

Bez paniki.

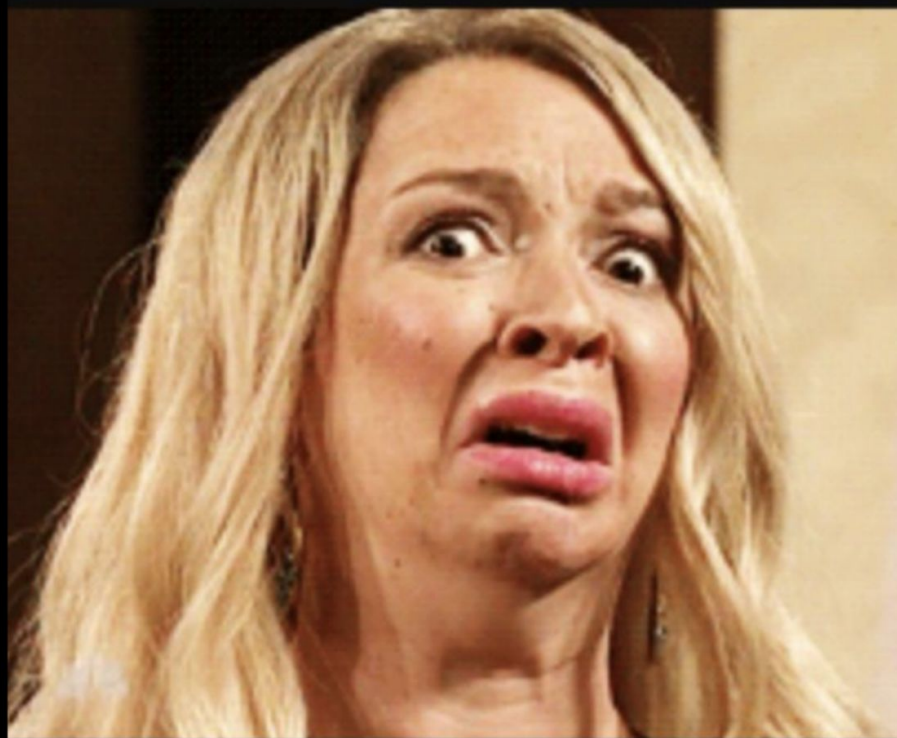
Triki i taktyki dydaktyki statystyki

Błażej Kochański, Wydział Zarządzania i Ekonomii PG

blazejkochanski.pl/dydaktyka



A WIĘC MÓWISZ



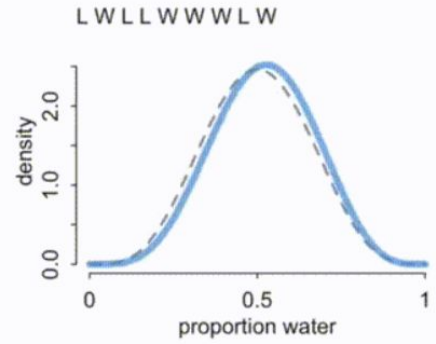
ŻE UCZYSZ STATYSTYKI

GLOBUS NADMUCHIWANY XXL 85 CM PIŁKA ŚWIAT FLAGI





Ten tosses of the globe



Statystyka 1

- **statystyka opisowa**
- **wizualizacja danych**
- **korelacja**
- **regresja liniowa**
- **analiza dynamiki**

Statystyka 2

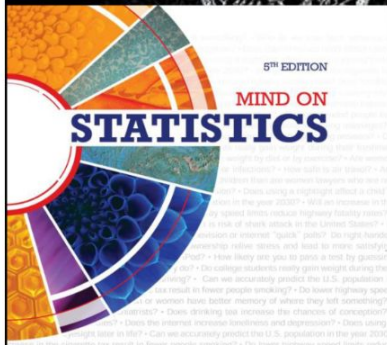
- **prawdopodobieństwo,
zmiennie losowe**
- **rozkłady
prawdopodobieństwa**
- **wnioskowanie
statystyczne (przedziały
ufności, testy
statystyczne)**

OXFORD

Teaching Statistics

A Bag of Tricks

SECOND EDITION



UTTS
HECKARD

Absolutna pewność i inne fikcje

Tajniki statystyki



Słuchaj, just matematyka

1. Introduction to Statistics
MIT OpenCourseWare



Subscribe

Activity-Based Statistics

Instructor
Resources



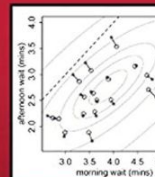
by just googling
kissing couples.

23K Share Clip Save

Texts in Statistical Science

Statistical Rethinking

A Bayesian Course
Examples in R and JAGS



Richard McElreath

CRC Press
A CHAPMAN & HALL BOOK

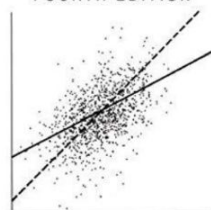
C. RADHAKRISHNA RAO

STATYSTYKA PRAWDA



Wydawnictwo Naukowe PWN

Statistics FOURTH EDITION



David Freedman
Robert Pisani
Roger Purves

Advanced Placement

Statistics in Action

Understanding a World of Data



Ann E. Watkins
Richard L. Schaeffer
George W. Cobb

Key Curriculum Press

OXFORD

Teaching Statistics

A Bag of Tricks

SECOND EDITION

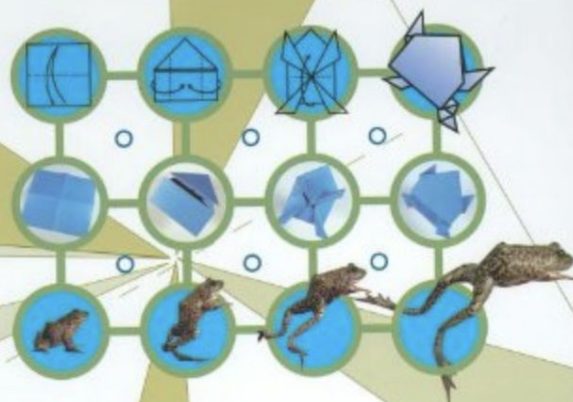


ANDREW GELMAN & DEBORAH NOLAN

Copyrighted Material

activity-based statistics

SECOND EDITION



INSTRUCTOR RESOURCES

Richard L. Scheaffer
Ann Watkins
Jeffrey Witmer
Mrudulla Gnanesikan

Second Edition revised by
Tim Erickson

Copyrighted Material



Prowadzę wykład, a studenci ważą cukierki...

Monty Hall Simulation Online

Play the Monty Hall game or run the simulation many times to better understand one of the most famous [math riddles](#).



Simulation

Run simulation And At

Change Choice

cars: 341
68%

goats: 161
32%

Keep Choice

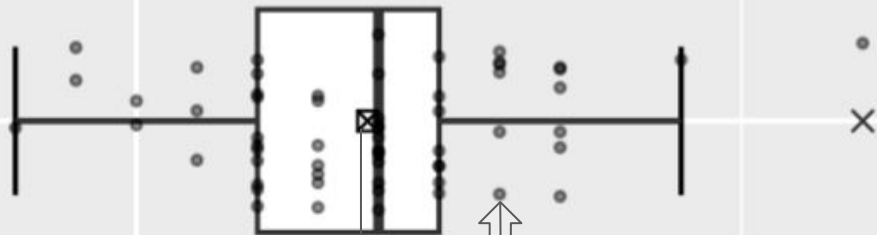
cars: 41
34%

goats: 78
66%

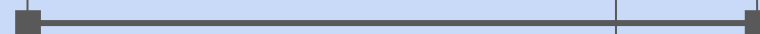




7



całociowy błąd oszacowania (E)



⇒ $SSE = \sum E^2$

część błędu związana z
obciążeniem oszacowania (B)



⇒ $SSB = \sum B^2$

odchylenie od średniego
oszacowania (D)



⇒ $SSD = \sum D^2$

Można wykazać że:

SSE (Łączny błąd kwadratowy) = SSB (komponent związany z obciążeniem) + SSD (komponent związany z rozproszeniem)

TO BĘDZIEMY PRACOWAĆ

NA PRAWDZIWYCH DANYCH?



