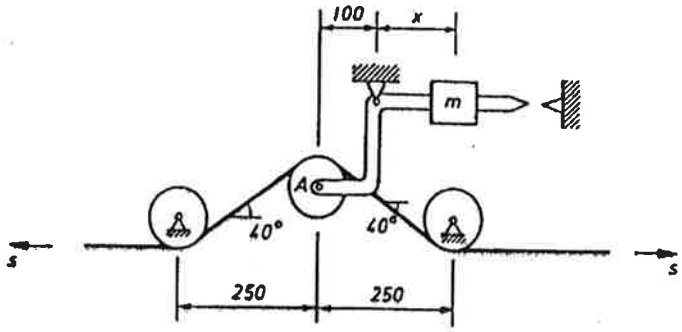
Tentamen i Mekanik för V och Bi, VSM010, 2013-01-16 kl. 8-13
Problemdelen

Tentamensuppgifterna i mekanik är indelade i en teori- och begreppsdel och en problemlösningsdel. Problemdelen (denna del) består av 8 uppgifter som skall besvaras med fullständiga lösningar och ger maximalt 50 poäng. Underkänd uppgift ger noll poäng, godkänd uppgift ger lägst 3 poäng. För godkänd tentamen och slutbetyg i mekanik krävs minst 30 poäng. Poängen räknas som summan av resultaten från teori- och begreppsdelen och problemlösningsdelen (eventuell bonuspoäng från posterpresentationen gäller endast första ordinarie tentamenstillfälle). Uppställda ekvationer skall motiveras och beräkningarna redovisas så att de utan svårighet kan följas. Endast **en** uppgift får förekomma på varje papper, eftersom tentamen vid rättning ska kunna delas upp i en hög för varje uppgift. **Skriv namn på alla papper.**
Hjälpmedel: Kursboken, egen formelsamling och ej programmerad fickräknare.

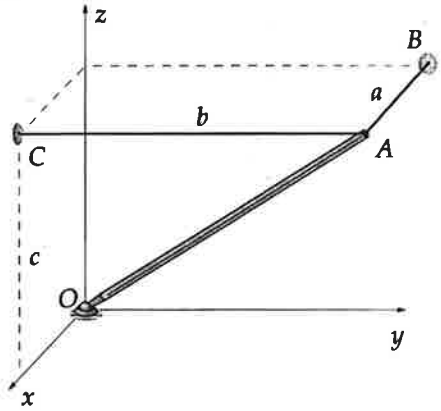
Uppgift 1 (6 p)

För att mäta kraften i en lina låter man den löpa över tre lättrörliga trissor enligt figuren. Trissan A i mitten är monterad på en hävarm som fungerar som en balansvåg. Genom att skjuta en massa m=5kg längs hävarmen kan den balanseras och massans läge blir ett mått på kraften i linan. Massan för övriga komponenter i mekanismen försummas.
Vilka linkrafter kan anordningen användas till om avståndet x i figuren kan varieras mellan 50 och 400 mm?



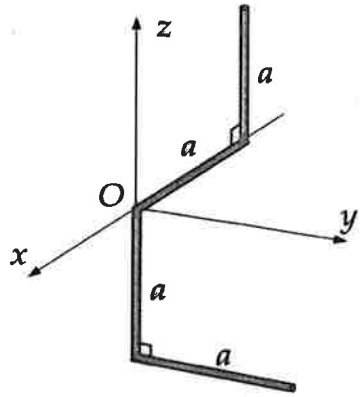
Uppgift 2 (7 p)

En smal homogen stång OA står med ena ändpunkten i en glatt kulled O. Den andra ändpunkten A är med horisontella trådar AB och AC med de respektive längderna a och b förenad med de fixa punkterna B och C. Trådarna är i ett kartesiskt koordinatsystem med vertikal z-axel parallella med x- och y-axlarna medan A har koordinaterna (a, b, c)=(2,3,4)m. Bestäm trådkrafterna S_{AB} och S_{AC} vid jämvikt om stångens massa är m=50kg.



