

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

2017-08-24 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 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 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 2017-09-22.

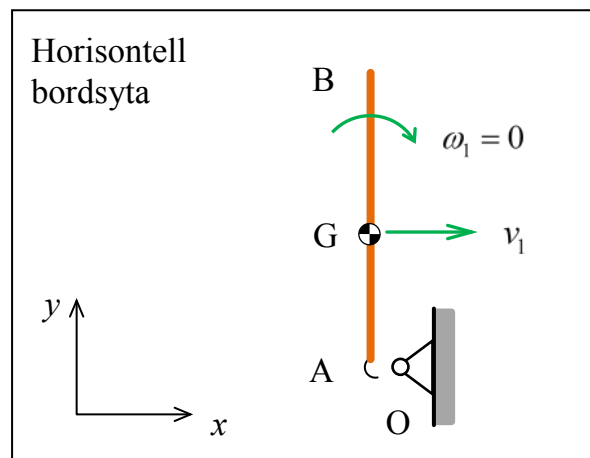
Kursadministratör: Lena Sundling, 013-28 11 06, lena.sundling@liu.se

Lycka till !

1. I mekaniken förekommer moment i tre betydelser som inte är ekvivalenta:
 - i. Kraftmoment (*Moment of a force*).
 - ii. Kraftparsmoment (*Couple*).
 - iii. Momentsumma, d.v.s. vänsterledet i Eulers II:a, $\Sigma \bar{M}$ (*Torque*).

Definiera dessa! (1p)

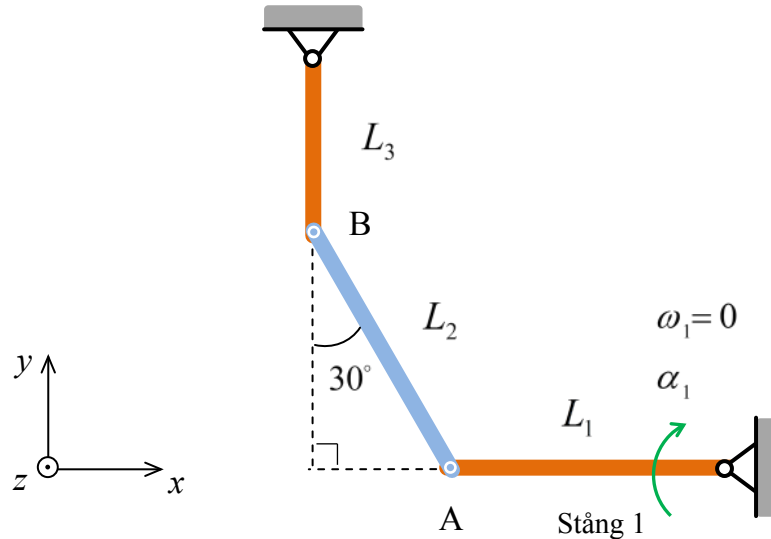
2. Förklara varför impulsen av en konstant ändlig kraft blir noll vid en momentan stöt. (1p)
3. En smal stång AB glider utan vinkelhastighet på en friktionsfri horisontell bordsyta när den stöter mot ett fixt stöd O. Vid den momentana stöten kopplas stångens ändpunkt A och O ihop så att kroppen börjar rotera kring O. Tag ställning till huruvida följande utsagor är sanna (S) eller falska (F):



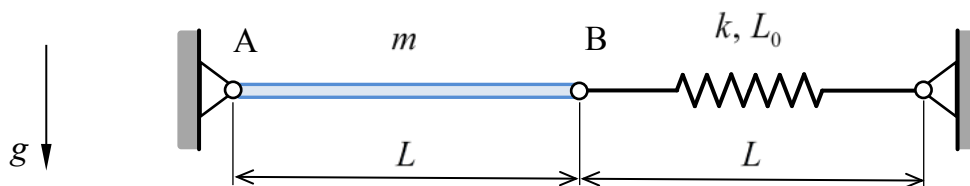
- a) Stångens rörelsemängd i x -led bevaras över stöten.
- b) Stångens rörelsemängd i y -led bevaras över stöten.
- c) Stångens rörelsemängdsmoment med avseende på masscentrum G bevaras över stöten.
- d) Stångens rörelsemängdsmoment med avseende på punkten O bevaras över stöten.
- e) Stångens rörelseenergi bevaras över stöten.

Samtliga utsagor korrekt besvarade ger 1p

4. Tre stänger med längderna L_1, L_2 och L_3 är ledat ihopkopplade enligt Figur. I det avbildade läget har stång 1 vinkelhastigheten $\omega_1 = 0$ och vinkelaccelerationen α_1 medurs. Bestäm accelerationsvektorn \bar{a}_B i leden vid B i det avbildade läget. (L_1, L_2, L_3 och α_1 är kända konstanter) (3p)



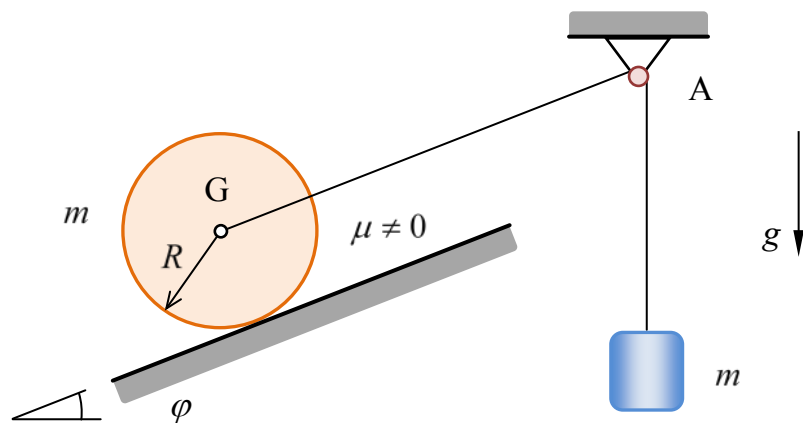
5. En smal stång AB med massan m och längden L är ihopkopplad med en fjäder med fjäderkonstanten k och naturliga (ospända längden) L_0 , se Figur. Anordningen släpps från vila i horisontellt läge. Bestäm fjäderkonstanten k så att stången AB:s vändläge blir när stången är i lodrätt läge. (m, L, L_0 och g är kända konstanter) (3p)



Vändläge för stång AB:



6. Ett snöre sitter fast i tyngdpunkten på skiva med massa m och radie R . Skivan befinner sig på ett lutande plan som bildar konstant vinkel φ med horisontalplanet. Snöret är parallellt med det lutande planet och löper över en trissa vid A. I snörets andra ände hänger en vikt med massan m . Hur stor måste friktionskoefficienten mellan skivan och underlaget minst vara för att glidning ej ska äga rum precis efter att anordningen släppts från vila med sträckt snöre? (m, R, φ och g är kända konstanter) (3p)



7. En homogen smal stång OABD med massan m och totala längden $5b$ är böckad med 90° -hörn vid A och B enligt Figur. Stången är infäst vid O och roterar kring en vertikal axel genom OA med konstant vinkelhastighet ω_0 . Bestäm kraftparsmomentvektorn \vec{C}_O på stången från infästningen vid O. (m, b, ω_0 och g är kända konstanter) (3p)

(Ledning: För att minska räknearbetet ges att $I_{O,xz} = \frac{2}{5}mb^2$. Övriga element i tröghetsmatrisen som kan behövas måste du beräkna själv!)

