

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

2016-01-16 kl. 8.00–13.00

Examinator: Ulf Edlund
Jourhavande: Ulf Edlund, telefon 013-28 11 10
Besöker salarna med början kl. 9 och 11.30
Tillåtna hjälpmedel: Inga hjälpmedel utöver ritverktyg

Tentamen består av 5 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.

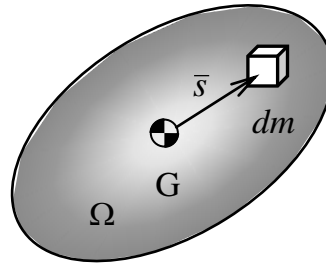
Instruktioner:

- Rita tydliga figurer och använd en lättläst handstil. 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.

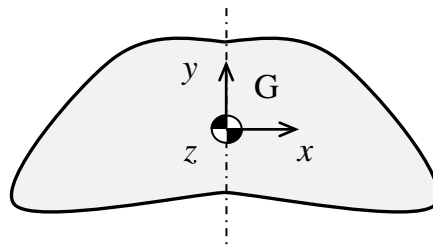
Svar anslås på kurshemsidan. Rättningsgranskning sker på IEI:s studerande-expedition, ingång 19C (öppetider: 10.00–11.30 samt 12.30–14.30). Eventuella klagomål skall vara skriftliga (ej e-post) och skall vara inlämnade senast 2016-02-19. Kursadministratör: Anna Wahlund, 013-28 11 57, anna.wahlund@liu.se

Lycka till!

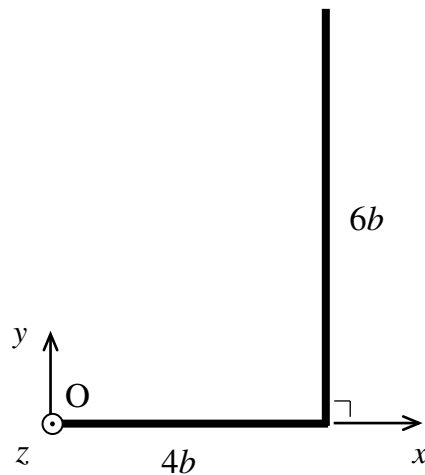
1. Låt \bar{s} vara en vektor som utgår från en stel kropps masscentrum, se Figur. Visa att då gäller: $\int_{\Omega} \bar{s} dm = \bar{0}$. (1p)



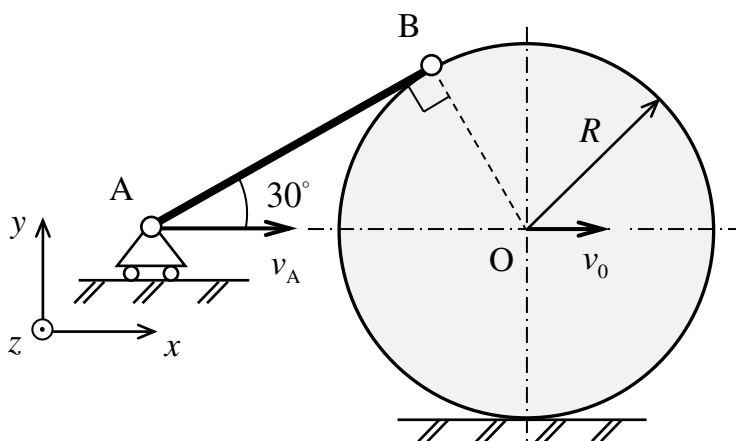
2. För den plana och tunna kroppen i Figuren gäller att yz -planet är ett symmetriplan med avseende på G . Utgå från definitionen $I_{G,xy} = \int_{\Omega} xy dm$ för att visa att $I_{G,xy} = 0$. (1p)



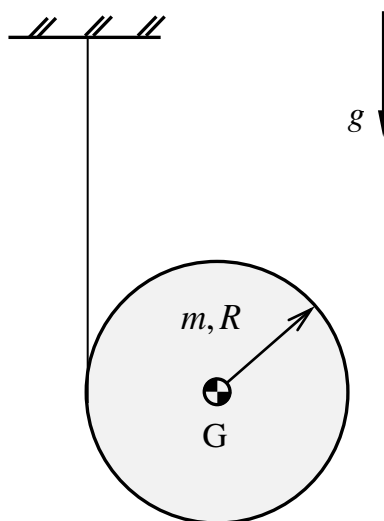
3. En smal jämntjock tråd med massan m och längden $10b$ befinner i xy -planet enligt Figur. Beräkna tröghetsprodukten $I_{O,xy}$. (1p)



