

Termofysik 2007:

Övning 7, genomgång tisdag 6.11 kl. 16-18.

1. Bestäm temperaturen för vattnets kokpunkt på toppen av ett berg där lufttrycket är hälften av trycket vid havsytan. Vattnets specifika förångningsvärme $l_v = 2257$ kJ/kg.
2. Härled följande resultat för idealgaser (f = frihetsgrader):

$$\kappa_T = \frac{1}{P}, \quad \kappa_S = \frac{f}{f+2} \frac{1}{P}, \quad \alpha_P = \frac{1}{T}.$$

3. Lufttrycket i moderna flygplan vid full flyghöjd hålls ungefär på den nivå som råder på en höjd av 8000 fötter (eng. feet) 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?
4. Visa genom explicit integrering av Maxwell-Boltzmann-energidistributionen att $\frac{E}{N} = \frac{3}{2} k_B T$ i en idealgas.
5. Anta att jonsfärens temperatur är konstant = 2000 K . Uppskatta hur stor andel av dess a) heliumatomer b) syremolekyler har tillräckligt stor vertikal hastighetskomponent för att fly ur jordens gravitationsfält. Jordens flykthastighet $v_{esc} = 11$ km /s. Notera att

$$erf(x) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-x^2} dx \quad (1)$$

finns tabulerad i matematiska tabeller, och att

$$erf(x) \approx \frac{1}{2} - \frac{1}{2\sqrt{2}x} e^{-x^2}, \quad x \gg 1.$$

6. Vad är den mest sannolika hastigheten för en vattenmolekyl i en Koskenkorva-flaska vid -18°C ? Och vad är medelhastigheten för en alkoholmolekyl i din mage efter att du tömt flaskan?