



## Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
M T O 6 9 G	T E N T	2 0 1 8 - 0 6 - 0 4
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: MÅNDAG DEN 4 JUN. 2018

I SAL:

SKRIVTID: kl 8-13, 5 timmar

PROGRAM: TSPMG (Sportteknologi) och TMPRG (Maskiningenjör)

ÅRSKURS: 1

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

DENNA TENTAMEN BESTÅR AV: 10 uppgifter

EXAMINATOR: Jonas Danvind

UTSKRIVEN AV: David Sundström (tlf. 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.

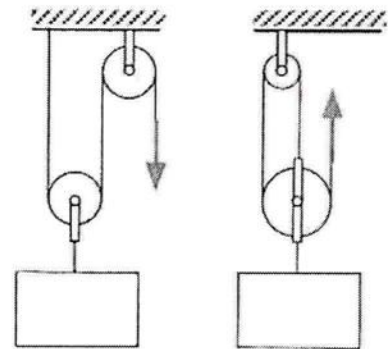
Redovisa problemuppställningarna tillsammans med fullständiga lösningar med förklarande figurer (friläggningar etc.) och motiveringar till varför du använder de olika mekaniska lagarna vid olika tillfällen.

Lycka till!

### Statik, totalt 14 p

#### Uppgift 1.

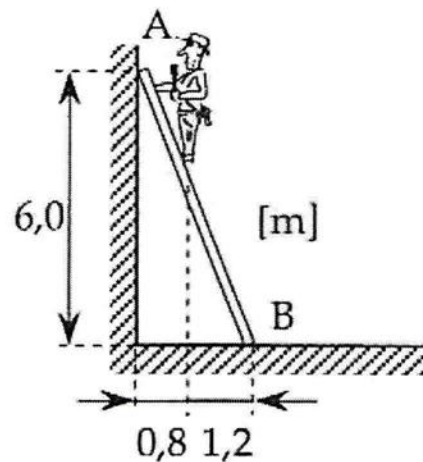
Hur stor är kraften i linan (den blå pilen) i de båda fallen nedan om vikten väger 50 kg?



#### Uppgift 2.

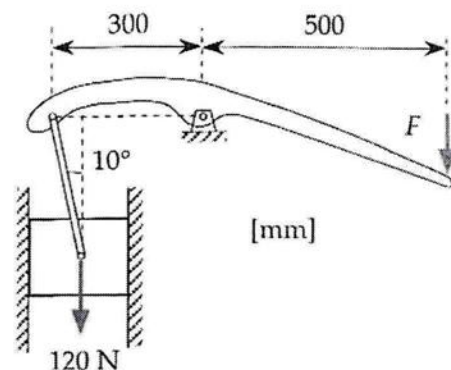
En målare som väger 70 kg står på en stege med massan 10 kg enligt figur. Stegen som har kontinuerlig massfördelning stöder mot en glatt vägg och ett strävt golv.

- Bestäm de krafter som verkar på stegen i A och B.
- Hur stora blir krafterna om ytterligare en person med massan 55 kg står halvvägs upp på stegen?



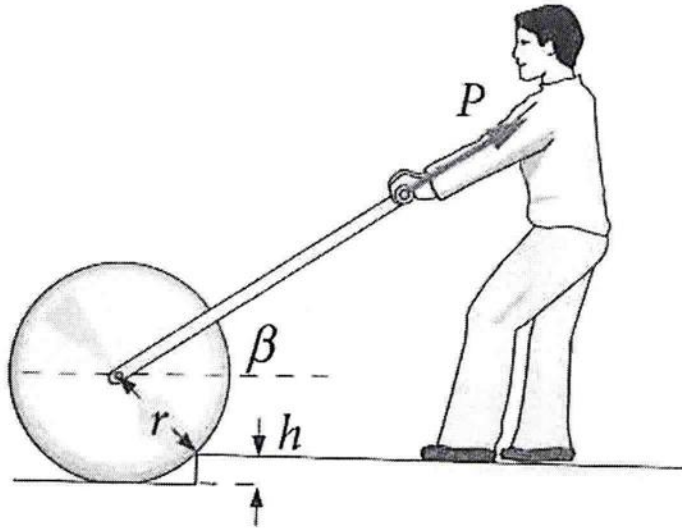
#### Uppgift 3.

Bestäm den kraft  $F$  som måste verka vid jämvikt. Bortse från tyngden hos hävarmen och vevstaken (den tunna länkarmen). Anta att kolvens tyngd är den inritade kraften på 120 N och att ingen friktion uppkommer mellan kolven och väggarna eller i lederna mellan länkarna.



