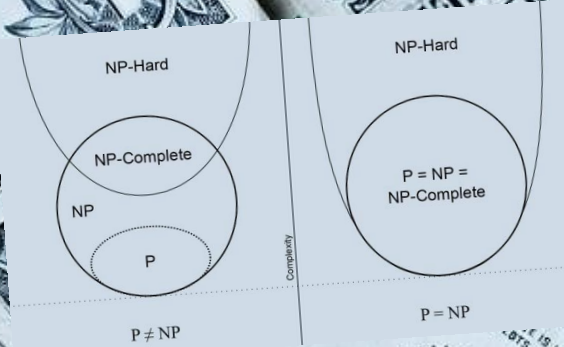
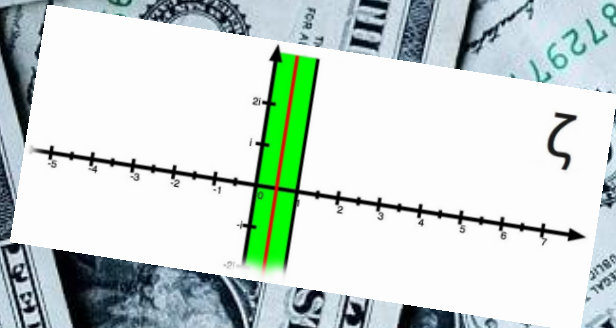
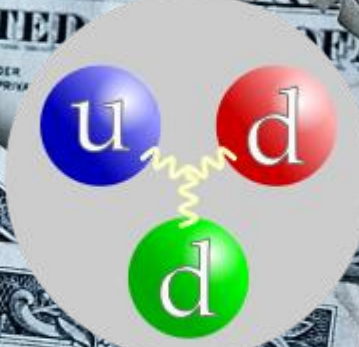
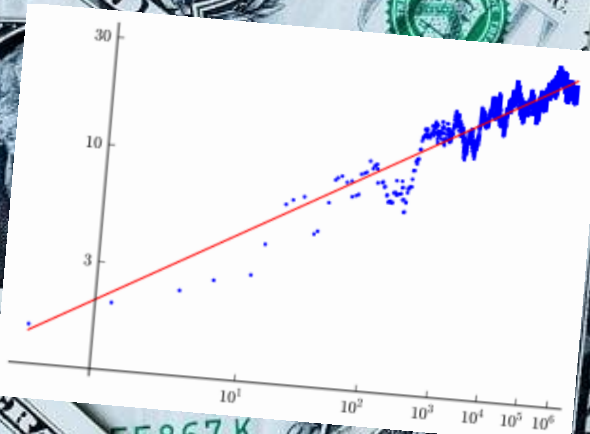
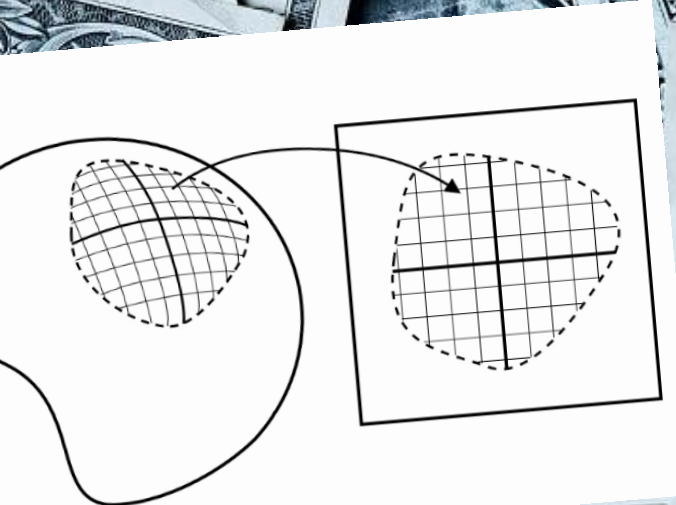




Problemy Milenijne



Czym są Problemy milenijne?



