



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

2014-01-18 kl. 8.00–13.00

Sal: TER1, TER2, G33

Examinator: Ulf Edlund

Jourhavande: Ulf Edlund, telefon 013-28 11 10
Besöker salen kl. 9, 11.30

Tillåtna hjälpmedel: Inga hjälpmedel utöver ritverktyg

Tentamen består av 4 sidor + 3 sidor bilagor och omfattar 7 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 i svårighetsgrad.

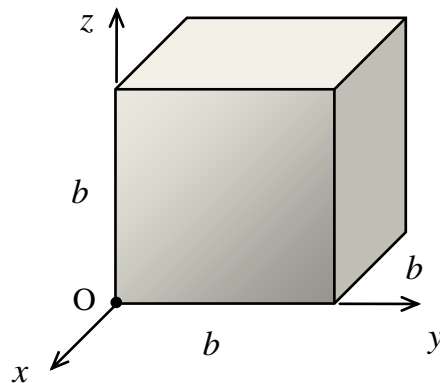
Instruktioner:

- Rita tydliga figurer och använd en lättläst handstil.
- 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.

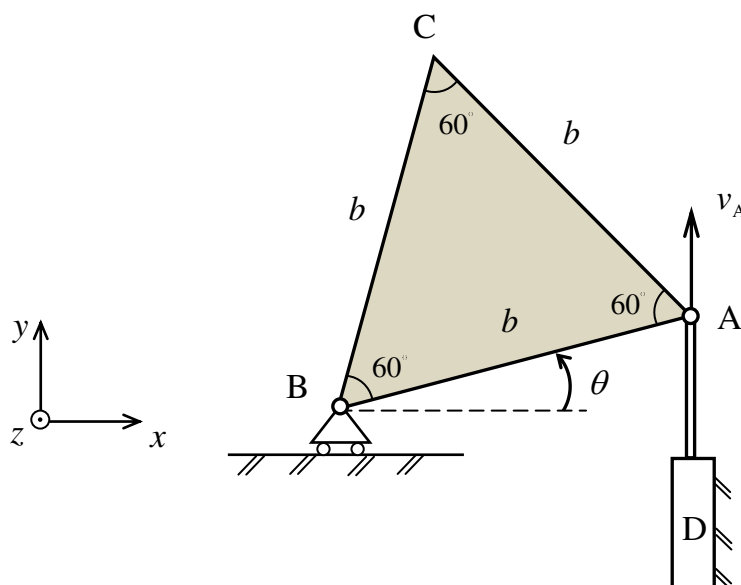
Svar anslås på kurshemsidan. Rättningsgranskning sker på IEI:s studerande-expedition, ingång 19C (öppettider: 10.00–11.30 samt 12.30–14.30). Eventuella klagomål skall vara skriftliga (ej e-post) och skall vara inlämnade senast 2014-02-14.

Kursadministratör: Anna Wahlund, 013-28 11 57, anna.wahlund@liu.se

1. Visa förflyttningssatsen för momentsumma; $\Sigma \bar{M}_B = \Sigma \bar{M}_A + \bar{BA} \times \Sigma \bar{F}$, där A och B är två godtyckliga punkter. (1p)
2. Visa hastighets sambandet för två kroppsfasta punkter A och B hos en stel kropp; $\bar{v}_B = \bar{v}_A + \bar{\omega} \times \bar{AB}$, genom att använda Coriolis ekvation. (1p)
3. Beräkna elementen $I_{O,zz}$ och $I_{O,xy}$ i tröghetsmatrisen för den homogena kuben med kantlängden b och massan m , se Figur. (1p)

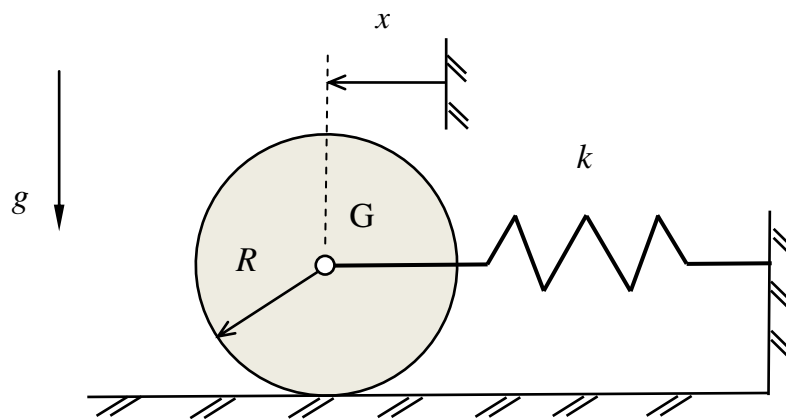


4. Rörelsen hos en liksidig triangulär skiva ABC styrs av en hydraulisk cylinder D. Cylinderarmen rör sig vertikalt uppåt med konstant fart v_A . Hörnet B kan endast röra sig horisontellt. Beräkna, då vinkeln $\theta = 30^\circ$, hastighetsvektorn i hörnet C. All rörelse äger rum i ett vertikalt plan. (3p)



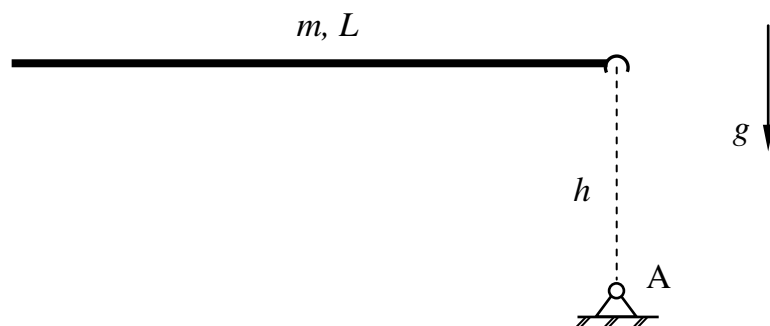
5. En homogen cirkulär skiva med massan m och radien R sitter fast i en fjäder med fjäderkonstanten k . Skivan rullar utan att glida på ett strävt horisontellt underlag, se Fig. Fjäders är parallell med det horisontella underlaget och koordinaten x är definierad så att fjädern är ospänd när x är noll.
- Ställ upp den differentialekvation uttryckt i x och dess tidsderivator, som beskriver rörelsen.
 - Bestäm rörelsen $x(t)$ om anordningen släpps från vila från ett läge där fjädern tryckts ihop sträckan Δ .

(3p)



6. En smal stång med massan m och längden L släpps från vila, i ett horisontellt läge, från höjden h . I stångens högra ände finns en liten krok som vid stöten häftar tag i en fix punkt A, varefter stången kommer att rotera kring denna punkt. Bestäm kvoten mellan rörelseenergin precis efter stöten och precis före stöten; $\frac{T_{\text{efter}}}{T_{\text{före}}}$. (3p)

stöten; $\frac{T_{\text{efter}}}{T_{\text{före}}}$. (3p)



7. Två tunna skivor, vardera med massan m och radien R , är förenade med en masslös axel AB som är ihopkopplad med en axel CD vid navet D. Axeln AB har längden $2b$. Skivorna roterar med konstant vinkelhastighet ω_s relativt axeln CD, som i sin tur roterar med konstant vinkelhastighet ω_0 kring en fix horisontell axel. Beräkna kraftparsmomentet på axeln AB från navet vid D.
(3p)

