

Tentamen i fysik för C och D – Termodynamik – 2013-01-09 kl 8-13

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

OBS du får inte ha någon mobiltelefon på dig!

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 barometrisk höjdformeln för höjden 8500 m över havet? Sätt temperaturen till $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ och trycket vid havsytan till 1 atm.
- b) Vid vilken temperatur kokar vatten på denna höjd?
2. Ett glas som innehåller 50 g is fylls på med vatten med temperaturen $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- a) Hur mycket vatten behöver fyllas på för att isen precis ska smälta? Glaset försummas vid beräkningen.
- b) Vad blir den totala entropiändringen?
- 3a) Ett isflak har arean 50 m^2 och tjockleken 20 cm. Hur många personer med massa 75 kg kan isflaket bära utan att sjunka? Sätt isens densitet till 900 kg/m^3 och vattnets till 1030 kg/m^3 .
- 3b) Ett kylskåp har köldfaktorn 2,5. Under viss tid avges $4,0 \cdot 10^4\text{ J}$ värmeenergi på kylskåpets utsida. Hur mycket värmeenergi upptas på kylskåpets insida under samma tid?
4. Ägaren av en villa använder en värmepump för att överföra värmeenergi från grundvattnet till villans radiatorer. Grundvattnet har temperaturen $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ och radiatorvattnet $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Villans effektbehov är 2,0 kW. Värmepumpens verkliga värmefaktor är 1/2 av det ideala Carnot-värdet.
- a) Vad är den verkliga värmefaktorn?
- b) Rita en principskiss över värmepumpen och markera grundvatten- resp. radiatorsida.
- c) Vad är värmepumpens effektförbrukning?
- d) Vad är besparingen per dygn jämfört med direktverkande el om elpriset är 1 kr per kWh?
- 5) En cylinderformad varmvattentank av 2 mm tjockt stål har radien 20 cm och längden 1,2 m. För att minska värmeförlusterna är tanken isolerad med ett 8,0 cm tjockt lager av mineralull på alla sidor. Mineralullen har värmeledningsförmågan $0,035\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Hur stor värmeeffekt måste tillföras för att hålla varmvattentemperaturen på $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ om isoleringens utsida har temperaturen $10\text{ }^{\circ}\text{C}$? Sätt stålets termiska resistans=0.

6. I barometriska höjdformeln (uppgift 1a) antas temperaturen vara konstant. Vad blir trycket på höjden 8500 m om hänsyn tas till att temperaturen minskar med $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ per hundra meter?