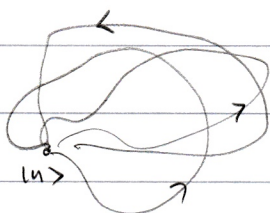


KOMPLETTERANDE ANTECKNINGAR

MATEMATISK FYSIK FTF131, 2020

I. FEYNMANS VÄGINTTEGRAL: EN INTERESSANT OBSERVATION

Betrakta propagatorn $\langle q_f | e^{-i\hat{H}t} | q_i \rangle$; fallet då $|q_f\rangle = |q_i\rangle \equiv |u\rangle$. ($t \equiv 1$)



$$\langle u | e^{-i\hat{H}t} | u \rangle = \oint_{\vec{q}_u} \mathcal{D}q(t) e^{i \int_0^t dt \left(\frac{1}{2} m \dot{q}^2 - V(q) \right)}$$

↻ slutna vägar
från $|u\rangle$ till $|u\rangle$

Komplexifiera tiden: $T \equiv -i\beta$, $t \equiv -i\tau$; $\beta, \tau \in \mathbb{R}$

$$\Rightarrow \langle u | e^{-\beta \hat{H}} | u \rangle = \oint_{\vec{q}_u} \mathcal{D}q(\tau) e^{-\int_0^\beta d\tau \left(\frac{1}{2} m \left(\frac{dq}{d\tau} \right)^2 + V(q) \right)}$$

$= p^2/2m$

H

$$= \oint_{\vec{q}_u} \mathcal{D}q(\tau) e^{-\int_0^\beta d\tau H}$$

$$\Rightarrow \sum_n \langle u | e^{-\beta \hat{H}} | u \rangle = \text{Tr} (e^{-\beta \hat{H}}) = \sum_n e^{-\beta E_n}$$

$$= \sum_n \oint_{\vec{q}_u} e^{-\int_0^\beta d\tau H}$$

välj egentillstånd
till \hat{H}

PARTITIONSFUNKTION
I STATISTISK
MEKANIK OM
VI VÄGGER

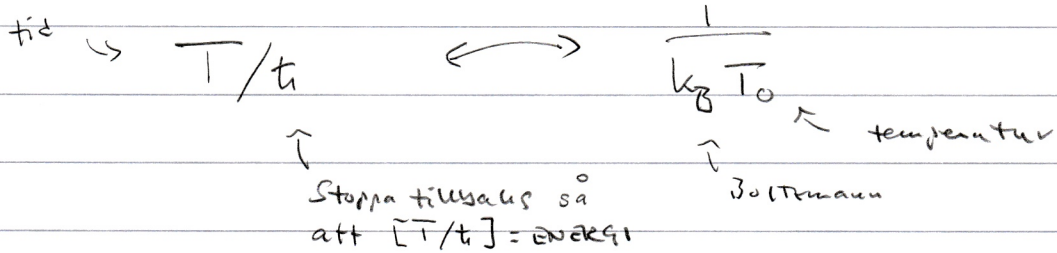
$$\beta = \frac{1}{k_B T_0}$$

↑
temperatur

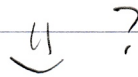
k_B Boltzmanns
konstant

med hjälp av
vägintegralformalismen

Man kan gräva litet djupare och finna en gemensam
matematisk struktur för kvantmekanik och statistisk
mekanik.



KVANTFLUKTATIONER \leftrightarrow TERMISKA FLUKTATIONER



KVANTMEKANIK \leftrightarrow STATISTISK MEKANIK

För mer om detta, se t.ex. kap 1 i

A.M. Polyakov, "Gauge Fields and Strings"

(CRC Press, 1987)