

2<sup>a</sup> PROVA SCRITTA DI MECCANICA RAZIONALE - 27.01.2009

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

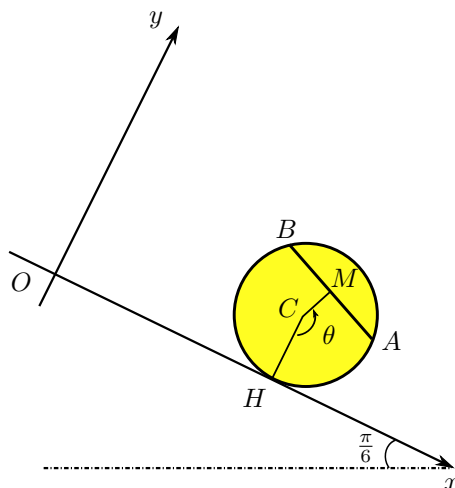
C.D.L.:  AMBL  CIVL

ANNO DI CORSO:  1  2  ALTRO

**ESERCIZIO.** Un'asta  $AB$ , omogenea di massa  $4m$  e lunghezza  $\sqrt{3}R$ , è saldata ad un disco di centro  $C$ , omogeneo di massa  $m$  e raggio  $R$ , con gli estremi appartenenti al suo bordo. Il disco rotola senza strisciare su un piano inclinato di  $\frac{\pi}{6}$  rispetto alla direzione orizzontale.

Si introduca il parametro lagrangiano  $\theta = \widehat{HCM}$ , dove  $H$  è il punto di contatto tra il disco e il piano inclinato e  $M$  è il punto medio dell'asta  $AB$ , ed il sistema di riferimento  $Oxy$  come in figura.

Oltre alle forze peso, nel punto  $M$  dell'asta agisce la forza  $\vec{F}_M = -2(5 - \sqrt{3})mg\vec{j}$ , mentre sul disco agisce una coppia di momento  $\vec{M} = -mgR \cos\theta \vec{i} \times \vec{j}$ , dove  $\vec{i}$  e  $\vec{j}$  sono i versori rispettivamente dell'asse  $x$  e dell'asse  $y$ .



Si chiede di:

1. determinare le coordinate del centro  $C$  del disco e quelle del punto medio  $M$  dell'asta  $AB$  (punti 2);
2. determinare le coordinate del baricentro  $G$  del sistema materiale (disco + asta) (punti 2);
3. determinare l'espressione della funzione potenziale della forza  $\vec{F}_M$  e quella della coppia che agisce sul disco (punti 2);
4. scrivere l'espressione della funzione potenziale di tutte le forze attive agenti sul sistema materiale (punti 3);
5. determinare le configurazioni di equilibrio del sistema (punti 2);
6. determinare la reazione vincolare esterna nelle configurazioni di equilibrio (punti 3);
7. determinare il momento d'inerzia  $I_z$  baricentrale del sistema materiale (punti 4);
8. determinare l'espressione dell'energia cinetica del sistema (punti 2);
9. determinare l'equazione differenziale di moto (punti 2);

AVVERTENZA:

- Durata della prova: 1 ora 50 minuti.