

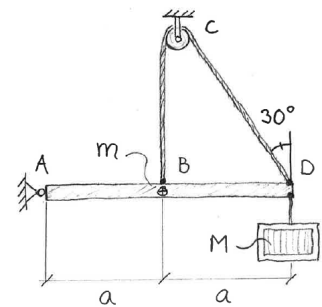
Tentamen i Mekanik för V och Bi, VSM010, 2013-08-22 kl. 14-19

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.

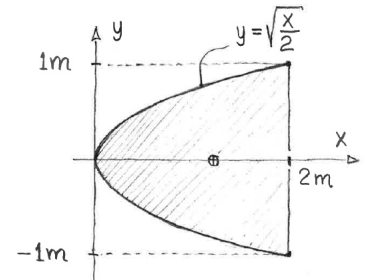
Uppgift 1 (6 p)

En lina är fäst i två punkter (B och D) på en balk med massan $m=100\text{kg}$ och löper över en trissa vid C. Balken är ledat infäst vid A och i dess andra ände hänger en last med massan $M=3m$. Beräkna kraften S i linan BCD och den vertikala upplagskraften V i leden vid A. Leden och trissan är friktionsfria. Avståndet $a=1.5\text{m}$.



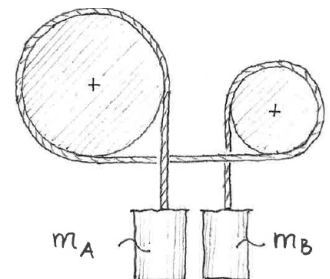
Uppgift 2 (6 p)

Figuren visar en yta som är symmetrisk kring x-axeln. Ekvationen för övre begränsningslinjen ges i figuren. Beräkna genom integration tyngdpunktens läge längs x-axeln.



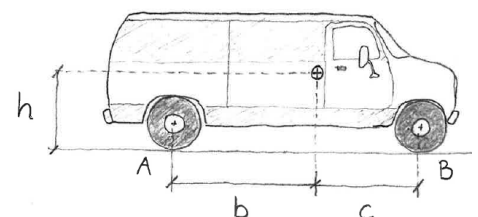
Uppgift 3 (6 p)

Figuren visar ett vertikalt plan med ett rep lindat kring två cylindrar. I repets ändrar hänger vikter. Vikten A har massan $m_A=100\text{kg}$. Statiska friktionstalet $\mu_s=0.3$ i kontakten mellan repet och cylindrarna. Mellan vilka gränser måste massan m_B hålla sig inom, för att jämvikt skall vara möjlig?



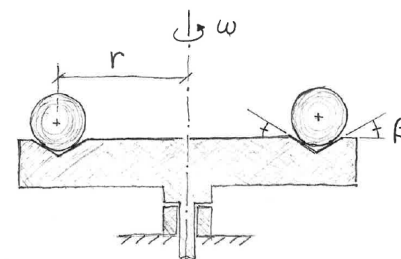
Uppgift 4 (6 p)

En skåpbil med massan $m=1500\text{kg}$ är färdas framåt på en plan väg. När bilens hastighet når $v_0=40\text{km/h}$ tvärbromsar plötsligt föraren så att hjulen låser sig och bilen börjar glida tills den stannar. Efteråt mäter man upp $s=9.7\text{m}$ långa bromsspår. TP avstånden ges av $b=1.8\text{m}$, $c=1.5\text{m}$ och $h=1.2\text{m}$. Bestäm normalkraftens storlek på vart och ett av de fyra hjulen under inbromsningen. Ledning: Momentet med avseende på TP=0.



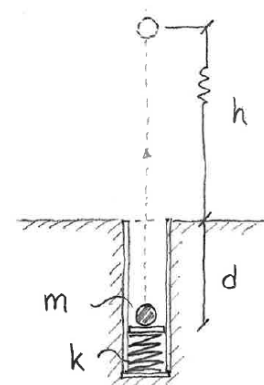
Uppgift 5 (6 p)

Två lika klot, vardera med massan $m=4\text{kg}$ är vilar på en cirkulär skiva i cirkulära skåror enligt figuren. Måtten för skåran ges av $r=250\text{mm}$ och $\beta=30^\circ$ enligt figuren. Antag att kontakten mellan kloten och skivan är friktionsfri. Anordningen roterar kring en vertikal axel med vinkelhastigheten $\omega=40$ varv/min. Beräkna den större av de två kontaktkrafterna mellan skivan och respektive klot vid den aktuella vinkelhastigheten.



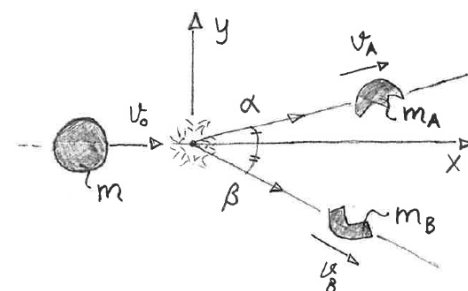
Uppgift 6 (6 p)

I ett cylindriskt rör nedgrävt i marken kan man skjuta iväg projektiler vertikalt med hjälp av en fjäder, som har den ospända längden lika med rörets längd. Projektillen trycks ner sträckan $d=0.5\text{m}$ och släpps från vila. Massan $m=30\text{g}$ och $k=50\text{N/m}$. Beräkna utgångshastigheten v_0 när projektillen lämnar röret. Bestäm också maximal höjd h som nås och hur lång tid det tar för projektillen att återvända till marken. Luftmotståndet försummas.



Uppgift 7 (7 p)

En partikel med massan $m=1\text{kg}$ glider längs en plan, horisontell och friktionsfri yta. Partikeln har hastigheten $v_0=3\text{m/s}$ när den exploderar och delas i två delar som åker iväg längs ytan med vinklarna $\alpha=14^\circ$ och $\beta=27^\circ$ enligt figuren. Antag att massorna för de två delarna är lika stora dvs $m_A = m_B$. Beräkna hastigheterna v_A och v_B för respektive del. Bestäm också impulsen i explosionen, som verkar på fragment A respektive B, till storlek och riktning.



Uppgift 8 (7 p)

Figuren visar en dörr sedd uppifrån (horisontalplan) som är upphängd i två gångjärn. Dörren öppnas automatiskt, från vila i stängt läge, med hjälp av fjädern som har fjäderkonstanten $k=100\text{N/m}$ och ospända längden b . Den är fäst i dörrens tyngdpunkt (även i vertikalled) och i väggen enligt figuren. Dörren har massan $m=15\text{kg}$ och för tröghetsmomentet I_o får tabelluttryck användas. Avståndet $b=0.45\text{m}$. Bestäm hastigheten v_B för punkten B i det visade läget när dörren öppnats 90° . Bestäm också, i detta läge, de horisontella krafterna som verkar på ett gångjärn.

