

## Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
M T O 6 9 G	T E N T	2 0 1 8 - 0 4 - 0 5
Kursnamn	Maskinteknik GR (A), Mekanik	
Provnamn	Tentamen	
Ort	Östersund	
Termin	V18	
Ämne	Maskinteknik	



# Mittuniversitetet

MID SWEDEN UNIVERSITY

TENTAMEN I: MEKANIK MT069G, 7,5 hp

ÄGER RUM: TORSDAG DEN 5 APR. 2018

I SAL:

SKRIVTID: 5 timmar

PROGRAM: TSPMG (Sportteknologi) och TMPRG (Maskiningenjör)

ÅRSKURS: 2

ANVISNINGAR: Var vänlig numrera samt ange ditt personliga  
kodnummer på varje inlämnat papper.

DENNA TENTAMEN BESTÅR AV: 11 uppgifter

EXAMINATOR: Jonas Danvind

UTSKRIVEN AV: David Sundström (tfn. 010-1428694)

HJÄLPMEDEL: Egen räknedosa. Godkända formelsamlingar är TEFYMA (Ingelstam, Erik, Rönngren, Rolf, Sjöberg, Stig), Formler och tabeller för mekanisk konstruktion (Karl Björk). Båda formelsamlingarna får medföras. Ingen av formelsamlingarna får innehålla anteckningar eller annan tillförd text bortsett från namnteckning.

Tentamen omfattar totalt 40 poäng. Den är indelad i tre områden; Statik 14 p, Kinematik 13 p och Kinetik 13 p. För godkänd nivå (lägst betyg E) krävs minst 4 p i varje område samt en total poäng om minst 18 p. För betyg D krävs 24 p, för C 28 p, för B 32 p och för A 36 p.

Redovisa problemuppställningarna tillsammans med fullständiga lösningar med förklarande figurer (friläggningar etc.) och motiveringar till varför du använder de olika mekaniska lagarna vid olika tillfällen.

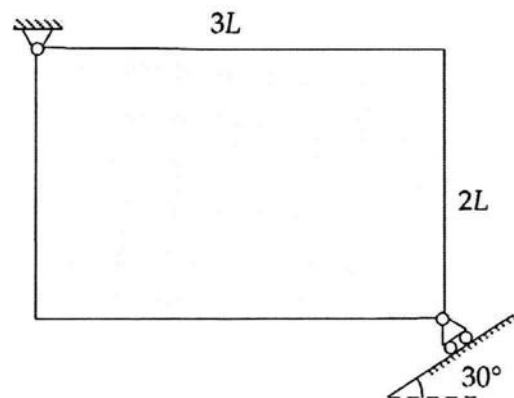
Lycka till!

### Statik, totalt 14 p

#### Uppgift 1.

En homogen rektangulär skiva har massan  $m = 25 \text{ kg}$  och mått enligt figur, där  $L = 150 \text{ mm}$ .

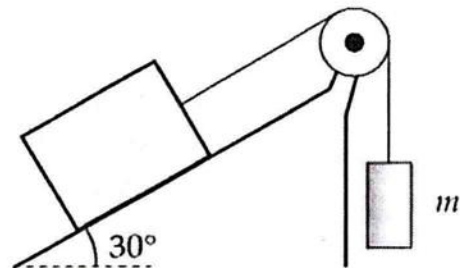
- Utför friläggning av skivan. (1 p)
- Ställ upp jämviktsekvationer för den frilagda skivan. (1,5 p)
- Beräkna krafterna (storlek och riktning) som verkar i skivans övre vänstra och nedre högra hörn. (2 p)



#### Uppgift 2.

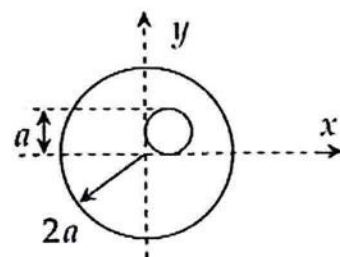
En kropp på 2,0 kg är placerad på ett strävt lutande plan ( $\mu_s = 0,25$ ). Via en lättböjlig lina och en lättrullande trissa är den kopplad till en hängande kropp (massan  $m$ ).