Na zielonej karcie podaj:

1: Twój wzrost

2: **Rozpiętość** Twojej (prawej) ręki

3: Swoją płeć (proszę używać F dla kobiet i M dla mężczyzn)

4: Liczbę rodzeństwa w rodzinie (ile rodzeństwa, łącznie z Tobą, jest w Twojej rodzinie?)

5: Ile czasu (w godzinach, można podać ułamki, np. 3,5h) spędziłeś/spędziłaś wczoraj na oglądaniu filmów (TV, Youtube, Netflix, itp.)?

6: Ile napojów gazowanych (takich jak cola, Sprite, itp.) wypijeś/wypiłaś w zeszłym tygodniu?

7: Jaki jest Twój wynik w kwestionariuszu lateralizacji rąk (proszę użyć kwestionariusza lateralizacji poniżej)?

Proszę wskazać, której ręki używają Państwo do każdej z poniższych czynności, wstawiając znak + w odpowiedniej kolumnie. Jeżeli zwykle używają Państwo danej ręki, należy wpisać +. Jeśli zawsze używają Państwo danej ręki do tej czynności (nigdy drugiej) należy wpisać ++. Jeśli w przypadku którejś z czynności jest to dla Państwa obojętne, której ręki Państwo użyją, należy wpisać znak + w obu kolumnach. Niektóre czynności wymagają obu rąk – w takich przypadkach część zadania lub przedmiot, dla którego określamy preferowaną rękę, wskazano w nawiasie.

Czynność / przedmiot	Lewa	Prawa
Pisanie		
Rysowanie		
Rzucanie (np. piłeczki)		
Nożyczki		
Szczoteczka do zębów		
Nóż (bez widelca)		
Łyżka		
Miotła (górną ręką)		
Zapalanie zapalniczki (ręka, która trzyma zapalniczkę)		
Otwieranie pudełka (ręka, która trzyma pokrywke)		



Wymyślone i prawdziwe rzuty monetą

Które są

R, R, R, O, R, R, R, O, O, O,
O, O, O, O, O, O, R, R, R, O,
R, O, O, O, R, R, R, O, O, R,
R, R, O, R, O, R, R, R, R, R,
R, R, O, R, O, O, R, O, R, O,
O, O, O, O, R, O, R, R, R, O,
R, R, O, R, R, R, R, R, O, O,
O, R, R, R, O, O, O, O, O, O,
O, R, O, R, O, O, R, R, R, R,
O, R, O, R, R, R, R, R, O, R,

O, R, O, R, R, O, O, O, R, O,
R, O, O, R, R, R, O, R, O, R,
R, R, O, R, O, O, R, O, R, O,
O, R, R, O, O, R, R, R, O, O,
R, O, R, O, O, O, R, R, O, R,
O, R, R, O, R, O, O, R, R, R,
O, R, R, O, R, R, O, O, O, R,
R, O, O, R, R, O, O, R, O, O,
O, R, R, O, R, O, R, R, R, O,
O, R, R, O, R, O, R, R, R, R,

Test statystyczny w akcji - Pepsi czy Cola

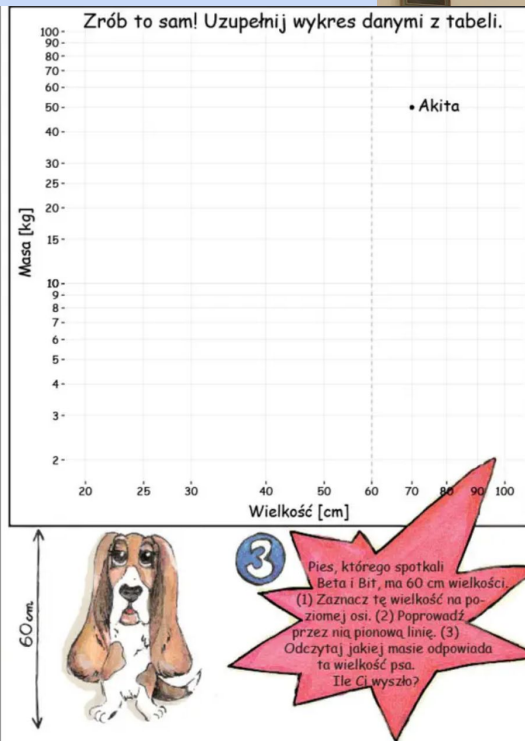
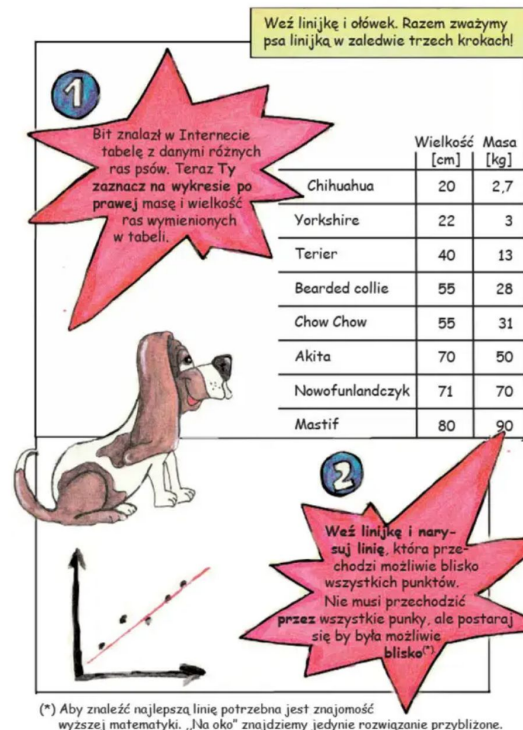
19 gru 2023 · 3 min czytania · statystyka

Student Analityki Gospodarczej – pan Jan – zgłosił się, kiedy spytałem, czy ktoś umie po smaku odróżnić Pepsi od Coca Coli. Postanowiliśmy więc, że na wykładzie ze statystyki matematycznej przeprowadzimy test. Pani Eliana, studentka, która zgłosiła się do pomocy przy eksperymencie, rzucała za drzwiami monetą i w zależności od wyniku nalewała do kubeczka Pepsi lub Coli; pani Maria przynosiła kubeczek do sali wykładowej, nie znając jego zawartości; pan Jan próbował i zgadywał, jaki napój jest kubeczku. W 13 próbach pan Jan poprawnie odgadł 11 razy. Stwierdziliśmy, że test się udał – pan Jan wykazał, że potrafi odgadywać napój częściej wynikałoby z losowości.

Test udał się nadspodziewanie dobrze również ze względów dydaktycznych. Na tym przykładzie mogliśmy omówić typowe elementy [testu statystycznego](#). Omówione są one pod memem przygotowanym na tę okazję przez panią Julię.



