

Mekanik fortsättningskurs V, 5C1114  
Kontrollskrivning 2  
KS2, 2002 10 10, kl 08.00-10.00

**Uppgift 1:**

Betrakta ett partikelsystem och antag att detta bildar en stel kropp som roterar kring z-axeln med vinkelhastigheten  $\dot{\theta}$ .

- Härled uttrycket för rörelsemängdsmomentets z-komponent,  $H_z$ .
- Tag fram uttrycket för systemets kinetiska energi.
- Antag att kroppen är en homogen rät cirkulär cylinder med massa  $m$ , radie  $R$  och höjd  $h$ . Beräkna dess tröghetsmoment med avseende på symmetriaxeln.

**Uppgift 2:**

- Stela kroppens plana rörelse kan beskrivas med läget för masscentrum,  $x_G(t), y_G(t)$ , och en vinkel,  $\theta(t)$ , mellan en fix riktning i kroppen och en fix riktning i rummet. Skriv upp de grundläggande rörelseekvationerna för dessa storheter.
- Utgå från kinetiska energins två delar för stela kroppens plana rörelse. Med hjälp av begreppet momentancentrum och Steiners sats kan man skriva om den kinetiska energin som en ren rotationsenergi. Visa detta!
- Om origos acceleration är nollvektorn ( $\mathbf{a}_O = \ddot{\mathbf{R}} = \mathbf{0}$ ) och vinkelhastighetsvektorn är konstant ( $\dot{\boldsymbol{\omega}} = \mathbf{0}$ ), är systempunktskraften  $\mathbf{F}_{sp}$  enbart centrifugalkraften. Skriv upp denna och räkna ut dess komponenter i cylinderkoordinater med z-axeln längs  $\boldsymbol{\omega}$ .

*Varje uppgift ger högst 3 poäng. På denna KS 2 kan man högst få 6 poäng. På båda kontrollskrivningar tillsammans kan man få maximalt 12 poäng. För godkänt fordras minst 4 poäng sammanlagt.*

Tillåtna hjälpmedel: skriv- och ritdon inklusive suddgummi.