

Analytisk mekanik, 5C1121

Inlämningsuppgift 2, VT 2004

En homogen, rak, cirkulär cylinder med massa m och radie $r (< R)$, rullar i en horisontell rak, cirkulär cylindrisk trumma. Trumman, som har radie R och sträv insida, kan rotera kring sin fixa horisontella axel. Från början är trumman och cylindern i vila med cylindern i jämviktsläget på trummans botten. Med hjälp av en reglerad motor ges sedan trumman en konstant vinkelacceleration α .

- Ställ upp rörelseekvationen för cylinderns utslagsvinkel φ med hjälp av Lagranges metod för tidsberoende tvång.
- Beräkna cylinderns utslagsvinkel $\dot{\varphi}$ som funktion av φ .
- På grund av vinkelaccelerationen hos trumman får cylindern ett nytt jämviktsläge. Beräkna detta!
- Antag att värdet på α är sådant att cylindern i den efterföljande rörelsen svänger med liten amplitud kring det ny jämviktsläget. Beräkna perioden för små svängningar.

