

TENTAMEN
i
MEKANIK I, del 2
(Stela kroppens dynamik)
TMME27 / TEN2

2016-04-01 kl. 14.00–19.00

Examinator: Ulf Edlund
Jourhavande: Ulf Edlund, telefon 013-28 11 10
Besöker salarna med början kl. 15 och 17.30
Tillåtna hjälpmedel: Inga hjälpmedel utöver ritverktyg

Tentamen består av 4 sidor + 3 sidor bilagor och omfattar 6 uppgifter som kan ge totalt 15 poäng. För godkänt krävs 6 poäng. För betyg 4 och 5, krävs 9 respektive 12 poäng. Uppgifterna är inte ordnade efter svårighetsgrad.

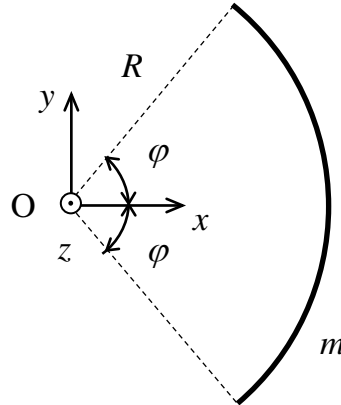
Instruktioner:

- Rita tydliga figurer och använd en lättläst handstil. Ej tillåtet att använda röd penna utom för krafter och moment i figurer.
- Definiera införda storheter och motivera uppställda ekvationer.
- Var noga med att skilja på vektorer och skalärer i ekvationer och glöm inte att kontrollera svarens dimension och rimlighet!
- Formelblad och datablad med masströghetsmoment (bilagor) får utnyttjas i lösningarna om inget annat framgår i lydelsen.

Svar anslås på kurshemsidan. Rättningsgranskning sker på IEI:s studerande-expedition, ingång 19C (öppetider: 10.00–11.30 samt 12.30–14.30). Eventuella klagomål skall vara skriftliga (ej e-post) och skall vara inlämnade senast 2016-05-04. Kursadministratör: Anna Wahlund, 013-28 11 57, anna.wahlund@liu.se

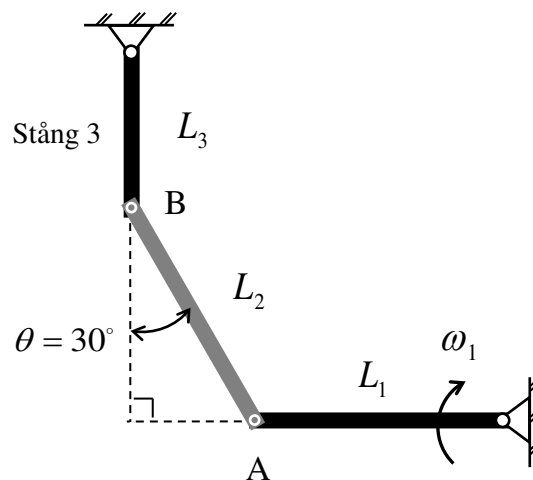
Lycka till!

1. Beräkna genom integration masströghetsmomentet $I_{O,zz}$, för en plan och smal cirkelbåge med massa m , radie R och sektorvinkel 2φ . (1p)



2. Visa, utgående från Eulers rörelselagar för en stel kropp i plan rörelse, Lagen för Kinetiska Energin: $U_{\text{tot}} = T_2 - T_1$. (2p)

