

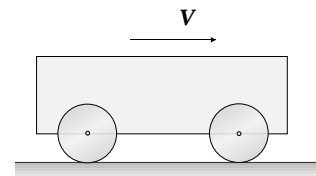
## Kontrollskrivning 2 i mekanik II för P och CL 111205

Lycka till!

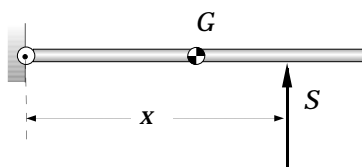
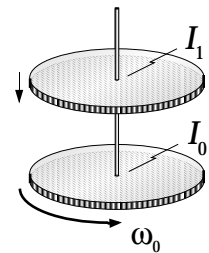
1. Utgå från lagen om effekten (visa hur den ser ut allmänt!) och härled rörelse-ekvationen för en fysisk pendel (en stel kropp upphängd på en glatt horisontell axel)! Ekvationen skall visa hur vinkelaccelerationen  $\ddot{\theta}$  varierar med utslagsvinkeln  $\theta$ . Pendeln har massan  $m$ . Avståndet från upphängningsaxeln till masscentrum är  $d$ . Tröghetsmomentet med avseende på en axel genom masscentrum är  $I$ .

2. En stel kropp roterar kring en fix axel. I ett kartesiskt koordinatsystem med  $z$ -axeln som rotationsaxel är vinkelhastigheten  $\boldsymbol{\omega} = \dot{\theta} \mathbf{e}_z$ . Utgå från definitionen av rörelsemängdsmoment för en partikel och härled rörelsemängdsmomentet med avseende på origo för hela kroppen. Teckna först hastigheten för ett masselement  $dm$  uttryckt i  $\boldsymbol{\omega}$ . Resultatet skall uttryckas i tröghetsprodukter och tröghetsmoment.

3. En vagn med den totala massan  $M$  har en fart  $v$ . De fyra hjulen rullar och har vardera massan  $m$ , radien  $r$  och tröghetsmomentet  $I$  med avseende på symmetriaxeln. Bestäm vagnens kinetiska energi!



4. En cirkulär plan skiva med tröghetsmomentet  $I_0$  roterar fritt med vinkelhastigheten  $\omega_0$  kring en fix glatt vertikal axel genom centrum. En annan cirkulär skiva med tröghetsmomentet  $I_1$  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 den nya vinkelhastigheten.



5. En rak, smal och homogen stång med massan  $m$  och längden  $b$  ligger i vila på ett glatt bord och kan rotera kring en glatt vertikal axel genom ena ändpunkten. En stötimpuls  $S$  träffar stängen på avståndet  $x$  från upphängningspunkten så att stängen får vinkelhastigheten  $\omega$ . Skriv upp stötimpulslagen och stötimpulsmomentlagen för stängen. Stötimpuls kan också genereras vid axeln.

6. En stel, plan kropp i  $yz$ -planet består av två partiklar vardera med massan  $m$  som med långa stänger (längd  $r$ ) förenar dessa partiklar med den vertikala rotationsaxeln enligt figur. Kroppen roterar med *konstant* vinkelhastighet  $\boldsymbol{\omega}$  kring  $z$ -axeln. Bestäm komponenterna av rörelsemängdsmomentet  $\mathbf{H}_O$  med avseende på origo. Rita med rätt riktning vektorerna  $\mathbf{H}_O$ ,  $\dot{\mathbf{H}}_O$  och  $\mathbf{M}_O$ .