Zdziwiony/a, że akurat dolary stanowią tło pierwszego slajdu? Otóż wiedz, że jeśli rozwiążesz choć jeden z Problemów Milenijnych czeka Cię milion dolarów nagrody!

To nie żart – w 2000 roku Instytut Matematyczny L. Claya ogłosił taką nagrodę za rozwiązanie jednego z przedstawionych wtedy problemów matematycznych:

Data powstania	Nazwa	Rozwiązany
1822	Równania Naviera-Stokesa	NIE
1859	Hipoteza Riemanna	NIE
1904	Hipoteza Poincarégo	TAK
1950	Hipoteza Hodge'a	NIE
1954	Teoria Yanga-Millsa	NIE
1960	Hipoteza Bircha i Swinnertona-Dyera	NIE
1971	P vs NP:	NIE

Problem P vs NP?

- Wprowadzony przez Stephena Cooka w 1971 r.
- Problem P (deterministycznie wielomianowy) to problem decyzyjny (tak-nie), dla którego rozwiązanie można znaleźć w czasie wielomianowym.
- Problem NP (niedeterministycznie wielomianowy) to problem decyzyjny, dla którego rozwiązanie można zweryfikować w czasie wielomianowym.

Jeśli rozwiązanie problemu jest łatwe do sprawdzenia pod kątem poprawności, to czy problem musi być łatwy do rozwiązania?



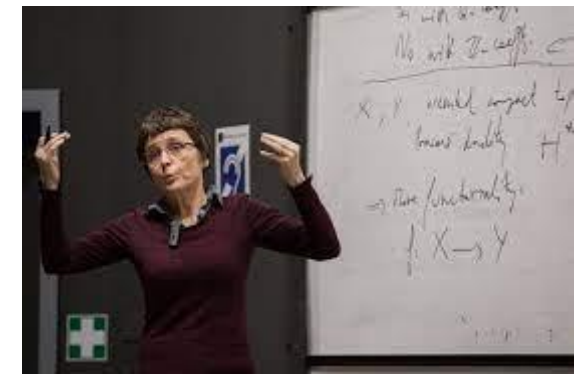


Hipoteza Hodge'a



- Hipotezę tę sformułował w 1950 r. William Hodge
- Hipoteza została potwierdzona jedynie dla niektórych przypadków m. in. dzięki Claire Voisin
- Mówiąc w skrócie "Hipoteza Hodge'a sugeruje, iż dla niektórych specjalnych obiektów pewne konstrukcje algebraiczne są ściśle związane z określonymi tworami geometrycznymi."

Czy na algebraicznych rozmaitościach rzutowych każdy cykl Hodge'a jest wymierną liniową kombinacją cykli algebraicznych?
Hipoteza dotyczy algebraiczności wybranych klas kohomologii de Rham.

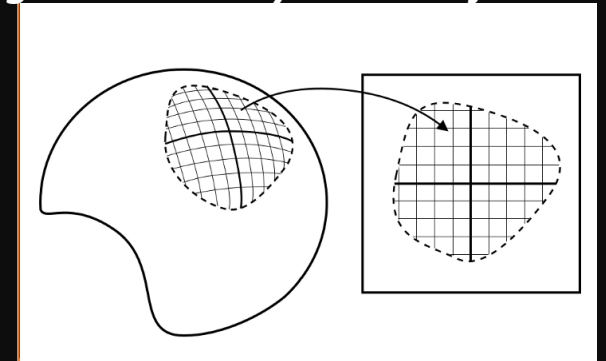
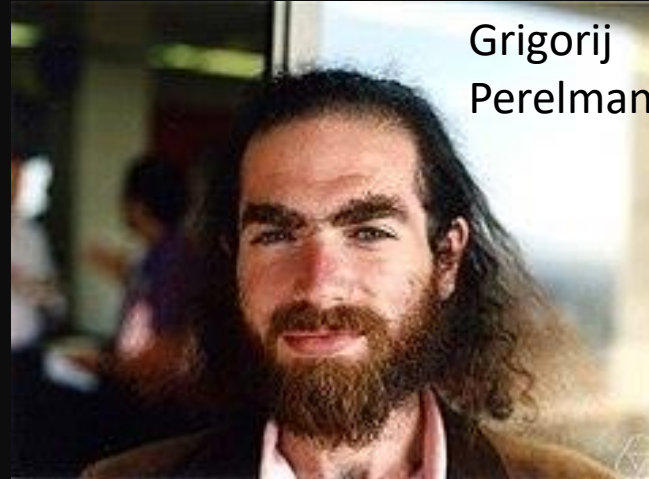