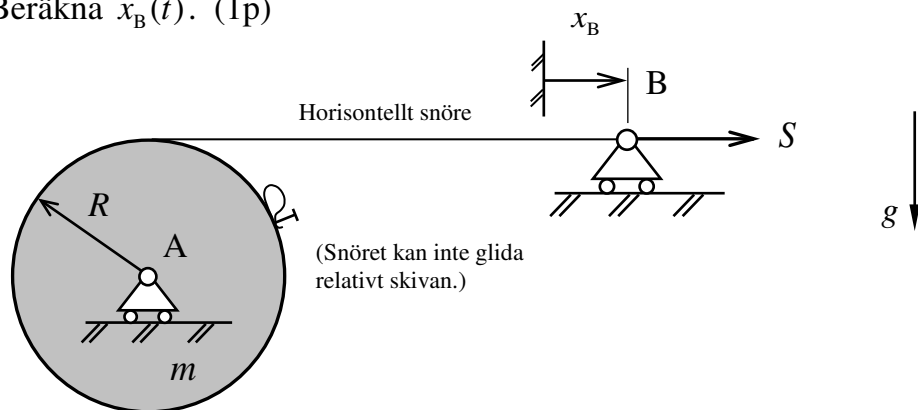
3. Tre stänger med längderna L_1, L_2 och L_3 är ledat ihopkopplade enligt Figur. Stång 1 har vinkelhastigheten ω_1 medurs. Bestäm vinkelhastigheten för stång 3 till storlek och riktning i det avbildade läget där $\theta = 30^\circ$. (3p)



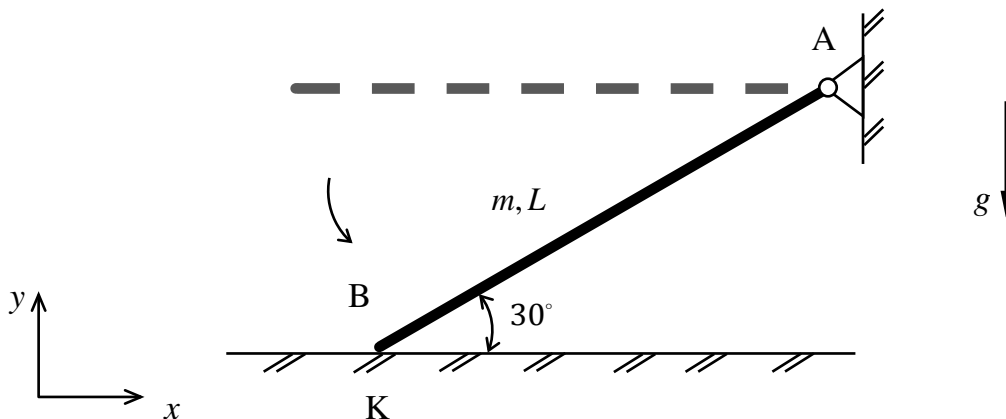
4. En homogen skiva med radien R och massan m kan rotera kring ett nav vid A som kan röra sig längs ett horisontellt underlag. Ett snöre är upplindat kring skivan och vid änden vid B verkar en horisontellt riktad konstant kraft S . Snöret kan inte glida relativt skivan. Hela systemet är i vila när det släpps från $x_B = 0$ med sträckt snöre.

a) Beräkna accelerationen \ddot{x}_B . (2p)

b) Beräkna $x_B(t)$. (1p)



5. En smal stång AB med massan m och längden L släpps från vila i ett horisontellt läge och stöter därefter emot ett horisontellt underlag, se Figur. Stötförloppet är elastiskt så att ingen mekanisk energi förloras. Inga krafter kan överföras i x -led vid kontaktpunkten K eftersom systemet är friktionsfritt. Beräkna stötipulsen på stängen vid ände B till storlek och riktning. (3p)



6. En smal stång med massan m och längden b är fastsvetsad på en masslös anordning ABD enligt Figur. Lagerpunkten A är utformad så att den kan ta upp krafter i x -, y - och z -led. Vid B kan den ta upp krafter i x - och y -led. Ingen av lagerpunkterna kan ta upp kraftparmoment. Bestäm de dynamiska krafterna (dvs. bortse från tyngdkraften) som uppkommer på axeln vid lagerpunkterna A respektive B om axeln roterar med konstant vinkelhastighet ω_0 . Använd det roterande koordinatsystemet i Figuren. (3p)

Anm. En lösning där nödvändiga element i tröghetsmatrisen förekommer i svaret utan att ha beräknats kan också ge poäng, dock maximalt 2 poäng.

