

PROVA SCRITTA di FISICA MATEMATICA

16/04/2009

Prof. G. Borgioli

COGNOME:

NOME:

N. matricola:

Prova orale:

Il sistema mostrato in figura è formato da un punto materiale P , di massa m , e da un'asta materiale omogenea AB , di massa M e lunghezza ℓ . Il punto P è vincolato a muoversi su di una retta orizzontale, scelta come asse delle ascisse, mentre l'asta AB si muove in un piano verticale. L'estremo B dell'asta si muove sull'asse delle ascisse, mentre l'estremo A è costretto a muoversi su di una guida verticale, che interseca la guida orizzontale nel punto O e che è scelta come asse delle z (si veda la figura). Tutti i vincoli sono lisci.

Sul sistema agisce, oltre alla forza peso, una forza di richiamo elastica, realizzata per mezzo di una molla di lunghezza a riposo nulla e costante elastica $k > 0$, che collega l'estremo A dell'asta al punto P .

Scelte come coordinate lagrangiane l'ascissa x del punto P e l'angolo ϑ , formato dall'asta AB con la direzione orizzontale (verso negativo dell'asse x) ed indicate in figura, si chiede:

- 1) scrivere la funzione lagrangiana, \mathcal{L} , del sistema e le equazioni di Lagrange di II specie;
- 2) individuare le configurazioni di equilibrio e discuterne le proprietà di stabilità;
- 3) scrivere la prima equazione cardinale per l'asta AB ed esprimere le reazioni vincolari in A e B in funzione delle coordinate lagrangiane.

