

Tentamen i TME010 Mekanik, 2011-12-13 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 14/12.

Preliminärt rättningsresultat anslås på Tillämpad mekanik senast den 10/1 2012.

Rättningsgranskning och utlämning av tentor sker på Tillämpad mekanik 10/1 och 11/1 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.

I ekvationerna nedan är

t tiden,

s och R längder,

v en hastighet,

a en acceleration,

m_1 och m_2 massor,

F en kraft,

M ett moment,

T en kinetisk energi,

p en rörelsemängd,

L ett rörelsemängdsmoment och

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ tyngdaccelerationen.

Ange vilka av ekvationerna som är uppenbart felaktiga *och* vilka som skulle kunna vara korrekta, om man enbart ser till de ingående storheternas dimensioner?

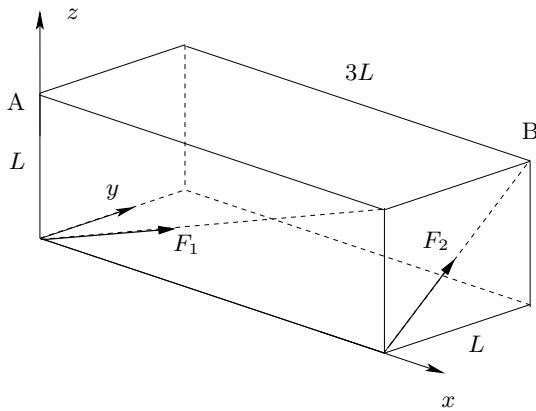
Ekvationer utan rätt- eller felmarkering räknas som obesvarade.

10 rätt ger 3 poäng, 9 rätt ger 2 poäng och 8 rätt ger 1 poäng.

Ekvation	Rätt	Fel
$F = m_1 g + 1 \text{ kN}$		
$M = F(s + 1)$		
$v = at^2/2$		
$s = \sin(vt)$		
$F = \frac{m_1^2}{m_1 + m_2} g$		
$T = m_1 v$		
$T = 17 \text{ W}$		
$p = Ft$		
$L = 2pR$		
$L = M/t$		

VAR GOD VÄND!

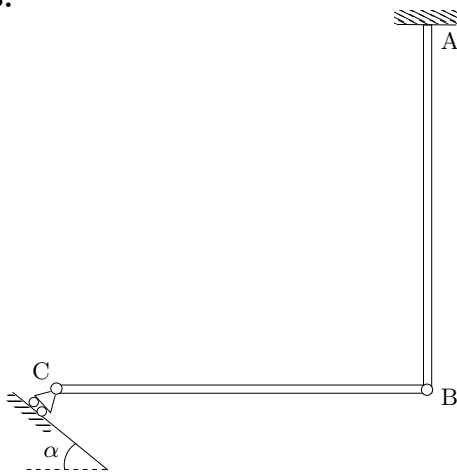
2.



Ett kraftsystem består av två krafter med beloppen F_1 resp F_2 , som angräper i var sitt hörn på ett rätblock, som figuren visar.

- Bestäm systemets kraftsumma.
- Bestäm systemets momentsumma med avseende på punkten A.
- Bestäm systemets momentsumma med avseende på axeln AB.

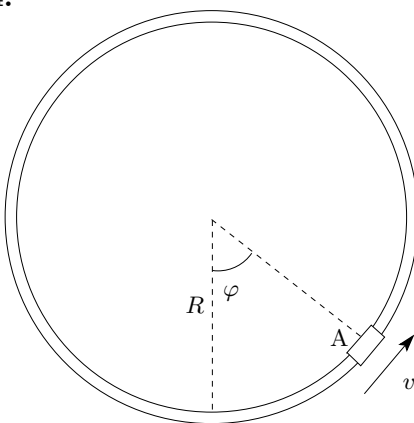
3.



Balkarna AB och BC i figuren har massan m och längden L vardera. Systemet ligger i ett vertikalt plan.

- Frilägg balkarna var för sig.
- Ställ upp de jämviktsekvationer som behövs för att bestämma samtliga obekanta krafter. Ekvationerna behöver inte lösas.

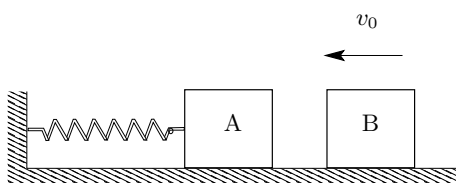
4.



En liten kropp A (massa m) kan glida längs periferin på en fix, sträv *vertikal* cirkelring (radie R). Friktionskoefficienten är μ . I det läge som visas i figuren uppmäts A:s hastighet till v .