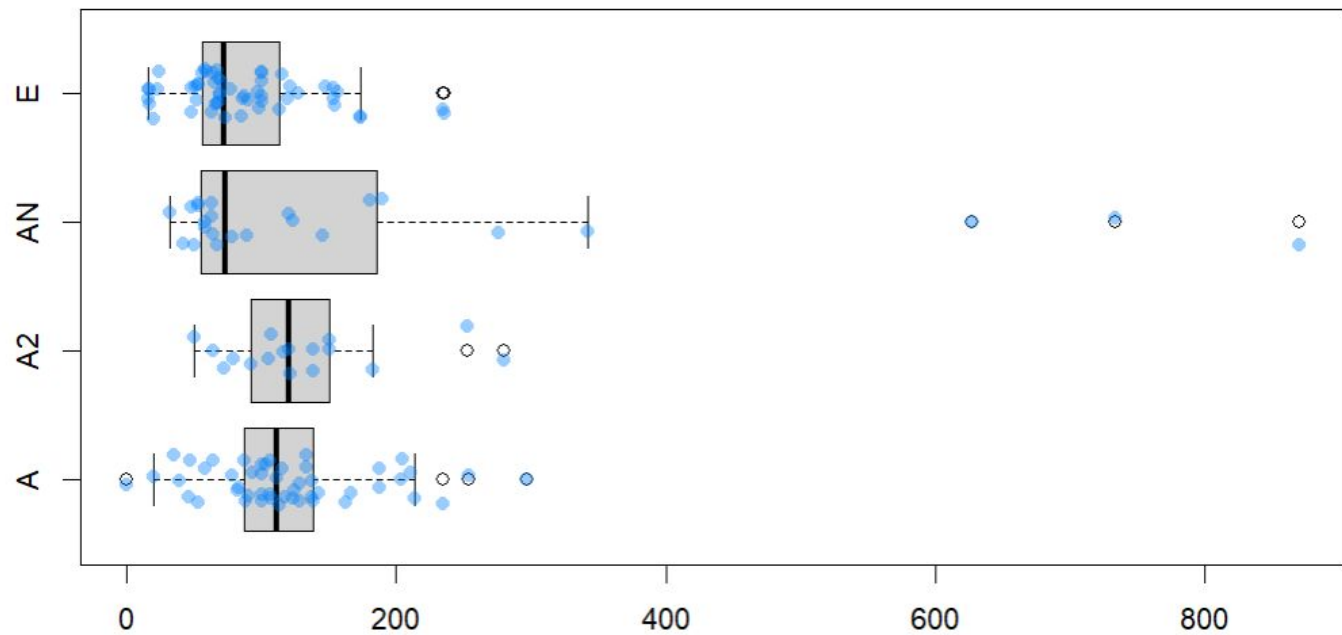
Opis wydarzenia: Chcesz zważyć psa, planetę, a może dinozaura? Wystarczy tylko linijka! Warsztaty w formie zabawy wprowadzają w świat statystyki, uczą rozumienia i wykorzystania zbieranych danych. Skierowane są do uczniów klas podstawowych (przede wszystkim klasy III-V).





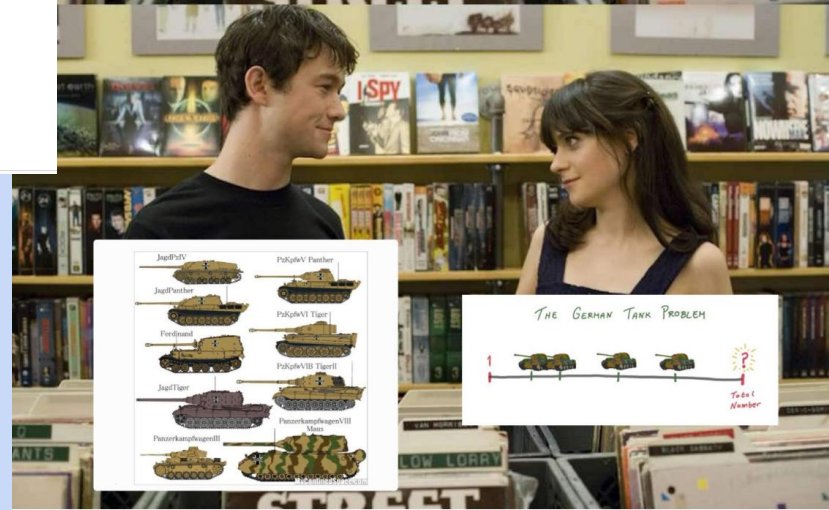
Population Expected Student Standard Discrete Wallis Descriptive Median Total
Intersection continuous Whitney correlation Gaussian fit Variance Normal testing
Mutually goodness Chi combinations Confidence Complementary estimator Exponential region Independent Forsythe Carlo Null Sampling Brown Pearson
without Poisson II P Union estimator Exponential Prediction Carlo Beta Analysis Uniform estimation Bayes' Gamma
homogeneity Power Type error hypothesis Inference Combinatorics Arithmetic exclusive Biased rejection
simulations Least Conditional parameter Quartiles Alternative Compound Variables Cumulative density F Axioms Bootstrap limit Kruskal
deviation Binomial replacement Mann Monte Coefficient square
Bernoulli Range Theory Wilcoxon ANOVA variation mean Random level Levene Permutation Statistical
value size function test sample method t Sample method Arithmetic exclusive Biased rejection
Point mass

group



	group	n	srednia	odch_st	mediana
1	A	49	120.12102	61.26723	111.110
2	A2	17	130.58529	61.78921	120.400
3	AN	24	184.37250	231.96516	72.445
4	E	54	87.25241	50.50512	71.470

- Elbończycy, z którymi Paflagonia prowadzi wojnę, mają czołgi ponumerowane liczbami od 1 do **N**.
- Paflagończycy przejęli trzy losowe czołgi i poznali ich numery seryjne: _8_, _31_, _34_.
- Na ich podstawie chcą oszacować N, czyli liczbę wszystkich czołgów w posiadaniu Elbonii.
- Podaj (1) oszacowanie N, (2) sposób, w jaki uzyskać to oszacowanie na podstawie trzech losowych numerów seryjnych.





Przetłumacz wpis

10:04 AM · 16 sie 2023 · **978,6 tys.** wyświetleń

↕ 402

♥ 5 tys.



Odpowiedz



Q 26

↕ 75

♥ 2 tys.

99 tys.



Anyway relevant paper by @CFCamerer and colleagues:

researchgate.net

(PDF) A Cognitive Hierarchy Model Games

PDF | Players in a game are “in equilibrium” if they are rational, and accurately predict other players' ...

Q 7

↕ 32

743

||| 87 tys.



The Biased Coin Game

Your bankroll: 142.00 \$

Time left: 18m 47s

Sorry... It was a tail.

- ☐  Head
- ☐  Tail

Your bet:

Toss the coin

Turn	Balance before	Wager	Your bet	Toss result	Balance after
9	152.00	10.00	Head	Tail	142.00
8	162.00	10.00	Head	Tail	152.00
7	142.00	20.00	Head	Head	162.00
6	122.00	20.00	Head	Head	142.00
5	112.00	10.00	Head	Head	122.00
4	122.00	10.00	Head	Tail	112.00
3	121.00	1.00	Tail	Tail	122.00
2	120.00	1.00	Head	Head	121.00
1	100.00	20.00	Head	Head	120.00

Kelly criterion



of a Kelly fraction higher than 1, it is theoretically advantageous to use [leverage](#) to purchase additional securities on [margin](#).

Betting example – behavioural experiment [\[edit source \]](#)

In a study, each participant was given \$25 and asked to place [even-money bets](#) on a coin that would land heads 60% of the time. Participants had 30 minutes to play, so could place about 300 bets, and the prizes were capped at \$250. But the behavior of the test subjects was far from optimal:

Remarkably, 28% of the participants went bust, and the average payout was just \$91. Only 21% of the participants reached the maximum. 18 of the 61 participants bet everything on one toss, while two-thirds gambled on tails at some stage in the experiment.^{[10][11]}

Using the Kelly criterion and based on the odds in the experiment (ignoring the cap of \$250 and the finite duration of the test), the right approach would be to bet 20% of one's bankroll on each toss of the coin, which works out to a 2.034% average gain each round. This is a [geometric mean](#), not the arithmetic rate of 4% ($r = 0.2 \times (0.6 - 0.4) = 0.04$). The theoretical expected wealth after 300 rounds works out to \$10,505 ($= 25 \cdot (1.02034)^{300}$) if it were not capped.

