

Einstein, Georg Pick a matematika

Georg Pick, matematik

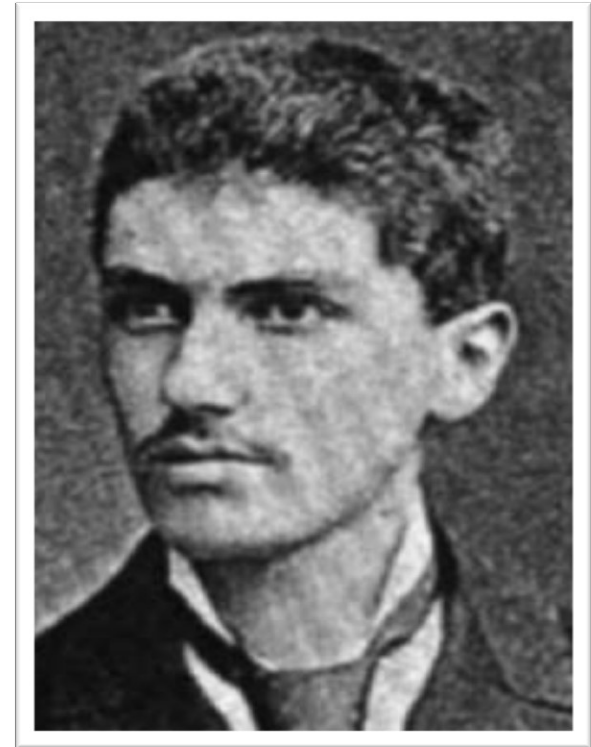
10. srpen 1859 Wien

26. červenec 1942 Terezín

Slavná Pickova věta!

Inspiroval **Alberta Einsteina** ke studiu Riemannovy geometrie, Ricci a Lévi-Civitovy diferenciální geometrie v době jejich rozhovorů **v Praze.**

Pak AE pokračoval ve studiu matematiky potřebnou pro relativitu s **Marcelem Grossmannem v Curychu.**



Metrika prostoročasu

- Hlavní veličinou **obecné teorie relativity (OTR)** je **metrický tenzor**.
- Popisuje plně geometrii prostoročasu.
- V libovolných souřadnicích je metrický tenzor reprezentován **symetrickou maticí $g_{\mu\nu}$ dimenze 4**.
Matice metriky má 4 x 4 prvků, tj. 16.
Vzhledem k symetrii metriky $g_{\mu\nu} = g_{\nu\mu}$ je jen 10 z nich nezávislých.
- **Metrika popisuje vzdálenost dvou bodů nebo událostí v prostoročasu.**

Metrika prostoročasu II

- Kdyby byl prostoročas ve všech bodech stejný, vzdálenost snadno počítáme:

(velikost vektoru u)² = skalární součin $u.u$

- diferenciální varianta – přírůstek délky ds

$$ds^2 = \sum_{\mu\nu=1}^4 (g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu) = g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu$$

- **Einsteinova sumační konvence** – sčítá se přes ty indexy, které jsou ve dvou členech nahoře a dole.
- **Tenzorový charakter metriky** – získané hodnoty jsou invariantní vůči transformacím, metrika vyjádřená v různých vztažných soustavách působí stejně (princip relativity).

