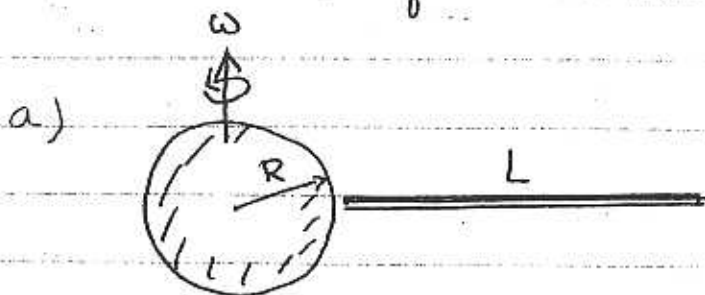


KLASSISK MEKANIK

Øving 10



En jevntykk, sterk kabel henger stasjonært, fra like over et fast punkt på ekvator og oppover, uten å være festet noe sted. (Kabelen følger jordas rotasjon.) Hva er kabelens lengde L ?
 $R \approx 6400 \text{ km}$.

- b) Gitt et stivt legeme, symmetrisk om x_3 -aksen. Tregghetsmomentene er $I_1, I_2 = I_1$, og I_3 . Det er ingen ytre krefter. Benytt formlene

$$\omega_x = \dot{\phi} \sin \vartheta \sin \psi + \dot{\vartheta} \cos \psi$$

$$\omega_y = \dot{\phi} \sin \vartheta \cos \psi - \dot{\vartheta} \sin \psi$$

$$\omega_z = \dot{\phi} \cos \vartheta + \dot{\psi}$$

til å vise at legemets rotasjonsenergi omkring CM er

$$T = \frac{1}{2} I_1 (\dot{\vartheta}^2 + \dot{\phi}^2 \sin^2 \vartheta) + \frac{1}{2} I_3 (\dot{\psi} + \dot{\phi} \cos \vartheta)^2.$$

(x', y', z')-aksene er de samme som (x_1, x_2, x_3)-aksene)

Bruk Lagrangeteori til å vise at de kanoniske komponenter til bevegelsesmengden (de kanoniske impulskomponenter) p_ϑ og p_ψ er konstanter, lik henholdsvis L_z (i fast koordinatsystem), og L_3 .

Finn $\dot{\phi} = \dot{\phi}(\vartheta, L_z, L_3)$ og $\dot{\psi} = \dot{\psi}(\vartheta, L_z, L_3)$.

Finn også energien $E = E(\vartheta, \dot{\vartheta}, L_z, L_3)$.