



Försättsblad Prov Original

| | | |
|-------------|---|---------------------|
| Kurskod | Provkod | Tentamensdatum |
| M T O 7 5 G | T E N T | 2 0 1 8 - 0 6 - 0 8 |
| Kursnamn | Maskinteknik GR (A), Verkstadsmätteknik | |
| Provnamn | Tentamen | |
| Ort | Östersund | |
| Termin | V18 | |
| Ämne | Maskinteknik | |



Mittuniversitetet

MID SWEDEN UNIVERSITY

Tentamen i
Tentamen i
Verkstads mätteknik
MT075G
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

ETYGSGRÄNSER:

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

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.

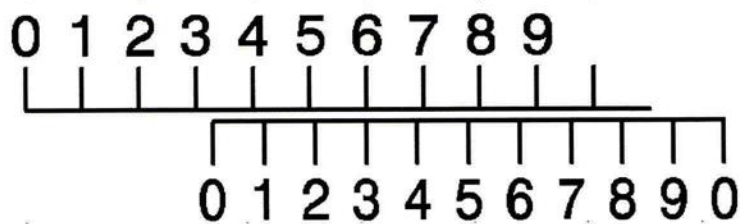
Specifikationerna på ritningarna är satta till: $D = 55.65 \begin{matrix} +0.15 \\ -0.20 \end{matrix} \text{ mm}$

| | | | | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| 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 >

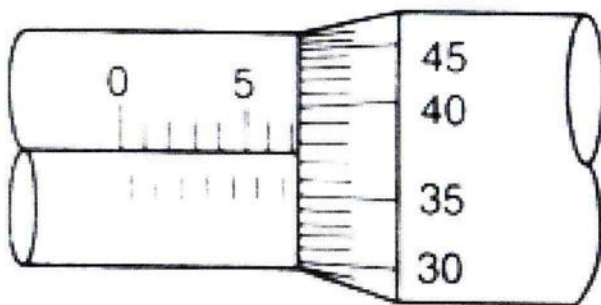
a) Nonoiskalan på ett skjutmått visar följande:



Vilket är det uppmätta värdet? (1p)

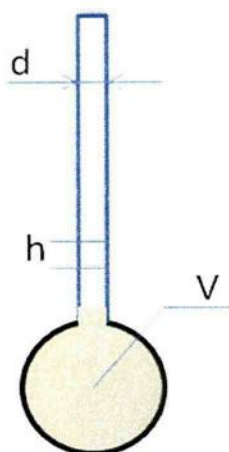
Observera, den övre skalan är huvudskalan och den nedre är den rörliga

b) Nonoiskalan på ett mikromettermått 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. <2p>

Du har ett glas med c:a 20ml vatten och två instrument för att mäta temperatur:

Ett elektroniskt termoelement och ett kemiskt precisionsinstrument (gjord i glas, med en färgad vätska inuti ett tunt rör som visar temperaturen på en skala). Båda har samma specifikation på noggrannheten.

Först mäter du temperaturen med termoelementet och får värdet T1.

Sedan mäter du med den kemiska termometern och får värdet T2.

Sedan mäter du igen med termoelementet och får värdet T3.

Kommer alla dessa värden vara samma, dvs inom den angivna noggrannhetsspecifikationen för termometrarna?

Kommer T1 att vara samma som T3, dvs inom den angivna noggrannhetsspecifikationen för termoelementet? (2 p)

8. <2p>

Du har mätt upp däcktrycket på ett bildäck en kall sommarmorgon och sedan åter mätt trycket mitt på dagen efter att ha kört bilen på landsvägar några timmar. Kan de två uppmätta värdena skilja sig åt och i så fall, vilket värde kommer vara högst och varför kommer det i så fall vara högre?

9. <4p>

Det sägs att felaktigt däcktryck i bilens däck kan leda till fel i bilens fart- och distansmätare.

Förklara varför. (2 p)

Däcket 195x65R15 har en designradie på 329,95 mm när trycket i däck är korrekt. Om vi känner till den distans som bilen har färdats med korrekt däcktryck, vilket kommer felet i distans vara om däck ges en radie på 320 mm p g a felaktigt däcktryck? (1 p)

Vad blir felet om däckradien är så låg som 310 mm? (1 p)