

11. RŮZNÉ MOŽNOSTI FYZIKÁLNÍHO POPISU TĚLOŽ
OBJEKTU. TERMODYNAMICKÁ A STATISTICKÁ
METODA.

FYZIKÁLNÍ POPIS OBJEKTU: Měl by vždy začít jeho definicí, tj. jeho vydělením z okolního světa. Měly by se zadat jeho charakteristické vlastnosti - ty se rovnají fyzik. parametry (např. hmotnost).

Některé informace o předmětu jsou spíše než už nepotřebné (irelevantní). Při popisu třeba abstrahujeme od irrelevantní informace, tj. od těch hledisek, která nás nezajímají. Tím se dostaneme k MODELU OBJEKTU (TELESA).

Příklad: Hmotný bod: Abstrahujeme od všech vlastností kromě hmotnosti (tj. od rozměru apod.) Šlo by zadat sdělením \vec{r}, \vec{p} , parametry je hmotnost.

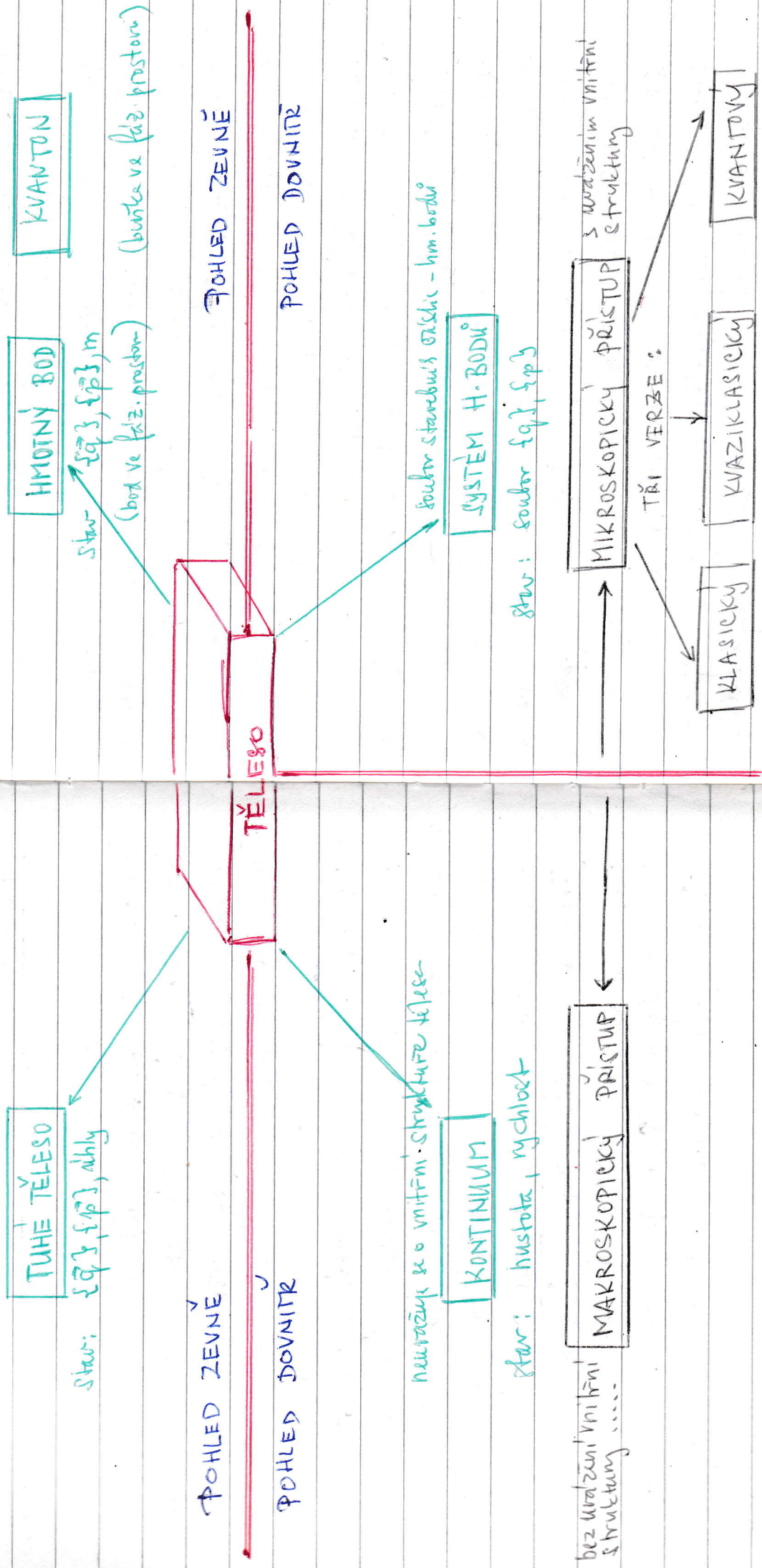
11. Fyzikální pole a jejich popis.

