



Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
M T O 6 9 G	T E N T	2 0 1 8 - 0 8 - 2 8
Kursnamn	Maskinteknik GR (A), Mekanik	
Provnamn	Tentamen	
Ort	Östersund	
Termin	H18	
Ämne	Maskinteknik	



Mittuniversitetet

MID SWEDEN UNIVERSITY

TENTAMEN I: MEKANIK MT069G, 7,5 hp

ÄGER RUM: TISDAG DEN 28 AUG. 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 (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

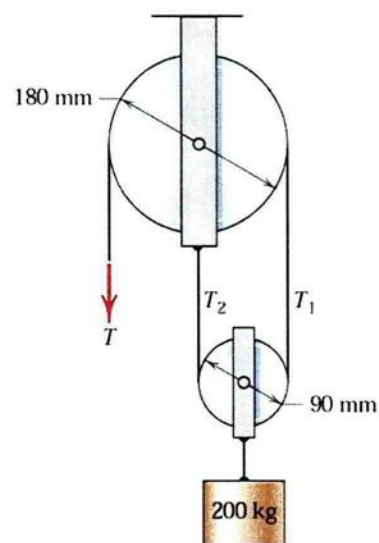
Uppgift 1.

- Vilka tre grundenheter bygger upp enheten för kraft N (Newton)? Använd en av mekanikens lagar för att uttrycka enheten N med hjälp av grundenheterna. (1 p)
- Krafter är så kallade vektorer. Vad är en vektor? Nämn en storhet till som kan beskrivas med en vektor. (2 p)

Uppgift 2.

Hur stor kraft T krävs för att hålla vikten på 200 kg i vila?

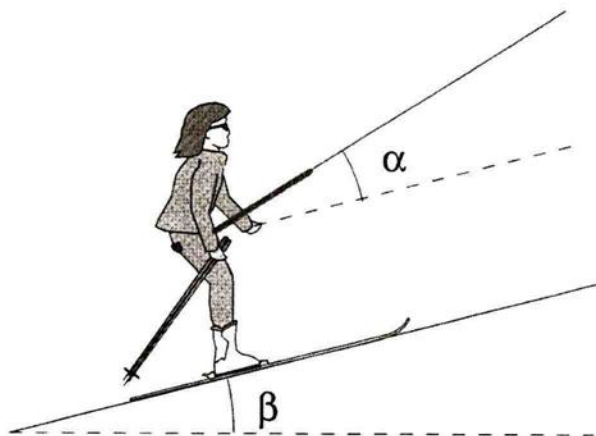
Svänghjulen anses vara fritt ledade och massan av svänghjul och lina är försumbara. (3 p)



Uppgift 3.

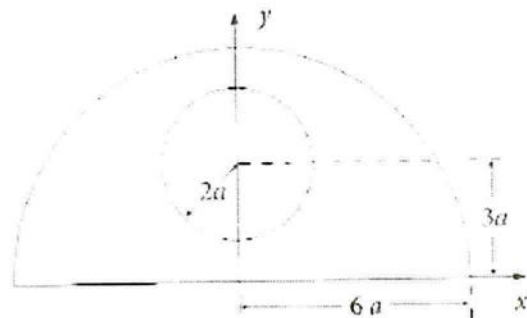
En skidåkare åker med konstant hastighet i liften uppför en backe med den konstanta lutningsvinkeln $\beta = 14^\circ$. Vinkeln mellan lina och backen är $\alpha = 25^\circ$. Skidåkaren har massan $m = 55$ kg och friktionstalet mellan snö och skidor är $\mu_k = 0,3$.

- Hur stor blir kraften i lina? (3 p)
- Hur stor blir friktionskraften mellan skidor och snö? (1 p)



Uppgift 4.

I en homogen plan halvcirkelskiva med radien $6a$ har man borrarat ett cirkulärt hål med radien $2a$. Hålets centrum ligger på halvcirkelskivans symmetrilinje och på avståndet $3a$ från diametern. Bestäm masscentrums läge i y -led, \bar{y} , om $a = 2,0$ cm. För formler se tabell nedan. (4 p)