In this particular game, because of the cap, a strategy of betting only 12% of the pot on each toss would have even better results (a 95% probability of reaching the cap and an average payout of \$242.03).

Ankieta zawiera kilka pytań. Jej zadaniem jest sprawdzić, czy można na ich podstawie wykazać opisane w literaturze naukowej prawidłowości w **intuicyjnym podejmowaniu decyzji**.

Na pytania należy odpowiadać na podstawie swojej wiedzy, odczuć, intuicji; **bez wykorzystania internetu, kalkulatora czy sztucznej inteligencji**. Ankietę należy wypełniać samodzielnie, bez porozumiewania się z innymi, żeby nie zasugerować się ich odpowiedziami.

Epidemia

Wyobraź sobie, że Trójmiasto przygotowuje się na epidemię nietypowej afrykańskiej choroby, która w **przypadku braku działań zaradczych przypuszczalnie spowoduje śmierć 600 ludzi**.

Zaproponowano dwa alternatywne programy walki z chorobą. Zakładasz, że skutki programów zostały dokładnie oszacowane w następujący sposób:

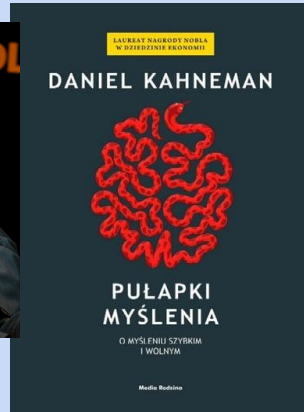
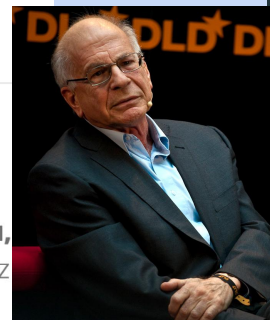
Jeśli zastosowany zostanie **Program A, uratowanych zostanie 200 osób**.

Jeśli zastosowany zostanie **Program B**, istnieje prawdopodobieństwo **1/3, że uratowanych zostanie wszystkie 600 osób**, i prawdopodobieństwo **2/3, że nie zostanie uratowany nikt**.

- ☐ Wybieram program A
- ☐ Wybieram program B

Naciśnij DALEJ, żeby przejść do następnego ekranu

Dalej



Państwa afrykańskie w ONZ

Poniższa liczba jest liczbą pomiędzy 0% a 100% wybraną losowo:

12%

Czy sądzisz, że udział państw afrykańskich wśród wszystkich państw ONZ jest większy czy mniejszy niż 12%?

- ☐ większy
- ☐ mniejszy

Oszacuj **na podstawie swojej intuicji** (bez sprawdzania) **procentowy udział** państw afrykańskich wśród wszystkich państw Organizacji Narodów Zjednoczonych:

Moje oszacowanie odsetka państw afrykańskich w ONZ wynosi: %

Naciśnij DALEJ, żeby przejść do następnego ekranu

Coins on Edge

SCENARIO

People often flip a coin to make a “random” selection between two options, for example, to choose which team goes first in a competition. This depends on the assumption that the probability of getting heads is .5, that is, that the coin is “fair.”

Question

Suppose you stand a penny on edge and then make it fall. What is the probability that you will get heads?

Objective

The purpose of this activity is to develop an understanding of the concept of *power* in a statistical test. [Power is the ability of a test to reject a null hypothesis.]



Activity

You need 10 pennies and a flat table. Stand two of the pennies on edge on the table. This may take a while—be patient. (*Hint:* You might find it easiest to make a penny

011. USA - 1 Cent - monety na kilogramy - zestaw 1 kilogram



1

11

21

22

31

41

twoje liczby:

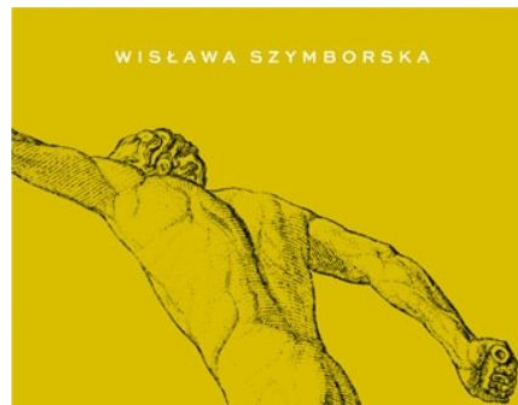
1	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]	
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	[30]	
[31]	[32]	[33]	[34]	[35]	[36]	[37]	[38]	[39]	[40]	
[41]	[42]	[43]	[44]	[45]	[46]	[47]	[48]	[49]		anuluj

[AKTUALNOŚCI](#)[MIESIĘCZNIK](#)[INFORMATOR FA](#)[KONFERENCJE](#)[BLOGOSFERA](#)[FA 05/2020](#)[OKOLICE NAUKI](#)*MIROSŁAW SZREDER*

NAUKA STATYSTYKI Z SZYMBORSKĄ I TOKARCZUK

Olga Tokarczuk dobrze zrozumiała prawa statystyki i jej ograniczenia, zanim odrzuciła je jako sposób objaśniania i rozumienia przez nią świata.

Do mało poważanej wśród większości humanistów nauki, jaką jest statystyka, a także do tego, czym się ona karmi, czyli zbiorów liczb i sposobów ich analizy, rzadko odwołują się poeci i pisarze. Ale są wyjątki, i to bardzo znaczące!



Wisława Szymborska

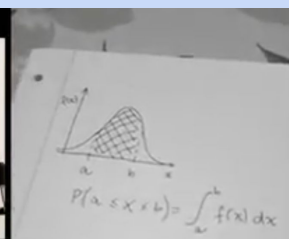
Niezwykłym ukłonem w kierunku statystyki – nauki, która próbuje poznać prawidłowości ukryte w różnych zbiorowościach opisanych liczbami – jest piękny wiersz Wisławy Szymborskiej zatytułowany Przyczynek do statystyki. Rozpoczyna go krótkie, jakże typowe dla tej nauki wyrażenie: „Na stu ludzi...”. I dalej następuje charakterystyka kilkunastu cech i zachowań, którym poetka przypisuje liczby – własne, subiektywne szacunki proporcji osób przejawiających rozważane cechy i zachowania. W większości podaje konkretne liczby:

„skłonnych do podziwu bez zawiści– osiemnastu”. Dwukrotnie formułuje szacunki mniej precyzyjne, odwołujące się do równego podziału populacji na dwie części: „niegroźnych pojedynczo, dziczejących w tłumie– ponad połowa na pewno”; oraz „mądrych po szkodzie– niewielu więcej niż mądrych przed szkodą”.

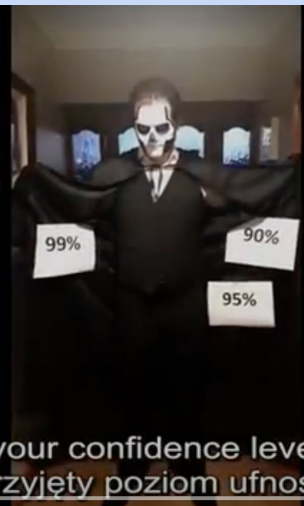
Conditional probability

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

to P of (A and B) over the P of B
[... P od (A i B) przez P od B ...]



