

PROBLEMA 5.148

**Manubrio in orbita: piccole perturbazioni \*\***

Studiare le piccole oscillazioni del manubrio nella situazione determinate nell'Esercizio 5.126, considerando il caso  $\phi = 0$ . Per semplicità si può considerare la lunghezza del manubrio molto minore del raggio dell'orbita, e supporre che l'orbita del centro di massa rimanga imperturbata.

**Soluzione**

Riprendiamo la seconda equazione cardinale (5.147.1) e sviluppiamola al primo ordine prendendo  $\phi = \delta\phi$ . Otteniamo\

$$\delta\ddot{\phi} = -\frac{r_0 k}{2a} \left[ \frac{1}{(r_0 - a)^3} - \frac{1}{(r_0 + a)^3} \right] \delta\phi \quad (5.148.1)$$

Abbiamo quindi piccole oscillazioni di frequenza angolare

$$\Omega = \sqrt{\frac{r_0 k}{2a} \left[ \frac{1}{(r_0 - a)^3} - \frac{1}{(r_0 + a)^3} \right]} \simeq \sqrt{3 \frac{k}{r_0^3}} \simeq \omega_0 \sqrt{3}$$

L'approssimazione vale per  $a \ll r_0$ .