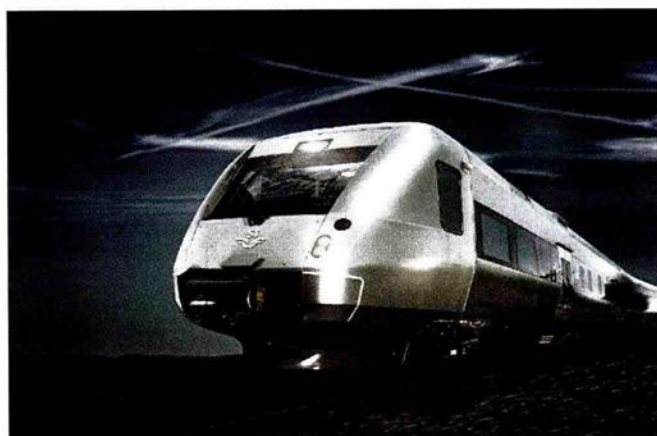
<p>cirkelsektorskiva</p>	$x_G = \frac{2 \sin \beta}{3 \beta} r$ $\text{area} = \frac{1}{2} \beta r^2$	$I_x = \frac{mr^2}{4} \left(1 - \frac{\sin 2\beta}{2\beta} \right)$ $I_y = \frac{mr^2}{2}$
<p>kvartscirkelskiva</p>	$y_G = \frac{4r}{3\pi}$ $\text{area} = \frac{1}{2} \pi r^2$	$I_x = I_y = \frac{mr^2}{4}$ $I_z = \frac{mr^2}{2}$
<p>cirkelskiva</p>	$\text{area} = \pi r^2$	$I_x = I_y = \frac{mr^2}{4}$ $I_z = \frac{mr^2}{2}$

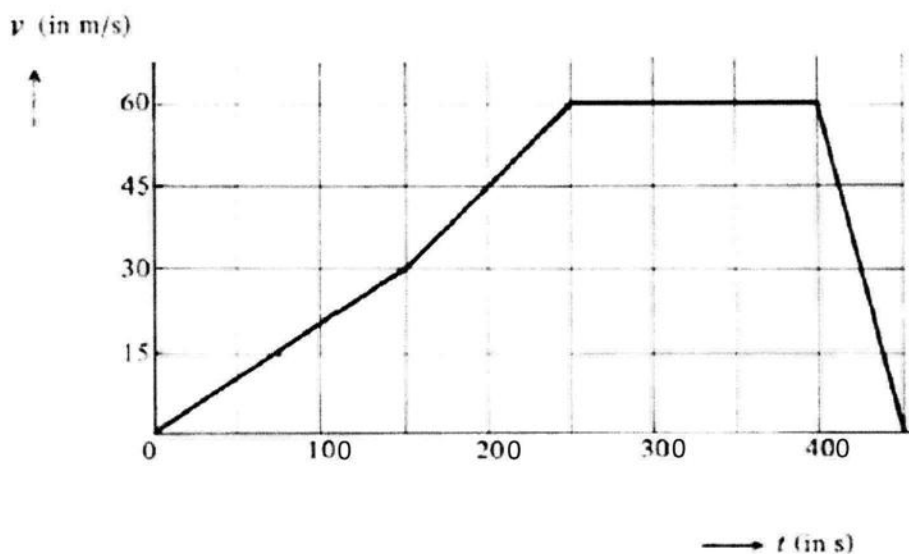
Kinematik, totalt 13 p

Uppgift 5.

Ett SJ X3000-tåg färdas mellan två stationer med hastigheten som anges i v-t-diagrammet på nästa sida.

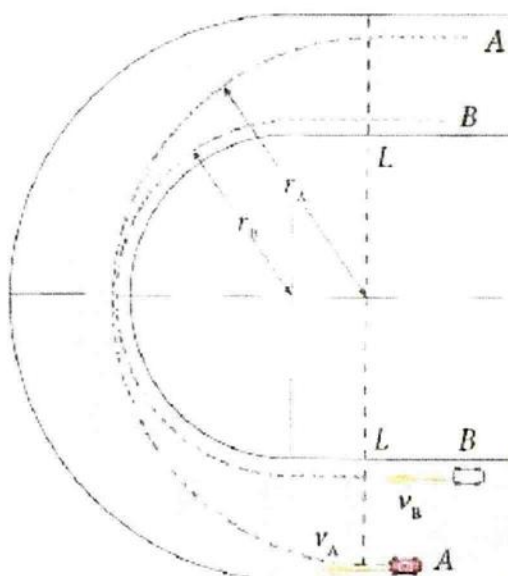
- Beräkna sträckan s mellan stationerna. (2 p)
- Om tåget väger $m = 203\,000$ kg räkna ut den maximala effekten P som krävs under accelerationsfasen. Bortse från eventuellt rullmotstånd och luftmotstånd. (2 p)
- Hur stor energi E_b övergår till värme vid inbromsningen? (1 p)





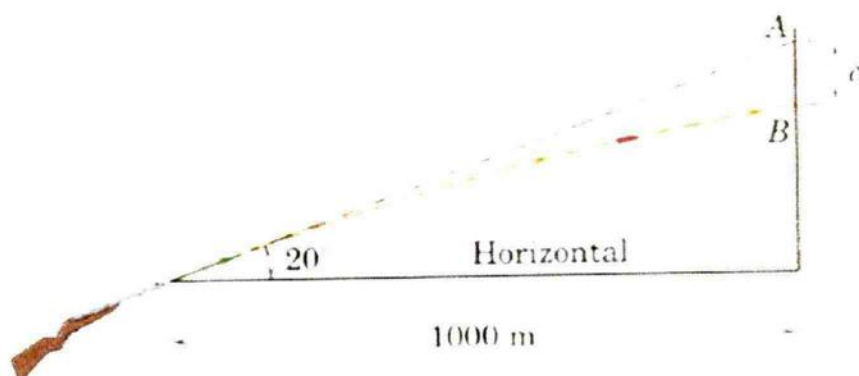
Uppgift 6.

