

TENTAMEN TME011 Mekanik, 2013-10-21 kl 8:30–12:30 i M-salar

Jourhavande: Peter Olsson, ankn 3725. (salarna besöks 9:15 och 11:00)

Lösningar: anslås på kurshemsidan senast 22 oktober.

Preliminärt rättningsresultat: anslås på Tillämpad mekaniks anslagstavla senast 5 november.

Rättningsgranskning och utlämning av tentor: sker på Tillämpad mekanik 5 november och 6 november kl 12:00 – 13:00.

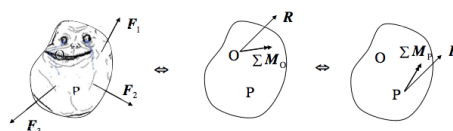
Tillåtna hjälpmedel: *Formelsamling i mekanik av M.M. Japp* **UTDELAS PÅ TENTAN**,
Matematiska handböcker (t ex Beta),
Chalmersgodkänd räknare.

Tentamen omfattar sex uppgifter. Varje uppgift ger maximalt 5 poäng vardera.

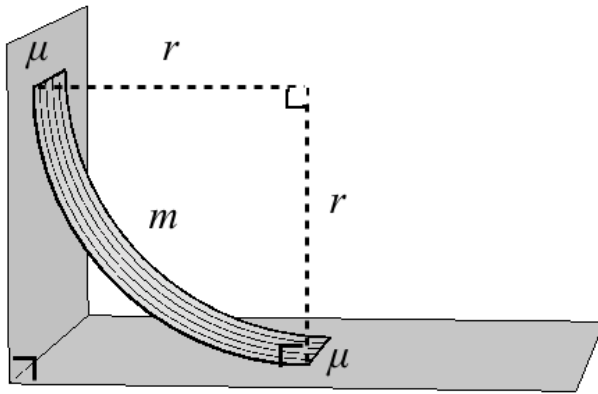
Om p är poängsumman (inkl ev bonuspoäng) så ges betyget på tentamen enligt tabellen nedan.

$p < 12$	$12 \leq p < 18$	$18 \leq p < 24$	$24 \leq p$
U	3	4	5

INFÖRDA BETECKNINGAR SKALL DEFINIERAS. UPPSTÄLLDA EKVATIONER SKALL MOTIVERAS.



1.



En tunn homogen plåt har böjts till en kvartscirkulär cylinderyta.

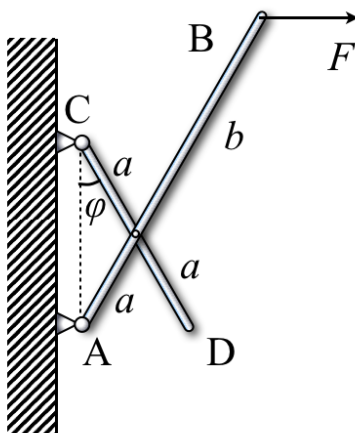
Plåten lutar mot en vägg enligt figuren.

Friktionskoefficienten är μ både vid kontakten mellan plåt och golv och mellan plåt och vägg.

Antag att plåten är i jämvikt, men precis på gränsen till glidning (i plåtens båda ändar). Bestäm **en ekvation för friktionskoefficienten**.

Du behöver **inte lösa** ekvationen, men den **får inte innehålla några andra variabler än μ** . (5 p)

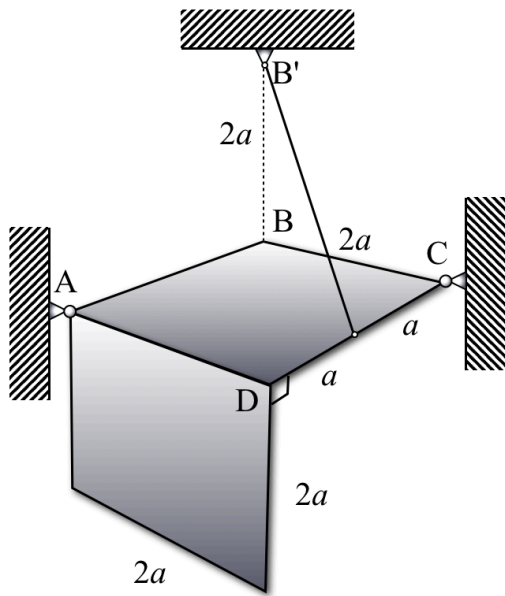
2.



Två lätta stänger AB och CD är sammanfogade med en momentfri led mitt på CD, som figuren antyder. I A och C är stängerna fästa vid en orörlig vägg m h a momentfria leder. I B angriper en horisontell kraft riktad rakt ut från väggen.