12. Pojem energie - kinetická, potenciální, energie pole.

13. Stacionární, konzervativní a nestacionární dráhy. Příklad.

14. Integrovaná diferenciální rovnice fyzikálních zákonnů.

15. Variace principy



OBECNÁ DEFINICE STRUK

Straven se rozumí minimální informace o objektivu, která je možná ke existenci všech datových jevů v daném informacím o objektu.

U strukturálního bodu je to σ a τ .

Může nastat situace, že informace je neposta-
řející, tj. nestaci mapy. Zadat jen polební
a rychlost (hybnost) objektu, ale je potřeba
zadat kopii orientaci. Pak můžeme měřit

o tubém tělese (je se nachází v σ a τ)
a trau, stále se více vzájemně o-
vzájemně strukturálního objektivu.

Možná změny objemu a trau přivede k
molekulární kontinuitě.

Straven se li o vnitřní strukturu těla, chápeme
je jako soubor strukturalizace. Strukturalizace
bereme jako kvantitativní. Mohou nastat kři-
stallin situace, kdy je třeba vzít v úvahu
strukturální taktitu strukturalizace.

Možná spojení polohových přístupů; Mapy.
Kontinuitě lze chápat jako soubor kvantitativních
tubé těleso je kvantitativním případem kontinuitě.

(Ignorují-li se pohyb těles jako celku, znamená to,
že se pracuje u kvantitativní soustavě.)

Příklad: Jak uplatnit různé přístupy u tubé
objektu:

- Objekt (těleso): strukturalizace z vnitřní struktury:
 - Je-li důležitá trajektorie střely jako celku (kam dopadne), je vhodným modelem hmotný bod.
 - Uplatní-li se intace (problém stabilizace střely), je modelem tubé těleso.
 - Navzájem strukturalizace jeubá objektu \Rightarrow možnost deformace, apod., je modelem kontinuitum.
- Je-li objektiv molekula:
 - model = hmotný bod ... popis obvyklý u kinetické

teorie plynů

- model = tubé těleso ... popis efektive spojivých s travením molekul (mapy, roztření polarizace)
- model = kontinuitum ... popis efektive způsobu myšl mapy. silový el. polební, kterí v molekulě deformuje rozložení mapy
- model = systélní částic ... popis kvantitativní situ-
aci, kdy je důležitá struktura (výpočet kvantitativní kopie)

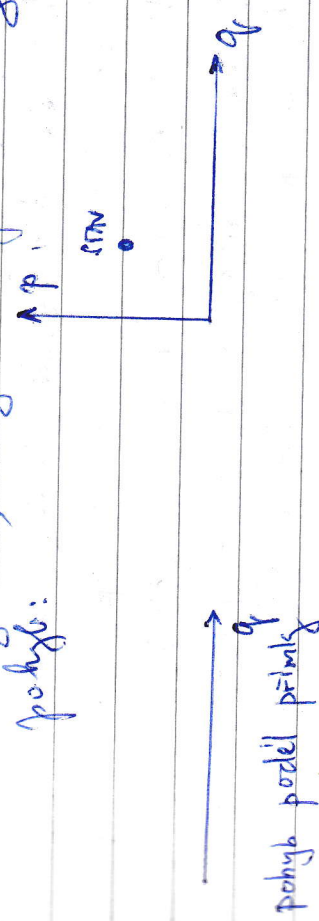
K popisu lze užít i aparát kvantové mechaniky. V kvantové mechanice se používá termínů hmotný bod. Pro označení objektivů bez struktury, který si Fidler říká kvantová mechanika používá pojem kvantová Kvanton.

