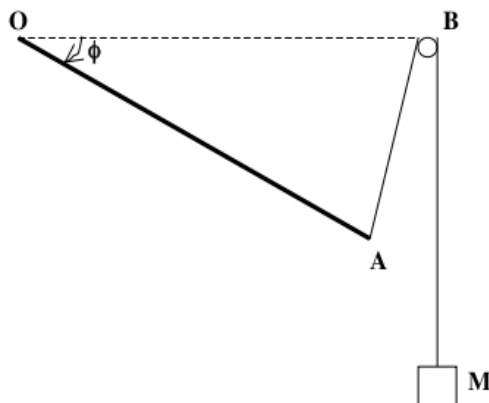


## Fisica I con laboratorio Prova scritta del 10/02/2014

Una sbarra OA sottile ed omogenea, di lunghezza  $l$  e massa  $m$  è incernierata ad un estremo O ad un asse di rotazione orizzontale e libera di ruotare nel piano verticale. L'estremo A della sbarra è collegato tramite una funicella ideale ad una massa puntiforme  $M$  che pende liberamente lungo la verticale; la funicella collega A ad M passando per una piccola carrucola, di raggio e massa trascurabili, posta in un punto B a distanza  $b$  da O che si trova lungo la retta orizzontale passante per O nel piano verticale in cui si muove la sbarra. Si considera la distanza  $b = l$ , trascurando il fatto che in realtà essa è leggermente superiore ad  $l$ . Si indica con  $\phi$  l'angolo che la sbarra OA forma con l'orizzontale OB misurato positivamente in verso orario.

- 1) Volendo realizzare una configurazione di equilibrio del sistema in cui  $\phi = \pi/3$  determinare il valore di  $M$  e le componenti orizzontale e verticale della reazione vincolare in O.
- 2) Nel caso in cui il sistema si muova, determinare la relazione fra la velocità di  $M$  e la velocità angolare dell'asta ed esprimere l'accelerazione di  $M$  in funzione della accelerazione e velocità angolare dell'asta, sia per  $\phi < 0$  che per  $\phi > 0$ .
- 3) Il sistema (sbarra + massa  $M$ ) si trova inizialmente fermo nella configurazione in cui l'asta OA è verticale con A sopra O ( $\phi = -\pi/2$ ). Esso, una volta abbandonato a sè stesso, inizia a muoversi con la sbarra che ruota in verso orario. Determinare la velocità di  $M$  quando la sbarra si trova a passare per l'orizzontale ( $\phi = 0$ ).
- 4) Nelle condizioni iniziali del punto 3) determinare la tensione della funicella nell'istante iniziale.
- 5) Il sistema si trova inizialmente fermo nella configurazione in cui l'asta OA è orizzontale. Esso, una volta abbandonato a sè stesso, inizia a muoversi con la sbarra che ruota in verso orario e raggiunge la posizione verticale ( $\phi = \pi/2$ ) con una velocità angolare  $\omega = 1.72$  rad/s. Determinare il lavoro totale fatto dalla tensione della funicella agente su  $M$  durante questa fase di moto.
- 6) Determinare i risultati delle domande precedenti con i seguenti valori:  $l = 60$  cm,  $m = 1.5$  Kg,  $M = 300$  g. I valori delle grandezze angolari sono assegnati con incertezze tali da dare un contributo trascurabile alle incertezze sulle grandezze ricavate indirettamente.



**Tempo a disposizione: 2 ore.**  
**Si possono consultare testi e appunti.**  
**Si può usare la calcolatrice.**  
**I cellulari devono essere spenti.**