(Integrate)
The pdf from a to b
[... całkować $f(x)$ od a do b ...]



your confidence level
[... przyjęty poziom ufności ...]

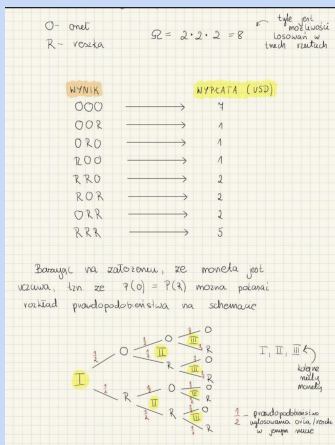
1. Set up H_0 and H_a
2. Calculate the test statistic
3. Compute the p-value
4. State your conclusions

that's right the P, that's the P-value
[... tak jest, wartość P czyli p-value ...]



Jak AI radzi sobie z naszymi zadaniami? Chat-zwiad:

Krok 1. Samodzielne rozwiązanie zadania.



Krok 2. AI

3.1. Rozwiązanie za pomocą Chatu GPT-4o

Zadanie zostało wpisane do Chatu GPT-4o. Poniżej prezentacja otrzymanej odpowiedzi.

Opis sytuacji:

- 3 orły (OOO): Wypłata wynosi 7 USD.
- 3 reszki (RRR): Wypłata wynosi 5 USD.
- Pozostałe przypadki: Wypłata to liczba orłów w wyniku rzutu.

Wszystkie możliwe wyniki rzutu trzema monetami:

- OOO, OOR, ORO, ORR, ROO, ROR, RRO, RRR
- Prawdopodobieństwo każdego z wyników to $\frac{1}{8}$ (monety są uczciwe).

1. Prawdopodobieństwo uzyskania dokładnie trzech orłów:

Z wyniku OOO uzyskujemy dokładnie 3 orły, a prawdopodobieństwo tego wyniku wynosi:

$$P(\text{trzy orły}) = P(OOO) = \frac{1}{8}$$

2. Prawdopodobieństwo, że wypłata będzie wyższa niż 1 USD:

Aby wypłata była wyższa niż 1 USD, musimy mieć przynajmniej 2 orły w wyniku. Odpowiadające wyniki to:

- 2 orły: OOR, ORO, ROO (płatność 2 USD)
- 3 orły: OOO (płatność 7 USD)

Prawdopodobieństwo uzyskania 2 lub 3 orłów to suma prawdopodobieństw dla wyników OOO, OOR, ORO, ROO:

$$P(\text{wypłata} > 1) = P(OOO) + P(OOR) + P(ORO) + P(ROO)$$

Krok 3. Podsumowanie i ocena.

Uważam pomoc chatu za mocno niewiarygodną. Osoba, która chciałaby skorzystać z tego typu narzędzia musiałaby posiadać podstawową wiedzę z tego zakresu, inaczej mogłaby uwierzyć w wyniki, które podał chat za pierwszym razem.

PLUSY:

- czytelny schemat udzielania odpowiedzi,
- większość kroków i obliczeń była zrozumiała,
- poprawność językowa.

MINUSY:

- nie wszystkie kroki były obliczone prawidłowo,
- po mojej uwadze podał nowe wyniki, jednak zakłóciło to odbiór rozwiązania zadania jako całości

Krok 4. Nowa wersja rozwiązania, o ile AI zainspirowało do modyfikacji.

Wikipedia:School and university projects

🌐 27 languages ▾

Project page [Talk](#)

Read [Edit source](#) [View history](#) ☆

From Wikipedia, the free encyclopedia

This page is about Wikipedia and school projects. For an overview of Wikipedia in relation to schools, see [Wikipedia:Schools' FAQ](#). For Oversight (also known as Suppression), see [Wikipedia:Oversight](#). For the WikiProject, see [Wikipedia:WikiProject Education](#). For projects at medical schools and faculties, see [Wikipedia:WikiProject Medicine/Events and residencies](#).

The **School and university projects** page collects information about Wikipedia projects for school and university classes, including an archive of many past class projects.

Lists of current classes (and other programs) using Wikipedia can be found at dashboard.wikiedu.org and outreachdashboard.wmflabs.org, as well as below at [current projects](#).

Interested in using Wikipedia assignments in your course? Try these resources:

- [Wikipedia:Student assignments](#), a page of advice and best practices for running Wikipedia assignments



A group of Russian university students who participate in the [Wikipedia](#) editing assignment as a part of Ayla Arslan's first year core course "Science and Technology", which is also subjected to pilot educational research project conducted by Ayla Arslan and Marko Turk in the [School of](#)

Bardzo interesujące wykłady, mimo że przedmiot dla mnie chyba najtrudniejszy do tej pory. Na każdym wykładzie były jakieś doświadczenia, eksperymenty statystyczne, które miały w praktyczny sposób pokazać nam czego dotyczy dany temat. Dodatkowo możliwość zbierania dodatkowych punktów do egzaminu, np. przez zrobienie mema statystycznego, czy zadania dotyczącego sztucznej inteligencji. Więc oceniam bardzo pozytywnie zajęcia (i wykłady i laboratoria).

Najbardziej interesujące wykłady w tym semestrze, jeśli nie w toku studiów. Chętnie się przychodziło, nawet gdy były to jedyne zajęcia w ciągu dnia. Prowadzący naprawdę umiał zachęcić do przedmiotu. [...]

Chciałbym bardzo podziękować za ten semestr. Wzbudził Pan we mnie jak i w wielu innych osobach pasję do statystyki. Rozmawiając ze znajomymi z innych uczelni, każdy narzeka na ten przedmiot, że jest ciężki i niezrozumiały. Pan pokazał, że jest inaczej i że można uczyć się w sposób niekonwencjonalny, rzucając globusem po sali wykładowej.

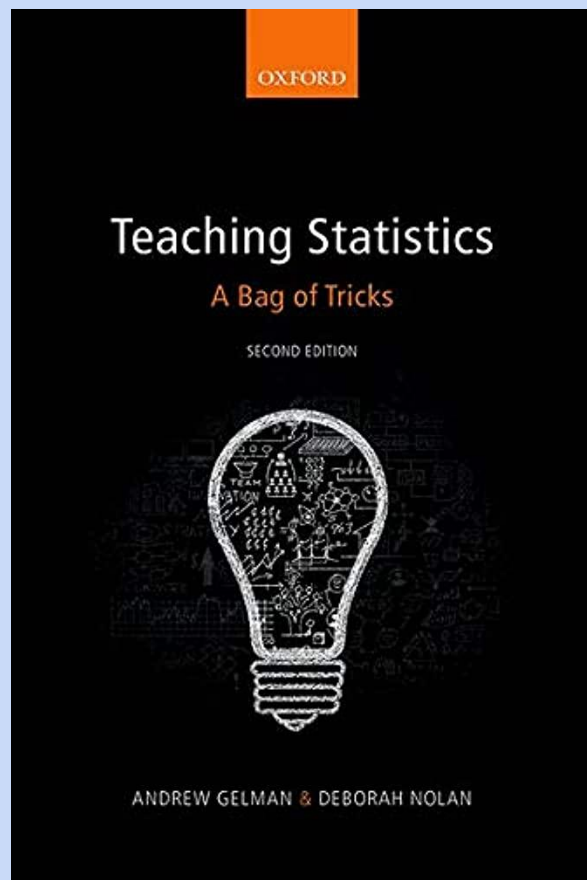
Bardzo ciekawe zajęcia. Fajnym pomysłem prowadzącego było pokazanie statystyki w prawdziwym życiu, pokazywanie realnych danych oraz angażowanie studentów w zajęcia.