Kvanton: parametr m
 stav $\psi(\vec{q}) \dots$ jednoválcová vlnová funkce

Soubor kvantonů: stav $\psi(\vec{q}_1, \dots, \vec{q}_N) \dots$ víceválcová vlnová funkce

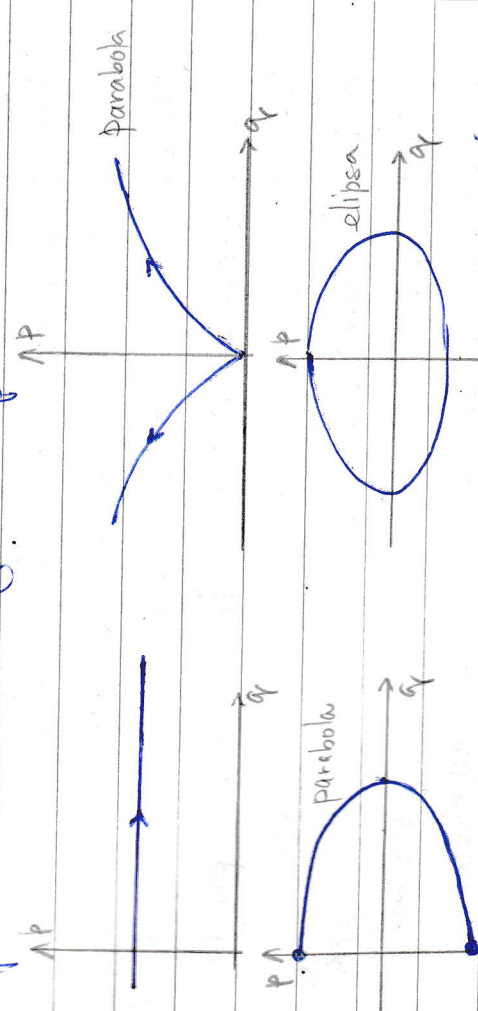
VŠUVKA: Fázový prostor

Bod fázového prostoru \equiv stav objektu.
 Model: hmotný bod, který klesá jednorozměrným pohybem.



pohyb podél přímky

Přechod objektu z jednoho stavu do druhého \equiv pohyb bodu ve fázovém prostoru - fázová trajektorie
 Reprezentující bod ve fázovém prostoru \equiv fázová částice ve fázovém prostoru.



...
 $q = q(t)$

FÁZOVÝ μ -PROSTOR (Boltzmann) \equiv fázový
prostor pro jeden částicový bod v jehně, který a
trojrozměrným případě

Více částic: Každá částice může být přítomna
někde v μ -prostoru. Je c tím komplikovanější,
když částice interagují, což se také týká
zjednodušení bodů v fázovém prostoru odlišnými,
fázové trajektorie nemusí být spojité.
Tomu se lze vyhnout, zavede-li se

FÁZOVÝ Γ -PROSTOR dimenze $6N$ který
je přítomem celému systému. Každý bod tohoto
prostoru odpovídá jedné konfiguraci celého systému.
Lze jej zavisť jen pro konfiguraci, která se nachází
klasickou mechanikou. Pro svou jednoduchost
& snadný popis používá si kam, kde by
striktně užito, používá být méně, tj. i
pro nekvalitativní částici. Při kolektivním přístupu
se třeba vzt v úvodu (formou dodatku
doplnění úvodu), že P, Q nemají současně
určiten hodnotu. Stav se reprezentuje prostorn
reprezentuje nikoli bodem, ale bunčím.

Je to kombinace klasického přístupu s přístupem
kvanťm - tzv. přístup kvaziklasický.

Přístup nezávislost kvantování ve kvaziklasickém
přístupu: měkci budy fázového
prostoru reprezentují stejné stavy, což vede
ke vzniku v "opravných" faktorech při výpočtech.

KONEC VŠUDE

EXISTENČNÍ HODNOTY BODŮ

$$m_i \frac{d^2 q_i}{dt^2} = F_i(q, t) \dots \text{zřetězení bodů}$$

q, p ... souřadnice
zobecněných souřadnic

rovnic - nelze řešit
analyticky - nelze
vypočítat potřebné množství
počátečních podmínek.

