Termofysik HT 2004 Räkneövning 5 (behandlas Tor 28.10 kl. 08:30)

B=Bonus uppgift

1. Lufttrycket i moderna flygplan vid full flyghöjd hålls ungefär på den nivå som råder på en höjd av 8000 fötter i normal atmosfär.

(a) Hur mycket lägre är detta tryck än normalt lufttryck vid havsytan?

(b) Om maximi-flyghöjden är 11 km, vad är tryckskillnaden mellan trycket innanför och utanför flyplanskroppen?

(c) Vilken kraft per kvadratmeter motsvarar detta på flygplanets yttre vägg?

B1 Fundera på varför man använder detta lägre tryck och inte normaltryck?

B2 Använd webben till att undersöka om det finns kända hälsoproblem som orsakas av det lägre trycket.

2. Visa genom explicit integrering av Maxwell-Boltzmann-energidistributionen att $\frac{E}{N} = \frac{3}{2}k_B T$ i en idealgas.

3. Bestäm vattnets kokpunkts temperatur på toppen av ett berg där lufttrycket är hälften av trycket vid havsytan. Vattnets specifika förångningsvärme l_v = 2257 kJ/kg.

4. Ett hus uppvärms med en värmepump från en sjö med temperaturen 4 °C till temperaturen 20 °C.

(a) Vad är den teoretiska maximala verkningsgraden för värmepumpen?

(b) Anta att en reell värmepump har verkningsgraden $\eta = \eta_{max}/2$. Om husets uppvärmning kräver 1 kWh energi om dagen, hur mycket elenergi krävs om man använder en dylik värmepump (som alltså drivs med el)? Jämför med konventionella uppvärmningsmetoder.

5. Mandl 6.2.

6. Mandl 6.4. Du får utgå ifrån att $f(k)dk = \frac{Akdk}{2\pi}$.