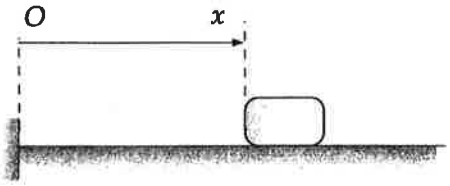
Uppgift 3 (6 p)

En homogen tunn ståltråd med längden $4a$ är rävinkligt bockad i fyra lika långa delar så att varje rak del är parallell med någon av koordinataxlarna så som figuren visar.
Bestäm masscentrums läge.



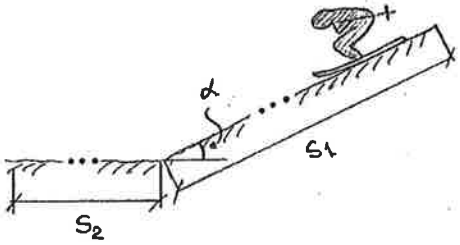
Uppgift 4 (6 p)

En partikels rörelse är rätlinjig. Accelerationen som funktion av tiden t ges av $a(t)=a_o+kt$, där a_o och k är givna konstanter. Bestäm läget som funktion av tiden om läget och hastigheten vid tiden $t = 0$ är $x(0)=x_o$ respektive $v(0)=v_o$.
Sätt sedan a_o=1.5m/s^2, k=0.2m/s^3, x_o=3m, v_o=2m/s och beräkna hastigheten vid tiden t =3s.



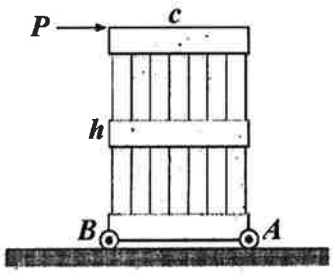
Uppgift 5 (6 p)

En skidåkare åker utför en backe med längden s_1=50m och lutningsvinkeln α=30°. Backen övergår i ett horisontellt underlag. Dynamiska friktionskoefficienten μ_k=0.1 mellan snön och skidorna. Bestäm hur lång sträcka s_2 längs det horisontella underlaget skidåkaren kommer att glida innan han stannar. Luftmotståndet försummas.



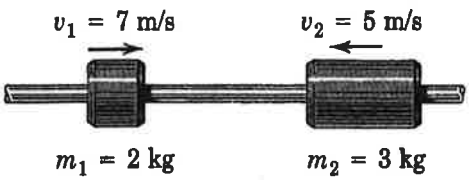
Uppgift 6 (6 p)

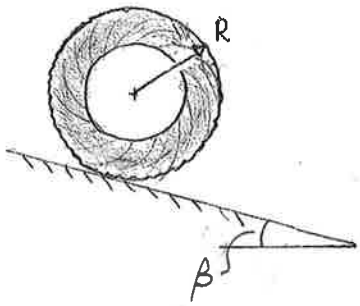
En homogen låda med massan m=50kg är monterad på små lättrörliga hjul enligt figuren. Bestäm det största beloppet på kraften P som kan appliceras på lådan utan att den välter framåt. Beräkna också motsvarande acceleration som kraften då orsakar. Sätt höjd h =1.2m och bredd c =0.7m.



Uppgift 7 (7 p)

Beräkna de två cylindrarnas hastighet (till storlek och riktning) efter kollisionen. Cylindrarna glider friktionsfritt. Stötkoefficienten är e =0.6.



Uppgift 8 (6 p)

För att bestämma tröghetsmomentet för ett däck låter man det rulla ner för en sluttning med lutning β =15° enligt figuren. Däcket har massan m = 4.5kg och radien R = 330mm. Det tar t =3.5s för däcket att rulla 3m nedför sluttningen efter att det släppts från vila.
Hur stort är tröghetsmomentet $\bar{I}$ med avseende på masscentrum?