

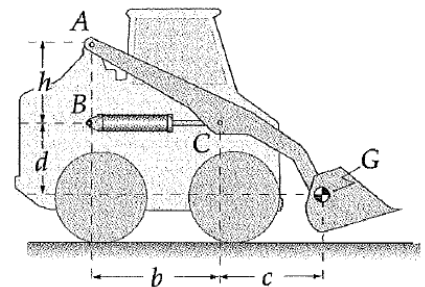
# Tentamen i Mekanik för V och Bi, VSM010, 2014-05-27 kl. 8-13

## 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 begreppsdel och problemlösningsdelen. 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 (3s) och ej programmerad fickräknare.

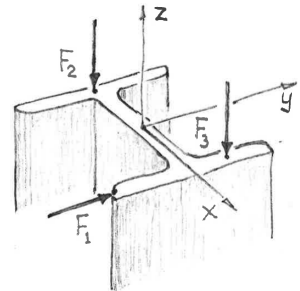
### Uppgift 1 (6 p)

Skopan med last har tyngden  $mg$  och hålls upp av en lätt stel arm ACG och en lätt horisontell hydraulisk cylinder BC på vardera sidan om förarhytten. Lederna i A, B och C är friktionsfria. Bestäm reaktionskraften i A och kompressionskraften i BC. Numeriska data:  $m = 3000$  kg,  $b = 2$  m,  $c = 1.5$  m,  $d = h = 1$  m.



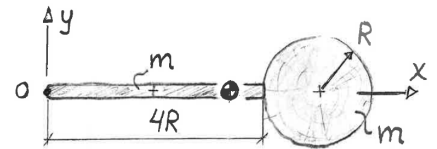
### Uppgift 2 (6 p)

En stålbalk belastas med tre krafter i ett tvärsnitt (med  $z=0$ ) enligt figuren. Två verkar i negativ z-led och en i y-led. Ersätt dessa tre krafter med ett ekvivalent system, som består av en resulterande kraft och ett kraftpar (rent moment). Resultanten skall placeras i origo.  $F_1=500$  kN,  $F_2=400$  kN och  $F_3=600$  kN. Krafterna verkar i punkterna  $(0.2, -0.2, 0)$ ,  $(-0.2, 0, 0)$  respektive  $(0.2, 0, 1, 0)$  med enhet meter. Svara med resulterande kraft och moment på vektorform.



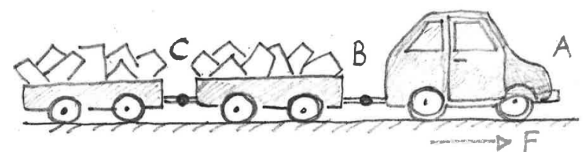
### Uppgift 3 (6 p)

Pendeln i figuren är sammansatt av en tunn homogen stång och en tunn homogen cirkulär skiva. Stången och skivan har samma massa  $m=3$  kg. Radien  $R=0.15$  m. Bestäm tyngdpunktsavståndet längs x-axeln och tröghetsmomentet med avseende på origo. Ledning: Rätt svar är  $0.525$  m och  $2.08$  kgm<sup>2</sup>.



### Uppgift 4 (6 p)

En bagagebil A som har massan  $m_1=800$  kg drar två vagnar som var och en har massan  $m_2=300$  kg. Bilen utvecklar en konstant drivande kraft  $F=480$  N. Bestäm ekipagets acceleration och dragkrafterna i kopplingarna vid B och C. Hjulen rullar lätt och deras tröghetsmoment är försumbara.



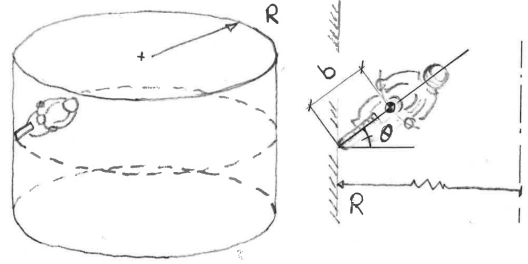
### Uppgift 5 (6 p)

En motorcykelartist skall köra på väggen inne i en cylinderformad byggnad med radie  $R=5\text{m}$ . Med vilken hastighet måste artisen minst köra för att hålla sig kvar på väggen?

Friktionstalet mellan däck och vägg  $\mu = 0.8$ .

Bestäm också vinkeln  $\theta$  mellan motorcykeln och horisontalplanet om tyngdpunktsavståndet  $b=0.8\text{m}$ .

Ledning: Momentet kring TP = 0.

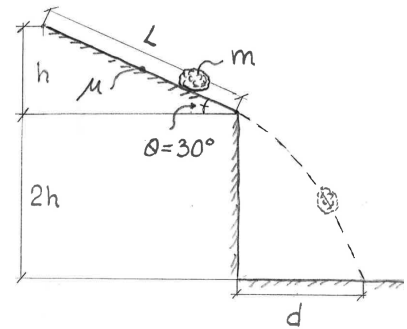


### Uppgift 6 (7 p)

Säckar, som startar från vila, följer en glidbana med lutning  $\theta=30^\circ$ .

Säckarna glider sträckan  $L$  och friktionen mellan säckarna och banan ges då av friktionstalet  $\mu=0.2$ . När de lämnar glidbanan faller de fritt och landar på avståndet  $d$  från väggen i figuren. Bestäm detta avstånd.

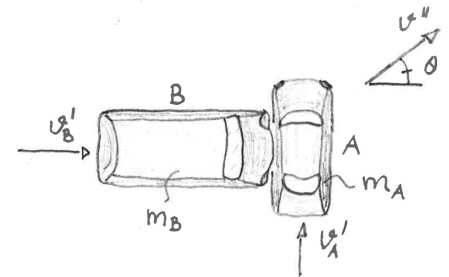
Höjdmåttet  $h=2\text{m}$  och massan på säckarna  $m=15\text{kg}$ .



### Uppgift 7 (6 p)

Bil A färdas mot norr genom en korsning när den blir påkörd i sidan av bil B som färdas i östlig riktning enligt figuren. Bil A har massan  $900\text{kg}$  och bil B har massan  $1600\text{kg}$ . Bilarna fastnar ihop och däkmärken i asfalten visar att båda bilarna efter kollisionen har rört sig i riktning  $\theta=40^\circ$  enligt figuren.

Om man antar att B körde i  $50\text{ km/h}$ , hur fort körde då A?



### Uppgift 8 (7 p)

Pendeln enligt Uppgift 3) hänger vertikalt i vila när en kraft  $F=2\cdot mg$  (lika med pendelns tyngd) plötsligt läggs på i cirkelskivans centrum.

Kraften är sedan konstant till storlek och riktning (horisontell). Bestäm reaktionskrafterna i leden i det horisontella läget.

Ledning: Bestäm först hastigheten i horisontella läget.