- Frilägg kroppen A.
- Ställ upp de ekvationer som behövs för att bestämma dels samtliga obekanta krafter, dels A:s tangentialacceleration. Ekvationerna behöver inte lösas.

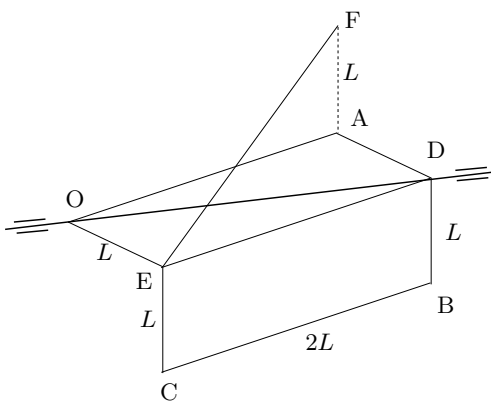
5.



En kropp A (massa $2m$) vilar på ett glatt horisontalplan. Kroppen är fäst i en fjäder (fjäderkonstant k). En kropp B (massa m) kommer glidande mot A med hastigheten v_0 i fjäderns längsriktning. Den stöter mot A och fastnar i denna, och den sammansatta kroppen (A + B) sätts i rörelse.

- Bestäm den sammansatta kroppens hastighet omedelbart efter stöten.
- Bestäm fjäderns största hoptryckning under den fortsatta rörelsen.

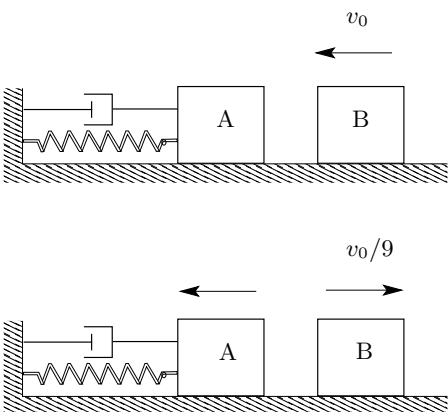
6.



En tunn kvadratisk plåt $OABC$ med sidan $2L$ är bockad i rät vinkel längs en linje DE , så att två likadana rektanglar $OADE$ och $BCED$ bildas. Plåten, som är friktionsfritt vridbar kring en fix horisontell axel längs diagonalen OD , hålls i jämvikt i det läge där ytan $OADE$ är horisontell med hjälp av en lina EF , där fästpunkten F är belägen rakt ovanför hörnet A .

Bestäm linkraftens belopp.

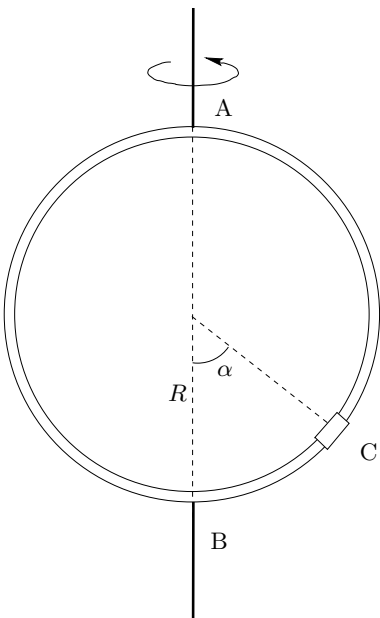
7.



En kropp A (massa $5m$) vilar på ett glatt horisontalplan. Kroppen är fäst i en fjäder (fjäderkonstant k) och en dämpare (dämpningskonstant $\sqrt{20km}$). En kropp B (massa m) kommer glidande mot A med hastigheten v_0 i fjäderns längsriktning. Den stöter mot A som då sätts i rörelse, medan B börjar röra sig i motsatt riktning med en fart som uppmäts till $v_0/9$.

Bestäm A :s största avstånd från startläget i den efterföljande rörelsen.

8.



En tunn cirkelring med radien R och massan $7m$ kan rotera friktionsfritt kring sin vertikala diameter AB . En liten kropp C med massan m kan glida utan friktion längs ringens periferi. Ringen roterar med vinkelhastigheten ω_0 då kroppen C släpps från det läge där den är i jämnhöjd med cirkelns medelpunkt ($\alpha = 90^\circ$). Den är då i vila *relativt cirkelringen*.

a) Bestäm ringens vinkelhastighet som funktion av vinkeln α .

b) Bestäm C :s fart *relativt ringen* för $\alpha = 45^\circ$.