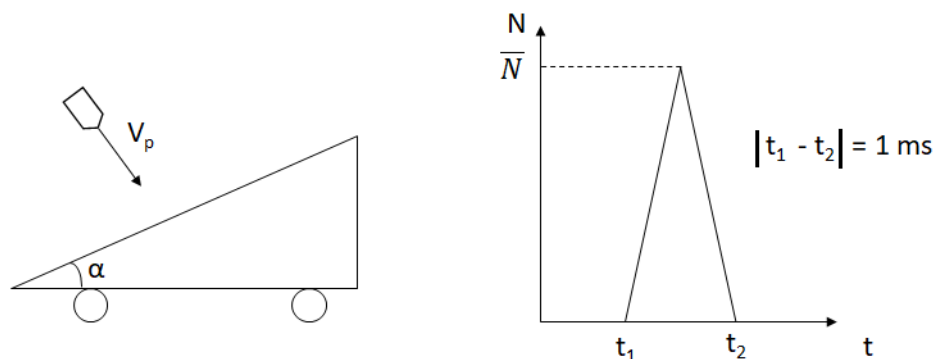


$$[V = \frac{mv_0 \cos \alpha}{m + M}, \vec{I}_T = -mv_0 \sin \alpha \vec{u}_y, v_{0,min} = \frac{(m + M)\sqrt{5gl}}{m \cos \alpha}]$$

### ESERCIZIO 6

Un carrello di massa  $m = 1 \text{ kg}$  può scorrere su un piano liscio ed è sagomato come in figura, con un angolo  $\alpha = 30^\circ$ . Un proiettile di massa  $m_p = 50g$  si conficca perpendicolarmente nella faccia superiore del carrello che è inizialmente in quiete, ed il modulo della velocità subito prima dell'urto è  $v_p = 40 \text{ m/s}$ . Si calcoli:

- la velocità  $V$  del carrello dopo l'urto se l'urto è perfettamente anelastico;
- quanto vale l'impulso della reazione vincolare del piano;
- se la reazione vincolare ha l'andamento mostrato in figura, quanto vale il valore di picco  $\bar{N}$ .



$$[V = 0.95 \text{ m/s}; I = 1.73 \text{ N} \cdot \text{s}; \bar{N} = 3464 \text{ N}]$$

### ESERCIZIO 7

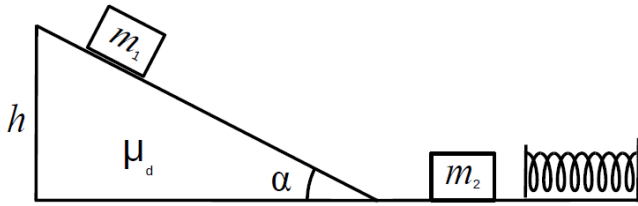
Una massa  $m$ , collegata ad un filo ideale, si muove inizialmente su di un piano orizzontale di moto circolare uniforme attorno al punto  $O$ ; il raggio della traiettoria è  $r_1$  e la velocità angolare è  $w_1$ . Il filo passa attraverso un foro praticato nel piano in corrispondenza di  $O$  e viene costantemente tenuto teso applicando una forza di intensità opportuna. Successivamente, sotto l'azione della forza, il filo viene tirato molto lentamente, sino a quando il raggio della traiettoria circolare non diventa pari a  $r_2 = r_1/2$ . Si calcoli il lavoro compiuto dalla forza  $L_F$ .

$$[L_F = \frac{3}{2} m \omega_1^2 r_1^2]$$

### ESERCIZIO 8

Un blocco di massa  $m_1 = 20g$  scivola lungo un piano inclinato di altezza  $h = 12 \text{ cm}$  e di inclinazione  $\alpha = 30^\circ$ , partendo da fermo dalla cima del piano. Il coefficiente di attrito dinamico tra il blocco ed il piano vale  $\mu_d = 0.1$ . Al termine della discesa il blocco prosegue su un tratto orizzontale liscio, poi urta elasticamente un blocco di massa  $m_2 = 80g$  che va a comprimere una molla di costante elastica  $k = 2.5 \text{ N/m}$ . Calcolare:

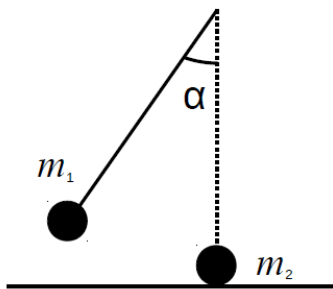
1. la velocità  $v_1$  con cui il blocco  $m_1$  urta il blocco  $m_2$ ;
2. la velocità  $v_2$  con cui il blocco  $m_2$  parte dopo l'urto;
3. la massima compressione della molla  $\Delta L$ .



$$[v_1 = 1.395m/s, v_2 = 0.558m/s, \Delta L = 9.98cm]$$

### ESERCIZIO 9

Una sferetta puntiforme di massa  $m_1 = 2kg$  é appesa ad un filo inestensibile. Il filo teso viene portato a formare un angolo  $\alpha = 45^\circ$  con la verticale e lasciato andare da fermo. Quando passa per la posizione verticale, la sferetta urta in modo completamente anelastico una seconda sferetta di massa  $m_2 = 1kg$ , inizialmente ferma sul piano orizzontale liscio. Si calcoli il massimo angolo di oscillazione  $\alpha_2$  del pendolo rispetto alla verticale dopo l'urto.



$$[\alpha_2 = 29.56^\circ]$$