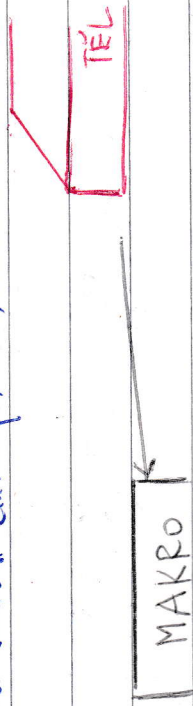
Je třeba provést popis pomocí menšího počtu
ústupných idejí, než je potřebný pro
číslicích podmínek \Rightarrow STATISTICKÁ MECHANIKA

Statistická mechanika vs statistická fyzika?

Často je téměř pojmy mírně totéž. Slova spojená "statistická mechanika" by měla znamenat, že se jedná o jinou mechaniku fyziky. Zahrnuje statistickou fyziku (spadající do fyziky) a statistickou fyziku (spadající do fyziky) se provede v rámci statistické fyziky.

FYZIKÁLNÍ POPIS DEJŮ UVNITŘ VYŠETŘOVANÉHO

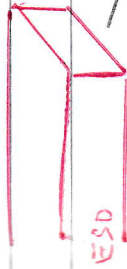
TĚLESA (Množina bodů klasického h.b.)



bez vnitřní vnitřní struktury

CO TOHLE ODPOVÍDÁ V MAKRO?

~~makroskopické~~ $\{A\}, \{E\}$... stavové (množina) parametry.
 Parametry ... veličiny charakterizující systém jako celek (elno "parametry" zde má jiný význam než např. hustota nebo parametry charakterizující hustotu bod). Kolik má stavový parametrů h.b.? Stav se बदलá? ano, aby obsahoval všechny relevantní informace, které stačí k získání dalších relevantních



s vnitřní vnitřní strukturou

MIKROSTAV $\{q\}, \{p\}$

Změny mikroskopického stavu:

to ... okamžik, od kterého se

vnitřní přístroj okolí na systém nemění. Mikrostav systému se ovšem měnit bude (pohyb reprezentujícího bodu po fázové trajektorii).

MIKROSTAV = BOD VE FÁZ. PROSTORU

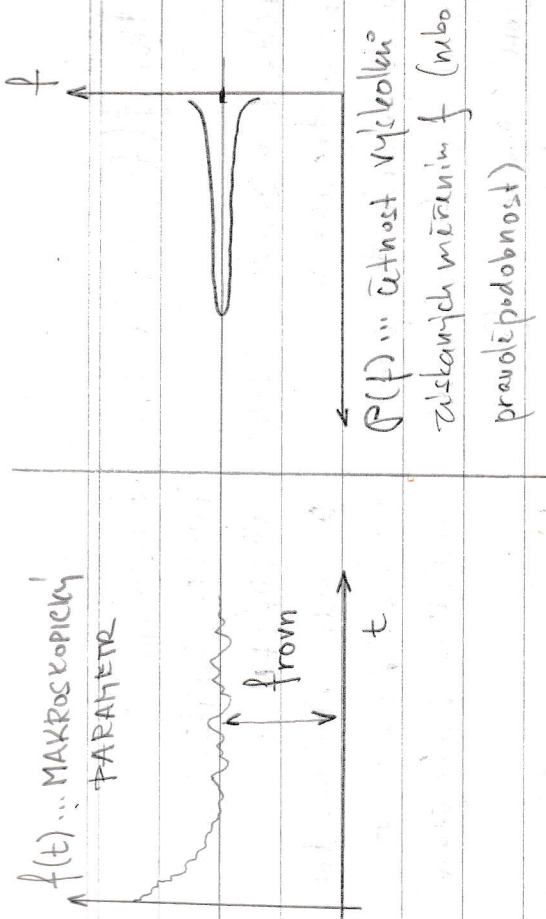
slučpověrní. Tento souhrn (termodinamické stupně volnosti) se mění skupinově.

Co se tedy děje s makrostavem při změně mikrostavů (prohřívání) při zafixování při toboční oblasti? Tyto změny velky vliv na makrostav nemají.

MNOHO RŮZNÝCH MIKROSTAVŮ \Rightarrow JEDEN MAKROSTAV (makrostav může být nekonečně větším proletem mikrostavů)

MAKROSTAV = OBLAST VE FÁZ-PROSTORU

Zajímá nás to, co se dá měřit, tj. charakteristiky systému jako celku. (Charakteristiky jednotlivých částí se změřit nedají.)