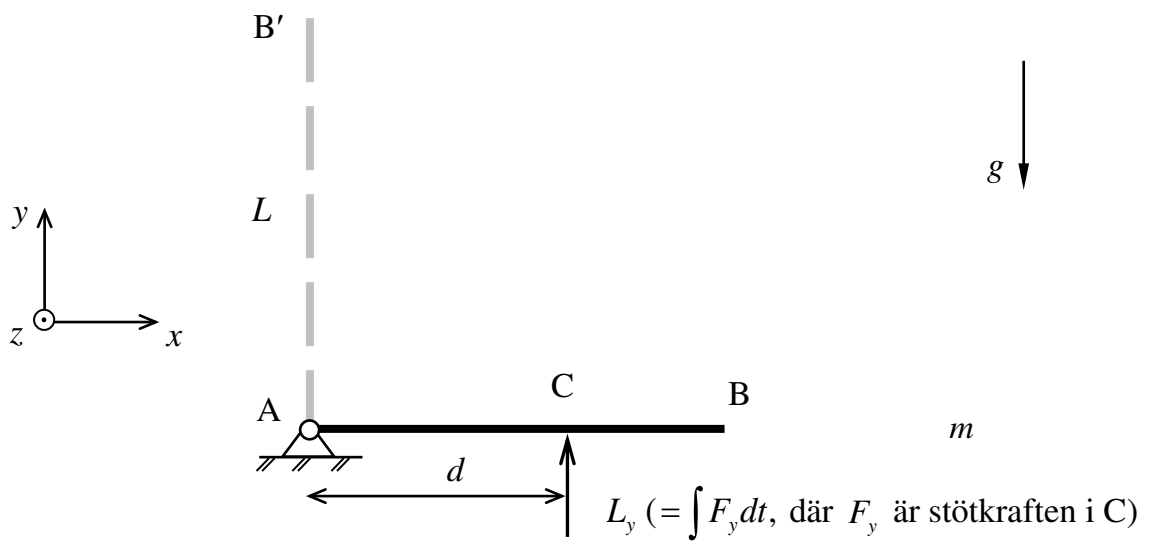
4. Stången AB är ledat ihopkopplad med en skiva vid B, se Figur. Skivan, som har radien R , rullar utan att glida på ett horisontellt underlag. Beräkna vilken fart v_0 som skivans centrumpunkt O har i det avbildade läget (där $\overline{AB} \perp \overline{OB}$), om ände A skjuts längs det horisontella underlaget med farten v_A . (3p)



5. Ett snöre är upplindat kring en homogen cirkulär skiva med radien R och massan m . Skivan släpps från vila med lodrätt och sträckt snöre. Snöret kan inte glida relativt skivan. Beräkna kraften i snöret under den efterföljande rörelsen. All rörelse äger rum i ett vertikalt plan. (3p)



6. En rak tunn stång AB med längden L och massan m är ledat infäst vid A, se Figur. Stången vilar i horisontellt läge på ett stöd i punkten C på avståndet d från A. Genom stödet får stången en vertikalt riktad stötimpuls L_y .
- Bestäm avståndet d så att stötimpulsen i A blir noll. (2p)
 - Bestäm för detta d storleken av stötimpulsen L_y vid C så att stången precis orkar upp till vertikalläget AB'. (1p)



7. En skiva har massan m och tröghetsmatrisen \bar{I}_G (given nedan), där I och I_0 är givna konstanter. Skivan sitter fast på en masslös axel AB med längden $2L$. Axeln är upphängd i två parallella och lika långa snören som sitter fast i en roterande plattform, se Figur. (Snörena sitter fast i lager vid A och B kring vilka axeln kan rotera.) Skivan roterar med konstant vinkelhastighet ω_s kring axeln AB och plattformen roterar med konstant vinkelhastighet ω_0 kring en fix vertikal axel. Snörena är hela tiden sträckta och vertikala. Beräkna snörkrafterna. (3p)

