

# Tentamen i Mekanik för V och Bi, VSM010, 2014-01-15 kl. 08-13

## 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.

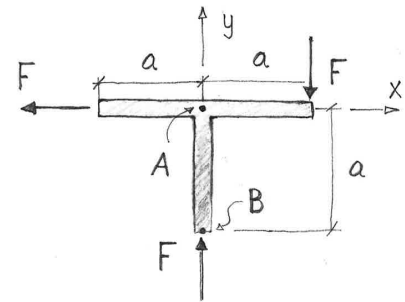
Uppställda ekvationer skall motiveras och beräkningarna redovisas så att de utan svårighet kan följas. Endast **en** uppgift får förekomma på varje papper, eftersom tentamen vid rättning ska kunna delas upp i en hög för varje uppgift. **Skriv namn på alla papper.**

Hjälpmiddel: Kursboken, egen formelsamling och ej programmerad fickräknare.

### Uppgift 1 (6 p)

Ett balktvärsnitt påverkas av krafter enligt figuren. Ersätt först de tre krafterna med ett ekvivalent system om resultanten placeras i punkten A. Placera sedan resultanten i punkten B och bestäm ett nytt ekvivalent system.

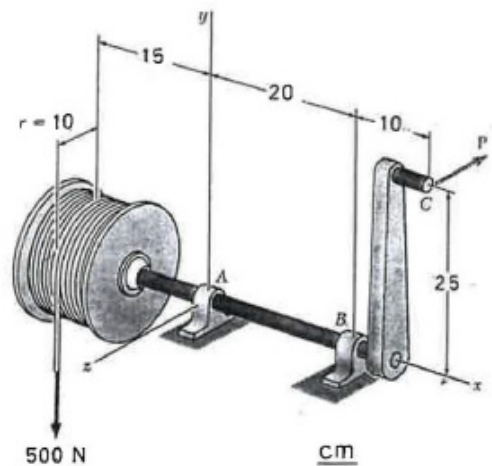
Bestäm storleken på den resulterande kraften och kraftparet. Ange också om kraftparet vrider medurs eller moturs.  $F=12\text{N}$  och  $a=8\text{cm}$ .



### Uppgift 2 (6 p)

En vinsch används för att lyfta en tyngd på  $W=500\text{ N}$  så som visas i figuren. Bestäm storleken på den horisontella kraft  $P$  som angriper i C och som behövs för jämvikt om lager A och B är friktionsfria.

Bestäm också upplagsreaktionerna i lederna A och B under förutsättning att lager A kan och lager B inte kan ta upp axiella krafter.

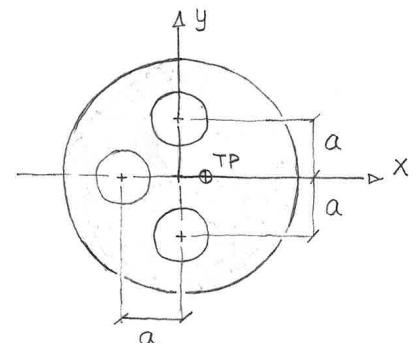


### Uppgift 3 (8 p)

Den cirkulära jämntjocka skivan med radien  $R=2a$ , har tre cirkulära hål med *diametern*  $a=0.1\text{m}$ . Uppgiften är att beräkna både tyngdpunktens läge och tröghetsmomentet med avseende på origo. Massan för skivan utan hål  $m_{hel}=16\text{kg}$ .

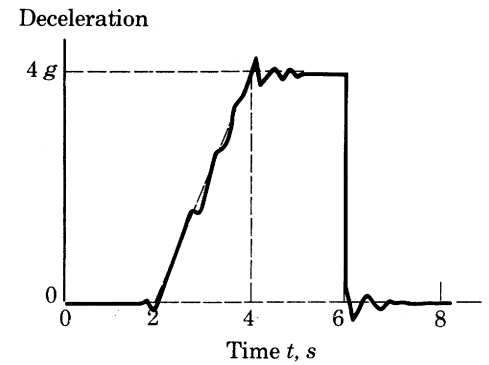
Ledning: Tröghetsmomentet för en cirkelskiva (radie  $R$  och massa  $m$ ) med avseende på centrum är  $I= mR^2/2$ .

Rätt svar:  $x_{TP}=0.0769 a=7.69\text{mm}$  och  $I_o=1.789 m_{hel} a^2=0.286\text{kgm}^2$



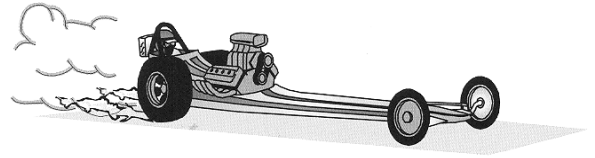
### Uppgift 4 (6 p)

En partikel som har utgångshastigheten 100m/s bromsas upp och ges en retardation enligt diagrammet. Använd diagrammet för att approximativt beräkna hastigheten vid  $t=4$ s och  $t=8$ s om  $g$  är tyngdaccelerationen.



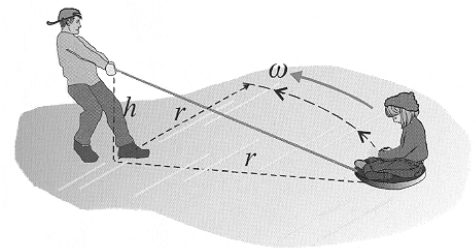
### Uppgift 5 (6 p)

Betrakta en dragsterbil som gör en rivstart så att bakhjulen börjar spinna. Bilen är konstruerad så att 90% av dess vikt är fördelad på bakhjulen i startögonblicket. Bestäm bilens initialacceleration om kinematiska friktionsstalet mellan bilens däck och vägbanan är  $\mu$ .



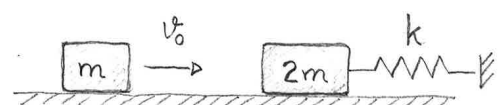
### Uppgift 6 (6 p)

En pojke står stadigt på en frusen sjö och snurrar en flicka på ett tefat med konstant vinkelhastighet  $\omega$  så att tefatet rör sig i en cirkel med radien  $r$  enligt figuren. Flickans och tefatets sammanlagda massa är  $m$  och pojkens händer är på höjden  $h$  över isen. Bestäm vid vilken vinkelhastighet normalkraften mot isen på tefatet blir noll. Bortse från friktionen mellan isen och tefatet. Antag att  $h=1$ m,  $r=3$ m och  $m=25$ kg.



### Uppgift 7 (6 p)

En kloss med massan  $m$  rör sig på ett friktionsfritt underlag med farten  $v_0$ . Efter kollisionen med klossen som är kopplad till fjädern stannar den upp helt ( $v=0$ ). Bestäm stöttalet  $e$  och fjäderns maximala hoptryckning  $x$ . Antag att  $k=2$ kN/m,  $m=8$ kg och  $v_0=3$ m/s.



### Uppgift 8 (6 p)

Skivan enligt uppgift 3, är friktionsfritt lagrad i origo och roterar i ett horisontalplan (dvs runt z-axeln som också är lodlinje) under påverkan av momentet  $M$ . I ett givet ögonblick är skivan i den position som visas i figuren och har då vinkelhastigheten  $\omega$ . Bestäm krafterna som verkar på skivan i origo (reaktionskrafter i lagringen). Antag att  $M=10$ Nm och  $\omega=20$ rad/s.