Necháme-li systém na pokoji, ustálí se makrostav - přičemž veličiny na rovnovážných hodnotách. Když sehnáme okamžitých hodnot (možnost naměřit je určitějším přístrojem) \equiv FLUKTUACE

ROVNŮŽNÁ HODNOTA \equiv ČASOVÁ STŘ. HODNOTA $f(t)$

$$\bar{f} = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} f(t) dt$$

$f(t)$... mění se díky přechodu systému z jednoho mikrostavu do jiného.

STATISTICKÁ STŘEDNÍ HODNOTA

$$\langle f \rangle = \int f P(f) df =$$

$$= \int f(f_1, f_2, \dots) \rho(f_1, f_2, \dots) df_1 df_2 \dots$$

$$f(t) = f(\varphi(t)), \quad t \in (t_1, t_2)$$

Jedná se o středovou podíl
fázové trajektorie.
Vážit fázovou trajektorie
by zrušením křivky pohyb-
ové rovnice, a to, jak
je ona libovolná, není možná.

Název fázová pole Γ
je jen formální názv-
most, protože Γ

nejsem schopni spočítat.

Je třeba vzít Γ in'

zpravidla měření fázové

části je možné jen

metodou mechaniky - slo

čítání o mechanický přístup

"bez cíle pomocí, který

nevadit k cíli.

Pomoc odjímání: rozšíření

o statistické metody \rightarrow

\rightarrow STATISTICKÁ MECHANIKA

$S(\varphi_1, \varphi_2)$ je

FUNKCE STATISTICKÉHO

POZDĚLENÍ,

odpovídá geometrické

veličině: objemu v

určitém měřením.

Všech nem pouze statistické

středování, když se zruší

objemů hledání veličiny f

v měření měřením:

Pro objekt Γ je možné

hledat: určit fázovou trajek-
torii, tj. vidět, v jakém

stavu se nachází f měřeno-
vatky. Při výpočtu $\langle f \rangle$ posta-
čí nám deklivité.

$$\langle f \rangle_{\text{rovn}} = \langle f \rangle = \langle f \rangle$$

Jak je to s S ? Pokud f a Γ konstantní: bylo
potřeba formálních podmínek, dostali bychom se
z bláta do bláta.

Ala: Středově se přes dlouhý čas - když se

čas stádovali žebřičko komeň užit, neproj-
vilo f se to na $\Gamma \Rightarrow$ neprojev se to ani na
výpočtu $\langle f \rangle$.

Průběhů libovolně představená nejzajímavější
místo celého posupů. Jedná se o to.

ERGODICKOU HYPOTÉZU

(Časové a statistické středování je totéž,

pro měření funkce f není třeba znát pozad-
kové podmínky)

Dobře známé aplikací v závislosti na celkové

(globální) veličinách - mechanický integrál-

lech pohybů (rubat nezavisť na case).

Výsledit f pomocí integrálního pohybu lze měřit
způsob. Musí přibyl ještě jeden axiom a

fin \times

MIKROKANONICKÁ HYPOTÉZA: V izolovaném systému jsou všechny přípustné mikrostavové energie rovněpodobné (základní statistický předpoklad)

Mikrokanonická hypotéza tvoří spolehně s ergodickou hypotézou dvě "velké" statistické předpoklady.

Převodná mez zábrů:

Nejedná se o základních pojmu statistického přístupu je pojem mikrostav. Mikrostavový rejón experimentálně detekovatelné. Například by mohl být, že máme svůj je zavřít, jsou v něm dělenítrů trůckých průvůcků, neboť je v zavřené mols mltě přívětě a faktorů mifer- praci o makrostavů a ty už se naměřit dají.

STATISTICKÁ FYZIKA	SYSTÉMY NA ÚROVNI NEINTERAGUJÍCÍCH ČÁSTIC	SYSTÉMY NA ÚROVNI INTERAGUJÍCÍCH ČÁSTIC
PŘÍSTUP KLASICKÝ	po polovině min. stichů IDEÁLNÍ PLYNY Boltzmannův přístup Maxw. rozdělení, Boltz. rot ⇒ MB model (Boltz. statist.)	MIKROSTAV GIBBS Kanonické, velká kan. rozdělení
PŘÍSTUP KVANTOVÝ	kvantová statistika FD, BE	Podobný přístup jako Gibbsov, ale s opaností (malá hustota) Náhrada! spoleky vzájemně-gejstič. č. (fermyonů)

hranice pro většinu