

# Zetetika

~ 2 ~

---

Staša Vujičić Stanković

Nauka

---

# Kognitivna struktura nauke

---

- Formulisanje naučnih činjenica prolazi kroz nekoliko faza:
  1. eksperimenti i uočavanje činjenica
  2. formulisanje hipoteza koje ih objašnjavaju
  3. proveravanje ili dokazivanje hipoteza
- Npr. zakoni u fizici, hemiji ili biologiji (zakoni u ekonomiji?)

# Zakoni u nauci

---

- Zakoni ne moraju da objašnjavaju zašto se nešto događa.
  - Npr. u hemiji važi **zakon stalnih odnosa masa** (Prustov zakon, 1794.), prema kome se elementi međusobno jedine u tačno određenim i stalnim masenim odnosima kada daju isto jedinjenje.
  - Iz ovog zakona proizilazi da je sastav hemijskih jedinjenja stalan bez obzira na način njihovog dobijanja.
  - Ali Prustov zakon **ne objašnjava** zašto je tako. Ipak, on je jedan od prethodnika atomske teorije.

# Zakoni u nauci

---

- ... mogu da se promene ili da prestanu da važe.
- Naučne teorije takođe mogu da budu oborene tokom misaonih revolucija i zamenjene drugim teorijama čija je moć objašnjavanja veća.
- Naučna znanja se stalno šire i u tom procesu nastaju nove hipoteze i formulišu se novi zakoni.

# Naučne teorije

---

- Traženje objašnjenja za uočene zakonitosti podrazumeva **formulisanje naučne teorije** koja uređuje i objašnjava skup naučnih saznanja (uključujući i zakone).
- Takve teorije ne moraju sadržavati elemente za koje još uvek ne postoje dokazi, ali takvi elementi čine osnovni mehanizam svake teorije.
- Npr. **pojam gena** je uveden u genetsku teoriju pre nego što je otkrivena njegova fizička priroda.
- Slično, **teorija evolucije** je široko prihvaćena u nauci jer uspeva da objasni ogroman broj činjenica, ali se ona ne može direktno dokazati.

# Naučne revolucije

---

- Izvor: Tomas Kun: *Struktura naučnih revolucija*, Nolit, 1974.
- Paradigma – model, obrazac, uspješniji od drugih; osnovna teorija; skup osnovnih pretpostavki ili pravila koje uzimamo zdravo za gotovo u cilju poimanja stvarnosti i njenih fenomena
- **Normalna nauka** – istraživanje koje je čvrsto zasnovano na nekoj paradigmi koja pruža relativno dugotrajnu osnovu za nekritičnu naučnu praksu
- **Nepravilnost i iskršavanje naučnih otkrića**
- **Kriza i nastajanje naučnih teorija**
- **Odgovor na krizu**
- **Naučna revolucija** – retka razvojna epizoda u nauci u kojoj se stara paradigma zamjenjuje u potpunosti ili delimično, novom, koja je nespojiva sa starom

# Naučne revolucije

---

- Pitanje u fizici: Kako apsolutno crno telo apsorbuje energiju?  
Odgovor: Maks Plank – kvanti – kvantna fizika
- Primer: Ajnštajn – Njutn
- Primer: Kopernik – heliocentrični sistem u geocentrični sistem



# Proverivost naučnih rezultata

---

- Nauka je, po pravilu, **javna** aktivnost koju vrši jedna specijalizovana zajednica čiji je zadatak da uzajamno razmatra i proverava rezultate rada. Svako bavljenje naukom prolazi kroz niz provera počevši od zahteva za finansiranje do završnih izveštaja. Takođe, naučnici objavljuju svoje radove u časopisima koji, pre objavljivanja, prolaze kroz sistem recenziranja.
- Naučna znanja se razlikuju od drugih oblika znanja, pre svega, činjenicom da se mogu **proveriti**.

# četrtek 22.09.2011

b92 [PODCAST](#) [VIDEO](#) [APLIKACIJE](#) [TV](#) [BLOG](#) [ENGLISH](#) [f](#) [t](#) [i](#) [q](#)

NOVO **INFO** [KORONA](#) [SPORT](#) [NBA](#) [BIZ](#) [LOKAL](#) [ŽIVOT](#) [ZDRAVLJE](#) [PUTOVANJA](#) [BBC](#) [SUPERŽENA](#) [AUTO](#) [TEHNOPOLIS](#) [KULTURA](#) [VIŠE](#) ▾

Vesti ▾ [Politika](#) [Svet](#) [Istočni front](#) [Region](#) [Krizu u CG](#) [Društvo](#) [Hronika](#) [Kosovo](#) [EU](#) [Teme](#) [Analitika](#) ▾ [Omikron](#)

NAUKA **12**

## Otkrivene čestice brže od svetlosti

Ženeva -- Naučnici najveće svetske laboratorije za nuklearnu fiziku saopštili su da su zabeležili kretanje subatomske čestice brže od brzine svetlosti.

