

Università degli Studi di Catania

Corso di Laurea in Ingegneria Industriale, A.A. 2013-2014

Prova *in itinere* di Fisica Matematica - 12 Giugno 2014

Prof. P. Falsaperla

Non è ammessa la consultazione di appunti.

Non è permesso allontanarsi dall'aula prima di avere consegnato il compito.

Esibire documento d'identità. Tempo di svolgimento della prova: 2 ore.

Un sistema materiale vincolato a muoversi su un piano verticale è costituito da un'asta OA omogenea di lunghezza $2R$ e massa m con l'estremo O incernierato a un punto fisso del piano e l'estremo A incernierato ad una seconda asta AB di uguale massa e lunghezza, il cui estremo B è vincolato a scorrere sull'asse orizzontale passante per O . All'asta AB è saldata una guida circolare omogenea di raggio R e massa $4m$ in modo che AB coincida con un diametro (i punti O, A, B formano sempre un triangolo isoscele di base OB e altezza verticale). Sul sistema, oltre alla forza peso, agisce una forza orizzontale costante $\mathbf{F} = (F, 0)$ applicata ad un punto P della guida (il punto P è di massa trascurabile, quindi non soggetto alla forza peso). Tutti i vincoli si intendono lisci.

Assunti il sistema di riferimento e le variabili lagrangiane θ e φ indicate in figura, e sapendo che $F = 2mg$, determinare:

- 1) Tutte le configurazioni di equilibrio del sistema (facoltativo: studiare la stabilità della configurazione $(\theta, \varphi) = (\frac{3}{4}\pi, 0)$).
- 2) Le reazioni vincolari esterne in O e B , e le reazioni interne in A nella configurazione di equilibrio indicata al punto 1.
- 3) L'energia cinetica totale del sistema.
- 4) La matrice principale centrale d'inerzia del sistema costituito dall'asta AB , la guida circolare ed un punto Q di massa m saldato sulla guida in una posizione equidistante da A e B .