#### Uppgift 4.

Undersök hur stor kraft  $P$  som fordras för att dra upp en vält med massan  $m = 60$  kg över en trottoarkant med höjden  $h = 100$  mm. Betrakta ett jämviktsläge då vältens släppt kontakten med det horisontella underlaget och bara har kontakt med trottoarkanten. Vältens radie är  $r = 300$  mm och vinkeln  $\beta = 30^\circ$ . (5 p)

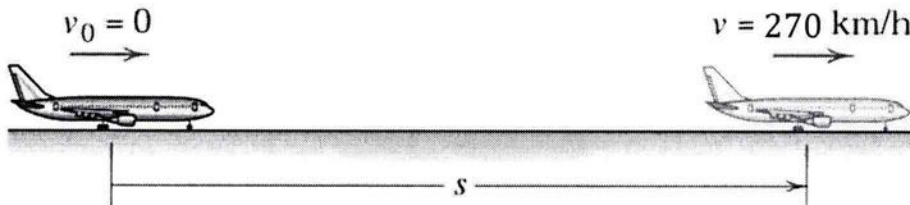


**Kinematik, totalt 13 p**

#### Uppgift 5.

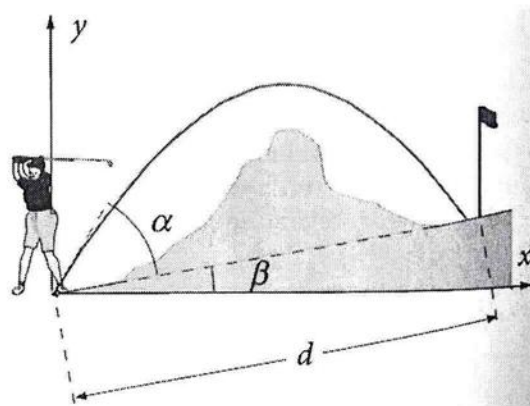
Ett flygplan startar på en start- och landningsbana enligt figur. Flygplanet startar från vila och antas ha en konstant acceleration på  $a = 2,5$  m/s<sup>2</sup> upp till hastigheten 270 km/h som krävs för att planet ska lyfta.

- Hur lång måste startbanan vara? (2 p)
- Hur lång måste landningsbanan vara om flygplanet kan bromsa med en konstant acceleration på  $a = -4$  m/s<sup>2</sup> och hastigheten vid landning ("touch-down") är 360 km/h? (1 p)



#### Uppgift 6.

Ett hinder tvingar en golfspelare till en elevationsvinkel  $\alpha + \beta$  där  $\beta$  är lutningsvinkeln till målet som ligger på avståndet  $d = 85$  m. Vinkeln  $\alpha = 35^\circ$ , vinkeln  $\beta = 15^\circ$  och luftmotståndet är försumbart. Vilken begynnelsefart ska golfspelaren ge bollen? (5 p)



### Uppgift 7.

Positionen (sträcka) för en partikel som färdas längs en rak linje ges av funktionen

$$s = 2t^3 - 24t + 6$$

där  $s$  mäts i meter från ett lämpligt origo och  $t$  är tiden i sekunder. Bestäm

- Tiden det tar för partikeln att nå en hastighet av  $v = 72$  m/s från dess initiala tillstånd vid tiden  $t = 0$ . (2 p)
- Partikelns acceleration när hastigheten  $v = 30$  m/s. (2 p)
- Den totala nettoförflyttningen mellan tiden  $t = 1$  s och tiden  $t = 4$  s. (1 p)

### **Kinetik, totalt 13 p**

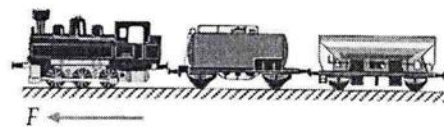
#### Uppgift 8.

En fotbollsspelare ger bollen en utgångshastighet som motsvarar elevationsvinkeln  $\beta = 30^\circ$ . Bollen får en "kastvidd"  $L = 50$  m, vilket motsvarar längden av halva fotbollsplanen (horisontell). Hur stor stötimpuls fick bollen vars massa är  $m = 0,45$  kg? (3 p)



#### Uppgift 9.

Ett lok med massan 20 ton drar två vagnar med massan 10 ton vardera på en horisontell järnväg. Tåget, som startar från vila, påverkas av en drivande kraft med beloppet  $F = 8,0$  kN. Efter 20 s kopplas sista vagnen bort.



- Bestäm hastigheten för loket och den återstående vagnen efter ytterligare 20 s ( $F$  verkar alltså hela tiden, 40 s). (3 p)
- Bestäm den totala sträckan som loket och den återstående vagnen färdats under dessa 40 sekunder.

#### Uppgift 10.

Anordningen i figuren roterar kring den vertikala symmetriaxeln. Partikeln ligger på avståndet  $r = 0,5$  m från rotationsaxeln på skivans lutande sida med lutningsvinkeln  $\alpha = 30^\circ$  (från horisontalplanet). Friktionstalet mellan ytan och partikeln är  $\mu = 0,3$ . Bestäm den minsta respektive högsta möjliga vinkelhastigheten för vilken partikeln kommer vara i vila relativt till den roterande skivan. (5 p)

