

MECCANICA RAZIONALE - 17.06.2014

COGNOME E NOME .....

C. D. L.:

ANNO DI CORSO:

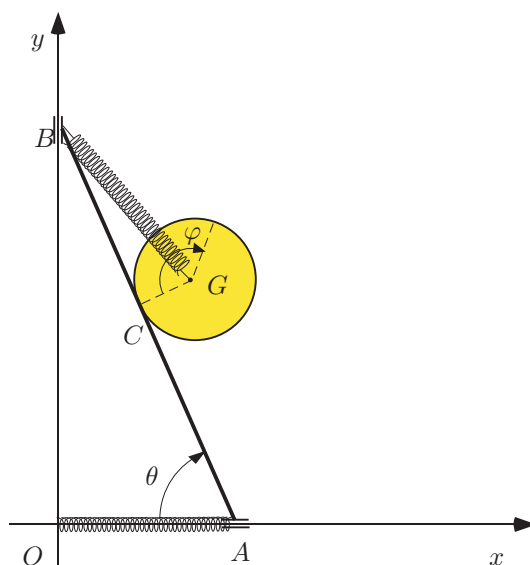
MATRICOLA ..... FIRMA .....

ISTRUZIONI

1. COMPILARE la parte precedente queste istruzioni; in particolare, **scrivere cognome e nome (in stampatello) e firmare.**
2. SCRIVERE, in modo incontrovertibile, la risposta nello spazio lasciato **dopo** ogni quesito; in caso di correzione, barrare la risposta errata e scrivere accanto la nuova risposta.
3. I PUNTEGGI attribuiti per la risposta esatta sono indicati alla fine di ogni quesito.
4. PROIBITO usare libri, quaderni, telefoni cellulari.
5. CONSEGNARE **questo foglio e tutti i fogli di protocollo.**
6. TEMPO a disposizione: 150 min.

Quesito	1	2	3	4	5	6	7	TOT
Punti								

In un piano verticale  $Oxy$ , si consideri un sistema materiale pesante costituito da un'asta omogenea  $AB$ , di massa  $m$  e lunghezza  $6R$ , avente gli estremi  $A$  e  $B$  vincolati a scorrere, rispettivamente lungo gli assi  $x$  e  $y$ , e da un disco omogeneo, di massa  $3m$  e raggio  $R$ , che rotola senza strisciare sull'asta  $AB$ . Il sistema è vincolato in modo che il punto di contatto  $C$  tra il disco e l'asta non possa oltrepassare gli estremi di  $AB$ . Oltre alle forze peso, il sistema è soggetto a due forze elastiche  $\vec{F}_1 = -k(A - O)$  e  $\vec{F}_2 = -h(G - B)$  ( $B$  estremo dell'asta  $AB$ ), con  $k = \frac{\lambda mg}{12R}$ ,  $\lambda > 0$ , e  $h = \frac{3mg}{R}$ , agenti rispettivamente sull'estremo  $A$  dell'asta e sul centro  $G$  del disco, e da una forza costante  $\vec{F} = \frac{7mg}{2} \vec{j}$ , applicata in  $B$ . Supposti i vincoli lisci ed introdotti i parametri lagrangiani  $\theta$  e  $\varphi$  di figura ( $\varphi = 0$  per  $C \equiv B$ ), si chiede:



1. determinare la funzione potenziale  $U$  di tutte le forze attive agenti sul sistema [PUNTI 6]

2. determinare le configurazioni di equilibrio ordinarie del sistema al variare del parametro  $\lambda$  [PUNTI 4]

3. determinare le configurazioni di equilibrio di confine del sistema, discutendone l'esistenza in funzione del parametro  $\lambda$  [PUNTI 4]

4. studiare la stabilità delle configurazioni di equilibrio ordinarie del sistema, nel caso in cui il parametro  $\lambda = 1$  [PUNTI 4]

5. determinare le reazioni vincolari esterne ed interne nella posizione di equilibrio stabile, nel caso in cui il parametro  $\lambda = 1$  [PUNTI 4]

6. scrivere l'energia cinetica del sistema, nel caso in cui il parametro  $\lambda = 1$  [PUNTI 6]

7. scrivere le equazioni differenziali del moto del sistema, nel caso in cui il parametro  $\lambda = 1$  [PUNTI 4]