

Tentamen i TME010 Mekanik, 2012-08-30 kl 8.30–12.30 i "Maskin"-salar

Jourhavande: Per-Åke Jansson, tel 1527 (salarna besöks 9.15 och 11.00)

Lösningar anslås på kurshemsidan senast den 31/8.

Preliminärt rättningsresultat publiceras på kurshemsidan senast den 19/9 2012.

Rättningsgranskning och utlämning av tentor sker på Tillämpad mekanik 19/9 och 24/9 kl 12.00–13.00.

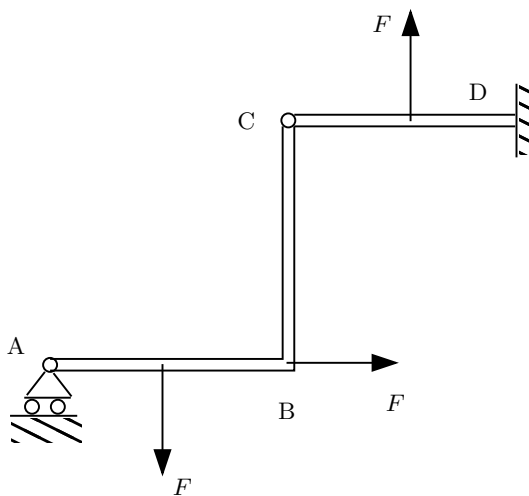
Tillåtna hjälpmedel: Formelsamling i mekanik av M.M. Japp,
Matematiska handböcker (t ex Beta).
Chalmersgodkänd räknare är tillåten.

Betygsgränser: Uppgift 1-5 ger maximalt 3 poäng vardera. Till dessa adderas eventuella bonuspoäng från övningsskrivningen. Uppgift 6-8 ger maximalt 5 poäng vardera. Betyget på tentamen ges enligt följande tabell:

		Poäng på uppgift 1–5 (inkl. bonuspoäng)						
		0–7	8	9	10	11	12	13–18
Poäng på uppgift 6–8	0–4	U	U	U	U	U	3	3
	5–8	U	U	U	U	3	3	4
	9	U	U	U	3	3	4	4
	10–11	U	U	3	3	4	4	5
	12–15	U	3	3	4	4	5	5

INFÖRDA BETECKNINGAR SKALL DEFINIERAS.
UPPSTÄLLDA EKVATIONER SKALL MOTIVERAS.

1.

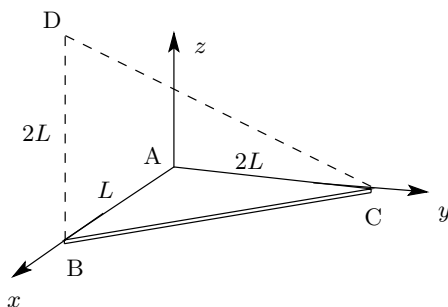


En krökt balk ABC och en rak balk CD är förenade med en friktionsfri led i C. Balken ABC är lagrad i ett rullager i A, och CD är fast inspänd i D. Systemet belastas av tre krafter, alla med beloppet F . Alla tyngdkrafter kan försummas.

Frilägg de båda balkarna var för sig.

(För full poäng krävs att införda storheter ges sådana beteckningar att det i princip är möjligt att med hjälp av jämviktsekvationer bestämma samtliga obekanta storheter. Observera att några jämviktsekvationer *ej* behöver ställas upp.)

2.



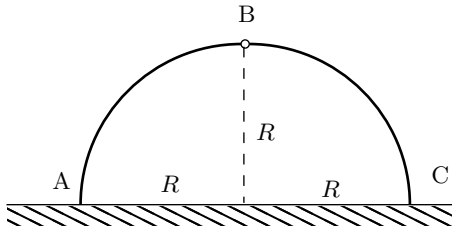
En tunn skiva (massa m) har formen av en rätvinklig triangel ABC. Skivan ligger i ett horisontalplan (figurens xy -plan).

Bestäm tyngdkraftens moment med avseende på

- punkten D, som är belägen rakt ovanför B,
- axeln CD.

VAR GOD VÄND!

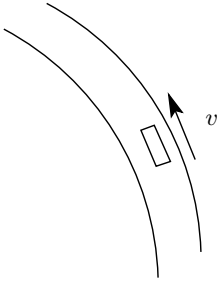
3.



Två likadana stänger, AB och BC, är böjda till kvartscirkulär form med radien R . Stängerna, som har massan m vardera, är förenade med en momentfri led i B. Hela systemet placeras på ett strävt golv, som figuren visar. Friktionskoefficienterna vid A och C är lika stora.

- Frilägg dels hela systemet, dels stängen AB.
- Ställ upp de ekvationer som behövs för att bestämma den minsta möjliga friktionskoefficient som kan tillåtas vid kontaktställena, om systemet skall kunna vara i jämvikt i det visade läget. (Ekvationerna behöver inte lösas.)

4.



