

TENTAMEN TME011 Mekanik, 2019-08-19 kl 14:00–18:00 i SB Multisal

**Jourhavande:** Peter Olsson, tel 0730 224 123. (salarna besöks ca kl 15 och ca kl 17)

**Lösningar:** meddelas per e-post.

**Preliminärt rätningsresultat:** meddelas per e-post snarast möjligt.

**Rätningsgranskning och utlämning av tentor:** tid och plats meddelas via e-post.

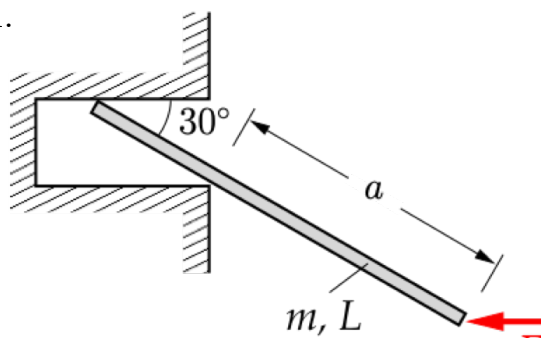
**Tillåtna hjälpmedel:** Formelsamling i mekanik av M.M. Japp, Matematiska handböcker (t ex Beta), Chalmersgodkänd räknare.

**Tentamen** omfattar sex uppgifter. Varje uppgift ger up till 5 poäng. 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

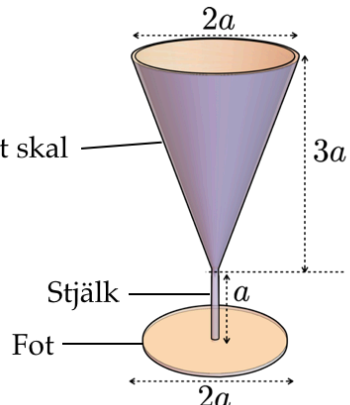
**INFÖRDA BETECKNINGAR SKALL DEFINIERAS. UPPSTÄLLDA EKVATIONER SKALL MOTIVERAS. DETTA KLARAR DU!**

1.



En stel slank balk av massan  $m$  och längden  $L$  hålls med hjälp av en horisontell kraft av storlek  $F$  på plats i den position som figuren visar. (Lodriktningen är nedåt i figuren.) Bestäm hur stor  $F$  måste vara för jämvikt. Bortse från all friktion.

2.

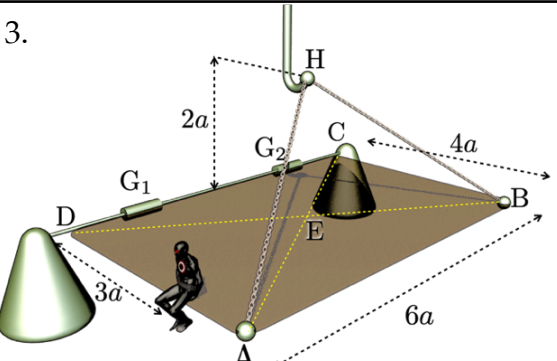


Koniskt skal  
Stjälk  
Fot

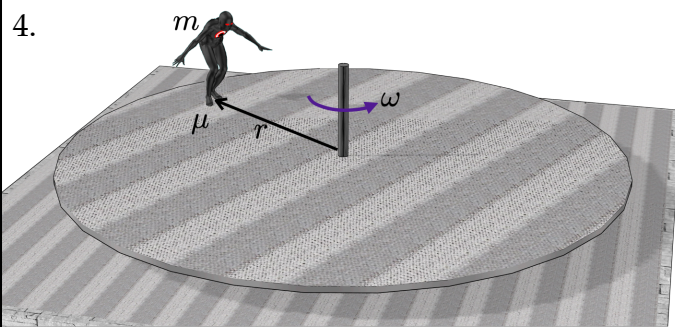
På en bordskiva står ett nubbeglas av mycket tunt glas, med mått enligt figuren. Det består av ett koniskt skal, en "stjälk" och en fot. Stjälkens massa kan försummas, men foten och skalet består av likadant tunt homogent glas med en konstant ytdensitet  $\sigma$ . Bestäm hur högt över bordsskivan nubbeglasets masscentrum ligger! (Glaset är lyckligtvis tomt.)

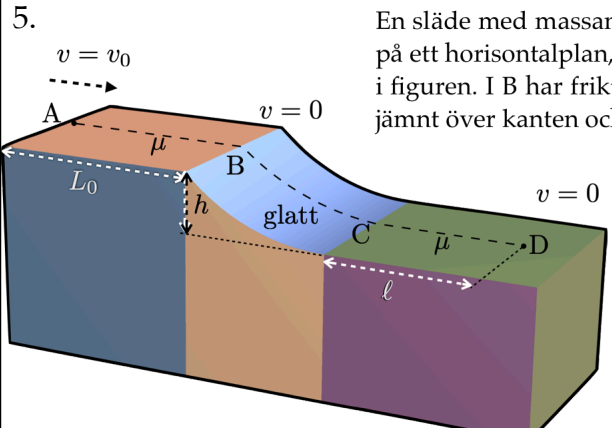
[Ledning: Arealen av konens mantelyta är  $\frac{1}{2} \cdot 2\pi a \cdot \ell$  där  $\ell = \sqrt{a^2 + (3a)^2}$ .]

3.




En tunn rektangulär skiva ABCD av glas, med massan  $m_{\text{glas}}$ , är fäst i två gångjärn  $G_1$  och  $G_2$ . Gångjärnen kan båda vrida sig fritt kring axeln CD, men också glida friktionsfritt längs denna axel. Glas-skivan hålls horisontell med hjälp av två lätta kedjor AH och BH. Upphängningspunkten H är placerad lodrätt ovanför glasskivans mittpunkt E. På sidan AD har en trött superhjälte av massan  $m_{\text{KO}}$  satt sig. Alla mått framgår av figuren. Bestäm storleken av linkrafterna i kedjorna AH och BH.

4.  En person med massan  $m$  står på ett strävt, roterande (konstant vinkelhastighet  $\omega$ ) och horisontellt golv. Friktionskoefficienten mellan personens skor och golvet är  $\mu$ . Personens avstånd från golvets rotationsaxel är  $r$ . Hur stor får vinkelhastigheten högst vara för att personen inte skall börja glida?

5.  En släde med massan  $m$  startar med farten  $v_0$  i punkten A i figuren. Den färdas på ett horisontalplan, med friktions-koefficienten  $\mu$ , en sträcka  $L_0$  till punkten B i figuren. I B har friktionen bromsat dess fart till noll, men släden når nätt och jämnt över kanten och glider sedan accelererande nedför en glatt backe BC. Från backens slut i C glider den på ett horisontalplan, också detta med friktionskoefficienten  $\mu$ , till vila i punkten D.

a) Bestäm den okända friktionskoefficienten  $\mu$  (2p), och  
b) längden  $\ell$  av sträckan från C till D. (3p)

6.  En våghalsig kanondrottning (med initialerna BGJ) med massan  $m$  skjuts en vindstill dag rakt uppåt i atmosfären, med begynnelsefarten  $v_0$ . Rörelsemotståndet vid rörelse genom atmosfären har beloppet  $D = C_2 v^2 + C_1 |v|$ , där  $C_1$  och  $C_2$  är konstanter, och  $v$  är hastigheten relativt luften. Hur lång tid tar det innan kanondrottningens hastighet relativt luften är noll? Det går bra att svara med ett integraluttryck (bara det är *rätt* integral)!

Slut på tentan!