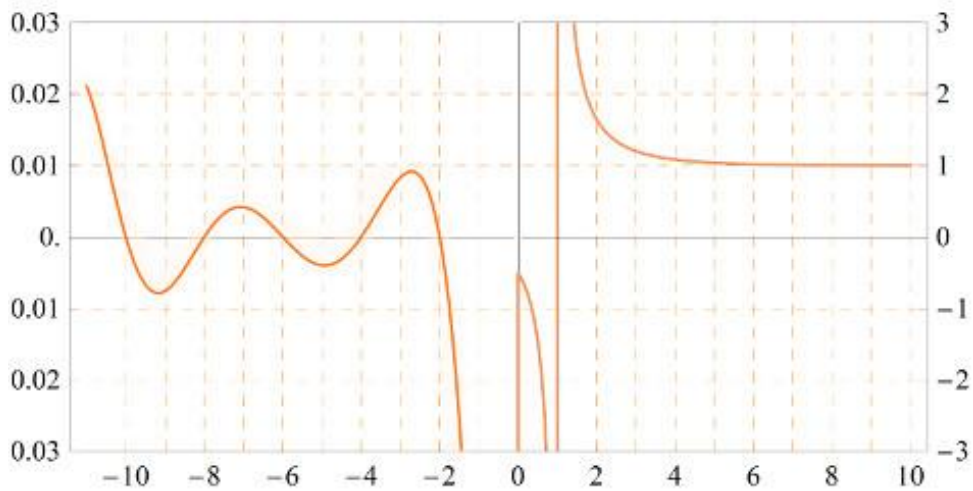
Każda trójwymiarowa zwarta i jednospójna różniczkowo topologiczna bez brzegu jest homeomorficzna ze sferą trójwymiarową, czyli brzegiem czterowymiarowej kuli.

Przestrzeń topologiczna

Hipoteza Poincarégo – pierwszy rozwiązany Problem Milenijny

- Sformułowana przez Henriego Poincarégo w 1904 r.
- Hipoteza potwierdzona przez Grigorija Perelmana w 2003 r.
- Grigorij nie przyjął nagrody
- Perelman potwierdził ten problem, rozwiązując hipotezę geometryczną Thurstona



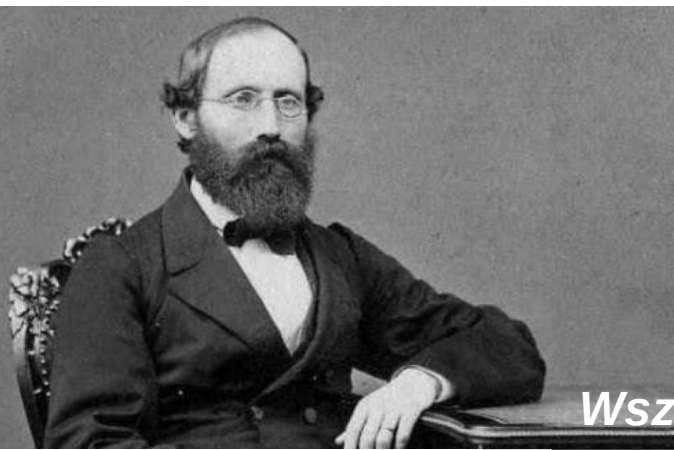


Hipoteza Riemanna

- Hipoteza sformułowana przez Bernharda Riemanna w 1859 r.
- Jeden z najważniejszych problemów matematycznych związany m. in. z teorią liczb i liczbami pierwszymi
- Ostatnia najgłośniejsza próba udowodnienia tej hipotezy przez M. Atiyah miała miejsce w 2018 r., jednak została ona odrzucona

