

Corso di laurea in Matematica - Anno Accademico 2011/2012
FM210 - Fisica Matematica 1
TUTORATO IX - ROBERTO FEOLA (01-12-11)

ESERCIZIO 1. Dato un anello sottile di raggio r , massa m e spessore trascurabile, trovare gli assi di inerzia e calcolare i momenti principali di inerzia.

ESERCIZIO 2. Dato un anello (corona circolare) di raggio interno a , raggio esterno b , massa m e spessore trascurabile, trovare gli assi di inerzia e calcolare i momenti principali d'inerzia.

ESERCIZIO 3. Dato un cilindro retto di raggio r , altezza h e massa m uniformemente distribuita,

- (3.1) Trovare il centro e gli assi di inerzia;
- (3.2) Calcolare i momenti principali di inerzia;
- (3.3) Mostrare che nel limite $r \rightarrow 0$ si ottengono i momenti principali di inerzia di una sbarra di lunghezza h e massa m , mentre nel limite $h \rightarrow 0$ quelli del disco di raggio r e massa m ;
- (3.4) Calcolare i momenti di inerzia rispetto ad un asse tangente una base del cilindro.

ESERCIZIO 4. Dato un corpo rigido composto da una sbarra \overline{AB} di lunghezza ℓ , massa m uniformemente distribuita e sezione trascurabile ed un ulteriore punto di massa m vincolato all'estremo B della sbarra,

- (4.1) Trovare il centro d'inerzia del sistema;
- (4.2) Trovare gli assi di inerzia;
- (4.3) Calcolare i momenti principali di inerzia;
- (4.4) Supponendo che al tempo $t = 0$ siano assegnate le velocità \mathbf{v}_A e \mathbf{v}_B dei due punti estremi della sbarra, determinare quale condizione devono soddisfare;
- (4.5) Supponendo la sbarra con gli estremi in posizione $A = (-\frac{3}{4}\ell, 0, 0)$ e $B = (\frac{1}{4}\ell, 0, 0)$, nel sistema di coordinate definito dagli assi di inerzia a $t=0$, mostrare che le velocità iniziali

$$\mathbf{v}_A = (0, -\frac{3}{4}\omega\ell, v), \quad \mathbf{v}_B = (0, \frac{1}{4}\omega\ell, v),$$

con $\omega, v > 0$ sono ammissibili;

- (4.6) Trovare la velocità angolare del corpo rigido attorno al centro d'inerzia e la velocità del centro di massa a $t = 0$;
- (4.7) Studiare il moto del centro di massa supponendo che la gravità agisca lungo l'asse \mathbf{e}_3 ovvero $\mathbf{g} = -g\mathbf{e}_3$;
- (4.8) Calcolare il momento angolare del corpo rigido rispetto al centro di massa O ;
- (4.9) Studiare il moto di rotazione del corpo rigido attorno al centro di inerzia;
- (4.10) Descrivere il moto del punto B nel sistema di riferimento del laboratorio individuato dagli assi d'inerzia al tempo $t = 0$.