- Hur liten får massan  $m$  vara som minst för att systemet ska vara i jämvikt? (3 p)
- Hur stor får massan  $m$  vara som störst för att systemet ska vara i jämvikt? (2 p)



#### Uppgift 3.

Bestäm tyngdpunktsläget för föremålet i figuren i  $x$ - och  $y$ -led om  $a = 80 \text{ mm}$ . (Det är alltså en homogen cirkelskiva med radien  $2a$  som har ett hål med diametern  $a$  enligt figur). (2,5 p)



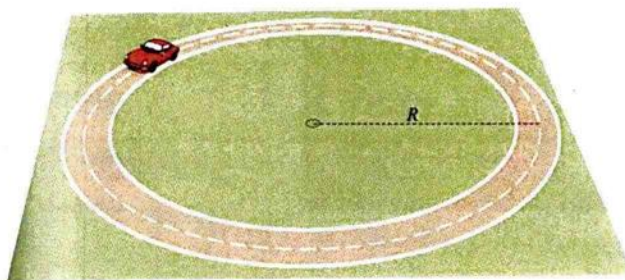
#### Uppgift 4.

Vad är skillnaden mellan de mekaniska fenomenen torrfriktion (Coulombsk friktion) och rullmotstånd? Beskriv hur båda fenomenen uppkommer och dra slutsats om vad som skiljer dem åt. (2 p)

## Kinematik, totalt 13 p

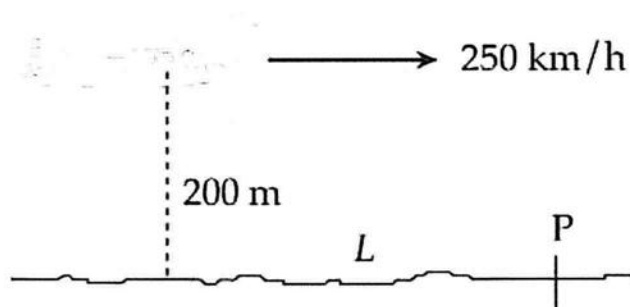
### Uppgift 5.

En bil startar från vila och åker med konstant tangentialacceleration  $a_t = 8 \text{ m/s}^2$  längs en cirkelformad bana med radien  $R = 90 \text{ m}$ . Bestäm efter hur lång sträcka från startpunkten som bilens normalacceleration nått värdet  $a_n = 20 \text{ m/s}^2$ . (3 p)



### Uppgift 6.

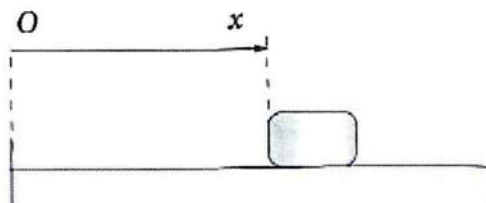
Ett flygplan som utför hjälpsändningar flyger på höjden 200 m över marken med hastigheten 250 km/h. På vilket avstånd  $L$  från den tilltänkta träffpunkten P ska en proviantkapsel lösgöras från flygplanet? (5 p)



### Uppgift 7.

En partikels rörelse är rätlinjig. Accelerationen som funktion av tiden  $t$  är given av  $\ddot{x} = 2t - 8$ . Vid tiden  $t = 0$  är läget  $x = 4 \text{ m}$  och hastigheten  $\dot{x} = 1 \text{ m/s}$ .

