

MECCANICA RAZIONALE - 15.01.2013

COGNOME E NOME .....

C. D. L.:  EDILMU  EDIQQ

ANNO DI CORSO:  2  3  ALTRO

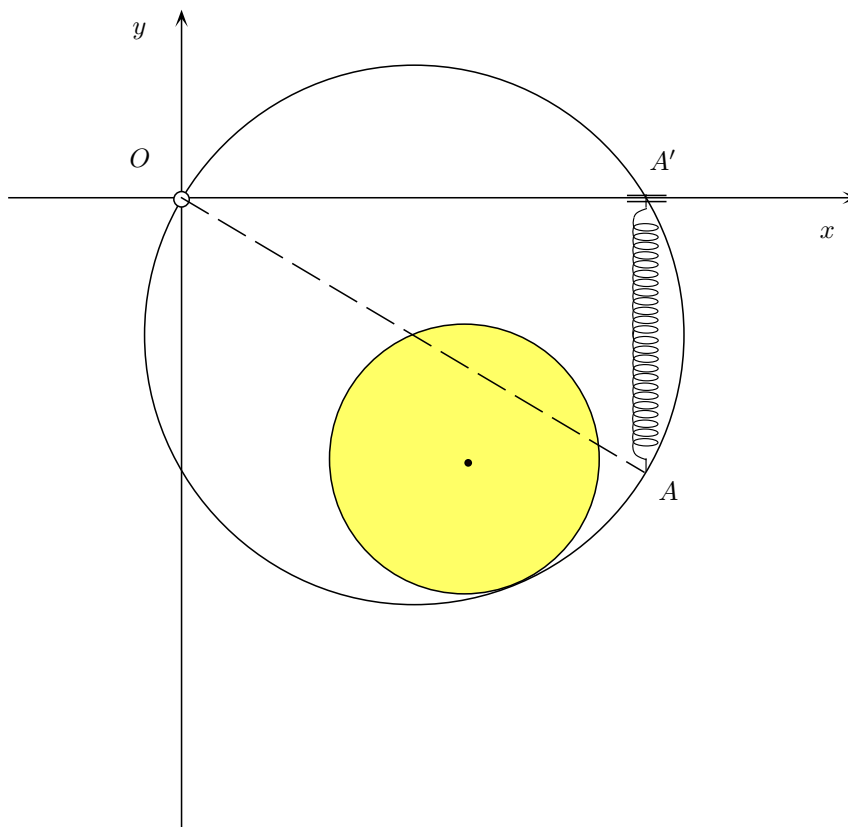
MATRICOLA ..... FIRMA .....

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	8	TOT
Punti									

Nel piano verticale  $Oxy$  si consideri un sistema materiale pesante costituito da una circonferenza omogenea, di massa  $3m$  e raggio  $2R$ , incernierata in  $O$  e da un disco omogeneo, di massa  $m$  e raggio  $R$  e centro  $G$ , che rotola senza strisciare all'interno della circonferenza. Al punto  $A$  della circonferenza, diametralmente opposto ad  $O$ , è applicata la forza elastica  $\vec{F}_A = -\frac{mg}{\lambda R}(A - A')$ , ( $\lambda \in \mathbb{R}^+$ ) che si mantiene sempre verticale. Si scelgano come parametri lagrangiani  $\theta = y^- \widehat{OA}$  e  $\varphi = y'^- \widehat{GH}$ , dove l'asse  $y'$  è parallelo all'asse  $y$ , passante per  $G$  ed equiverso all'asse  $y$ . Supposti i vincoli lisci, si chiede:



1. determinare la funzione potenziale  $U$  di tutte le forze attive agenti sul sistema [PUNTI 4]

2. determinare le configurazioni di equilibrio del sistema [PUNTI 6]

3. discutere la stabilità delle configurazioni di equilibrio del sistema al variare di  $\lambda$  [PUNTI 4]

4. posto  $\lambda = 4$ , determinare le reazioni vincolari nella configurazione di equilibrio stabile [PUNTI 4]

5. verificare che la velocità angolare del disco è  $\vec{\omega}_{\mathcal{D}} = (2\dot{\theta} - \dot{\varphi})\vec{k}$ , dove  $\vec{k} = \vec{i} \times \vec{j}$ , essendo  $\vec{i}$  e  $\vec{j}$  rispettivamente i versori degli assi  $x$  e  $y$  [PUNTI 4]

6. scrivere l'energia cinetica del sistema [PUNTI 4]

7. scrivere le equazioni differenziali del moto del sistema [PUNTI 2]

8. calcolare le pulsazioni principali delle piccole oscillazioni attorno alla posizione di equilibrio stabile nel caso  $\lambda = 4$  [PUNTI 4]