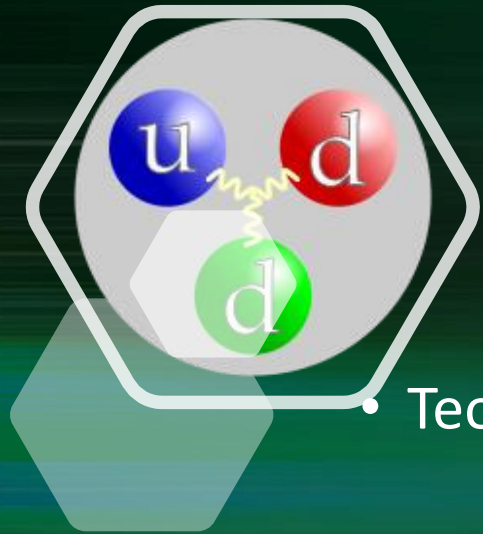
$$\zeta(s) = \frac{1}{1^s} + \frac{1}{2^s} + \frac{1}{3^s} + \dots$$

$$\zeta(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s}$$



Wszystkie nietrywialne zera funkcji dzeta mają część rzeczywistą równą jedna druga.

Teoria Yanga-Millsa

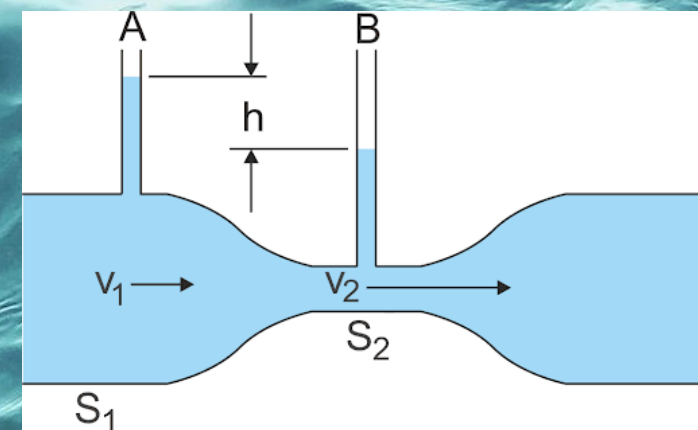
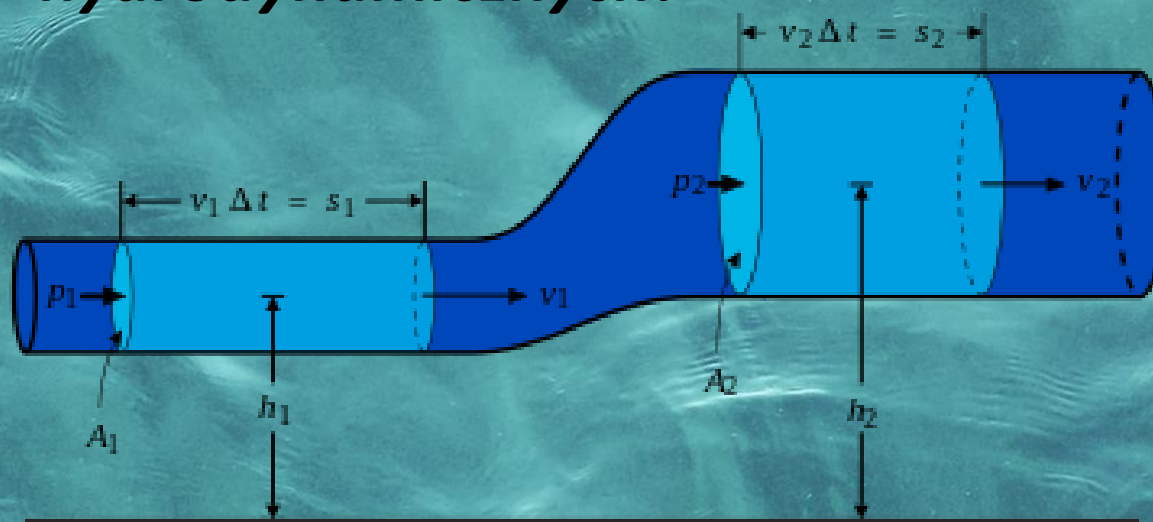