Pomimo tego, że materiał należy do trudniejszego to były to moje ulubione wykłady.

Po prostu mega ! Nie pomyślałbym, że statystyka może być tak ciekawa.

[Prowadzący] sprawił że zrozumiałam i polubiłam statystykę, której się niesamowicie bałam. [...] naprawdę dużo się nauczyłam, a nie tylko wykułam, żeby zdać i zapomnieć [...] z przyjemnością uczestniczyłam w zajęciach.

Najbardziej interesujący sposób prowadzenia zajęć dotychczas. Prowadzący stwarza bardzo przyjazną atmosferę do zadawania pytań.



Efektywne dzielenie się inspiracjami dydaktycznymi

- 🌐 Opis aktywności z „tłem”, sugestiami, przykładowymi pytaniami, pułapkami
- 🌐 Ranking aktywności
- 🌐 Schematy różnych kursów + sugestie, kiedy wykorzystać które aktywności
- 🌐 Przykłady efektów pracy studentów
- 🌐 Przemyslenia, wskazówki dydaktyczne

 Statystyka jest do odczarowania

 **Cel: statistical literacy**

 Potrzeba wiele/niewiele, aby uatrakcyjnić statystykę

 Aktywności angażujące emocje, zmysły, ruch „popłacają”

 Warto stanąć na ramionach poprzedników

 Nie warto czekać z wdrożeniem

 **Potrzeba wymiany doświadczeń: forum dydaktyki statystyki?**

Forum dydaktyki statystyki?



Zapraszam do kontaktu!

blazejkochanski.pl/dydaktyka

Memy statystyczne

Błażej Kochański, Wydział Zarządzania i Ekonomii, Politechnika Gdańska
Ideatorium 2025

Studenci WZIE
gdy ktoś mówi że
ich wydział to
wydział gier i zabaw



Studenci WZIE na
wykładzie ze
statystyki matematycznej
gdzie są gry i zabawy



W ramach kursu Statystyki matematycznej na PG studenci tworzyli **memy ilustrujące zagadnienia statystyczne.**



Cele:

1. Utrwalenie wiedzy

Hipoteza zerowa gdy $p\text{-value} < 0,05$



Cele:

1. Utrwalenie wiedzy
2. Integracja grupy

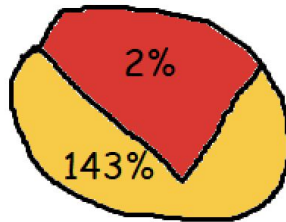
Kiedy "liczebność próby" na wykładzie nie wystarcza,
żeby przeprowadzić test Z



Cele:

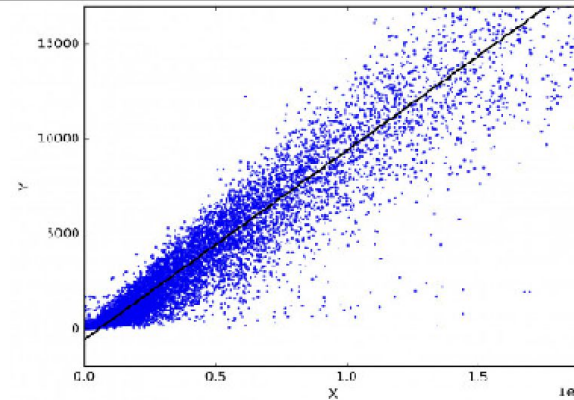
1. Utrwalenie wiedzy
2. Integracja grupy
3. Rozwój umiejętności komunikacji naukowej

TY

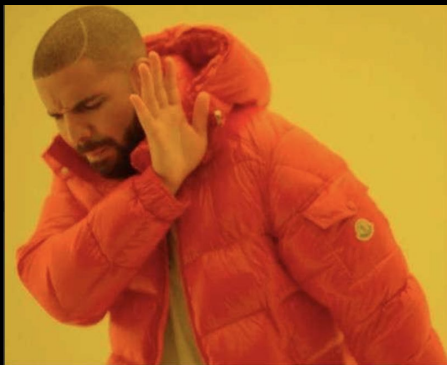


■ -rzuły
■ -zielony

**SYN KOLEŻANKI
TWOJEJ MAMY**



Dodatkową motywacją był
1 punkt procentowy do oceny.



Uczenie się
do egzaminu
końcowego



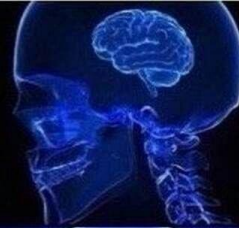
Przypomnienie
sobie że przed
egzaminem
trzeba jeszcze
zrobić mema

Memy dotyczyły matematycznych podstaw statystyki...



...kombinatoryki...

**Wariacje bez
powtórzeń**



**Wariacje z
powtórzeniami**



**Kombinacje bez
powtórzeń**



**Kombinacje z
powtórzeniami**



...rozkładów prawdopodobieństwa...



Kiedy w zadaniu jest napisane
rozkład Bernoulliego



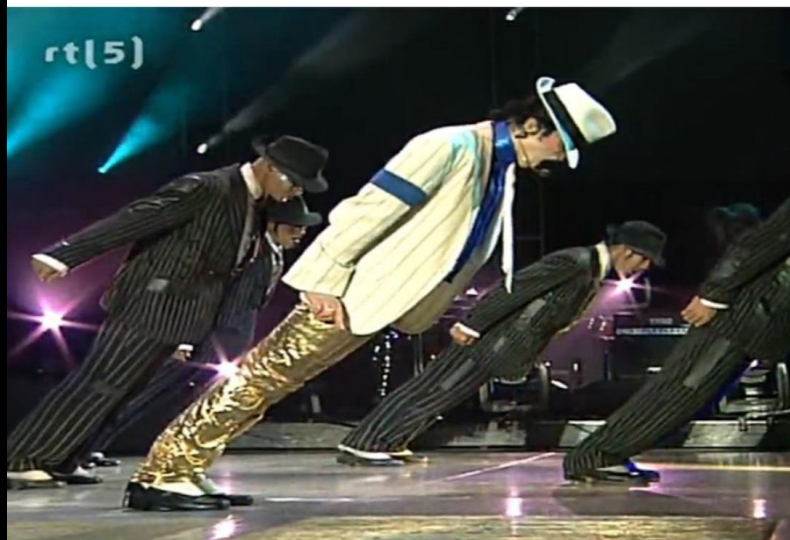
JOHN C. HART

...statystyki opisowej...

Jak analitycy widzą odchylenie standardowe:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_i^2}{N} - \mu^2},$$

Jak widzi je reszta:



...metod próbkowania...