Två racerbilar A och B kör på en oöverserad bana och väljer olika kurvtagning med krökningsradierna $r_A = 98$ m respektive $r_B = 72$ m. Genom hela kurvan håller de båda var sin maximala konstanta fart, v_A respektive v_B , som bara begränsas av att accelerationen inte får överskrida $a = 8,0$ m/s². Bestäm hur lång tid kurvtagningen tar för A och B, om kurvan börjar och slutar vid linjen LL. Bilen B kör alltså rätlinjigt i början och slutet. (4 p)



Uppgift 7.

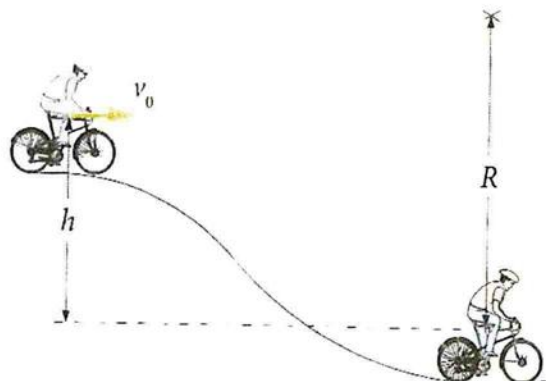
Vid en provskjutning med ett gevär pekar gevärets pipa rakt mot punkt A, se figur. På grund av den kurvformade bana kulan i verkligheten följer, kommer kulan att slå i väggen på ett avstånd δ under A, dvs. vid punkt B. Beräkna hur stor avvikelsern δ är om luftmotståndet försummas och kulans utgångshastighet är $v_0 = 700$ m/s. (4 p)



Kinetik, totalt 13 p

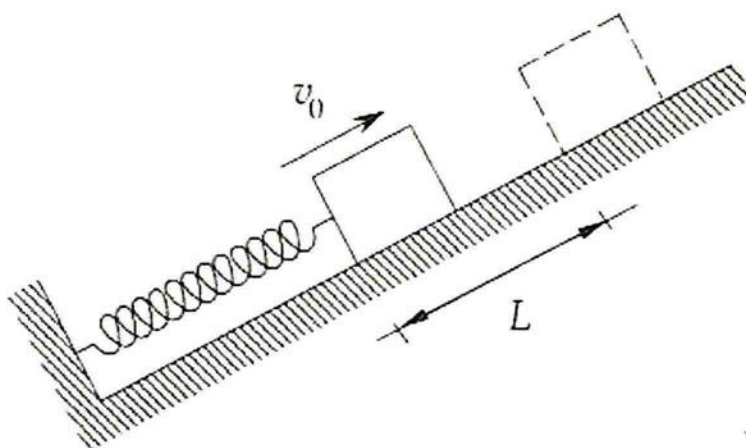
Uppgift 8.

En cyklist har med cykel den totala massan $m = 80$ kg och har på ett backkrön farten $v_0 = 18$ km/h. Längst ner i backen är krökningsradien $R = 50$ m. Bestäm den totala normalkraften på cykeln i det nedersta läget om nivåskillnaden är $h = 10$ m och ingen trampning äger rum. Bortse från luft- och rullmotstånd. (3 p)



Uppgift 9.

En liten kropp (massa $m = 11$ kg) kan röra sig på ett glatt lutande plan (lutningsvinkel $\alpha = 25^\circ$ mot horisontalen). Kroppen är fäst i en fjäder med fjäderkonstanten $k = 5$ N/m. Kroppen passerar det läge där fjädern är ospänd med hastigheten $v_0 = 5$ m/s (se figuren).



- Hur stor är kroppens kinetiska energi i detta läge? (1 p)
- Hur stor är fjäderns potentiella energi i samma läge? (1 p)
- Hur stort arbete har gravitationskraften utfört då kroppen rört sig sträckan $L = 330$ mm uppför planet? (1 p)
- Hur stor är då fjäderns potentiella energi? (1 p)
- Hur stor är då kroppens fart? (1 p)

Uppgift 10.

En basebollspelare träffar en boll (massa 150 g) med ett slagträ. Bollens hastighet omedelbart före och omedelbart efter träffen framgår av figuren. Bollen och slagträt antas vara i kontakt under 12 ms. Bestäm tidsmedelvärdet av den kraft (storlek och riktning) som slagträt påverkar bollen med. (5 p)