Stručná historie vzniku OTR

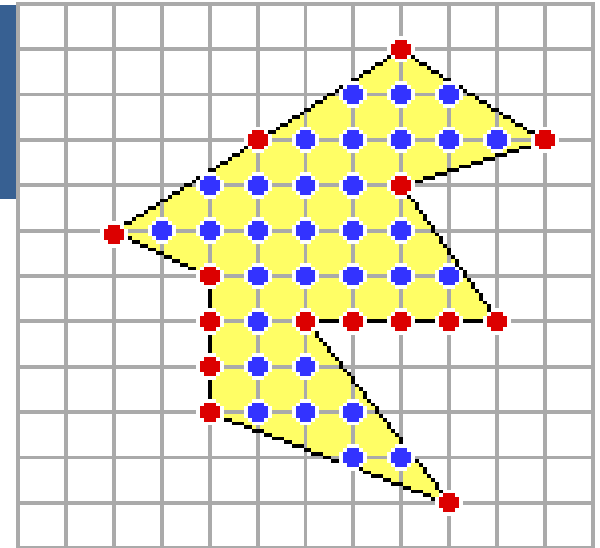
- 1905 – AE v Bernu – si uvědomuje, že pojem „současnost“ je závislý na vztažné soustavě a formuluje speciální TR – **princip relativity** – východisko pro moderní fyziku.
- 1907 – AE formuluje **princip ekvivalence** – zobecnění ze soustav inerciálních na soustavy neinerciální.

Nelze rozlišit mezi

účinky homogenního gravitačního pole
a důsledky urychlení vztažné soustavy.

Pickova věta

- $P(x) = I + B/2 - 1$, kde
 I je počet bodu sítě (x) uvnitř
 B je počet hraničních bodů sítě (x)
- Autorem **Pickovy věty** je rakouský matematik, profesor Německé univerzity v Praze



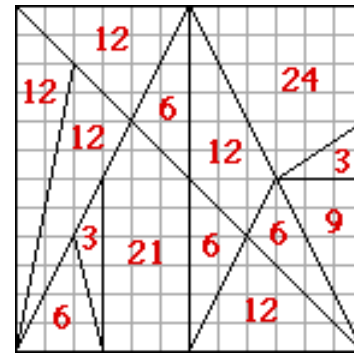
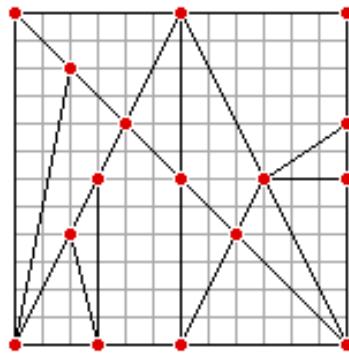
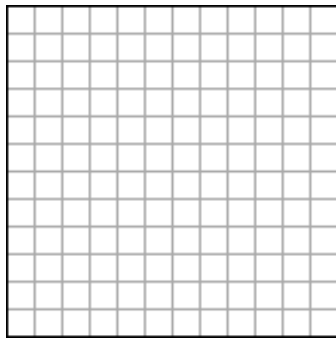
Georg Alexander Pick (1859-1942).

Větu publikoval v Praze v článku
Geometrisches zur Zahlenlehre
Sitzungber. Lotos, Naturwissen Zeitschrift
Prag, **19** (1899), 311-319.

Důkazy Pickovy věty

- W. W. Funkenbusch
From Euler's Formula to Pick's Formula using an Edge Theorem
- *The American Mathematical Monthly*
Volume 81 (1974) pages 647-648
- Dale E. Varberg
Pick's Theorem Revisited
The American Mathematical Monthly
Volume 92 (1985) pages 584-587
- Branko Grünbaum and G. C. Shephard
Pick's Theorem
The American Mathematical Monthly
Volume 100 (1993) pages 150-161
- Alexander Bogomolny
Cut-the-Knot web site
A Proof of Pick's Theorem
http://www.cut-the-knot-org.ck/Pick_proofs.html

Stomachion



Dva fragmenty popisu hry – řecký a arabský jsou připisovány Archimédovi.
Řecký fragment je z 10. století a byl nalezen v Konstantinopoli v roce 1899.



Hra se skládá ze 14 dílů a cílem je vytvořit z dílů různé tvary, např. slona.
V arabském rukopisu je popsána konstrukce a výpočty obsahu jednotlivých dílů.
Dnes se k tomuto výpočtu užívá Pickovy věty.

