

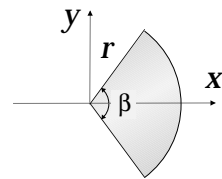
Kontrollskrivning nr 2 i mekanikII för P och CL 121203

Lycka till!

1. Ange med ja eller nej i rätt ordningsföljd om följande påståenden är sanna eller ej.
- Ett tröghetsmoment är alltid positivt.
 - En tröghetsprodukt kan vara negativ.
 - I masscentrumssystemet ser en stel kropps plana rörelse ut som en rotation kring fix axel.
 - För en stel kropp är de inre krafternas effekt noll.
 - Rörelsemängdsmomentet med avseende på en fix punkt bevaras om det yttre kraftmomentet med avseende på samma punkt är noll.
 - De yttre krafternas impuls på en stel kropp motsvarar ändringen i rörelsemängd.

2. I en tabell hittar man tröghetsmomenten med avseende på x - och z -axeln för en tunn plan homogen cirkelsektor med radien r och medelpunktsvinkeln β . Ange uttrycket för I_{yy} !

$$I_{xx} = \frac{mr^2}{4} \left(1 - \frac{\sin \beta}{\beta} \right) \qquad I_{zz} = \frac{mr^2}{2}$$



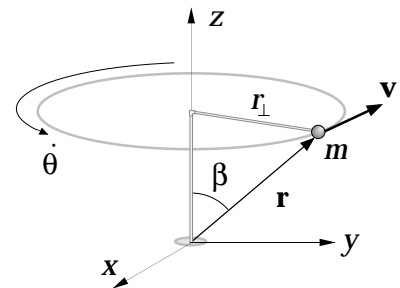
3. En stel kropp roterar kring en fix z -axel. Vridningsvinkeln betecknas θ . I början av en problemlösning hittar man följande formel:

$$\int_{\theta_1}^{\theta_2} M_z d\theta = \frac{1}{2} I_z \dot{\theta}_2^2 - \frac{1}{2} I_z \dot{\theta}_1^2$$

Förklara innebörden av denna formel! Förklara symbolerna M_z och I_z och ange vilka fysikaliska storheter vänsterledet och högerledet står för.

4. Förenkla så långt som möjligt, med motiveringar, uttrycket $\int \mathbf{v}_G \cdot (\boldsymbol{\omega} \times \boldsymbol{\rho}) dm$ för en stel kropp. De tre vektorerna i integranden är i tur och ordning masscentrums hastighet, kroppens vinkelhastighet samt vektorn från masscentrum till masselementet.

5. En partikel med massan m sitter fast i änden av en lätt, rak och stel stång som roterar kring en fix z -axel med vinkelhastigheten $\dot{\theta}$. Bestäm komponenterna i det givna koordinatsystemet för rörelsemängdsmomentet med avseende på origo \mathbf{H}_O , i det ögonblick partikelns läge är $\mathbf{r} = (x, y, z)$. Svaret får innehålla m, x, y, z och $\dot{\theta}$



6. En cirkulär plan skiva med radien r och massan $2m$ roterar fritt med vinkelhastigheten ω_0 kring en fix glatt vertikal axel genom centrum. En annan likadan skiva men med massan m är från början i vila och läggs försiktigt på den första och får så småningom på grund av friktionen samma vinkelhastighet som den första skivan. Bestäm friktionsarbetets storlek!

