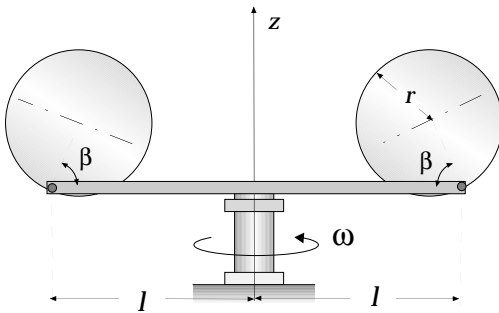


Tentamen i mekanik II SG1140 för M och P

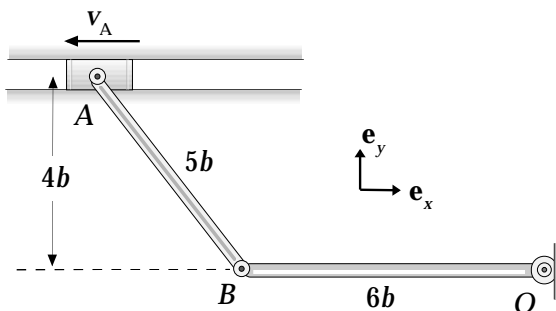
Varje uppgift ger högst 3 poäng. På varje del fordras 4 poäng för godkänt. Skrivtiden är 4 h.
Rita tydliga figurer, definiera införda beteckningar och motivera uppställda samband!

Lycka till! Visa hur du tänker!

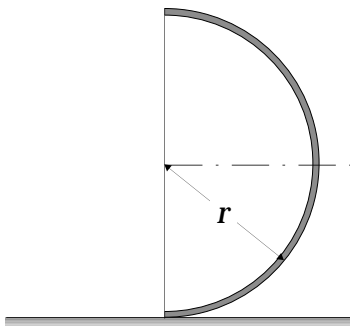
Problemdelen



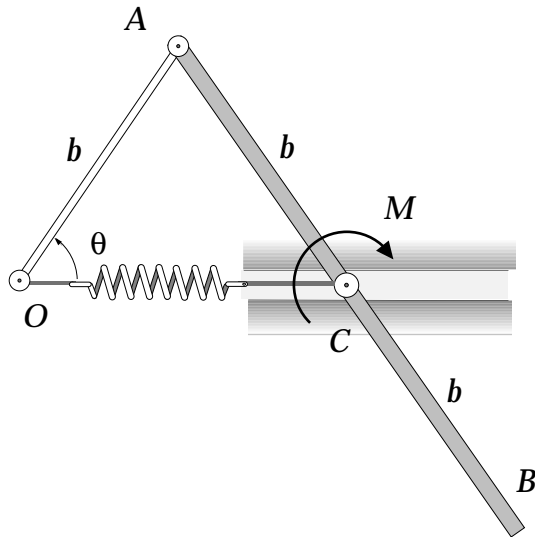
1. Två tunna cirkelskivor, vardera med massan m och radien r , är förenade i en punkt på periferin med var sin ändpunkt av en lätt horisontell rak stång med längden $2l$. Hela systemet med stängen och de vertikala cirkelskivorna roterar helt fritt kring den fixa z -axeln, som är symmetriaxel. Från början då vinkeln $\beta = 0$ är vinkelhastigheten ω_0 . De båda cirkelskivorna vrids runt av en inre mekanism (visas inte) så att vinkeln β ökas sakta. Bestäm hur vinkelhastigheten ω ändras med vinkeln β .



2. Ett plant länksystem består av två länkarmar OB och AB med längderna $6b$ respektive $5b$. Stängen OB kan rotera kring O och är i ett visst ögonblick parallell med det spår som kolven vid A följer. Kolven har en konstant fart v_A . Spåret ligger på avståndet $4b$ från O . Bestäm för detta läge vinkelaccelerationen α_{OB} för länkarmen OB . Riktningen måste klart framgå!



3. Ett halvt cylinderskal med massan m och radien r släpps från vila i det läge då diametern är vertikal som figuren visar. Halvcylinderskalet är i kontakt med ett horisontellt bord. Vilket är det minsta friktionstal som krävs för att kroppen skall rulla utan att glida i det första ögonblicket av rörelsen? Masscentrum ligger på avståndet $2r/\pi$ från cylinderns centrum.



4. En homogen stång AB har massan m och längden $2b$. Mittpunkten C kan glida i ett glatt, horisontellt spår och är via en fjäder med fjäderkonstant k och naturlig längd $2b$ förenad med den fixa punkten O . Ändpunkten A är glatt ledad till en lätt stång, som har längden b och kan rotera kring en fix axel vid O . Ett konstant kraftparmoment M påverkar stängen. Bestäm stängens vinkelhastighet som funktion av vridningsvinkeln θ , om rörelsen startar från vila då $\theta = 0$. (Tips: Ett kraftparmoment M ger en effekt $M\dot{\theta}$)

Teoridelen

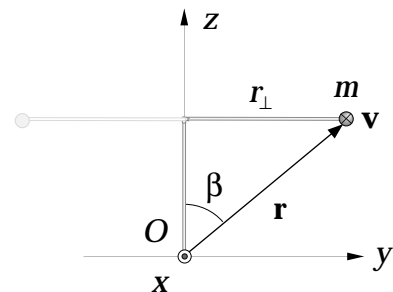
5. Definiera masscentrumssystemet och bevisa att rörelsemängdsmomentet för ett partikelsystem med avseende på masscentrum G kan beräknas med hastigheterna relativt masscentrumssystemet: $\mathbf{H}_G = \mathbf{H}_{Grel}$.

6. Ett rotationssymmetriskt hjul med massan m , radien r och tröghetsmomentet I med avseende på symmetriaxeln rullar utan att glida nerför ett plan som lutar vinkeln β mot horisontalplanet. Bestäm masscentrums acceleration!

7. a) En partikel med massan m roterar kring en fix z -axel med den konstanta farten v . Rita av vidstående figur och inför i din egen rörelsemängdsmomentet med avseende på origo O . Vektorns riktning skall visas entydigt.

b) Ange för det aktuella läget riktningen för kraftmomentet med avseende på origo!

c) Bestäm de tröghetsmoment och tröghetsprodukter som behövs för att bestämma rörelsemängdsmomentet med avseende på origo O .



8. En rak, smal och homogen stång med massan m och längden l ligger i vila på ett glatt bord. En horisontell stötimpuls S träffar stängens ena ändpunkt under rätt vinkel. Betrakta rörelsetillståndet just efter stöten! Bestäm

a) momentancentrums läge

b) kinetiska energin

c) rörelsemängdsmomentet med avseende på ändpunkten A .

