

Tentamen i Mekanik för V och Bi, VSM010, 2013-05-28 kl. 8-13

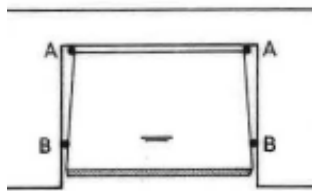
Problemdelen

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.**

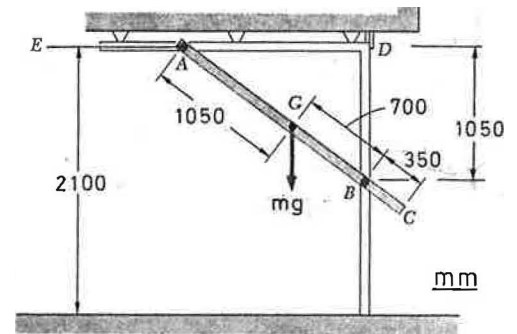
Hjälpmedel: Kursboken och ej programmerad fickräknare.

Uppgift 1 (6 p)



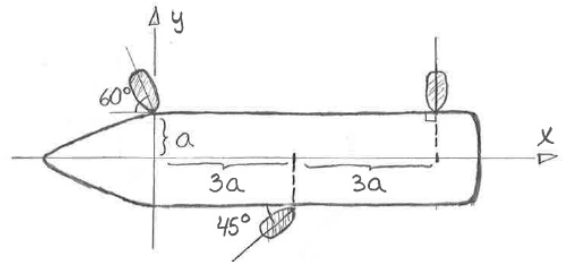
En garagedörr med massan $m=80$ kg består av en rektangulär skiva AC som är upphängd i två kablar AE. Dessa är festsatta i skivans båda övre hörn. Vid skivans båda sidor finns friktionsfria rullar A och B som löper längs horisontella respektive vertikala

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.



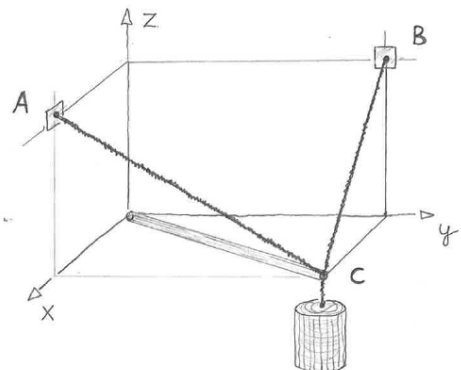
Uppgift 2 (6 p)

Tre bogserbåtar används för att förflytta ett stort fartyg. Varje bogserbåt trycker på fartyget med en kraft $F=25$ kN. Krafternas riktningar framgår av figuren. Om man vill ersätta de tre bogserbåtarna med endast en kraftigare bogserbåt; a) med vilken kraft och riktning samt b) i vilken punkt på skrovet skall denna ensamma bogserbåt trycka för att åstadkomma samma verkan som de tre ovan beskrivna bogserbåtarna? Längden $a=10$ m.



Uppgift 3 (6 p)

I änden på den lätta stängen OC som är fritt ledad i O (origo), hänger en tunna med tyngden $Q=5$ kN. Stängen hålls i jämvikt i horisontalplanet (xy-planet) med hjälp av två linor AC och BC som är fixerade i varsin vägg (xz- resp. yz-planet) i punkterna A; $(2a, 0, 2a)$ och B; $(0, 3a, 2a)$. Punkten C har då koordinaten C; $(2a, 3a, 0)$ där $a=1$ m. Bestäm krafterna S_A och S_B i linorna.



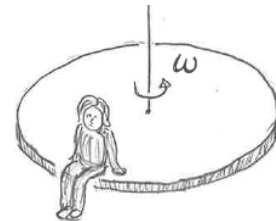
Uppgift 4 (6 p)

En personbil med släpvagn skall bromsa in i en nedförsbacke med lutningen $\beta=10^\circ$. Släpvagnen saknar bromsar och har massan $m=150$ kg. Bilen bromsar med konstant acceleration från hastigheten $v=20$ m/s till stillastående på tiden $t=4$ s. Bestäm kraften T i kopplingen mellan släp och personbil.



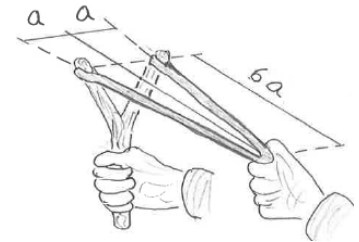
Uppgift 5 (6 p)

En flicka med massan $m=15$ kg sitter stilla på en roterande skiva med (tyngdpunkts-) avståndet $r=5$ m från skivans rotationscentrum. Det statiska friktionstalet $\mu_s=0.2$ mellan flickan och skivan. Skivans vinkelhastighet ökar långsamt. Beräkna den maximala fart v flickan har innan hon börjar glida av skivan. (Den tangentiella accelerationen försummas.)



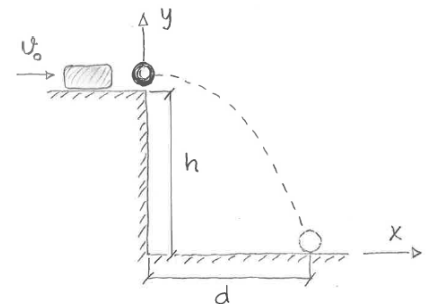
Uppgift 6 (6 p)

Slangbellans båda gummiband har vardera den ospända längden $L=3a$. Avståndet mellan bandens ändpunkter är $2a$. Avståndet $a=7$ cm. Fjäderkonstanten för varje band $k=90$ N/m. De sträcks till det läge som figuren visar, innan stenen med massan $m=30$ g skjuts iväg horisontellt. Bestäm a) kraften P som krävs för att spänna slangbellan och b) stenens fart v när den lämnar slangbellan.



Uppgift 7 (7 p)

En kula som har massan $m=0.15$ kg vilar på kanten enligt figuren då den träffas av ett block med massan $M=2m$ som har den horisontella hastigheten $v_0=3$ m/s. Stöten antas vara helt elastisk d.v.s. stötalet $e=1$. Det vertikala avståndet $h=10$ m över nivån där kulan landar. Bestäm horisontella avståndet d som kulan når där den slår ner. Avgör också om blocket trillar över kanten. Luftmotstånd och friktion försummas.



Uppgift 8 (7 p)

En jämntjock balk med massan $m=200$ kg släpps från vila då stängerna bildar vinkeln $\beta=45^\circ$ med lodlinjen enligt figuren. Stängerna är lätta jämfört med balken och ledat infästa med friktionsfria leder. I det nedersta läget lossnar den vänstra stängan plötsligt från balken. Bestäm a) balkens hastighet i det nedre läget, b) kraften F i den högra stängan precis före den vänstra stängan lossnar c) kraften P i den högra stängan precis efter den vänstra stängan lossnar. Avståndet $a=1.5$ m. Tabellvärde för I får användas.

