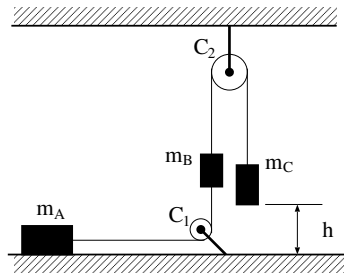
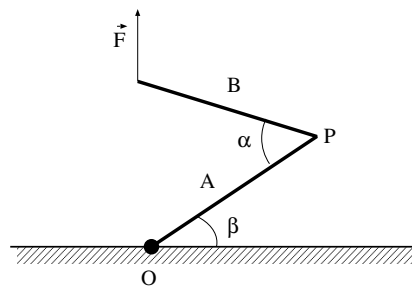


**Prima Prova Intercorso Fisica Generale I**  
**Corso di Laurea in Matematica (L-35)**  
 20 dicembre 2022

1. Un oggetto puntiforme  $A$  posto a livello del suolo viene lanciato con velocità iniziale di modulo  $v_0 = 10\text{m/s}$  e direzione che forma un angolo  $\alpha$  rispetto al suolo. Supponendo trascurabile la resistenza dell'aria, si risolvono i seguenti punti:
  - a) si determinino i valori di  $\alpha$  per cui la gittata di  $A$  è pari a metà della gittata massima;
  - b) si calcoli il valore di  $\alpha$  per cui  $A$  colpisce un secondo oggetto  $B$  posto a una distanza  $D = 5\text{m}$  da  $A$  e il modulo della velocità di  $A$  al momento dell'impatto;
  - c) si calcoli il valore di  $\alpha$  per cui  $A$  colpisce  $B$  se  $A$  e  $B$  partono dalla stessa posizione iniziale e  $B$  si muove di moto rettilineo uniforme con velocità orizzontale  $v_B = 2\text{m/s}$ . Calcolare, inoltre, il corrispondente istante  $\tau$  in cui avviene l'impatto;
  - d) si supponga  $B$  inizialmente fermo (nella stessa posizione iniziale occupata da  $A$ ) che inizia a muoversi con accelerazione  $a_B$  costante e orizzontale. Si determini la condizione che deve soddisfare  $a_B$  affinché, in corrispondenza dell'angolo  $\alpha$  di gittata massima di  $A$ , non vi sia impatto tra  $A$  e  $B$ .
2. In riferimento al sistema schematizzato in figura ( $m_A = 20\text{kg}$ ,  $m_B = 5\text{kg}$  e  $m_C = 10\text{kg}$ ) in cui i fili sono inestensibili e privi di massa e l'energia dissipata per attrito tra fili e carrucole è trascurabile, si calcoli:



- a) il modulo delle accelerazioni dei corpi e le tensioni dei fili nell'ipotesi in cui non vi sia attrito tra la massa  $m_A$  e la superficie orizzontale e che le carrucole  $C_1$  e  $C_2$  abbiano massa trascurabile;
  - b) a partire dalla posizione in figura ( $h = 2\text{m}$ ) si lascia libero il sistema di muoversi sotto l'azione della forza peso. Si calcoli la velocità di  $m_C$  quando arriva al suolo se la carrucola  $C_2$  è costituita da un cilindro omogeneo pieno di massa  $M = 0.1\text{kg}$  e raggio  $r$  (si supponga  $m_A$  sempre a contatto col suolo);
  - c) il coefficiente di attrito statico minimo  $\mu_S$  tra  $m_A$  e la superficie orizzontale affinché il sistema sia in equilibrio (con  $h > 0$ );
3. Due aste omogenee  $A$  e  $B$  di lunghezza  $l = 20\text{cm}$  e massa  $m_A = m = 2\text{kg}$  e  $m_B = 2m$  rispettivamente, vengono saldate nel punto  $P$  come mostrato in figura ( $\alpha = \pi/4$ ). L'estremità libera dell'asta  $A$  viene incernierata al suolo con attrito trascurabile (punto  $O$ ). Si calcoli:



- a) la posizione del centro di massa del sistema formato dalle due aste  $A$  e  $B$  nella posizione mostrata in figura ( $\beta = \pi/6$ );
- b) il modulo della forza  $\vec{F}$  verticale e rivolta verso l'altro che deve essere applicata all'estremità libera dell'asta  $B$  affinché il sistema sia in equilibrio nella posizione descritta nel punto a);
- c) a partire dal sistema in equilibrio nella posizione descritta al punto b) si rimuova la forza  $\vec{F}$ . Si determini la velocità angolare  $\omega$  del sistema nell'istante in cui il punto  $P$  tocca il suolo e il corrispondente modulo della velocità del punto  $P$ .

Tempo massimo: 2 ore