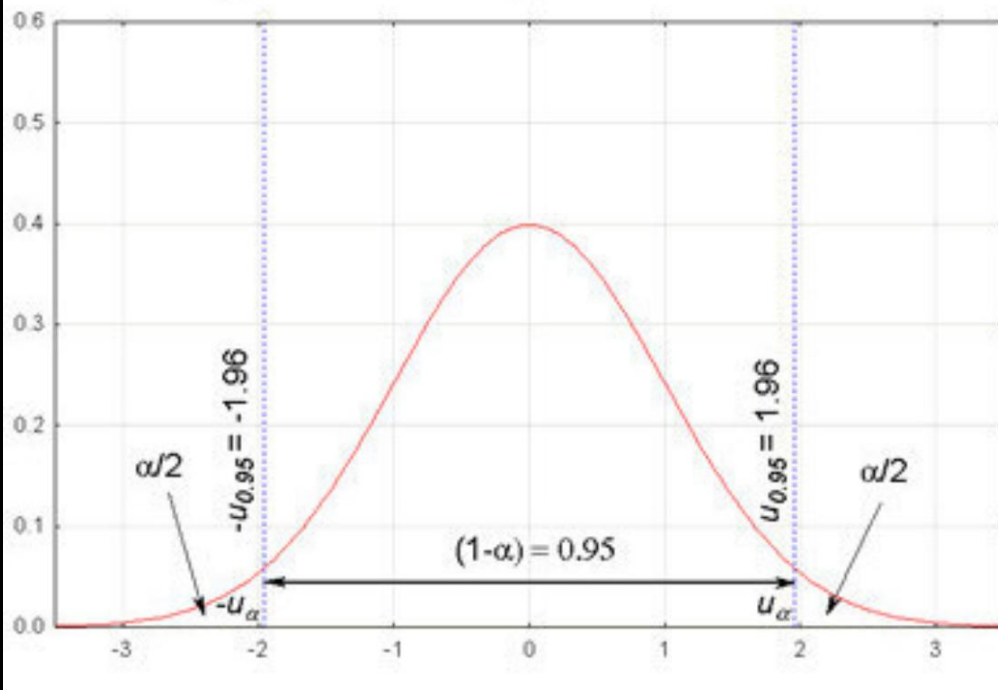
LOSOWANIE ZE ZWRACANIEM



...metod estymacji...

On: "Można ci zaufać?"

Tymczasem ja:



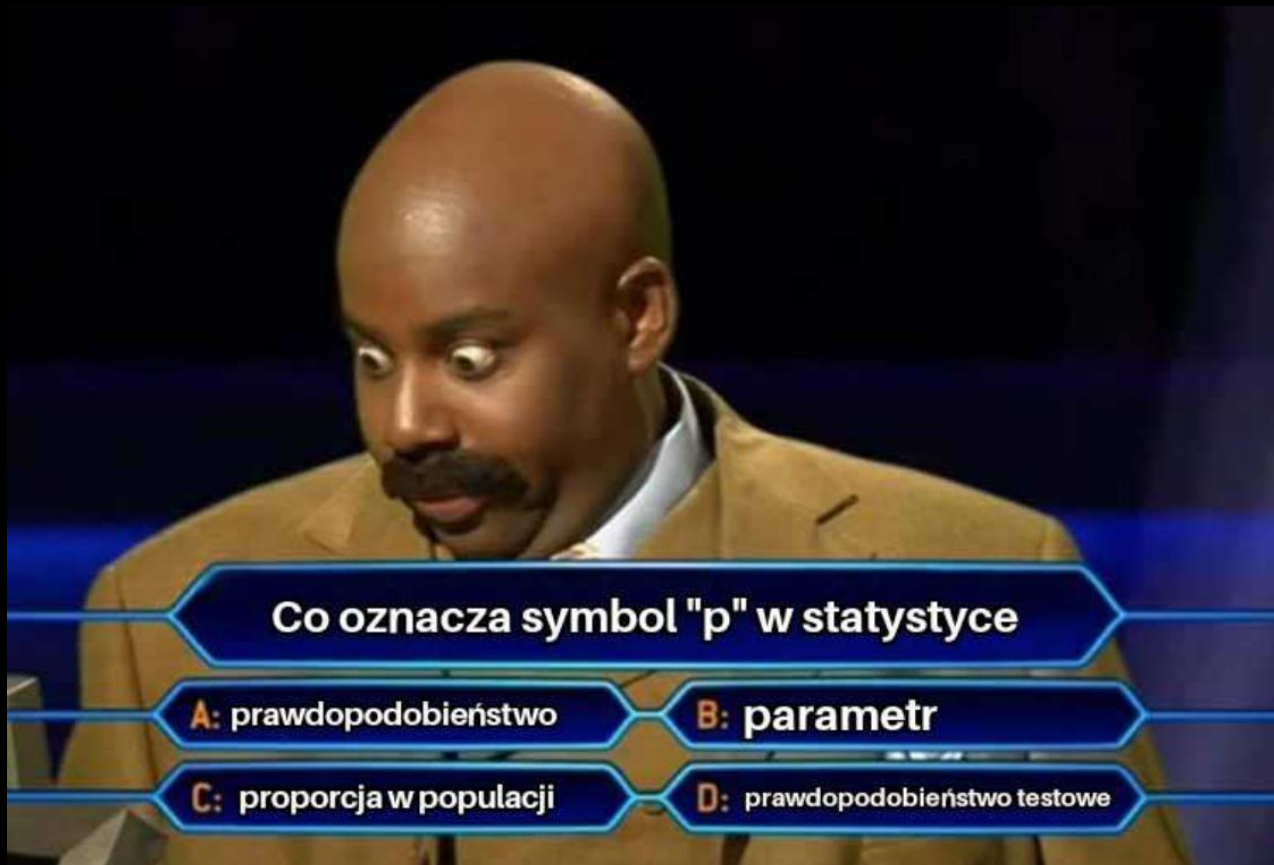
...wnioskowania statystycznego...



...oprogramowania używanego podczas zajęć...



...skryptu...



Co oznacza symbol "p" w statystyce

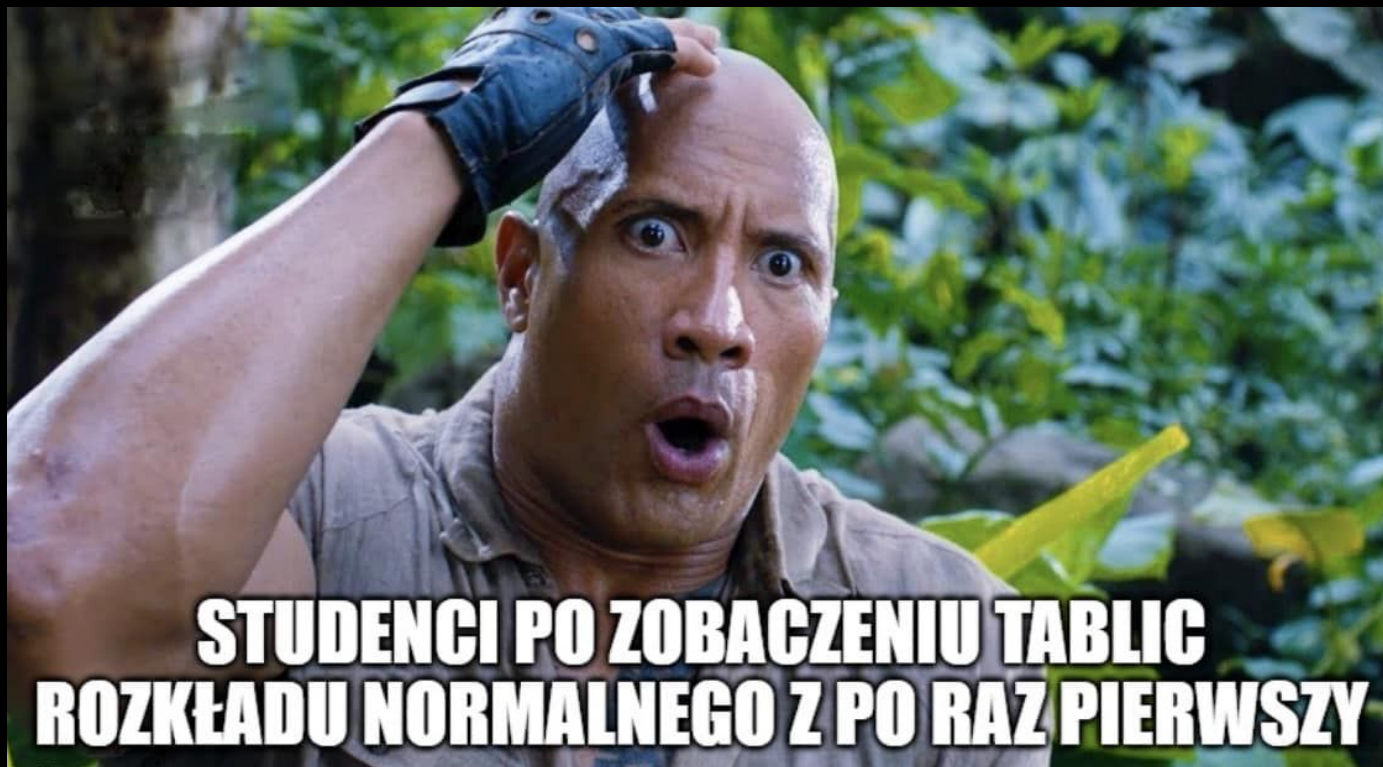
A: prawdopodobieństwo

B: parametr

C: proporcja w populacji

D: prawdopodobieństwo testowe

...a także sytuacji z wykładów...



