

# **Zákon a pořádek**

Zákon, zákonitost, nutnost, nahodilost

# Zákon, zákonitost

Terminologie

- Kauzální zákony
- Zákon – zákonitost

Parametry zákonitých jevů:

- Nutnost
- Stálost
- Obecnost

→ vyjádření řádu, souvislosti, tendence

# Nutnost a nahodilost

- Náhoda – nahodilost
- Náhoda
  - Epistemologické vymezení (neznalost příčin)
  - Ontologické (příčiny v okolnostech)

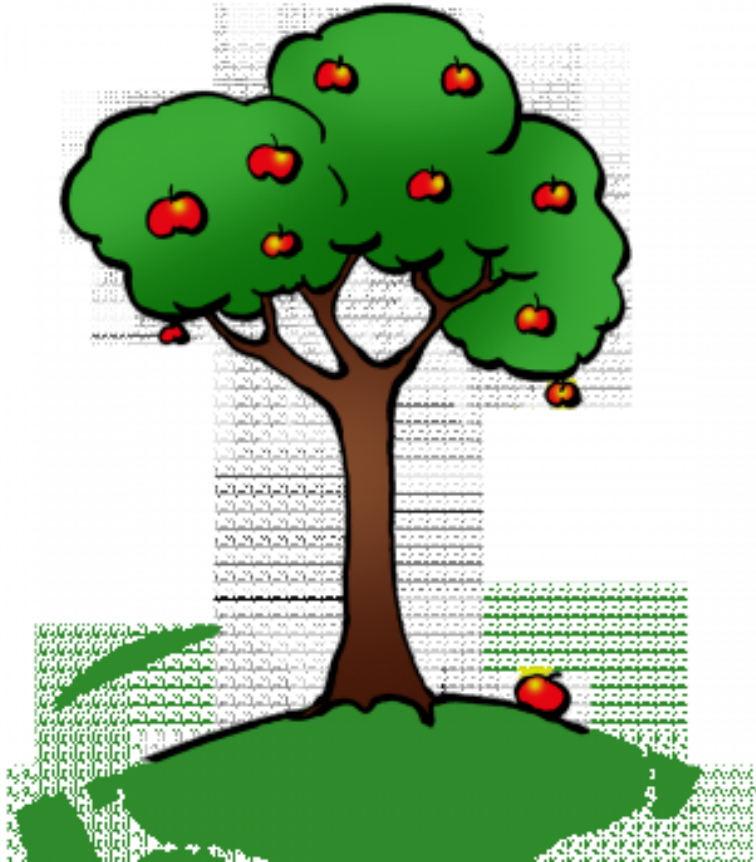
## Výhra v loterii

koupě losu – nutnost

Tah čísel – nahodilost

vlastnictví čísel - náhoda

# Dynamické a statistické zákonitosti



# Chaotické systémy

- 2, 4, 8, 16, 32, 64 ...
- 5, 9, 6, 10, 9, 5, 12 ...

# Dynamický a stochastický chaos

- Dynamický – neodhadnutelné počáteční podmínky
- Stochastický – náhodné chování podle vnějších vlivů

# Zrození času v chaosu

- H. Poincaré rozlišil stabilní a nestabilní systémy, zavedl označení *dynamického neintegrovatelného systému* ukázal, že většina dynamických systémů je tohoto typu. Zjednodušeně řečeno integrovatelnost systému znamená, že v dynamickém systému, který je vždy plně charakterizovatelný kinetickou energií (která je závislá pouze na rychlosti těles systému) a potenciální energií (vzájemná poloha těles, jejich interakce), se najdou takové transformace, které umožní zobrazení, při němž je možno eliminovat potenciální energii a zanedbat tak vzájemné interakce a proto je možné poměrně snadno nalézt trajektorii těles, tedy určit budoucí stavy systému. Poincaré ukazuje, že takové proměnné nelze nalézt a že dynamické systémy jsou neintegrovatelné
- (I. Prigogine: La fin des certitudes, Paris 1998, p. 45.)

