

TENTAMEN TME011 Mekanik, 2019-10-26 kl 8:30—12:30 i ”Hörsalar på Hörsalsv.”

Jourhavande: Peter Olsson, tel 0730 224 123. (salarna besöks ca kl 9:30 och ca kl 11:30)

Lösningar: meddelas per e-post.

Preliminärt rätningsresultat: meddelas per e-post snarast möjligt.

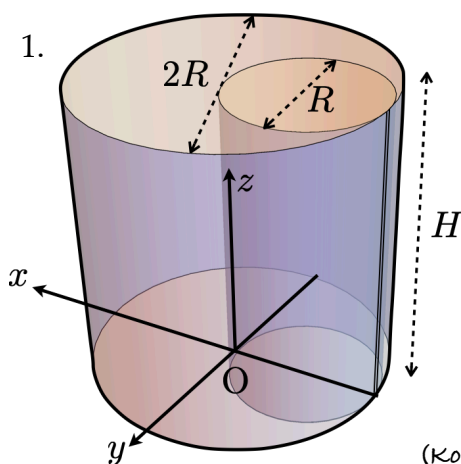
Rätningsgranskning och utlämning av tentor: tid och plats meddelas via e-post.

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.

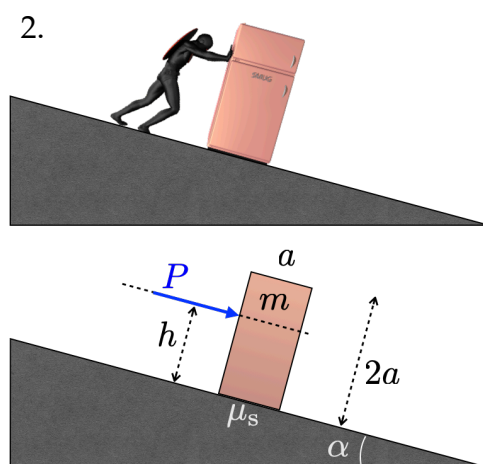
$p < 12$	$12 \leq p < 18$	$18 \leq p < 24$	$24 \leq p$
U	3	4	5

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



Ur en homogen cirkulär cylinder med höjd H och radien R har man borrar ett cirkulärcylindriskt hål med radien $R/2$ som figuren antyder. I figuren finns angivet ett koordinatsystem $Oxyz$ med origo i centrum av den ursprungliga cylinderns bottenyta. Bestäm masscentrums koordinater i koordinatsystemet $Oxyz$! [5p]

(Kontrollfråga: Svarar du med masscentrums koordinater i rätt system?)



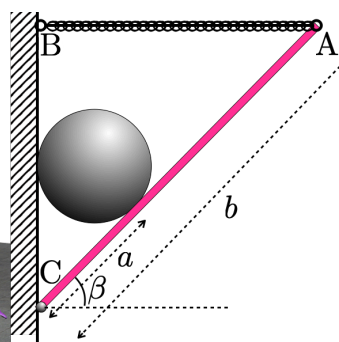
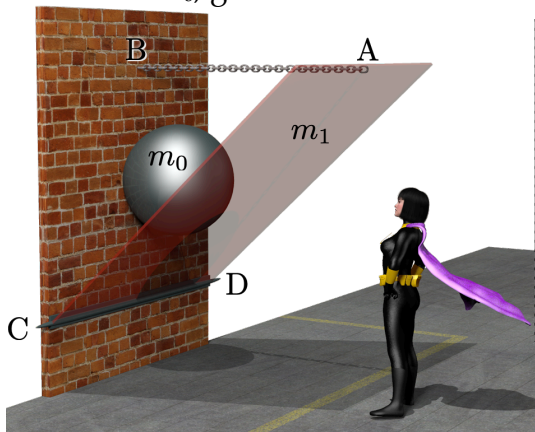
Kaptén Obsolet håller på att knuffa sitt nya kylskåp (rosa, av märket SMUG) nedför ett sluttande plan; se figuren! Kylskåpets masscentrum ligger i dess geometriska centrum.

