

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

2018-04-06 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 2018-05-04.

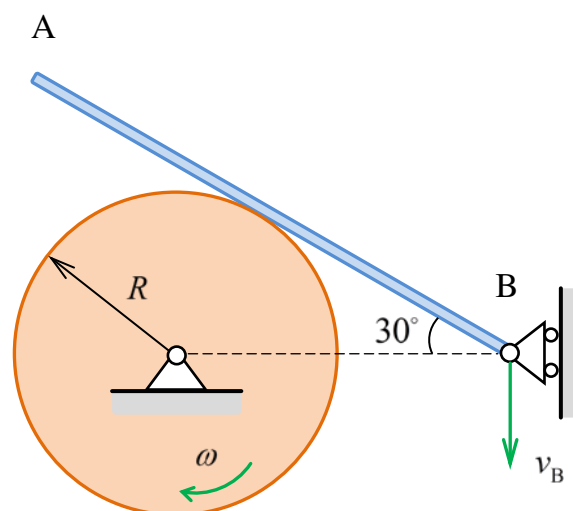
Kursadministratör: Anna Wahlund, 013-28 11 06, [anna.wahlund@liu.se](mailto:anna.wahlund@liu.se)

**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 hastighetssambandet för två kroppsfasta punkter A och B hos en stel kropp;  $\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{\omega} \times \vec{AB}$ , genom att använda Coriolis ekvation. (1p)
3. Beräkna genom att integrera, masströghetsmomentet  $I_A$  för en homogen rak smal stång, kring en axel som är vinkelrät mot papprets plan vid punkten A. Stången har längden  $L$  och massan  $m$ . Punkten A är belägen på avståndet  $d$  från änden enligt Figur. Bilagd tabell med tröghetsdata får ej utnyttjas. ( $m$ ,  $L$  och  $d$  är givna konstanter.) (1p)

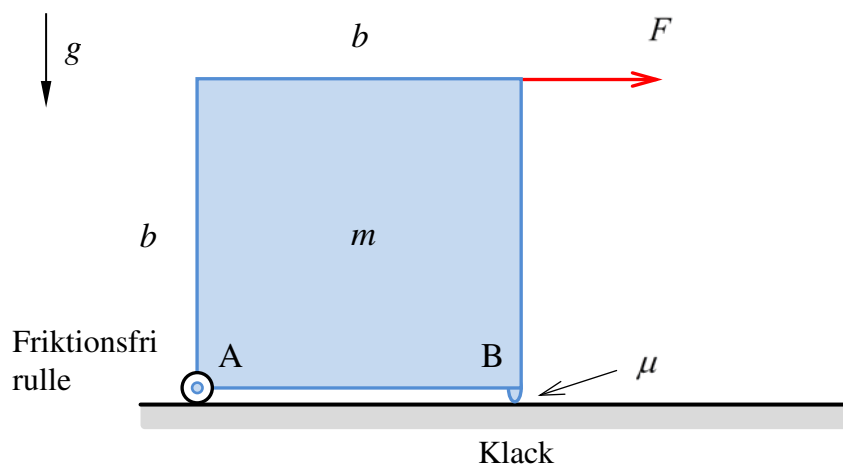


4. En smal stång AB är i kontakt med en skiva med radien  $R$  enligt Figur. Beräkna farten  $v_B$  i stångens ändpunkt B i det avbildade läget om rullen har vinkelhastigheten  $\omega$  medurs och ingen glidning sker mellan rullen och stången. ( $R$  och  $\omega$  är givna konstanter.) (3p)

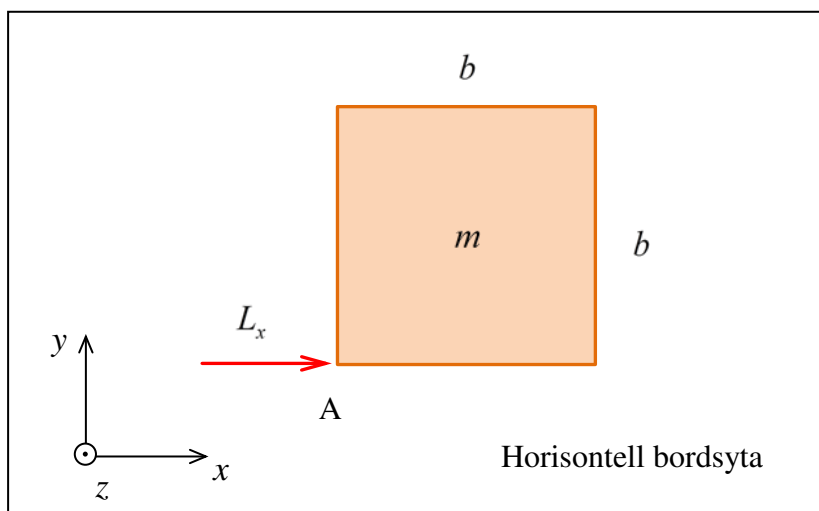


5. En låda med massan  $m$ , längden  $b$  och höjden  $b$  befinner sig i vila på ett horisontellt underlag. Lådan har en rulle vid A och en klack vid B. Friktionskoefficienten mellan klacken B och underlaget är  $\mu$ . En kraft  $F$  läggs på enligt Figur, varvid lådan glider iväg. Bestäm lådans acceleration. Rullen och klacken är hela tiden i kontakt med underlaget. ( $m$ ,  $g$ ,  $b$ ,  $\mu$  och  $F$  är givna konstanter.)

(3p)



6. En tunn kvadratisk skiva kan röra sig fritt på ett friktionsfritt bord. Skivan, som har massan  $m$  och kantlängden  $b$ , befinner sig i vila när den plötsligt utsätts för en störimpuls  $L_x$  vid skivans hörn A, se Figur. Bestäm skivans rörelseenergi precis efter störimpulsen. ( $m$ ,  $b$  och  $L_x$  är givna konstanter.) (3p)



7. En tunn homogen skiva är ihopsvetsad med en lodrät axel vid skivans masscentrum  $G$ , så att vinkeln mellan skivans normal och stången är  $30^\circ$ . Skivan har massan  $m$  och radien  $R$ , medan axeln är masslös och har längden  $L$ . En motor vid lagringspunkten  $O$  roterar anordningen med konstant vinkelhastighet  $\omega$ . Beräkna kraftparmomentvektorn  $\bar{C}_O$  och kraften  $\bar{R}_O$  på axeln vid  $O$ .  
Uttryck svaren som vektorer med komponenter i det givna koordinatsystemet som sitter fast i skivan. ( $m$ ,  $g$ ,  $R$ ,  $L$  och  $\omega$  är givna konstanter.) (3p)