IZVOR: BETA | ČETVRTAK, 22.09.2011. | 22:13

[Sviđa mi se](#) [Tvituj](#) [Podeli](#)

Ukoliko se to ispostavi kao tačno, to otkriće bi uništilo, u najmanju ruku ozbiljno preokrenulo osnovni temelj fizike. Prema dosadašnjim naučnim saznanjima, ništa se ne kreće brže od svetlosti.

Fizičari kažu, međutim, da su neutrino čestice - koje spadaju u najneobičnije poznate čestice u fizici - potukle rekord najveće kosmičke brzine od 299.792 kilometara u sekundi.

### B92 - NAJVIŠE KOMENTARA

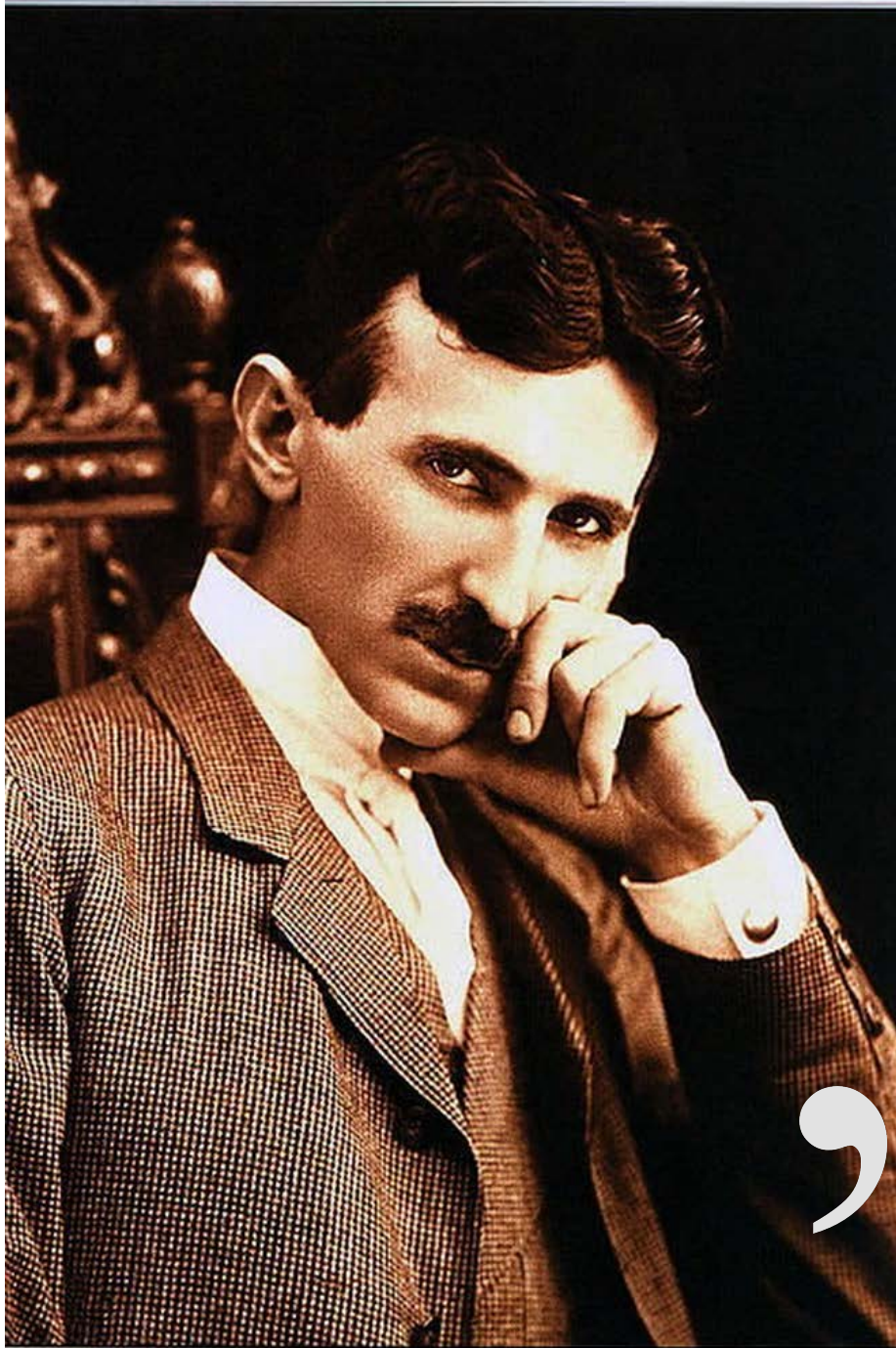
- "Nije istina da ga ima najviše u limunu" - doktor Nestorović razbio najveći mit o vitaminu C VIDEO  
131 | ZDRAVLJE
- Manjak lokalpatriotizma, pozicija ili nemar građana? Koji je najgori grad u Srbiji? ANKETA  
113 | 92PUTOVANJA
- Poznati fudbaler šutirao mačku kao loptu - snimak zlostavljanja zgrozio navijače VIDEO  
105 | ŽIVOT
- Ko će predstavljati Srbiju na Evroviziji? Objavljeni svi kandidati VIDEO  
103 | KULTURA

