



Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
M T O 7 4 G	T E N T	2 0 1 8 - 0 6 - 0 8
Kursnamn	Maskinteknik GR (A), Tillämpad mätteknik	
Provnamn	Tentamen	
Ort	Östersund	
Termin	V18	
Ämne	Maskinteknik	



Mittuniversitetet

MID SWEDEN UNIVERSITY

Tentamen i
Tillämpad mätteknik
MT074G
Äger rum: 2018- 06- 08
Skrivtid: 5tim

Program:
Innovativ produktutveckling inom sport och upplevelser, åk2

DENNA TENTAMEN BESTÅR AV 7 UPPGIFTER OM TOTALT 30 POÄNG

BETYGSGRÄNSER:

0 – 11.5p = betyg F
12 - 14.5p = betyg Fx
15 – 18.5p = betyg E
19 - 21.5p = betyg D
22 - 24.5p = betyg C
25 - 27.5p = betyg B
28 - 30p = betyg A

Examinator: Andrei Koptioug
Utskriven av: Andrei Koptioug
Jourhavande lärare:

Andrei Koptioug,
Mats Ainegren,

tel 010-142 88 41
tel 010-142 84 72

Hjälpmedel: miniräknare

Ref.: Brita Åkerström

Brita.Akerstrom@miun.se
010-142 87 70

Lycka till!
Andrei och Mats

1. <3p>

- a) Ange, och beskriv kortfattat, minst en princip som används för att mäta vattentemperatur. (1p)
- b) Ange, och beskriv kortfattat, minst två principer som används för att mäta nivån i en vätsketank/behållare. (1p)
- c) Ange, och beskriv kortfattat, minst en princip som används för att mäta atmosfärstrycket. (1p)

2. <2p>

Vad är pH? Beskriv kortfattat. Vad är pH-värdet för en neutral vätska (rent vatten)? (2p)

3. <4p>

Tabellen nedan visar resultaten av mätningar gjorda på en axeldiameter efter tillverkningen på en verkstad.

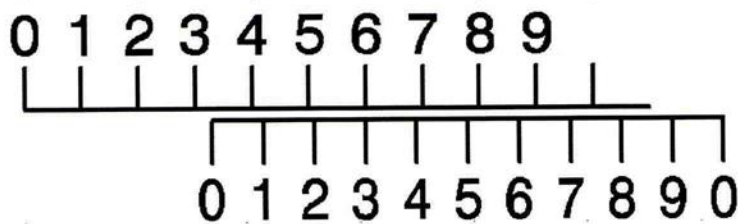
Specifikationerna på ritningarna är satta till: $D = 55.65 \begin{matrix} +0.15 \\ -0.20 \end{matrix} \text{ mm}$

Meas. #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Value, mm	56.12	55.43	55.89	55.43	56.12	55.62	55.9	55.47	55.75	55.49

- a) Vilka komponenter kommer att klara kvalitetskontrollen utifrån specifikationen på ritningen? (1p)
- b) Vad är det systematiska tillverkningsfelet för denna uppsättning axlar? (1p)
- c) Vad är det standardavvikelsen ($\sigma \approx s$)? (2p)

4. <3p >

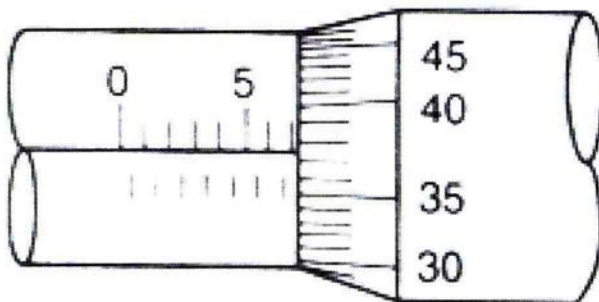
a) Nonoiskalan på ett skjutmått visar följande:



Vilket är det uppmätta värdet? (1p)

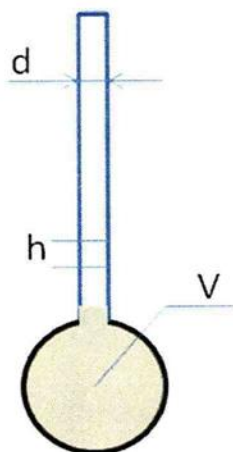
Observera, den övre skalan är huvudskalan och den nedre är den rörliga

b) Nonoiskalan på ett mikrometermått visar följande:



Vilket är det uppmätta värdet? (2p)

5. <4p >



En termometer är i grunden en liten vätskebehållare med färgad etanol och ett kapillärrör fastsatt vätskebehållaren. När etanolen expanderar så når den det kapillära röret och formar en "färgad bom" som man använder för att läsa av temperaturen. För varje grad som temperaturen ökar, så ökar den "färgade bomen" i det kapillära röret med höjden h .

Vätskebehållaren innehåller $V=1\text{ cm}^3$ av etanol, innerdiametern på det kapillära röret är $d=0.2\text{ mm}$ och expansionskoefficienten för etanol är $\alpha_v=0.75\times 10^{-3}[1/^\circ\text{C}]$.

Räkna ut hur mycket den "färgade bomen" kommer att ändras i höjden h för varje grad förändring i temperatur.

6. <6p >

Vi mäter effekten som försvinner i ett motstånd indirekt. Genom att mäta upp resistansen, spänningen över motståndet och strömmen som passerar det så kan vi räkna ut förlusten genom att använda Ohms lag:

Första alternativet genom att endast mäta upp spänningen och strömmen:

$$P[\text{Watt}] = U[\text{Volt}] \cdot I[\text{Ampere}]$$

Andra alternativet genom att endast mäta upp spänningen och resistansen:

$$P[\text{Watt}] = \frac{U^2[\text{Volt}^2]}{R[\Omega]}$$

Resultatet av mätningarna är:

<i>Parameter</i>	<i>Medelvärde</i>	<i>Standardavvikelse</i>
Spänning	$U_m = 10.0 \text{ V}$	$\sigma_U = 0.05 \text{ V}$
Ström	$I_m = 0.99 \text{ A}$	$\sigma_I = 0.05 \text{ A}$
Resistans	$R_m = 10.15 \Omega$	$\sigma_R = 0.25 \Omega$

a) Räkna ut medelvärdet av effektförlusten för båda alternativ ovan. (2p)

b) Räkna ut standardavvikelsen för den beräknade effektförlusten för båda alternativen ovan. (4p)

Tips. Partial derivatives:

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial I}(UI) &= U; & \frac{\partial}{\partial U}(UI) &= I \\ \frac{\partial}{\partial U}\left(\frac{U^2}{R}\right) &= 2\frac{U}{R}; & \frac{\partial}{\partial R}\left(\frac{U^2}{R}\right) &= -\frac{U^2}{R^2} \end{aligned}$$

7. <3.5p >

Luftmotståndet (F_D) på ett föremål varierar med några olika faktorer, se ekvationen nedan. Förklara varje faktor och reflektera över dess relativa betydelse för luftmotståndet. Gör gärna något räkneexempel. Skriv också korrekt enhet för varje faktor. 3p

$$F_D = \frac{1}{2} C_D A \rho v^2$$

8. <4.5p >

Genom att mäta några fysiologiska variabler kan man räkna ut kroppens syreförbrukning, koldioxidproduktion och respiratorisk kvot. Beskriv metoden och de fysiologiska variablerna.