

# Tentamen i Mekanik för V och Bi, VSM010, 2016-08-16 kl. 8-13

## Problemdelen

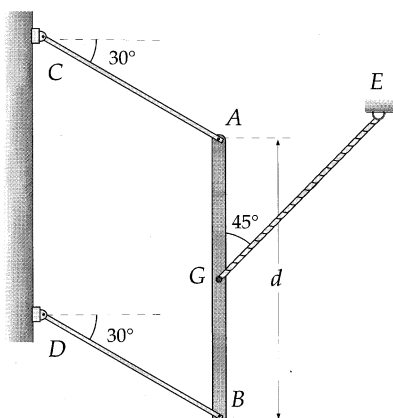
Tentamensuppgifterna i mekanik är indelade i en teori- och begreppsdel och en problemlösningsdel. Problemdelen (denna del) består av 8 uppgifter som skall besvaras med fullständiga lösningar och ger maximalt 50 poäng. Underkänd uppgift ger noll poäng, godkänd uppgift ger lägst 3 poäng. För godkänd tentamen 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.

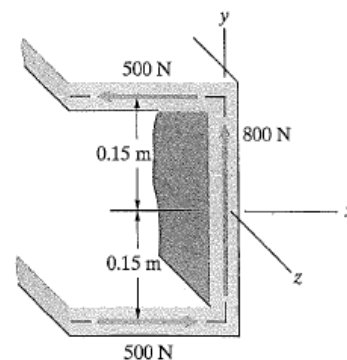
### Uppgift 1 (7 p)



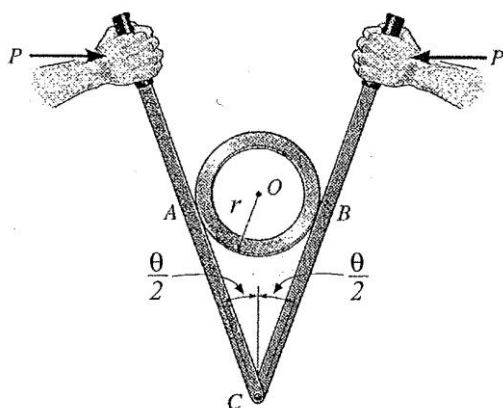
En rak homogen stång  $AB$  har längden  $d$  och tyngden  $mg$ . Den är i ett vertikalt läge och med glatta leder upphängd i två lätta lika stänger  $AC$  och  $BD$ , som bildar vinkeln  $30^\circ$  med horisontalplanet. Punkten  $G$  är mitt på stängen. Bestäm dragkraften i linan  $GE$  som bildar vinkeln  $45^\circ$  med stängen  $AB$ . Sätt  $d=1.5\text{m}$  och  $m=10\text{kg}$ .

### Uppgift 2 (6 p)

Balktvärsnittet i figuren påverkas av tre krafter. Ersätt dem med en resulterande kraft  $R$  och placera den så att inget kraftpar behövs. Ange var resultantens verkningslinje då skär  $x$ -axeln.



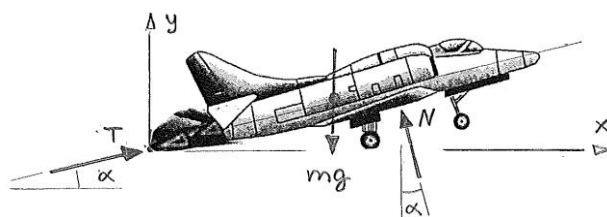
### Uppgift 3 (6 p)



Ett rör kläms mellan två lika långa ledade stänger enligt figuren. Rörets och stängernas massa kan försummas. Beräkna den största vinkel  $\theta$  som man kan greppa röret med utan glidning om statiska friktionstalet  $\mu=0.3$  i kontaktpunkterna.

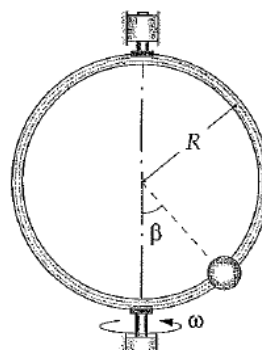
### Uppgift 4 (6 p)

Bilden visar ett jaktplan i luften som accelererar i horisontell riktning dvs längs  $x$ -axeln. Samtliga krafter som verkar på planet är utritade i figuren. Kraften från luften på planet  $N$  är vinkelrät mot reaktionskraften  $T=60\text{kN}$ . Planets massa  $m=9000\text{kg}$  och vinkeln  $\alpha=15^\circ$ . Bestäm  $N$  och accelerationen.



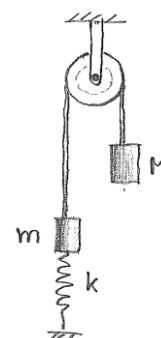
### Uppgift 5 (6 p)

En kula med massan  $m$  kan glida på en glatt cirkelbåge med radien  $R$ . Cirkelbågen roterar kring en fix vertikal axel med den konstanta vinkelhastigheten  $\omega$ . Bestäm vinkeln  $\beta$  då kulan är i vila relativt cirkelbågen om  $\omega=5\text{rad/s}$  och  $R=0.5\text{m}$ .

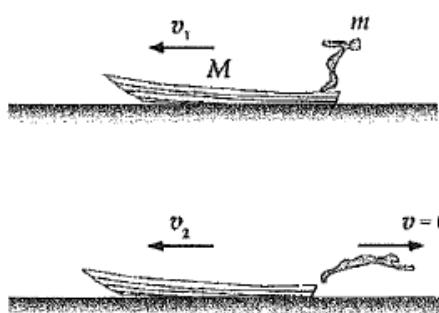


### Uppgift 6 (6 p)

Systemet i figuren med två olika massor kopplade med en otänjbar lina, befinner sig i vila och fjädern har då sin naturliga ospända längd. Beräkna den stora massans hastighet då den fallit sträckan  $s=0.5\text{m}$ . Fjäderkonstanten  $k=200\text{N/m}$  och trissan med försumbar massa är friktionsfritt lagrad. För massorna gäller att  $m=5\text{kg}$  och  $M=20\text{kg}$ .



### Uppgift 7 (6 p)



En båt med en flicka färdas med hastigheten  $v_1=5\text{m/s}$ . Flickan med massan  $m=55\text{kg}$  hoppar från aktern på båten så att hon har den horisontella hastigheten  $v=0\text{m/s}$  och faller rakt ner mot vattenytan. Båten har massan  $M=75\text{kg}$ .

- Vilken hastighet  $v_2$  har båten efter det att personen hoppat?
- Vilken impuls ger flickan båten när hon skjuter ifrån och vilken impuls får flickan från båten? Ange storlek och riktning på impulsen.

### Uppgift 8 (7 p)

En skiva (friktionsfritt ledad) med massan  $M$  och radien  $R$  som är kopplad via ett upprullat otöjbart rep till ett block med massan  $m=M/2$ , släpps från vila. Tröghetsmomentet för skivan med avseende på centrumpunkten är  $I=MR^2/2$ . Bestäm blockets hastighet och kraften i linan när blocket fallit sträckan  $h=1\text{m}$  från vila. Sätt  $M=50\text{kg}$  och  $R=0.3\text{m}$ .

