Lögmál varmafræðinnar

0. lögmálið

3 Kerfi, ef $\mathcal{S}_1$ er í jafnvægi við $\mathcal{S}_3$ og $\mathcal{S}_2$ er í jafnvægi við $\mathcal{S}_3$ þá eru líka $\mathcal{S}_1$ og $\mathcal{S}_2$ í jafnvægi

Ef $T_1 = T_3$

og $T_2 = T_3$

$\Rightarrow T_1 = T_2$

1. Lögmálið

Varmi er orka, orka er varðveitt

þetta setjum við fram síðar sem jöfnu

2. lögmálið

Tvö lokuð kerfi ekki tengd.

Ef þau eru tengd á einhvern hátt gildir að óreiðan eykst

$$\underbrace{S^i = S_1^i + S_2^i}_{\text{upphafsóreiða}} \leq \underbrace{S^f}_{\text{lota}}$$

Til eru margar útgáfur af þessu lögmáli, með mjög mismunandi útlit.

3. lögmálið

þegar $T \to 0$ stefnir óreiðan á fast gildi

fyrir mörg kerfi er lægsta óreiðan þ. $T \to 0$ mjög lítil, eða ~ 0

undantekning er gler

Lögmál varmafræðinnar voru sett fram áður en safneðlisfræði var fundin, og áður en smásæjar ástæður voru þekktar

Reynslulögmál, byggð á tilraunum, eins og öll eðlisfræði

Skoðum betur orku, varma og óreiðu og tengsl þeirra

Við könnum varmafræði með þessum lögmálum og notum

$$\boxed{S = k_B \ln g}$$

til að reikna S.

Skoðum fleiri söfn heldur en smá kör safnið

Beitum á kerfi sem við viljum skilja

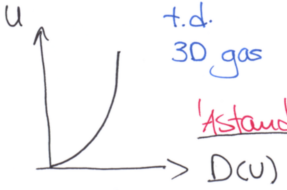
Heppilegt að hafa $\sigma \sim \ln g$

1. $$S = S_1 + S_2$$

   fyrir tvö óháð kerfi

2. Ekki viðkvæm fyrir flökti eða ónákvæmni í orku U

   $D(U)$ er fjöldi ástanda á orkueiningu í kringum U



t.d. 3D gas

Ástandaþéttleiki

$$g(U) = D(U)\,\delta U$$

er fjöldi ástanda á bilinu $[U, U+\delta U]$

$$\sigma(U) = \ln\{D(U)\,\delta U\}$$
$$= \ln D(U) + \ln(\delta U)$$

Ef heildarorka $U \sim N\Delta$

og t.d. $g \sim 2^N$

$$\rightarrow D(U) \simeq \frac{2^N}{N\Delta}$$

$$\sigma(U) = \ln D(U) + \ln(\delta U)$$

$$= N \ln 2 - \ln(N\Delta) + \ln(\delta U)$$

Ef $N = 10^{20}$, $\Delta = 10^{-14}\,\mathrm{erg} \sim 6.2\ \mathrm{meV}$, $\delta U = 10^{-1}\,\mathrm{erg}$

$$\rightarrow \sigma(U) = 0{,}69 \cdot 10^{20} - 13.86 - 2.3$$

skiptir öllu

hverfandi

Er allt í lagi með vídd og einingar hér?