



TENTAMEN

KURSNAMN	Termodynamik och Strömningslära 7,5 hp
PROGRAM: namn åk / läsperiod	Designingenjörprogram, Maskiningenjörprogram samt Ekonomi och produktionsteknik
KURSBETECKNING	LMT836 och LMT834
EXAMINATOR	Karin Munch
TID FÖR TENTAMEN	Torsdagen den 14 mars 2013 klockan 8³⁰-12³⁰
HJÄLPMEDEL	Typgodkänd räknedosa enligt CTH-norm Formelsamling för strömningslära Utdelat appendix
ANSV LÄRARE: namn telnr besöker tentamen kl	Karin Munch 5772 9³⁰
DATUM FÖR ANSLAG av resultat samt av tid och plats för granskning	senast 2/4
ÖVRIG INFORM. (ex.vis antal frågor, uppgifter, poäng o dyl.)	Maxpoäng tenta 60 Numrera sidorna du lämnar in och tänk på att tydligt visa hur du löser de olika uppgifterna samt behandla endast en uppgift per sida.



Chalmers tekniska högskola
Institutionen för Tillämpad Mekanik

Teoridel:

Varje uppgift ger maximalt 5 poäng

1. Förklara kortfattat med ord och eventuellt figur där detta är lämpligt, följande begrepp:

- a) Stagnationspunkt
- b) Trippelpunkt
- c) Pumpkurva
- d) Latent energi
- e) Naturlig strömning

2. Definiera begreppen värme och arbete. Beskriv några likheter mellan dessa.

3. Förklara med figur och text hur man utför mängdmätning med ett Venturirör. Vilka mätvärden behövs? Hur kan man utvärdera dessa?

Fråga 4a gäller Maskiningenjörsprogram samt Ekonomi och produktionsteknik

4a. Beskriv Carnots kylprocess i ett temperatur- entropi diagram, med processriktning. Visa hur man tar fram sambandet för kylfaktor för denna process.

Fråga 4b gäller endast Designingenjörsprogrammet

4b. I ett framtidsscenario kan man föreställa sig en högkonjunktur med kraftig ökning av efterfrågan på elkraft i Sverige. Man överväger att antingen bygga ut en av våra orörda älvar eller bygga ut kärnkraften med nya aggregat. Beskriv de viktigaste resurs- och hållbarhetsaspekterna som behöver avvägas vid ett sådant val



Chalmers tekniska högskola
Institutionen för Tillämpad Mekanik

Problemdel:

Varje uppgift ger maximalt 10 poäng

5. En välisolerad tank med konstant volym innehåller 7 kg mättad blandning av vatten och ånga vid trycket 200 kPa. Från början är 2 kg i vätskefas. Systemet tillförs elenergi tills all vätska har förångats. Bestäm sluttemperatur och tiden för eltilförseln om effekten från motståndet är 780W. Visa processen i ett temperatur-volym diagram med en principiell mättnadslinje.

6. En fordonstillverkare har tagit fram en ny bilmodell med lägre strömningsmotstånd genom att göra karossen i ett material med små gropar. Koefficienten för strömningsmotståndet sjönk härigenom från 0,3 som uppmättes för den tidigare modellen till 0,26. Anströmningsarean är 1,5 m² för båda modellerna.

Bestäm skillnaden i effekt som krävs, mellan de båda modellerna, om bilarna körs med hastigheten 100 km/h. Lufttemperaturen kan antas vara 15°C och lufttrycket är 97 kPa.

Bestäm också minskningen i bränsleåtgång (liter) för en körsträcka på 100 mil, med hastigheten enligt ovan. I båda fallen har motorn en termisk verkningsgrad på 29 %. Bensinens värmevärde är 44 MJ/kg och densiteten är 0,8 kg/liter.

7. I en värmepump finns en förångare (värmeväxlare), där R134a förångas. Massflödet R134a är 2 kg/s och ingående ånghalt är 40 %. Utgående R134a är mättad ånga och trycket vid förångningen är 280 kPa. Värmet tas från en vattenström som kyls från 15°C till 5°C.

Bestäm överförd värmeeffekt och vattenflödet. Trycket på vattensidan är omkring 1bar.

8. I ett industriellt rörsystem har man flera ventiler och rörkrökar som ger upphov till tryckförluster. Den sammanlagda rörlängden i är 38 meter. Rörmaterialen är kommersiellt stål och rördiametern är genomgående 5 cm. I systemet strömmar vatten med en medeltemperatur på 15°C. En tryckdifferens på 320 kPa uppmättes mellan systemets in- och utlopp då vattenflödet var 9 l/s. Utloppet ligger 2,3 meter högre än inloppet.

Bestäm storleken på summan av systemets förlustfaktorer K_L .

Lycka till!