

TENTAMEN TME011 Mekanik,
2016-01-07 kl 8:30–12:30 i hörsalar på hörsalsvägen

Jourhavande: Senad Razanica, mobil 0762395874. (Salarna besöks 09:30 och 11:30.)

Lösningar: anslås på kurshemsidan i Ping Pong senast 2016-01-08 kl 14:00.

Preliminärt rättningsresultat: anslås på Tillämpad mekaniks anslagstavla senast 20 januari.

Rättningsgranskning och utlämning av tentor: sker på Tillämpad mekanik 21 januari och 22 januari kl 12:00 – 13:00.

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

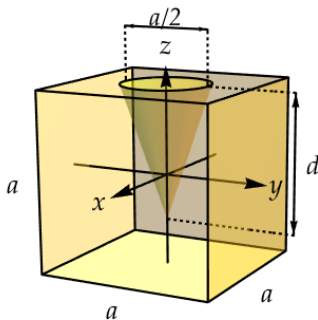
Tentamen omfattar sex uppgifter. Varje uppgift ger maximalt 5 poäng vardera.

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.

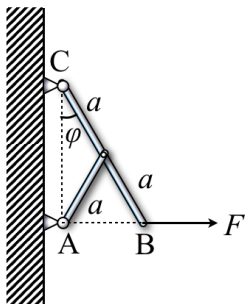
1.



Ur en homogen kub med massan m har ett koniskt hål borrats, se figuren här intill. (Massan är alltså m innan konen borrats ur!) Bestäm masscentrums koordinater för den resulterande kroppen i det koordinatsystem som ges i figuren:

- x -koordinaten (1p)
- y -koordinaten (1p)
- z -koordinaten (3p).

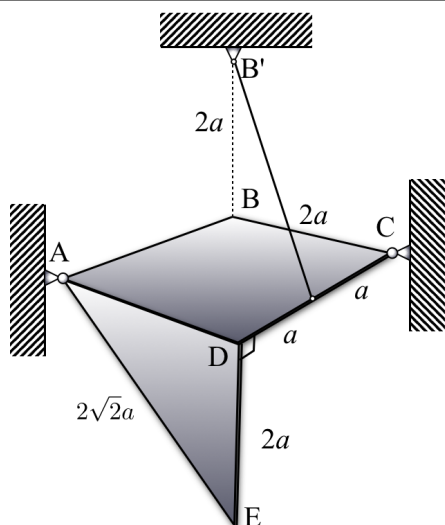
2.



Två lätta balkar är sammanfogade med en momentfri led mitt på den ena balken, 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 stången BC i infästningspunkten C. (5 p)

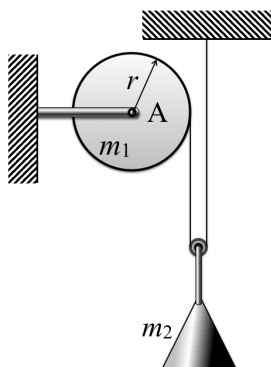
3.



Två tunna homogena plåtar, den ena (ABCD) kvadratisk, den andra (ADE) triangulär, båda av ytdensiteten σ och med mått enligt figuren, 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'.

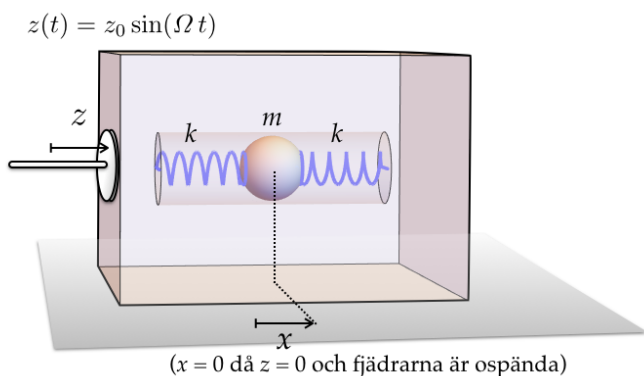
Bestäm linkraftens belopp. (5 p)

4.



Anordningen härintill släpps från vila. De båda trissorna roterar friktionsfritt. Den mindre trissan kan anses vara masslös, medan den större, som är en homogen cirkulär cylinder, har massan m_1 . Bestäm den **fart** varmed massan m_2 rör sig nedåt under den efterföljande rörelsen **som funktion av den sträcka** massan rört sig nedåt. (5 p)

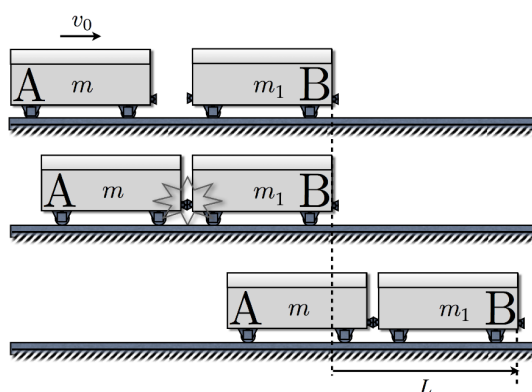
5.



Inne i en massiv låda finns ett cylindriskt hål, i vilket en kula av massan m kan glida så gott som friktionsfritt. Kulan är fäst med två identiska spiralfjädrar i cylinderns båda ändytor. När kulan ligger mitt i cylindern är båda fjädrarna av längden b och ospända. En pistong för hela lådan fram och tillbaka i en sinusrörelse $z(t)$ med vinkelfrekvensen Ω och amplituden z_0 .

- a) Bestäm en differentialekvation för kulans rörelse. (Låt $x(t)$ vara avståndet (positivt i positiv z -led, negativt i negativ z -led) för kulans mittpunkt räknat från kulans jämviktsläge för $z = 0$. Se figuren.) (3p)
- b) Lång tid har gått sedan rörelsen startade. (Så att transienten har dött ut.) Bestäm $x(t)$. (2p)

6.



Två godsvagnar, den ena (A) med massan m , den andra (B) med massan m_1 , befinner sig på samma horisontella spår. Vagnen A rullar i det närmaste friktionsfritt på spåret åt höger i figuren. Dess konstanta fart innan kollisionen är v_0 . Den andra vagnen, B, står stilla på spåret till dess att A kolliderar med B. Vagnarna sammanlänkas vid kollisionen, och fortsätter tillsammans åt höger i figuren. (I kollisionsögonblicket kan man, vad vagnarna beträffar, bortse från alla krafter utom stötkraften mellan A och B.)

A fortsätter att rulla i det närmaste friktionsfritt, men strax efter kollisionsögonblicket låser sig bromsarna på vagn B. Vagn B kommer alltså att glida, med en friktionskoefficient μ mellan hjul och räls. Efter att de sammanlänkade vagnarna rört sig en sträcka L åt höger, har friktionen bromsat farten till 0.

Uttryck L med hjälp av övriga angivna storheter (och ev tyngdkraftaccelerationen g). (5p)

The End.