# Zrození času v chaosu

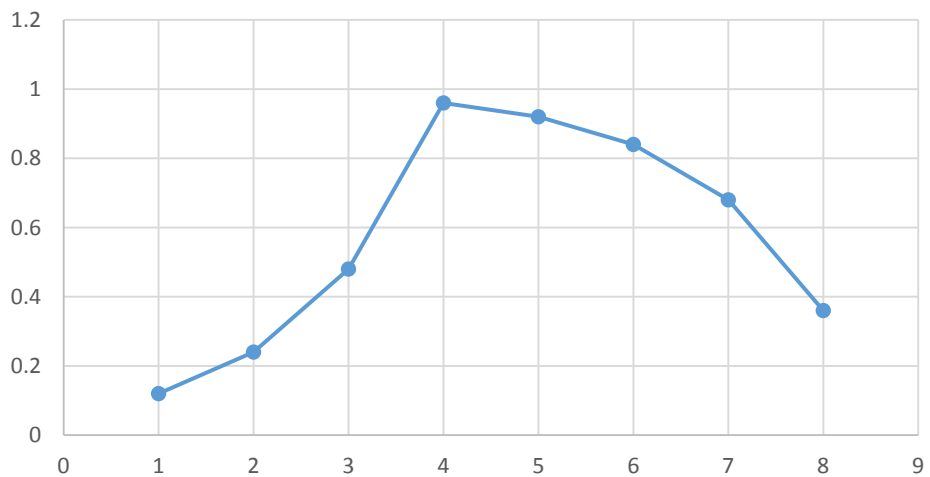
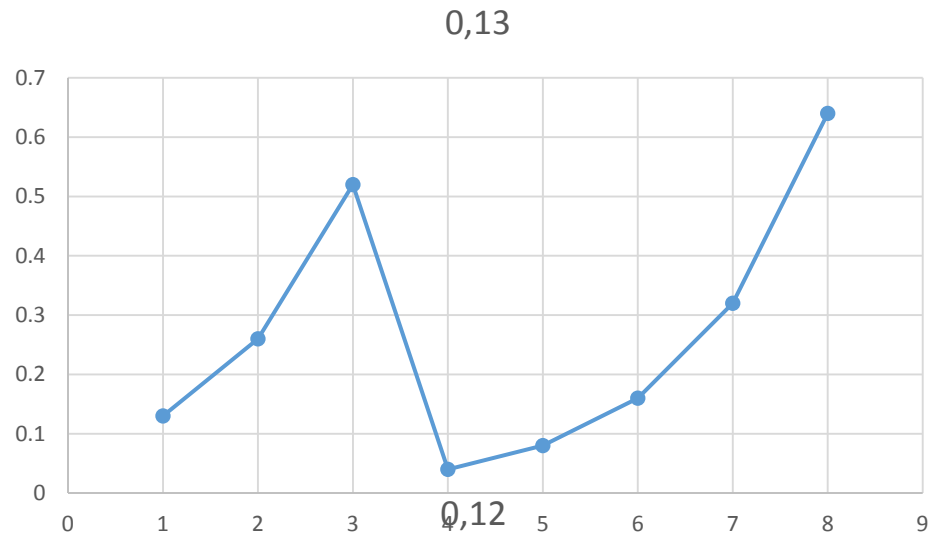
- Chceme se omluvit, že jsme zavedli vzdělanou veřejnost na scestí pomocí rozšířené představy o deterministickém systému splňujícího Newtonovy pohybové zákony. Tyto představy se po roce 1960 ukázaly jako nekorektní.“

„We are all deeply conscious today that the enthusiasm of our forebears for the marvellous achievements of Newtonian mechanics led them to make generalizations in this area of [predictability](#) which, indeed, we may have generally tended to believe before 1960, but which we now recognize were false. We collectively wish to apologize for having misled the general educated public by spreading ideas about determinism of systems satisfying Newton's laws of motion that, after 1960, were to be proved incorrect...“ (J. Lighthill, *Proc. Roy. Soc. (London)* A 407, 35 (1986))

<http://www.informationphilosopher.com/freedom/chaos.html>



# Motýlí efekt v chaotických systémech



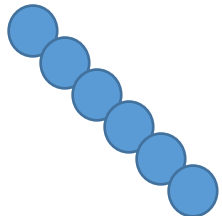
0,13	0,12
0,26	0,24
0,52	0,48
0,04	0,96
0,08	0,92
0,16	0,84
0,32	0,68
0,64	0,36

# Motýlí efekt



# Zrození času v chaosu

- Vratný systém



# Zrození času v chaosu