Stomachion a Pickova věta

Arabský rukopis také obsahuje výpočty obsahů jednotlivých částí stomachionu. Jsou v poměru obsahu celého čtverce $12 \times 12 = 144 \text{ j}^2$

1 : 48 (2 části o velikosti 3 j^2)

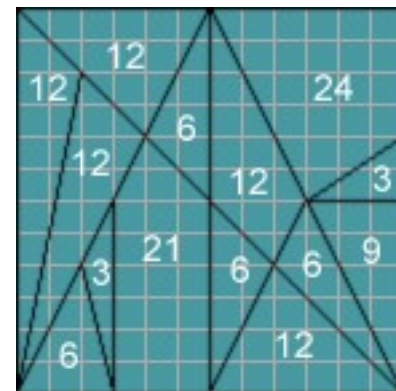
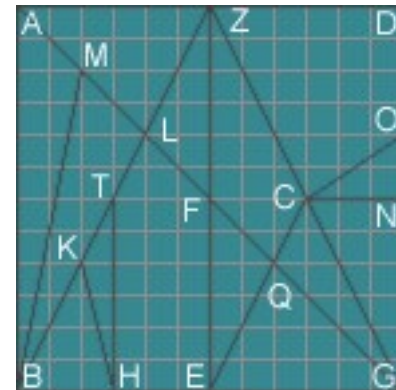
1 : 24 (4 části o velikosti 6 j^2)

1 : 16 (1 část o velikosti 9 j^2)

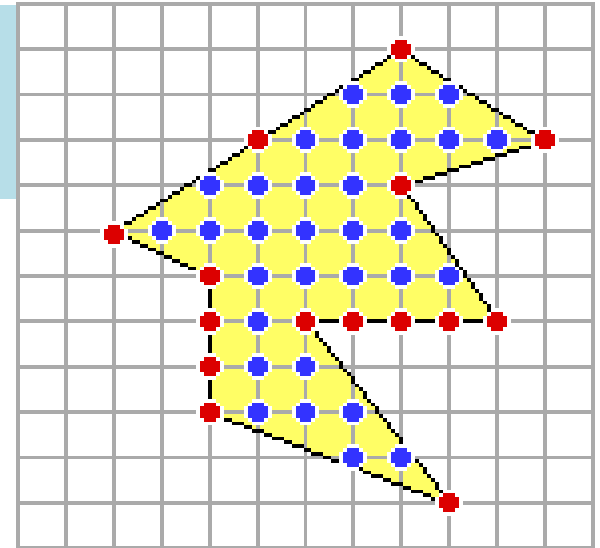
1 : 12 (5 části o velikosti 12 j^2)

7 : 48 (1 část o velikosti 21 j^2)

1 : 6 (1 část o velikosti 24 j^2).



Pickova věta



- $P(x) = I + B/2 - 1$, kde
 - I je počet vnitřních síťových bodů (x)
 - B je bodů na obvodu obrazce (x)
- Pickova věta je pojmenována po svém objeviteli.
rakouský matematik, profesor pražské univerzity
Georg Alexander Pick (1859-1942).
- Georg Pick
„Geometrisches zur Zahlenlehre“
Sitzungber. Lotos, Naturwissen Zeitschrift
Prague, **19** (1899), 311-319.

Důkazy a rozšíření Pickovy věty

- W. W. Funkenbusch
From Euler's Formula to Pick's Formula using an Edge Theorem
The American Mathematical Monthly
Volume 81 (1974) pages 647-648
- Dale E. Varberg
Pick's Theorem Revisited
The American Mathematical Monthly
Volume 92 (1985) pages 584-587
- Branko Grünbaum and G. C. Shephard
Pick's Theorem
The American Mathematical Monthly
Volume 100 (1993) pages 150-161
- Alexander Bogomolny
Cut-the-Knot (web site)
A Proof of Pick's Theorem
http://www.cut-the-knot-org.ck/Pick_proofs.html

Stomachion v 21. století

V listopadu 2003 –
Bill Cutler ukázal,
že je 536 možností
uspořádání dílů do
čtverce.

Studium dalších
vlastností hry
pokračuje.