- Teoria sformułowana przez Chen Ning Yanga i Roberta Millsa w 1954 r.
- Inaczej nazywana $N=4$ -supersymetryczną teorią Yanga-Millsa jest jedną z teorii strun
- Obecnie powstają bardziej skomplikowane teorie typu "Teoria Wszystkiego", np. M-teoria, jednak Teoria Yanga-Millsa nadal figuruje jako nierozwiązany problem matematyczny

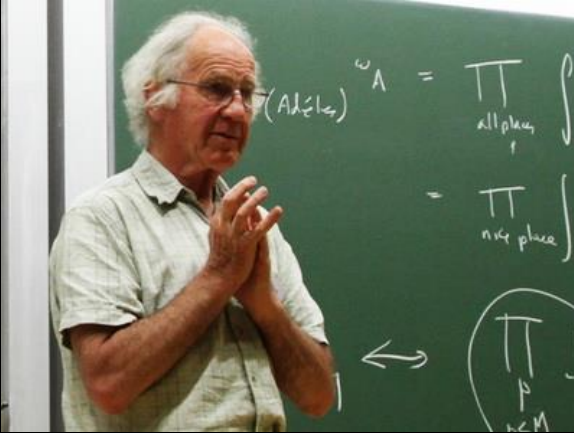
Próba opisanie jednym formalizmem matematycznym oddziaływania słabego, silnego i elektromagnetycznego.

Równania Naviera-Stokesa

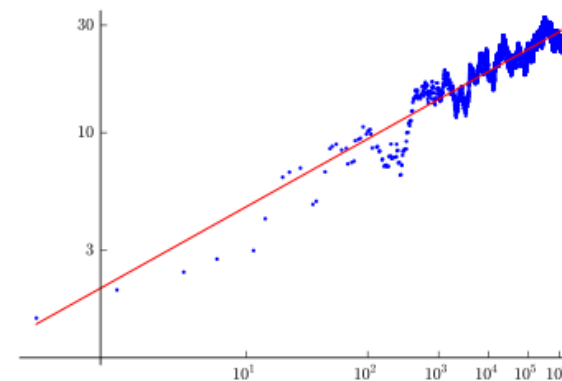
- Równania te zostały nazwane na cześć Claude'a-Louisa Naviera, oraz George'a Gabriela Stokesa
- Opisują one zasadę zachowania pędu dla poruszającego się płynu
- Aby rozwiązać ten Problem Milenijny należy podać *rozwiązania tych równań dla najbardziej skomplikowanych zjawisk hydrodynamicznych.*



Hipoteza Bircha i Swinbertona- Dyera



- Hipoteza opracowana w połowie lat 60 XX w. przez Bryana Johna Bircha oraz Pete Swinnerton-Dyera
- Udowodnione w szczególnych przypadkach
- Związane z funkcją L



Opisuje zbiór racjonalnych rozwiązań równań definiujących krzywą eliptyczną

Przydatne linki

- <https://www.youtube.com/watch?v=ptibpKiT-QM&t=557s>
- https://pl.wikipedia.org/wiki/Problemy_milenijne
- https://pl.wikipedia.org/wiki/Nierozwi%C4%85zane_problemy_w_matematyce
- <https://www.agh.edu.pl/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ao7lHBzcqLE>
- <https://ichi.pro/pl/hipoteza-hodge-a-105191787330388>
- <https://lo6.szczecin.pl/>
- <https://www.zut.edu.pl/uczelnia/aktualnosci.html>

Źródła:

- [Wikipedia.pl](https://pl.wikipedia.org/)
- agh.edu.pl
- ichi.pro
- [Lambda.ckziu](https://lambda.ckziu.pl/)
- tomaszgrebski.pl