A photograph of a group of people in formal attire. In the center-left, Elon Musk is visible with his mouth open as if speaking. To his right, a woman is giving a thumbs-up. On the far right, a young man in a dark suit and tie looks off to the side with a serious expression. The image has a dark background and is overlaid with white text.

Student podający odpowiedź
na podstawie p-value
i poziomu istotności

Statystyka testowa
i obszar odrzucenia

...kolokwiów...

Jak patrzy na mnie metoda drzewka



gdy wszystkie inne sposoby zawiodą podczas
rozwiązywania zadania

...egzaminów...



...i przygotowań do nich...

JA PO SPOKOJNYM POLICZENIU ZADAŃ Z
ROZKŁADU NORMALNEGO UMIEJĘTNIE
WYKORZYSTUJĄC TABLICE DO TEGO ZADANIA



...a także ich wyników...

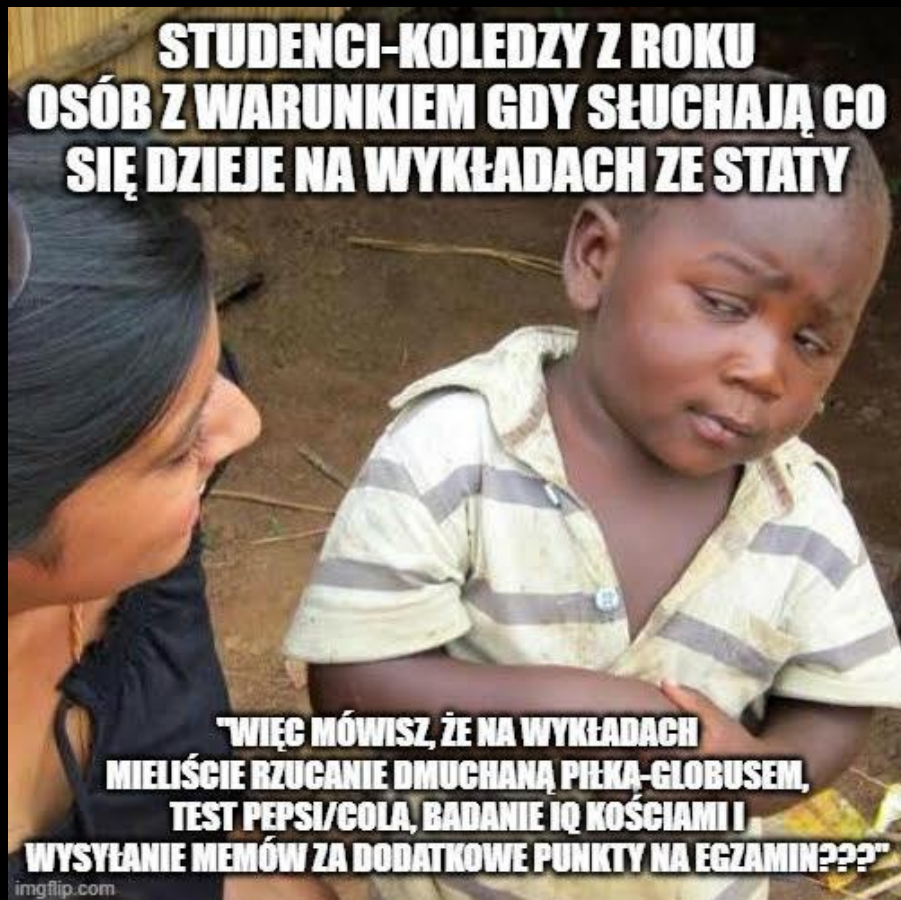


Niektóre memy, wbrew instrukcjom, miały charakter sytuacyjny

**Ja kiedy wykładowca zada mi pytanie na
wykładzie i muszę coś wymyślić**



sprzyjały jednak dobrej atmosferze i także zostały docenione.



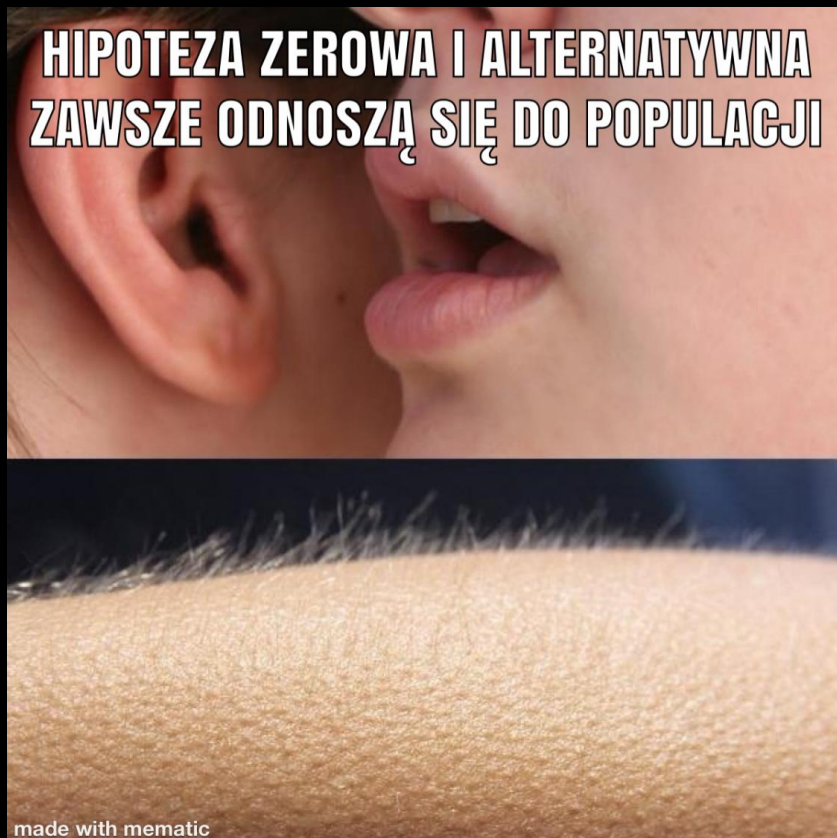
Niektóre memy mówiły o trudnościach w zrozumieniu materiału,



co stanowiło punkt wyjścia do dyskusji.



Zebrane memy mogą być wykorzystane jako pomoce dydaktyczne w kolejnych edycjach kursu.



Duża część została opublikowana na specjalnym profilu na FB.





Memy statystyczne

16 January · 🌐

...

Sala zarezerwowana.

Ja idąc na egzamin ze statystyki, wiedząc że: rozkład normalny w mojej głowie ma szerokie odchylenie standardowe od rzeczywistości.

