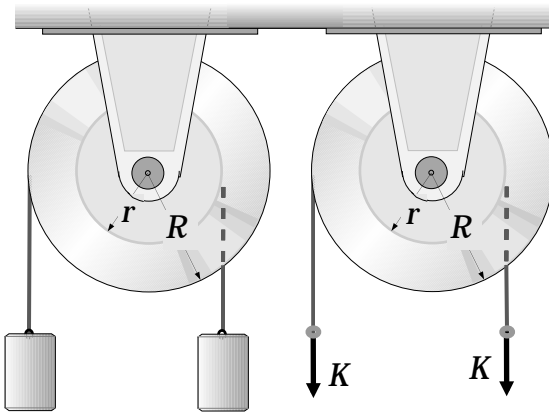


Tentamen för P och CL i SG1140, mekanik II

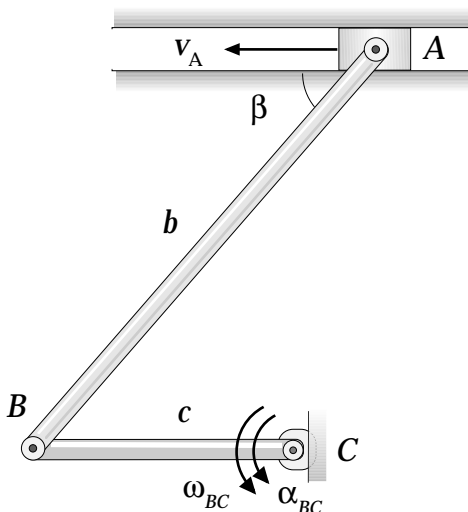
Varje uppgift ger högst 3 poäng. På varje del fordras 4 poäng för godkänt. Skrivtiden är 4 h.
Rita tydliga figurer, definiera införda beteckningar och motivera uppställda samband!

Lycka till!

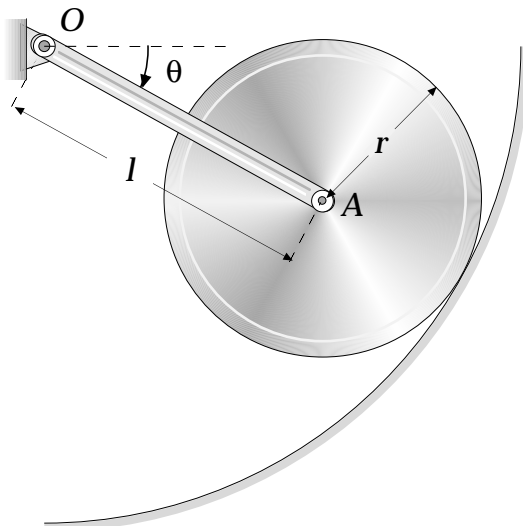
Problemdelen



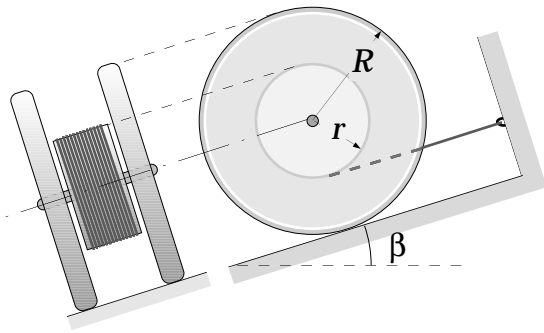
1. Figuren visar ett vertikalt plan. En tråd-
rulle, som har innerradie r och yterradie
 R , kan rotera lätt kring en fix horisontell
axel. Rullen har tröghetsmomentet I med
avseende på axeln. Två lätta trådar är upp-
plindade åt motsatta håll på rullen. I ena
fallet (vänster) håller trådarna lika stora
tyngder mg . I det andra fallet drar man
med lika stora krafter K i ändpunkterna.
Bestäm rullens vinkelacceleration i dessa
två fall, då dragkraften K till sin storlek är
lika med tyngden mg .



2. Stängerna AB och BC med längderna
 b och c rör sig i ett och samma plan.
Kolven vid ändpunkten A rör sig i ett
fixt rakt spår. I ett visst ögonblick, då spåret
är parallellt med stängen BC och vinkeln
mellan stängerna är β är vinkelhastigheten
och vinkelaccelerationen för stängan BC
 ω_{BC} respektive α_{BC} . C är en fix axel. Bestäm
för samma ögonblick kolvens hastighet v_A
och acceleration a_A !



3. Figuren visar ett vertikalt plan. En rak smal
stäng med längden l och massan m kan
rotera kring en fix glatt axel O . I stängens
andra ändpunkt A är en cirkelskiva lagrad
med en glatt led. Cirkelskivan har radien r
och massan M . Den rullar utan att glida
inuti en cylinderyta med radien $l+r$.
Bestäm stängens vinkelhastighet som
funktion av vinkeln θ , om systemet startar
från vila då stängan är horisontell ($\theta = 0$).



4. En tråd är upplindad på en homogen cirkulär cylinder med massan m_1 och radien r . Denna cylinder är placerad koncentriskt mellan två likadana homogena cylindrar, vardera med massan $m_2/2$ och radien R så att den lilla cylindern kan rotera fritt oberoende av de andra. Kroppen placeras på ett plan som lutar en vinkel β mot horisontalplanet. Tråden fästs i en vägg så att tråden får samma lutningsvinkel β . Vilket minsta friktionstal μ krävs för att yttercylindrarna skall rulla utan att glida på det lutande planet?

Teoridelen

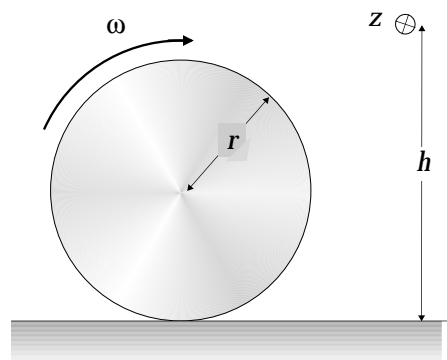
5. Definiera masscentrumssystemet och bevisa att rörelsemängdsmomentet för ett partikelsystem med avseende på masscentrum G kan beräknas med hastigheterna relativt masscentrumssystemet: $\mathbf{H}_G = \mathbf{H}_{Grel}$

6. En stel kropp beskriver plan rörelse. Vinkelhastigheten betecknas ω och är moturs. Betrakta två punkter A och B i denna kropp. Avståndet mellan dem är r .

- Antag att hastigheten \mathbf{v}_A för A är känd och konstruera geometriskt med en tydlig figur hastigheten i B . Storleken på figurens vektorer skall vara tydlig.
- Visa att hastigheterna \mathbf{v}_A och \mathbf{v}_B alltid har lika komponenter med avseende på sammanbindningslinjen genom A och B .
- Antag att hastigheterna \mathbf{v}_A och \mathbf{v}_B är kända och visa geometriskt med en tydlig figur momentancentrums läge.

7. Betrakta en homogen cylinder med radien r som rullar utan att glida på ett bord. Inför en z -axel parallellt med cylinderns axel på höjden h ovanför bordet.

Bestäm h uttryckt i r så att rörelsemängdsmomentet för cylindern med avseende på z -axeln blir noll.



8. Redogör för de tröghetskrafter som finns i jordens referenssystem om vi antar att jordens centrum ligger stilla.

Förklara tyngdaccelerationens latitudvariation.

Beskriv Corioliskraftens inverkan på kroppars rörelse (här på jorden).