Bestäm den horisontella och den vertikala reaktionskraften på stängen AB i infästningspunkten A. (5 p)

3.



Två tunna homogena kvadratiska plåtar av ytdensiteten σ och med sidlängden $2a$ har svetsats ihop längs AD , i rät vinkel mot varandra, enligt figuren. Plåten $ABCD$ hålls i **horisontellt** läge m h a fästen i A och C samt en lina från en punkt B' i taket till mittpunkten på sidan CD . Plåten $ABCD$ kan rotera friktionsfritt runt axeln AC . Punkten B ligger lodrätt under B' .

Bestäm linkraftens belopp. (5 p)

4.



Fig. a) Uppåt.



Fig. b) Nedåt.

Vid en cirkusföreställning skjuts den mänskliga kanonkulan Berit Granath-Jansson rakt uppåt med utgångsfarten v_0 . Låt v_z vara z -komponenten av Berits hastighetsvektor, där vi låter z -axeln peka lodrätt uppåt. Hennes massa är m . Tyngdkraftsaccelerationen är g .

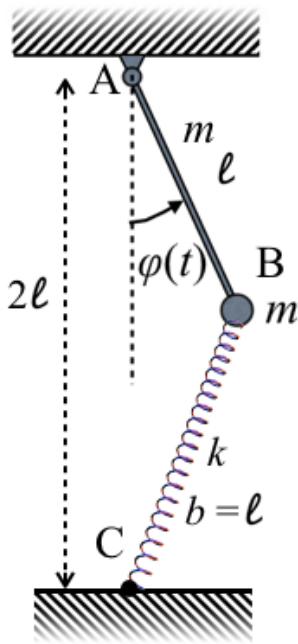
Luftmotståndet som Berit möter är en kraft, som är av storleken Cv_z^2 och motriktad hennes hastighetsvektor. C är en konstant.

a) Bestäm ett integraluttryck för den maximala höjd z_{\max} som Berit når under sin färd. (2 p)

b) Beräkna integralen analytiskt. (1 p)

c) Om Berit skulle hoppa från hög höjd (med samma orientering i fallet, fast denna gång med huvudet nedåt) skulle hennes fart efter en stund bli i det närmaste konstant. Hur stor är denna fart, den s k gränsfarten? (2 p)

5.

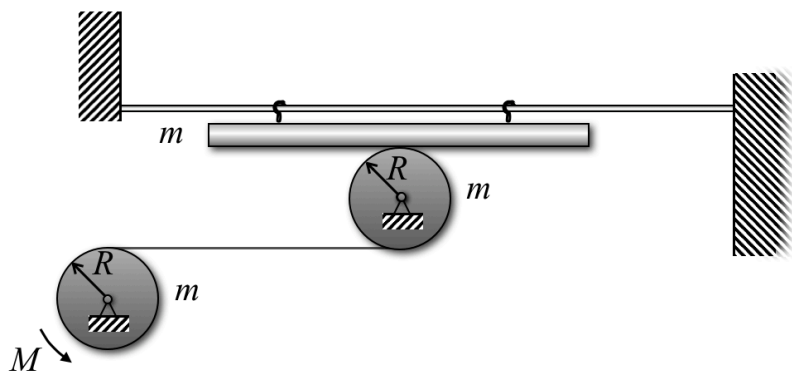


En pendel bestående av en liten kula B av massan m , fäst i ena änden av en homogen stång av massan m och längden ℓ , kan svänga friktionsfritt kring en punkt A som i figuren. En fjäder med fjäderkonstanten k och ospända längden $b = \ell$, är fäst i B och i en fix punkt C rakt under A. När pendeln hänger rakt ned, är fjädern ospänd.

Om pendeln släpps från vila i horisontellt läge, vad är (beloppet av) dess vinkelhastighet då den passerar jämviktsläget? (5 p)

6. Två homogena, cirkulär-cylindriska hjul, vardera av massan m och radien R , är förbundna med en otänjbar lina så som figuren visar.

Det vänstra hjulet vrider sig runt sitt centrum och lindar upp linan, som därmed får det högra hjulet att snurra.



En sträv stång ligger an mot det högra hjulet och ingen glidning förekommer mellan stången och högerhjulet. Stången kan däremot glida friktionsfritt på en upphängningsanordning; se figuren.

Systemet startar från vila, då ett konstant moment M börjar vrider vänsterhjulet moturs. Efter en stund är stångens hastighet åt höger lika med v . Hur stor vinkel har då det vänstra hjulet hunnit vrider sig? (5 p)

Slut på tentan.

