

Tentamen i Mekanik för industridesign

VSM101, VT2009, 2009-03-11, klockan 14.00–18.00

Tillåtna hjälpmedel: Miniräknare, formelsamling på sista sidan.

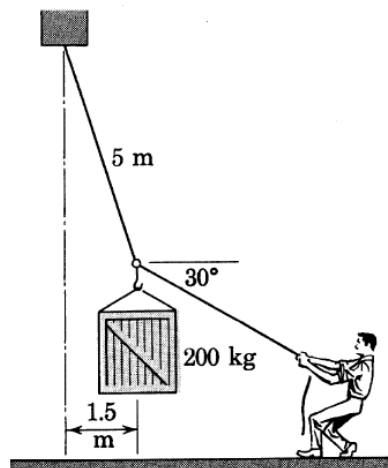
Betygsskala: För godkänd krävs 22 p, 22-31 ger betyg 3, 32-40 ger betyg 4, 41-50 ger betyg 5.

Instruktioner:

Tentamen består av 6 uppgifter. Ge tydliga lösningar och motivera dina svar. Slarv- och räknefel ger endast små poängavdrag om det går att följa lösningen. Sätt namn på alla papper.

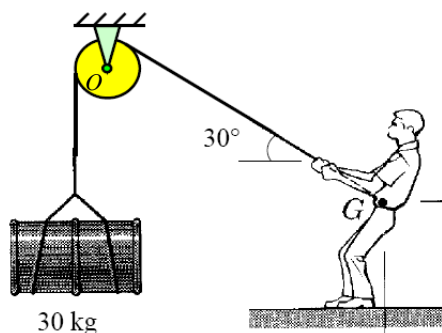
Uppgift 1 (8p)

Med vilken kraft behöver personen dra i linan för att lådan med massan 200 kg ska befinna sig i jämvikt?



Uppgift 2 (8p)

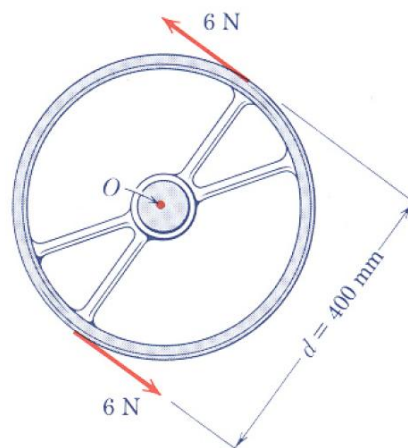
En låda med massan 30 kg hänger i en lina som löper kring en friktionsfri trissa. Beräkna kraften i linan på båda sidor om trissan. Trissan sitter fast i en sprint i O , som kan ses som ett gångjärn. Beräkna också upplagskrafterna O_x och O_y , som verkar på den gula trissan.



Uppgift 3 (2+2+2p)

En ratt med diametern $d = 0.4$ m utsätts för två lika stora krafter enligt figuren.

- Beräkna momentet kring punkten O .
- Beräkna momentet kring angreppspunkten för den nedre kraften.
- Vad kan man dra för slutsats av resultaten i a) och b)?



Uppgift 4 (4+4p)

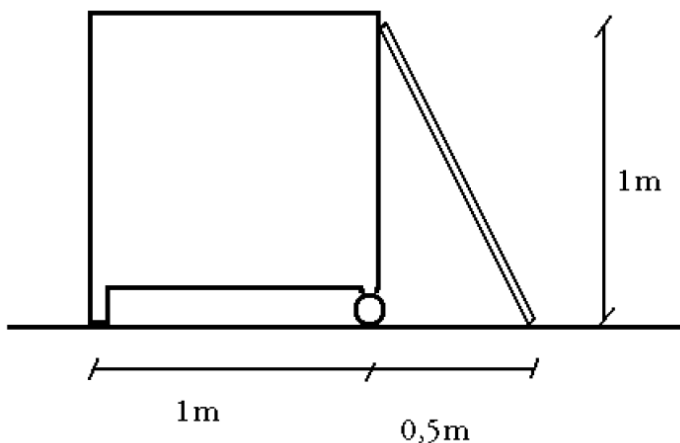
Den stackars akrobaten i blått har det inte lätt. Inte nog med att han måste stå på en bräda som balanserar på ett rör, han måste dessutom hålla upp sina tre kollegor. Stålkonstruktionen ovanför honom vilar på hans huvud och han hjälper till att hålla balansen med sina händer.

a) Frilägg akrobaten i blått och sätt ut alla krafter som verkar på honom. Illustrera krafterna med vektorer som anger ungefärliga storlekar, riktningar och angreppspunkter.

b) Gör rimliga antaganden om vad akrobater och utrustning väger och uppskatta storleken på kraften som vilar på röret längst ner.



Uppgift 5 (3+4+5p)



Ett spett står lutat mot ett skåp enligt figuren ovan. Kontakten mellan spettet och skåpet kan anses vara friktionsfri och hjulet i skåpets högra ände är väloljat.

a) Frilägg spettet och ange vilka krafter som verkar på det. Ange vilka av dessa krafter som är lika stora och motivera varför.

b) Frilägg skåpet och ange vilka krafter som verkar på det. Ange vilka av dessa krafter som är lika stora och motivera varför. Ange även om några av krafterna är lika stora som någon av de som verkar på spettet och motivera varför.

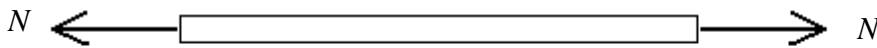
c) Bestäm samtliga krafter som verkar på båda kropparna till storlek och riktning om skåpet väger 10 kg och spettet väger 5 kg.

Uppgift 6 (4+4p)

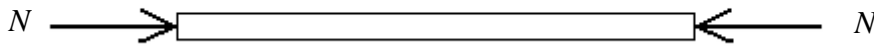
Två identiska träribbor med längden $L = 0.5$ m tvärsnittsmåtten $b \times b = 10 \times 10$ mm utsätts för belastningar. Den ena a) i drag och den andra b) i tryck. I båda fallen är kraften på $N = 1$ kN. Kommer ribborna att hålla i de båda fallen a) och b)?

För trä gäller att hållfastheten, maximala spänningen vid brott, är $\sigma = 50$ MPa och E-modulen är $E = 10$ GPa. Användbara uttryck för drag och tryck ges nedan.

a) Drag:



b) Tryck:



Spänning i tvärsnittet från axiell last:

$$\sigma = \frac{N}{A}$$

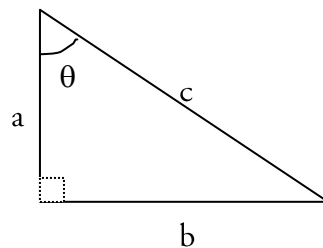
Knäckningslast för axiellt tryck:

$$N = \frac{\pi^2 EI}{L^2} \text{ där } I = \frac{bh^3}{12}$$

LYCKA TILL!!

Användbara geometriska samband:

$$\begin{aligned} \sin \theta &= b/c, \\ \cos \theta &= a/c, \\ \tan \theta &= b/a, \end{aligned}$$



Sinussatsen:
 $a/\sin\alpha = b/\sin\beta = c/\sin\gamma$

Cosinussatsen:
 $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos\gamma$