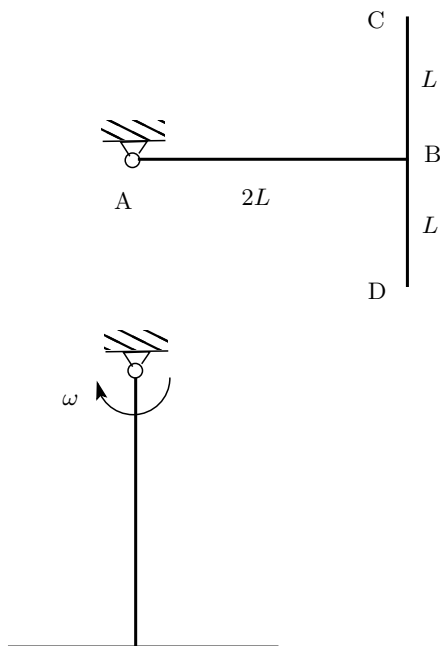
En bil (massa m) körs på plan väg genom en kurva med krökningsradien R . Bilen har hastigheten v , då en inbromsning påbörjas så att

$$\frac{dv}{dt} = -a_0.$$

Bestäm

- beloppet av bilens acceleration omedelbart efter det att inbromsningen påbörjats,
- den totala friktionskraft som vägbanan då påverkar bilen med.

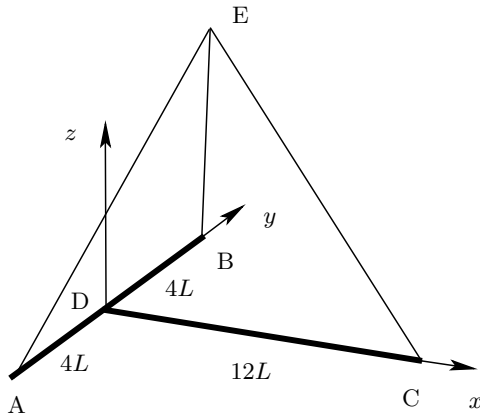
5.



En T-formad kropp är sammansatt av två likadana stänger (massa m , längd $2L$ vardera). Stängerna är sammanfogade i rät vinkel i B. Kroppen kan rotera utan friktion kring en horisontell axel genom A. Kroppen släpps från vila i det läge där AB är horisontell (se övre figuren).

- Bestäm den sammansatta kroppens tröghetsmoment med avseende på rotationsaxeln.
- Ställ upp en ekvation som kan användas för att bestämma vinkelhastigheten ω , då kroppen roterat ett kvarts varv (se undre figuren).

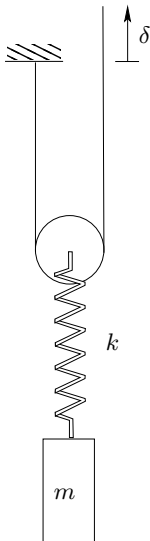
6.



Två stänger, AB och CD, har massan m vardera. Stängerna, som är olika långa, har fogats ihop till en bokstav T, som figuren visar. Kroppen är upphängd i tre linor AE, BE och CE, så att den ligger i ett horisontalplan (xy -planet). Upphängningspunkten E ligger på höjden $12L$ över xy -planet.

- Var skall punkten E vara belägen, om jämvikt skall vara möjlig? Ange koordinater i det givna xyz -systemet.
- Bestäm linkrafternas belopp.

7.



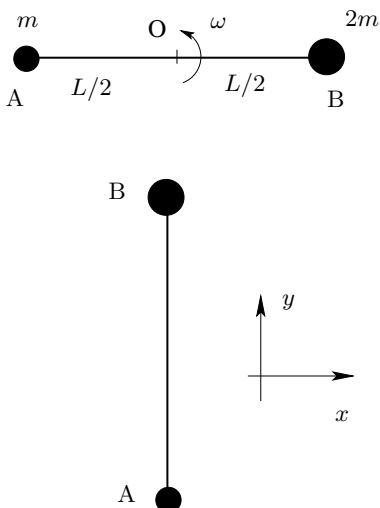
En kropp med massan m är upphängd i en elastisk fjäder med fjäderkonstanten k . Fjäders övre ända är fäst i mittpunkten på en lätt trissa. En lina löper runt trissan som figuren visar. Linans ena ända rör sig harmoniskt, så att

$$\delta = \delta_0 \sin 2\sqrt{\frac{k}{m}}t.$$

Efter lång tid har egensvängningarna dämpats ut. Bestäm för detta fall

- amplituden för kroppens svängningsrörelse,
- linkraftens maximala belopp.

8.



Två små kulor, A och B, har massorna m respektive $2m$. Kulorna är förenade med en lätt stång. Hela systemet befinner sig på ett glatt bord. Från början roterar kroppen kring en fix vertikal axel O med vinkelhastigheten ω . Plötsligt (i det läge som visas i övre figuren) lossnar kroppen från rotationsaxeln och börjar röra sig fritt på bordet.

Bestäm hastighetsvektorerna för A och B, då kroppen roterat ett kvarts varv (se undre figuren). Använd det givna koordinatsystemet.