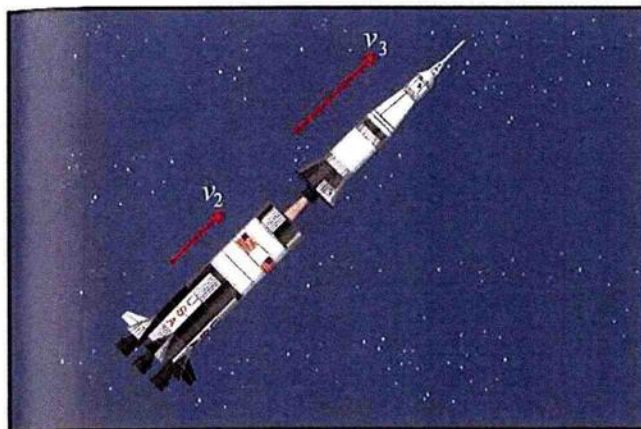
- Bestäm läget som funktion av tiden. (3 p)
- Bestäm läget specifikt då  $t = 12 \text{ s}$ . (1 p)



## Kinetik, totalt 13 p

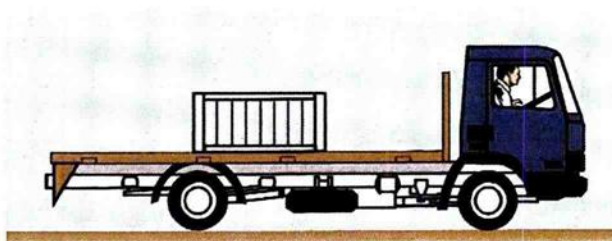
### Uppgift 8.

En raketns andra och tredje steg (raketens delar) är sammankopplade och rör sig helt fritt i rymden med hastigheten  $v_1 = 20 \text{ km/s}$ . Separationen mellan steg 2 och 3 sker med en liten sprängladdning så att det tredje steget får en hastighet  $v_3 = 22 \text{ km/s}$  i samma riktning. Bestäm det andra stegets hastighet  $v_2$  efter separationen om dess massa är två gånger större än det tredje stegets massa. (2 p)



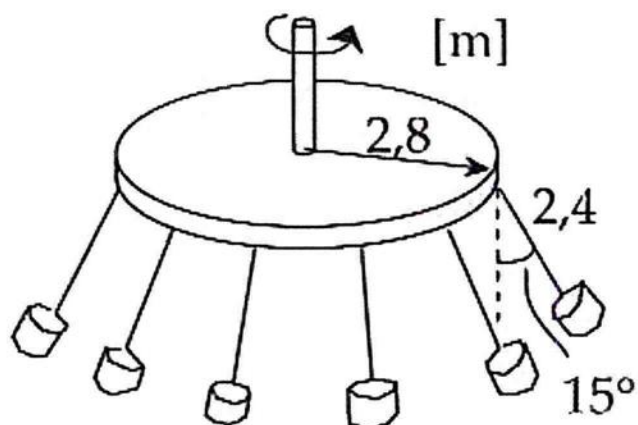
### Uppgift 9.

En lastbil åker längs en rak horisontell väg med den konstanta farten  $v_0 = 70 \text{ km/h}$  då föraren börjar bromsa för att stanna med konstant retardation (negativ acceleration). Bestäm den minsta bromssträckan  $s$  för att lådan på lastbilens flak inte ska börja glida. Friktionstalet mellan låda och flak är  $\mu_s = 0,4$ . (4 p)



### Uppgift 10.

En karusellskiva roterar med konstant hastighet. Skivan har radien  $2,8 \text{ m}$  och från dess kant hänger linor som bär upp sittkorgar. Linlängden är  $2,4 \text{ m}$ . En sittkorg med last kan behandlas som en partikel med massan  $m$ . Bärninorna följer med i rotationsrörelsen och har den konstanta lutningsvinkeln  $15^\circ$ . Vilken tid tar det för karusellen att snurra ett varv? (3 p)



### Uppgift 11.

En motorcyklist ökar farten uppför en backe med lutningsvinkeln  $\alpha = 5^\circ$  med konstant acceleration från farten  $v_0 = 20 \text{ km/h}$  i  $A$  till  $v_1 = 50 \text{ km/h}$  i  $B$  på en sträcka  $l = 100 \text{ m}$ . Bestäm den effekt  $P$  som drivkraften från bakhjulet utvecklar i punkten  $B$  om motorcykelns och förarens totala massa är  $m = 350 \text{ kg}$ . (4 p)

