

# Esame scritto di Fisica Generale TA e T1

INGEGNERIA GESTIONALE e DEI PROCESSI GESTIONALI (A-K), CIVILE,

CHIMICA, MECCANICA, AMBIENTE E TERRITORIO

(proff. A. Bertin, N. Semprini-Cesari, M. Villa, A. Zoccoli e S. Zucchelli)

3/02/2010

**Esercizio 1:** Una piattaforma circolare omogenea, rigida, di massa  $M$ , raggio  $R$  e spessore trascurabile, in quiete rispetto ad un riferimento inerziale, è appoggiata in assenza di attrito su un piano orizzontale, ed incernierata ad un asse  $a$  perpendicolare al piano della piattaforma e passante per il centro di questa. Lungo un diametro della piattaforma, in una scanalatura rettilinea di dimensioni trasversali trascurabili, possono scorrere senza attrito due punti materiali di ugual massa  $m$ , inizialmente in quiete, disposti simmetricamente a distanza  $d$  dall'asse  $a$  e collegati da una molla ideale, avente lunghezza a riposo  $2d$ , costante elastica  $k$  e massa trascurabile. Un motore collegato ad  $a$  mette in rotazione il sistema fin quando esso acquisisce una velocità angolare costante di modulo  $\omega$  e le due masse si mantengono ciascuna a distanza  $(x+d)$  dall'asse di rotazione. Con riferimento a tale situazione d'equilibrio dinamico, determinare le espressioni delle seguenti grandezze fisiche:

1. Il momento d'inerzia  $I_a$  del sistema rispetto all'asse di rotazione.
2. La distanza  $x$  (in funzione di  $k$ ,  $m$ ,  $d$ , e  $\omega$ ).
3. Il lavoro  $L_{est}$  compiuto dal motore.

**Esercizio 2:** Un punto materiale di massa  $M$  possiede un'accelerazione data dall'espressione

$$\vec{a}(x,y,z) = \frac{1}{M} \left[ (B - 2Axy^2z^2) \hat{i} - Ax^2yz^2 \hat{j} - Ax^2y^2z \hat{k} \right].$$

1. determinare le dimensioni delle costanti  $A$  e  $B$ ;
2. se nella posizione  $P$  di coordinate  $(0,1,1)$  il punto materiale possiede una velocità  $\vec{v}(0,1,1) = v_0 \hat{i}$ , determinare il valore del raggio di curvatura  $\rho$  della sua traiettoria nella posizione  $P$ ;
3. stabilire se la forza che produce la sopraindicata accelerazione è conservativa, e determinare in tal caso l'espressione dell'energia meccanica totale  $E$  del punto materiale nella posizione  $P$ .

**Domande:**

1. Discutere la validità del secondo principio della dinamica in un sistema di riferimento non inerziale.
2. Enunciare e spiegare il significato del teorema di Huygens-Steiner.