

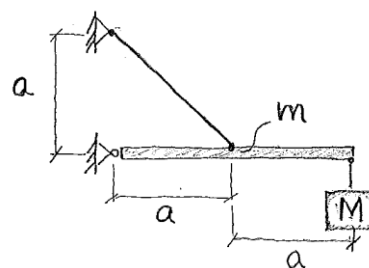
## Problemdelen 18-08-20 kl. 8-13

### Mekanik för V och Bi (VSMA25 resp.VSMA15)

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 plus ev. bonuspoäng. 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.

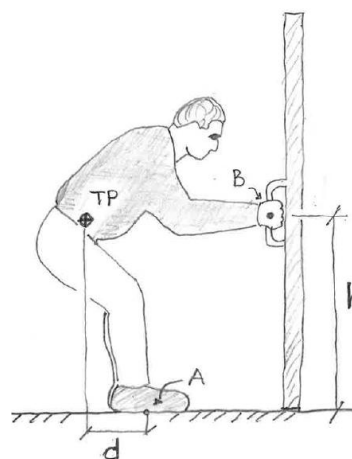
#### Uppgift 1 (6 p)

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 a) spännkraften i vajern och b) rektionskraften på bommen vid leden.



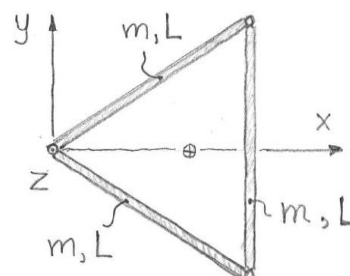
#### Uppgift 2 (6 p)

En man med tyngden  $mg=800\text{N}$  drar i ett dörrhandtag enligt figuren. Avståndet  $h=0.9\text{m}$ . Friktionstalet mellan hans skosulor och golvet är  $\mu_s = 0.5$ . Hur stor horisontell kraft  $F$  kan han maximalt utveckla på handtaget vid B? Var skall hans tyngdpunkt då befinna sig i förhållande till punkten A där normalkraften angriper? D.v.s. ange det horisontella avståndet  $d$  mellan normalkraftens och tyngdkraftens verkningslinjer när maximal kraft utvecklas.



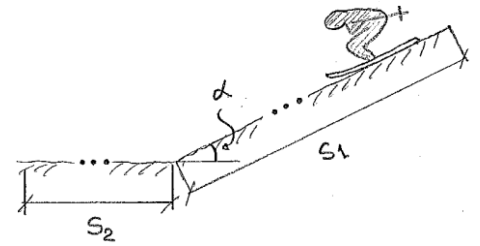
#### Uppgift 3 (7 p)

Tre lika stänger är sammanfogade till en plan liksidig triangel enligt figuren. Stängerna har längden  $L=1\text{m}$  och massan  $m=5\text{kg}$ . Stängerna är placerade så att x-axeln är en symmetriaxel. Bestäm a) koordinaten för stängernas masscentrum  $x_{TP}$  och b) tröghetsmomentet  $I_{oz}$  med avseende på rotation kring z-axeln som går genom origo. Visa att  $x_{TP}=0.577\text{m}$  och  $I_{oz}=7.5\text{kgm}^2$ . Det är tillåtet att använda uttrycken i Appendix II.



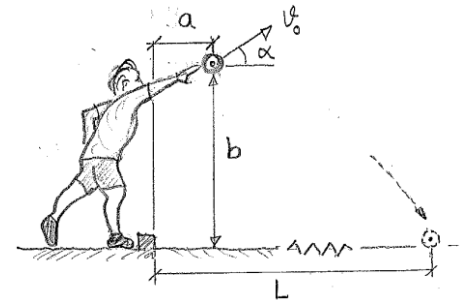
### Uppgift 4 (6 p)

En skidåkare startar från vila och åker utför en backe med längden  $s_1=50\text{m}$  och lutningsvinkeln  $\alpha=30^\circ$ . Backen övergår i ett horisontellt underlag. Dynamiska friktionstalet  $\mu_k=0.1$  mellan snön och skidorna. Bestäm hur lång sträcka  $s_2$  längs det horisontella underlaget skidåkaren kommer att glida innan han stannar. Luftmotståndet försummas.



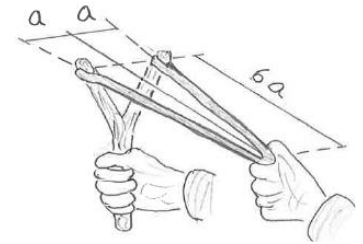
### Uppgift 5 (6 p)

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.



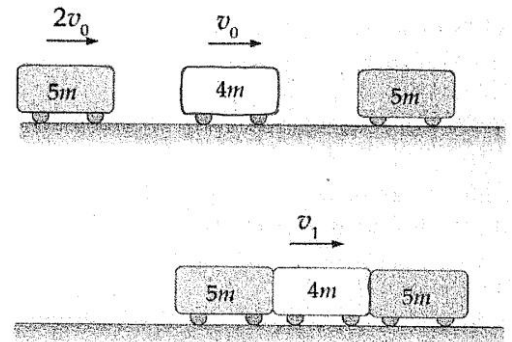
### Uppgift 6 (6 p)

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



### Uppgift 7 (6 p)

Tre vagnar A, B och C med massorna  $5m$ ,  $4m$  och  $5m$ , respektive, rör sig utan motstånd längs ett horisontellt rätlinjigt spår. Vagnen A har då farten  $2v_0$ , vagnen B har farten  $v_0$  och vagnen C är stillastående. Se figuren. När alla vagnar kopplats ihop, a) vilken blir vagnarnas gemensamma fart  $v_1$  och b) vilken blir den procentuella förlusten i den totala kinetiska energin?



### Uppgift 8 (7 p)

Den liksidiga triangeln av stänger enligt uppgift 3) är ledat infäst (origo) och upphäng i ett snöre enligt figuren där xy-planet är ett vertikalt plan. a) Bestäm kraften i leden i samma ögonblick som snöret klipps av och b) kraften i leden i det nedre läget.

Anm. I det övre läget blir det, i detta speciella fall, märkligt nog ingen skillnad på statisk och dynamisk kraft i leden.

