

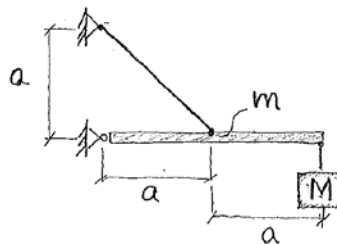
# Tentamen i Mekanik för V och Bi, VSM010, 2012-08-23 kl. 14-19

## 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 (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.**  
Hjälpmiddel: Kursboken, egen formelsamling och ej programmerad fickräknare.

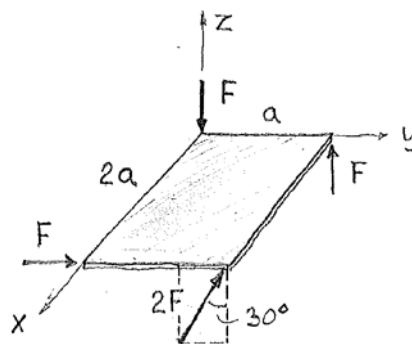
### Uppgift 1 (6 p)

Betrakta en lastbom som bär upp en vikt med massan  $M=300\text{kg}$ . Bommen som har massan  $m=100\text{kg}$ , är fäst med hjälp av en friktionsfri led. Bommen hålls i jämvikt med hjälp av en vajer enligt figuren. Avståndet  $a=1\text{m}$ . Bestäm spännkraften i vajern och reaktionskraften på bommen vid leden.



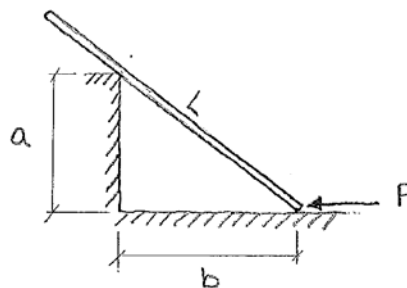
### Uppgift 2 (6 p)

Den tunna plattan angrips av fyra krafter enligt figuren. Avståndet  $a=1.2\text{m}$  och kraften  $F$  har värdet  $200\text{N}$ . Kraften med beloppet  $2F$  verkar i ett plan parallellt med  $yz$ -planet. Bestäm ett ekvivalent system med en resulterande kraft  $\mathbf{R}$  och ett kraftpar  $\mathbf{M}_o$  för det i figuren givna kraftsystemet, om resultanten placeras i origo. Ange svaret på vektorform.



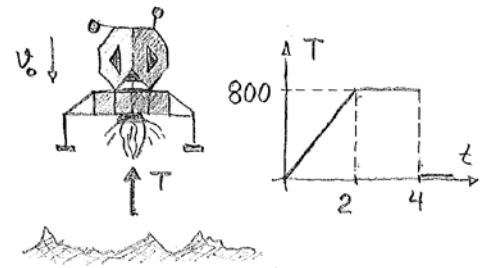
### Uppgift 3 (7 p)

Figuren visar ett vertikalt plan med en homogen jämntjock stång med längden  $L=7\text{m}$  och massan  $m=100\text{kg}$ . Statiska friktionstalet  $\mu_s=0.4$  i båda kontaktpunkterna. Beräkna den minsta kraft  $P$  som krävs för att rubba stängen ur sitt jämviktssläge. Avstånden  $a=3\text{m}$  och  $b=4\text{m}$ .



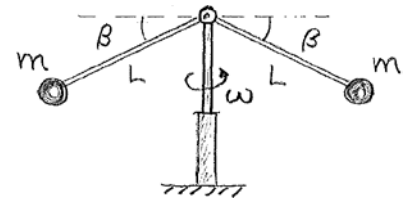
### Uppgift 4 (6 p)

Månlandaren som har massan  $m=200\text{kg}$  är på väg ner mot månens yta med en hastighet  $v_0=6\text{ m/s}$  när bromsraketerna startas och är i gång under 4s. Kraften  $T$  (angiven i N), som verkar på månlandaren är en funktion av tiden ( $t$  s) som ges av grafen. Bestäm farkostens hastighet  $v_1$  vid tiden  $t_1=5\text{ s}$  om man antar att den ännu inte landat utan befinner sig strax ovanför månens yta. Tyngdaccelerationen på månen  $g_m=1.62\text{ m/s}^2$ .



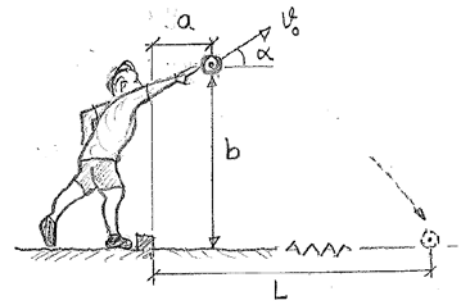
### Uppgift 5 (6 p)

Två lika kulor, vardera med massan  $m=3\text{kg}$  är fastsatta på två lika långa lätta stänger med längden  $L=0.5\text{m}$ . Stängerna är infästa med en friktionsfri led som sitter på en vertikal roterande stång som roterar med vinkelhastigheten  $\omega=6\text{rad/s}$ . Bestäm vinkeln  $\beta$  vid den aktuella vinkelhastigheten.



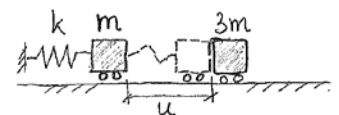
### Uppgift 6 (6 p)

En kulstötare skickar iväg kulan med hastigheten  $v_0$  med vinkeln  $\alpha=40^\circ$  enligt figuren. Kulan lämnar handen från en position  $a=0.8\text{m}$  framför plankan och  $b=2.2\text{m}$  över marken. Stötlängden  $L=20\text{m}$ . Hur stor är då utgångshastigheten  $v_0$ ? Luftmotståndet försummas. Ledning: Räkna i ett koordinatsystem som har y-axeln genom kulan i utgångsläget.



### Uppgift 7 (6 p)

En vagn med massan  $m$  hänger fast i en fjäder med fjäderkonstanten  $k$ . Fjädern är från början hoptryckt sträckan  $u$ . Vagnen med massan  $m$  släpps från vila och träffar en stillastående vagn med massan  $3m$ . Fjädern är vid stöten i sitt ospända läge enligt figuren. Stöten är oelastisk och vagnarna fastnar ihop. Beräkna hur långt de sammanhängande vagnarna färdas innan de vänder och dras tillbaka av fjädern. Massan  $m=2\text{kg}$ ,  $k=150\text{N/m}$  och  $u=0.2\text{m}$ .



### Uppgift 8 (7 p)

Ett hjul i form av en homogen cirkulär skiva med massan  $m$  och radien  $r$  rullar i plan rörelse i kontakt med ett fixt plant horisontellt underlag. Hjulet påverkas av ett konstant moment  $M$  enligt figuren. Antag att hjulet rullar utan att glida. Bestäm hjulets acceleration i centrum  $a_0$  uttryckt i de givna variablerna. (Tabelluttryck för tröghetsmomentet får användas.) Ansätt sedan att det statiska friktionstalet i kontakten mellan hjul och underlag  $\mu_s=0.6$ , massan  $m=50\text{kg}$  och radien  $r=0.7\text{m}$ . Vid vilket värde på momentet  $M$  börjar hjulet att slira?

