

Tentamen i fysik för C och D - Termodynamik - 2010-01-13. 8.00 – 13.00

Hjälpmedel: TeFyMa eller motsvarande tabell, institutionens formelsamling (delas ut på tentan) samt godkänd miniräknare.

Instruktioner: Varje uppgift ger max 4 poäng efter en helhetsbedömning. Logiskt uppställda, renskrivna och väl motiverade lösningar med tydligt markerade svar **krävs**.

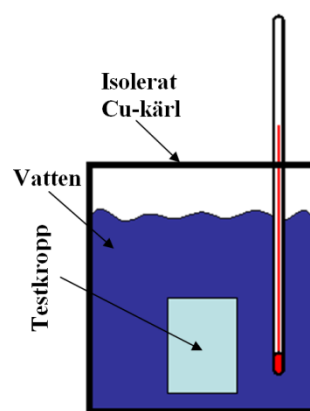
Varje uppgift ska lösas på ett separat papper, baksidorna får inte användas.

Svar och lösningar: Kommer på hemsidan efter tentamen.

Godkända resultat: Kommer på hemsidan.

1. En 20 l tank innehåller syrgas med trycket 0,3 atm. En 30 l tank innehåller kvävgas med trycket 0,6 atm. Gaserna blandas i en 3:e tank med volymen 40 l. Vad blir trycket i den nya tanken om temperaturen i alla gaserna är 300 K hela tiden?

2. För att bestämma den specifika värmekapaciteten för ett ämne gör vi följande experiment. 100 g av ämnet placeras i en kopparkalorimeter (ett kopparkärl som är isolerat från omgivningen), som väger 25 g och innehåller 60 g vatten. Allt har från början temperaturen 20 °C. Vi tillsätter nu 125 g vatten med temperaturen 80 °C och väntar tills temperaturjämvikt uppkommit. Sluttemperaturen blir då 54 °C. Bestäm ämnets specifika värmekapacitet.



3. Yttemperaturen på glödtråden i en vanlig glödlampa (som numera inte kan köpas) är 1300 °C när den lyser. Vad blir dess temperatur om den tillförda elektriska effekten fördubblas?
4. Motivera tydligt dina svar på följande frågor
 - a) Om du vill spara energi när du kokar upp en kastrull med vatten ska du då värma långsamt eller med full effekt?
 - b) När vattnet kokar lägger du i några potatisar. Sparar man nu energi genom att värma försiktigt eller kraftigt?
5. Luft med temperaturen 30 °C, trycket 1 atm och den relativa luftfuktigheten 54 % blåser in från havet och kyls adiabatiskt när den stiger upp längs en bergskedja. Vi antar att den 3-atomiga gasen vattenånga har 6,1 frihetsgrader vid de aktuella temperaturerna.
 - a) Vid vilken lufttemperatur börjar vattenången kondensera till moln?
 - b) Vid vilket lufttryck börjar vattenången kondensera till moln?
 - c) Uppskatta på vilken höjd över havsytan som molnbildningen startar



6. Brayton cykeln är en vanligt förekommande kretsprocessmodell. Den startar med en adiabatisk komprimering sedan följer en isobar expansion, en adiabatisk expansion och en isobar komprimering till startpunkten. Antag att temperaturen är T_1 vid startpunkten för den adiabatiska komprimeringen och beteckna temperaturen i de andra hörnen T_2 , T_3 samt T_4 .

a) Skissa Brayton cykeln i ett pV -diagram.

b) Visa att verkningsgraden om man kör processen som en motor blir

$$\varepsilon = 1 - \frac{T_4 - T_1}{T_3 - T_2}$$