

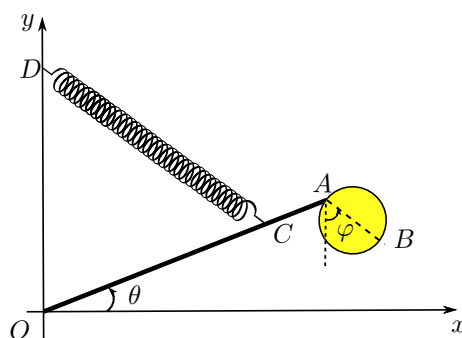
2<sup>a</sup> PROVA SCRITTA DI MECCANICA RAZIONALE - 16.06.2009

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

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

ANNO DI CORSO:  2  3  ALTRO

**ESERCIZIO.** Un'asta  $OA$ , omogenea di massa  $m$  e lunghezza  $4R$ , è incernierata all'origine  $O$  del sistema di riferimento  $Oxy$ . Un disco, omogeneo di massa  $m$  e raggio  $\frac{R}{2}$ , è incernierato all'estremo  $A$  dell'asta. Si introducano i parametri lagrangiani  $\theta = x^+ \widehat{OA}$  e  $\varphi = y^- \widehat{AB}$ . Sull'asta, oltre alla forza peso, agisce la forza elastica  $\vec{F}_C = -k(C-D)$  dove  $k = \frac{mg}{3R}$ ,  $C$  è il punto dell'asta tale che  $|C - O| = 3R$  e  $D$  è il punto di coordinate  $(0; 3R)$ . Sul disco agiscono, oltre alla forza peso, la coppia di momento  $\vec{M} = \frac{3}{2} \lambda m g R \cos \varphi \vec{i} \times \vec{j}$ ,  $\lambda \in \mathbb{R}$ , e, nel punto  $B$  diametralmente opposto ad  $A$ , la forza  $\vec{F}_B = -mg\vec{j}$  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 forza elastica  $\vec{F}_C$  (punti 1);
2. determinare l'espressione della funzione potenziale della forza  $\vec{F}_B$  e quella della coppia che agisce sul disco (punti 2);
3. scrivere l'espressione della funzione potenziale di tutte le forze attive agenti sul sistema materiale (punti 1);
4. determinare le configurazioni di equilibrio del sistema in funzione del parametro  $\lambda$  (punti 3);
5. studiare la stabilità delle configurazioni d'equilibrio in funzione del parametro  $\lambda$  (punti 4);
6. determinare la reazione vincolare esterna nelle configurazioni di equilibrio (punti 2);
7. svincolato il disco dall'asta  $OA$ , determinare la reazione vincolare interna  $\vec{\phi}_A$  nelle configurazioni di equilibrio (punti 2);
8. determinare l'espressione dell'energia cinetica del sistema (punti 3);
9. determinare l'equazioni differenziali di moto (punti 4).

AVVERTENZA:

- Durata della prova: 1 ora 50 minuti.