Givet lutningsvinkeln α , kylskåpets massa m , dess höjd $2a$ och bredd a , samt friktionskoefficienten μ_s mellan kylskåp och plan:

- Bestäm hur stor kraft P Kaptén måste knuffa med för att kylskåpet skall börja glida. [3p]
- Bestäm hur långt från planet verkningslinjen för P högst får gå om kylskåpet inte skall välta innan det börjar glida! (h i figuren.) [2p]

[Det räcker för full poäng att ställa upp rätt ekvationer varur P och h kan beräknas. Ingen algebraisk machismo alltså! Kom ihåg att alla ekvationer skall motiveras!]

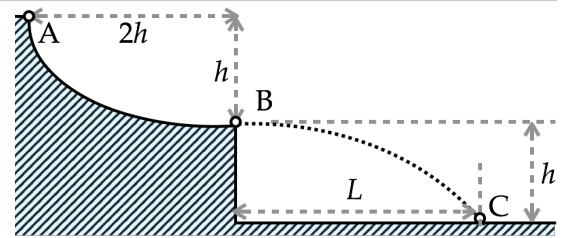
3. Bestäm storleken av linkraften i den lätta, otänjbara horisontella kedjan AB, vinkelrät mot den vertikala väggen i figuren. A är mitt på den armerade rektangulära glasskivans övre kant. Det *glatta* klotet, placerat symmetriskt rakt under kedjan, har massan m_0 ; glasskivan har massan m_1 . Det horisontella gångjärnet CD är friktionsfritt.



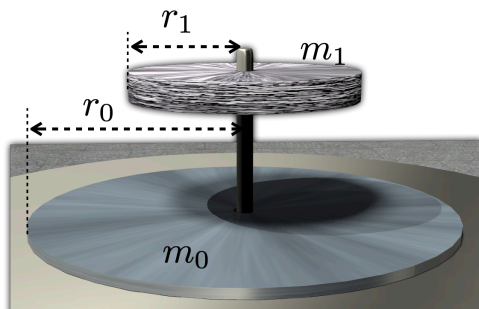
Relevanta mått framgår av figurerna. Observera: det räcker att ställa upp "lagom många" jämvikts-ekvationer för att linkraften skall kunna lösas ut. Du behöver inte *lösa* ekvationssystemet! [5p]

[Lägg din energi på att ställa upp rätt ekvationer!]

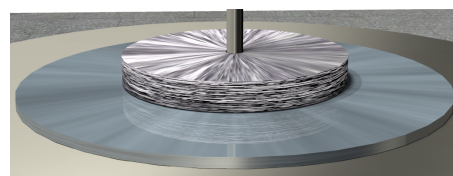
4. En partikel med massan m släpps från vila i punkten A i figuren, och glider längs en glatt kvarts-elliptisk rutschkana (halvaxlar h och $2h$ enligt figuren). I B flyger partikeln rakt ut i horisontell riktning och faller sedan fritt. Den landar i punkten C. Bestäm sträckan L ! (Se figuren.) [5p]



5. En homogen skiva med radien r_0 och massan m_0 vilar på ett glatt horisontalplan. Skivan kan rotera friktionsfritt kring en vertikal axel som sticker upp ur planet. Initialt är skivan i vila. En annan skiva, med massan m_1 och radien r_1 , roterar kring axeln med vinkelhastigheten ω_1 . Den senare skivan släpps ned på den första skivan.



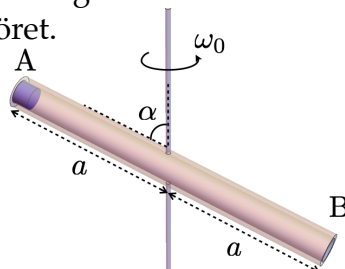
Mellan skivorna råder friktion, och efter en stund snurrar därför båda skivorna med en och samma vinkelhastighet ω . Bestäm denna vinkelhastighet!



[5p]

6. Ett rör av längden $2a$ är fäst i en vertikal axel som figuren visar. Röret lutar en vinkel α gentemot vertikalriktningen, och har masströghetsmomentet I m.a.p. den vertikala axeln. I röret kan en liten kropp med massan m glida friktionsfritt. Röret sätts i rotation kring axeln med en start-vinkelhastighet ω_0 , och snurrar sedan momentfritt kring axeln. Den initiala vinkelhastigheten är inte större än att den lilla kroppen som startar i A börjar glida neråt i röret.

- a) När den lilla kroppen når rörets nedre ände, B, vad är rörets vinkelhastighet? [2p]



- b) När den lilla kroppen når rörets nedre ände, vad är dess hastighet relativt röret? [3p]

