

2<sup>a</sup> PROVA SCRITTA DI MECCANICA RAZIONALE - 10.03.2009

COGNOME E NOME ..... N. MATRICOLA .....

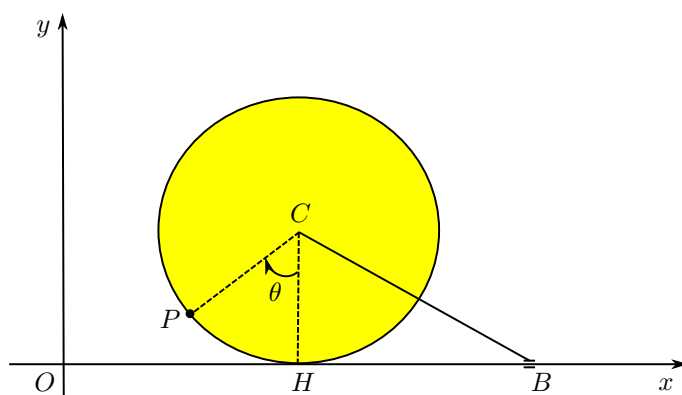
C.D.L.:  AMBQ  CIVQ  EDIQQ  MATQ  MECQ

ANNO DI CORSO:  2  3  ALTRO

**ESERCIZIO.** Un disco omogeneo, di massa  $m$  e raggio  $R$ , è vincolato a rotolare senza strisciare sull'asse  $x$ . Un'asta omogenea  $BC$ , di massa  $m$  e lunghezza  $2R$ , ha l'estremo  $C$  incernierato nel centro del disco e l'estremo  $B$  vincolato a scorrere sull'asse  $x$ . Infine, un punto materiale  $P$  di massa  $m$  è saldato sul bordo del disco.

Si introduca il parametro lagrangiano  $\theta = \widehat{PCH}$ , dove  $H$  è il punto di contatto tra il disco e l'asse  $x$ .

Oltre alla forza peso, sul disco agisce una coppia di momento  $\vec{M} = \lambda mgR \vec{i} \times \vec{j}$ ,  $\lambda \in \mathbb{R}$ , dove  $\vec{i}$  e  $\vec{j}$  sono i versori rispettivamente dell'asse  $x$  e dell'asse  $y$ .



Si chiede di:

1. determinare l'espressione della funzione potenziale della coppia che agisce sul disco (punti 1);
2. scrivere l'espressione della funzione potenziale di tutte le forze attive agenti sul sistema materiale (punti 1);
3. determinare le configurazioni di equilibrio del sistema in funzione del parametro  $\lambda$  (punti 2);
4. studiare la stabilità delle configurazioni d'equilibrio in funzione del parametro  $\lambda$  (punti 3);
5. determinare le reazioni vincolari esterne nelle configurazioni di equilibrio (punti 3);
6. determinare la reazione vincolare interna nelle configurazioni di equilibrio (punti 2);
7. determinare l'espressione dell'energia cinetica del sistema (punti 3);
8. determinare l'equazione del moto (punti 2);
9. determinare il momento della quantità di moto rispetto al polo H (punti 2);
10. determinare le reazioni vincolari dinamiche esterne nell'istante iniziale, sapendo che in detto istante  $C \in Oy^+$ ,  $P \in Oy^+$ ,  $P$  non coincidente con  $O$  e l'atto di moto iniziale del sistema è nullo (punti 3);

AVVERTENZA:

- Durata della prova: 1 ora 50 minuti.