

Tentamen i fysik för C och D – Termodynamik – 2011-01-12 kl 8-13.15

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

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

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

Lösningar och tentamensresultat kommer på hemsidan.

Gör ett antagande om svar på föregående deluppgift om du inte löst den och om svaret behövs för att lösa nästa.

-
- 1a) Vilket tryck ger barometriska höjdformeln för höjden 4810 m över havet? Sätt trycket vid havsytan till 1 atm och temperaturen till 0 °C.
- b) Vid vilken temperatur kokar vatten på denna höjd?
- 2a) Vilken temperatur får ytan på en asfalterad väg (svart kropp) då solen står 60 grader över horisonten? Solstrålningen har intensiteten 900 W/m^2 då den infaller vinkelrätt mot en yta. Bortse från värmeledning och konvektion.
- b) Vid vilken våglängd är strålningen från vägen som störst?
3. Ägaren av en villa med elvärme sätter varje kväll in 20 kg vatten med temperatur 10 °C i sin frys. På morgonen kastar han sen ut 20 kg is med temperatur 0 °C på gården. Frysens köldfaktor är 2,5.
- a) Hur mycket energi måste tillföras frysen för att den ska göra is av vattnet?
- b) Hur mycket värmeenergi avger frysen till rummet under processen i a)?
- c) Vilken värmefaktor har frysen under processen om vi betraktar den som en värmepump?
- d) Är villaägarens vatten/is hanterande meningsfullt, vad tjänar han per dygn om elpriset är 1 kr per kWh?
4. Värmetransporten genom ett tak med area 120 m^2 är 600 W vid en temperaturskillnad på 12 K mellan inne och ute. Taket tilläggsisolerats på insidan med ett 10 cm tjockt lager minerallull (värmeledningsförmåga $0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$).
- a) Vad är takets termiska resistans före isoleringen?
- b) Vad blir värmetransporten genom taket efter isoleringen?

5. Ett glas som innehåller 50 g is fylls på med vatten med temperaturen $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Hur mycket vatten behöver fyllas på för att isen precis ska smälta?
 - Vad blir den totala entropiändringen?
6. Idealiserat består Dieselcykeln i nämnd ordning av en adiabatisk kompression, en isobar expansion, en adiabatisk expansion och en isokor. I en Dieselmotor är förhållandet mellan största och minsta volym (kompressionsförhållandet) 18. Den högsta temperaturen är 2000 K och den lägsta 300 K . Lägsta tryck är 1 atm och arbetsgasen får ses som luft med $\gamma=5$. Ideala gaslagen får antas gälla.
- Rita Dieselcykeln i ett pV-diagram. Markera kretsprocessens riktning, var temperaturen är högst och lägst samt var värme tillförs/bortförs i diagrammet!
 - Vilken verkningsgrad har motorn?