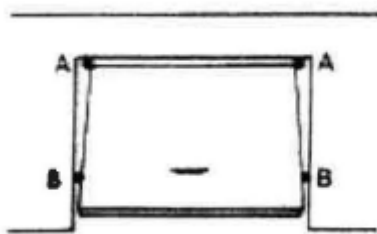


Problemdelen 19-04-26 kl. 8-13

Mekanik för V och Bi (VSMA25 resp. VSMA15)

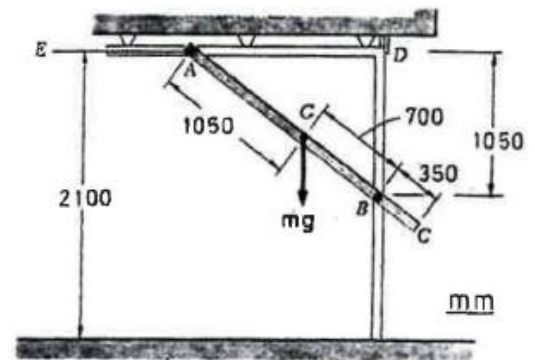
Tentamensuppgifterna i mekanik är indelade i en teori- och begreppsdel och en problemlösningssdel. Problemdelen (denna del) består av 8 uppgifter som skall besvaras med fullständiga lösningar och ger maximalt 50 poäng. Underkänd uppgift ger noll poäng, godkänd uppgift ger lägst 3 poäng. För godkänd tentamen och slutbetyg i mekanik krävs minst 30 poäng. Poängen räknas som summan av resultaten från teori- och begreppsdel och problemlösningssdel. 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 anonymkod på alla papper**. Hjälpmedel: Kursboken, egen formelsamling (3s) och ej programmerad fickräknare.

Uppgift 1 (6 p)



En garagedörr med massan $m=80$ kg består av en rektangulär skiva AC som är upphängd i två kablar AE. Dessa är fastsatta i skivans båda övre hörn. Vid skivans båda sidor finns friktionsfria rullar A och B som löper

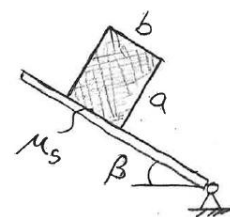
längs horisontella respektive vertikala skenor enligt figuren. Beräkna dragkraften S i en av kablarna AE samt upplagskrafterna N_A och N_B i rullarna vid A respektive B, för fallet när dörren befinner sig i position enligt figuren. Symmetrin gör att uppgiften kan behandlas som ett plant problem.



Uppgift 2 (6 p)

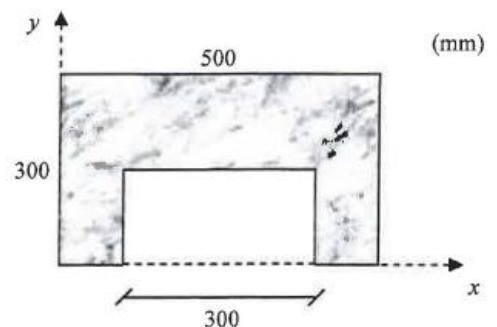
En homogen rektangulär låda med måtten $a=0.8$ m och $b=0.6$ m enligt figur står på ett plan som kan lutas med varierande vinkel β . Det statiska friktionsstalet mellan lådan och underlaget är $\mu_s = 0.6$.

Vilken är den största vinkel β vid vilken lådan kan vara i jämvikt? Vad händer om man överskrider β en aning?



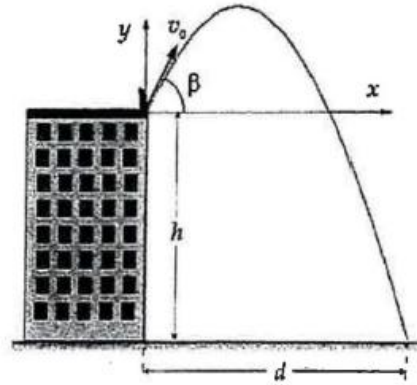
Uppgift 3 (7 p)

En tunn homogen rektangulär skiva med måtten 500x300mm har en utskärning i form av en rektangel med måtten 300x150 mm som är centrerad i x-led. a) Bestäm koordinaterna för skivans masscentrum. b) Bestäm även tröghetsmomentet med avseende på rotation kring en axel som är parallell med y-axeln och går genom tyngdpunkten, d.v.s. I_y m.a.p. på TP. Den utskurna skivans massa $m = 2$ kg. (Anm. Det är tillåtet att använda tabell AII.1 i Appendix.)



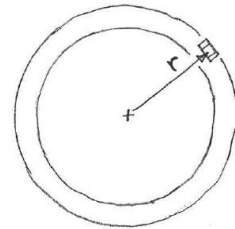
Uppgift 4 (6 p)

Från ett hustak på höjden $h=25\text{m}$ ovanför den horisontella marken kastas en sten uppåt med en vinkel $\beta=45^\circ$ och en utgångsfart $v_0=5\text{m/s}$. Bestäm det horisontella avståndet d till nedslagsplatsen.



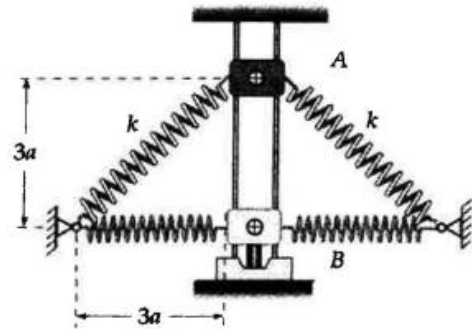
Uppgift 5 (6 p)

Bilen i figuren startar från vila och färdas längs den cirkelformade banan med radien r . Genom gaspådrag ökar bilens fart längs banan enligt $v=a_0t$ där a_0 är en konstant. Bestäm tidpunkten t_1 efter startögonblicket då beloppet av bilens acceleration är $3a_0$ d.v.s. med hänsyn till både tangential- och normalacceleration. Antag att $a_0=2\text{m/s}^2$ och $r=100\text{m}$.



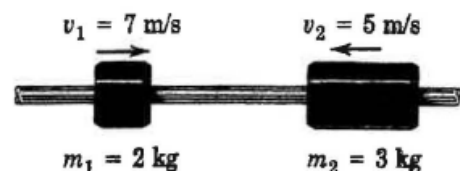
Uppgift 6 (6 p)

Med anordningen i figuren kan man åstadkomma en stor stötkraft på ett provstycke B genom att låta en hammare A falla från en viss höjd. Hammaren har massan $m=2\text{kg}$ och den är fastsatt i två fjädrar vardera med fjäderkonstanten $k=500\text{N/m}$ och obelastade längden $2a$ där $a=0.1\text{m}$. Hammaren lyfts upp och släpps från höjden $3a$ över B. Bestäm hammarens fart precis innan den träffar provstycket i B. Friktionen försummas.



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)

En astronaut på rymdpromenad manövrerar med reaktionsdrift genom att en kraft $F=14.2\text{N}$ får verka under tiden $t=1\text{s}$. Kraftens verkningslinje är på avståndet $d=0.3\text{m}$ från tyngdpunkten enligt figuren. Efter att kraften slutat verka tar det $T=60\text{s}$ för astronauten att rotera ett varv. Bestäm astronautens tröghetsmoment med avseende på tyngdpunkten.

