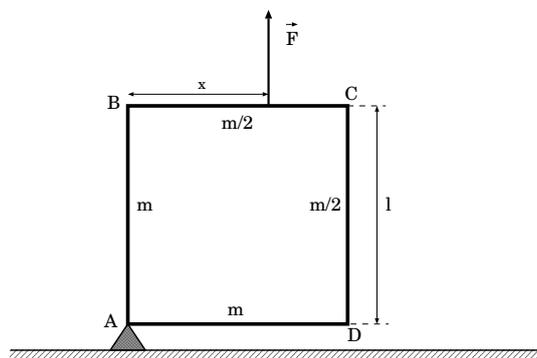
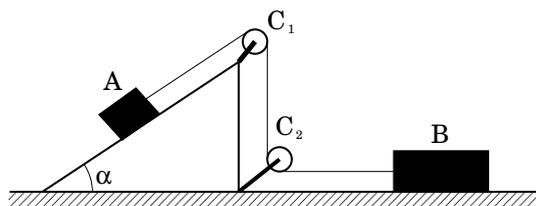


**Prima Prova Intercorso Fisica 1**  
**Corso di Laurea in Matematica (LM-35)**  
 9 maggio 2022

- Un cannone situato al livello del suolo è puntato in una direzione che forma un angolo  $\alpha$  rispetto al suolo. Un bersaglio viene posto ad un'altezza  $h = 10\text{m}$ . La distanza tra il cannone e la proiezione del bersaglio al suolo è  $d = 150\text{m}$ . All'istante  $t = 0$ , il cannone spara un proiettile alla velocità  $v = 150\text{m/s}$  e contemporaneamente il bersaglio viene lasciato cadere liberamente. Supponendo trascurabile la resistenza dell'aria si determini:
  - il valore dell'angolo  $\alpha_0$  per cui il proiettile sparato dal cannone colpisce il bersaglio;
  - il modulo della velocità del proiettile ( $v_p$ ) e del bersaglio ( $v_b$ ) nell'istante in cui il proiettile colpisce il bersaglio;
  - fissato  $\alpha = \alpha_0$  si determini il valore di  $v_0$  tale che per  $v > v_0$  il proiettile colpisce sicuramente il bersaglio.
- Quattro aste omogenee di uguale lunghezza  $l = 10\text{cm}$  vengono saldate insieme per formare il telaio rigido quadrato  $ABCD$  mostrato in figura. Le 4 aste hanno massa  $m_{AB} = m_{AD} = m$  e  $m_{BC} = m_{CD} = m/2$  con  $m = 2.5\text{gr}$ . Il telaio poggia il suo vertice  $A$  sull'estremo di una cuneo fisso (si veda figura) e sul suo lato superiore ( $BC$ ) viene applicata una forza costante  $F = 0.1\text{N}$  verticale e diretta verso l'alto ad una distanza  $x$  dal vertice  $B$ . Si determinino:
  - le coordinate del centro di massa del telaio in un sistema di riferimento con origine in  $A$  e con assi diretti come i lati  $AB$  e  $AD$ ;
  - la distanza  $x$  nell'ipotesi che il sistema rimanga in equilibrio con il telaio avente i lati  $BC$  e  $AD$  in posizione orizzontale;
  - l'accelerazione angolare con cui il telaio ruota intorno al punto  $A$  nell'ipotesi in cui la forza  $F$  viene rimossa quando il sistema si trova nella posizione di equilibrio descritta precedentemente.



- Il sistema schematizzato in figura è in condizione di equilibrio con  $m_A = 10\text{kg}$ ,  $m_B = 12\text{kg}$  e  $\alpha = \pi/6$ . Il coefficiente di attrito statico è lo stesso per tutte le superfici di contatto. Si assumano le carrucole  $C_1$  e  $C_2$  prive di massa ed il filo che collega  $A$  a  $B$  inestensibile e anch'esso privo di massa. Si calcoli:
  - il valore minimo del coefficiente di attrito statico  $\mu_{min}$  per il quale sussiste l'equilibrio;
  - l'accelerazione  $a$  del sistema e la tensione del filo  $\tau$  nell'ipotesi in cui  $\mu_S < \mu_{min}$  e il coefficiente di attrito dinamico vale  $\mu_D = 0.1$ .



Tempo massimo: 2 ore