

Náhoda, nelinearita, chaos, komplexita. Moderní příspěvky fyziky k porozumění světu kolem nás.

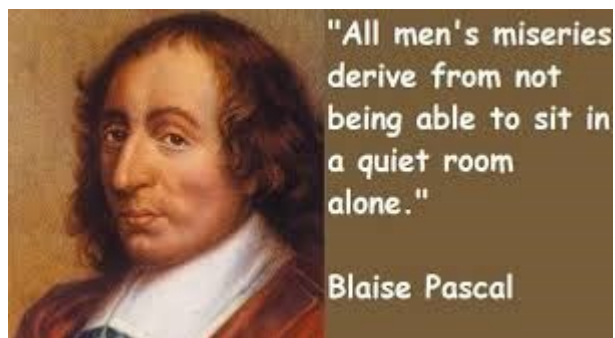


Kurz má charakter tvůrčí dílny. Je organizován v tematicky oddělených seancích. Širší přehled témat je uveden níže. Seance mají pevnou strukturu: briefing, teorie, realizace, vyhodnocení. V průběhu jedné seance je řešena vždy jedna konkrétní úloha (analýza jednoho zajímavého modelu, metody, či algoritmu). Při formulaci problému se používá běžný pojmový aparát z oblasti přírodních věd, předpokládá se však znalost středoškolské matematiky a základů programování. Výkladová část je vedena široce přístupnou, esejistickou formou. Uplatňují se jednoduché grafické ilustrace, užitečné analogie a zjednodušení. Vytvářejí se jednoduché počítačové simulace. Každý účastník dílny si jednoduché příklady sám „osahá“ a tím učiní první kroky k dalšímu specificky zaměřenému studiu.

Široce pojato, kurz představuje pouť po okrajích nekonečna, nikoliv ve filozofii, ale zcela řemeslným způsobem v teoretické fyzice. V pozadí všech seancí je dynamika souboru vzájemně interagujících elementů. Uplatňují se prvky stochastické a nelineární analýzy, zpětnovazebné mechanismy, adaptabilita, herní strategie. Dílna poskytuje základní orientaci v těchto současných přístupech.

Jeden z možných kontextů diskuze se týká fyziky kondenzovaných soustav. Zde se jedná o nerovnovážné systémy operující na pomezí mikrosvěta a makrosvěta. Avšak diskutované pojmy a metody mají mnohem širší uplatnění, například v biofyzice, v lékařské diagnostice, v ekonomii, sociologii, ekologii, apod. Zde všude se při dynamické interakci velkého počtu výchozích entit vynořují kvalitativně podobné kolektivní vlastnosti.

Stále více chápeme hluboký smysl slov Pascalových, že jsme nic zřetelem k nekonečnu a vším zřetelem k ničemu, že jsme střed mezi ničím a vším. Duch lidský je stejně neschopen uchopit nic, ze kterého vzešel, jako nekonečno, v němž je sám obsažen. A přece obé přitahuje.



Touha člověka po nekonečném, dokonalém, nadosobním sub specie aeteris (ze zorného úhlu věčnosti) je zřetelně přítomna v přírodních vědách. Největší štěstí myslícího člověka je zbadatelné probádání a nezbadatelné s klidem uctívání (Goethe).



Širší itinerář naší pouti je tento:

- Krása a překvapení v jednoduchosti (zlatý řez a Fibonacciho posloupnost).**
- Námořník před hospodou a polymerní věda (teorie náhodného bloužení).**
- Úloha o bankrotování (difúze za přítomnosti absorpčních hranic).**
- Jak kombinací dvou zel vzniká dobro (princip molekulárního motoru).**
- Jak zachránit tonoucího (variační principy a optimální strategie).**
- Tvary mýdlových bublin (minimální plochy v přírodě).**
- Gulliver v zemi Liliputů (zákony škálování a jejich důsledky).**
- Entropie – královna fyzikálních veličin (entropie v termodynamice).**
- Falešná hrací kostka (Shannonova teorie informace).**
- Hra „Naval prachy“ (relaxace a ustavení rovnováhy).**
- Atmosféra z hrášků (teorie Brownova pohybu).**
- Model psů a blech (Ehrenfestův model relaxačního procesu).**
- Parkovací problém a výběr sekretářky (optimalizace rozhodování).**
- Myš v bludišti (dynamická metoda Monte Carlo).**
- Dravec a kořist, kdo z koho (dynamika interagujících populací).**
- Jak se do lesa volá ... (teorie lineární a nelineární odezvy).**
- Každý má svou ochrannou bublinu (teorie katastrof).**
- XXXL čísla (mikrostav versus makrostav, dynamika chemických reakcí).**
- Fraktály všude (geometrická a dynamická samopodobnost).**

Hra života (jednoduché genetické algoritmy, růstové modely).
Chaos a její děti (evoluční modely v diskrétním čase).
Podivný atraktor (dynamický vznik prostorových a časových struktur).
Bez odměny za čekání (procesy obnovy, systémy obsluhy)
Individualismus, kolektivismus, altruismus? (pojmy a metody teorie her)
Dynamika epidemie Covid (větvící se náhodné procesy).
Pozitivní test na nemoc? (podmíněná pravděpodobnost)
Hledání řádu (statistické zpracování dat, korelace).
Problém obchodního cestujícího (dynamické programování, algoritmy).
Když se spouští laviny (samoorganizace systému do kritického stavu).
Kolik ryb je v rybníce? (Markovovy řetězce).
V pavučině síti (grafy a náhodné grafy).
Kdy voda teče a kdy neteče (perkolace).
Spirály a víry (vznik prostorových struktur).