

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

2016-08-25 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 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 efter svårighetsgrad.

Instruktioner:

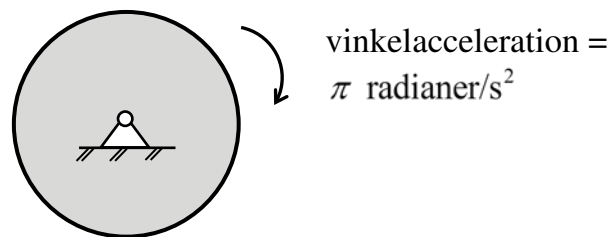
- Rita tydliga figurer och använd en lättläst handstil. Rödpenna endast tillåtet för kraft- och momentpilar.
- Definiera införda storheter och motivera uppställda ekvationer.
- Var noga med att skilja på vektorer och skalärer i ekvationer och glöm inte att kontrollera svarens dimension och rimlighet!
- 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 2016-09-23.

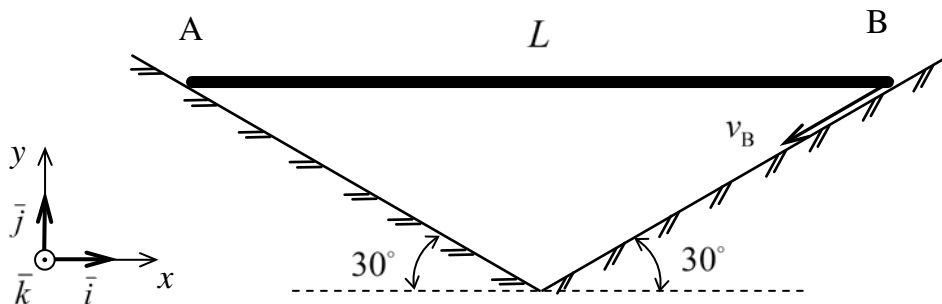
Kursadministratör: Anna Wahlund, 013-28 11 57, anna.wahlund@liu.se

Lycka till!

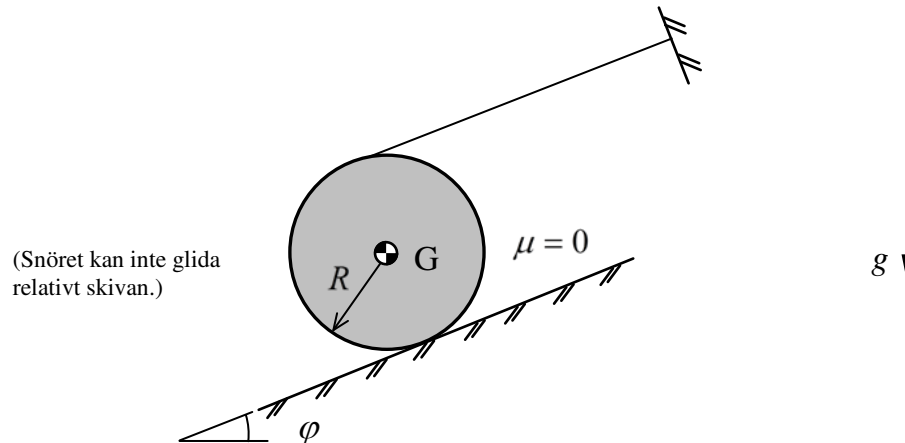
1. Visa, utgående från förflyttningssatsen för rörelsemängdsmoment i plana fallet; $H_A = I_G \omega \pm m v_G d_{\perp}$, att rörelsemängdsmomentet kan tecknas $H_O = I_O \omega$ om O är en kroppsfast punkt som är fix i rummet. (1p)
2. Visa att masströghetsmoment kan adderas om de är beräknade med avseende på samma punkt och riktning; (t.ex. genom att visa att för masströghetsmoment gäller $I_{A,zz} = I_{A,zz}^{\text{delkropp 1}} + I_{A,zz}^{\text{delkropp 2}}$, där A är en godtycklig punkt). (1p)
3. En skiva är i vila när den börjar rotera med konstant vinkelacceleration π radianer/s² kring en fix axel. Beräkna skivans rotationshastighet efter 10 sekunder. Svara i varv/minut. (1p)



4. En stång AB med längden L glider mot två plan som båda har lutningsvinkeln 30° . Ände B rör sig nedåt med konstant fart v_B . All rörelse äger rum i ett vertikalt plan. Bestäm accelerationsvektorn i stångände A i det avbildade läget, där stången är horisontell. (3p)



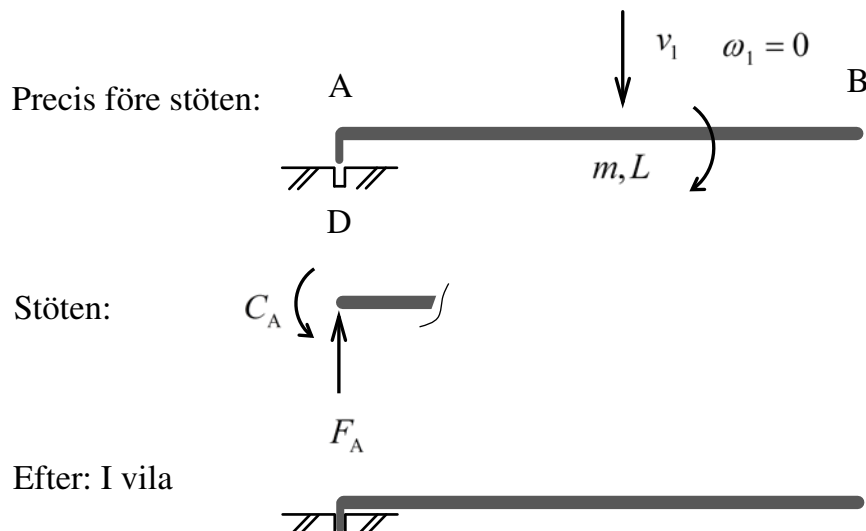
5. Ett långt snöre är upplindat kring en skiva med massa m och radie R . Skivan befinner sig på ett friktionsfritt lutande plan enligt Figur. Snöret är parallellt med det lutande planet som bildar konstant vinkel φ med horisontalplanet. Skivan släpps från vila med sträckt snöre. Beräkna kraften i snöret under den efterföljande rörelsen. Kommer kraften i snöret att variera med tiden? (3p)



6. En smal stång AB med massan m och längden L släpps från ett horisontellt läge och faller sedan utan att rotera. Stångens vänstra ände A är försedd med ett litet stift. Precis innan ände A träffar underlaget vid D har stången farten v_1 . Stiftet passerar in i ett spår i underlaget och fastnar. Stångens ände A blir alltså låst både i translation och rotation. Bestäm

a) stötimpulsen $L_A = \int F_A dt$ (1p)

b) stötimpulsmomentet $A_A = \int C_A dt$. (2p)



7. En T-formad kropp är sammansatt av två delar: en smal stång AB med längden L och massan m och en masslös stång CO med längden L . Den T-formade kroppen är upphängd i en gaffelliknande infästning där den kan vrida sig kring axeltappen vid O utan friktion. Gaffeln roterar kring en lodrät axel med konstant vinkelhastighet ω_0 och vinkeln θ mellan stången och lodaxeln är konstant. Bestäm ω_0 ! (3p)