# Zahtev

... Fizičari kažu da su neutrino čestice - koje spadaju u najneobičnije poznate čestice u fizici – potukle rekord najveće kosmičke brzine od 299.792 kilometara u sekundi.

Evropska organizacija za nuklearna istraživanja (CERN) saopštila je da je brzina zabeležena u snopu neutrina ispaljenom iz Ženeve ka jednoj laboratoriji udaljenoj 730 kilometara, u Italiji. ...

- **Zbunjeni** naučnici zatražili su od drugih kolega da provere merenja ili nađu neki drugi način na koji bi objasnili izmerenu brzinu.



# Mistifikacija

Tesla još 1932. **znao** za čestice brže od svetlosti

Otkriće naučnika u CERN-u da postoje čestice koje se brže kreću od svetlosti zbunilo je naučnike. Međutim, naš najveći naučnik Nikola Tesla ovo je predvideo i o tome govorio još 1932. godine.

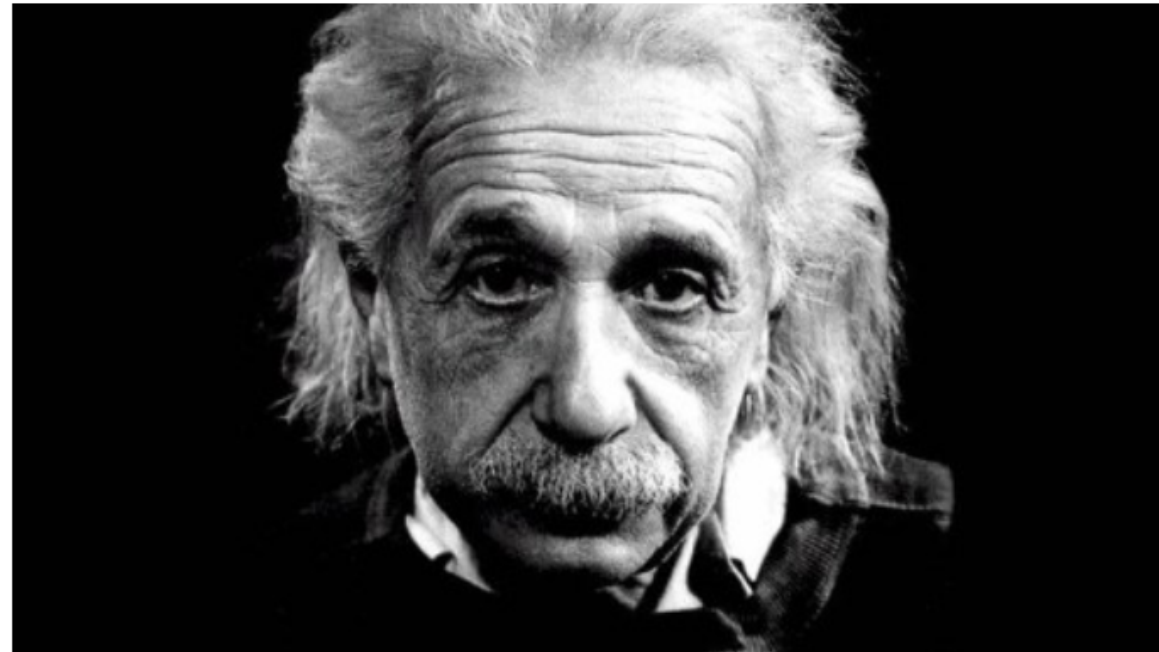
Tesla je te godine izjavio „sva moja istraživanja, kako se čini, navode na zaključak da postoje sitne čestice, od kojih svaka nosi tako mali naboj da ih s pravom možemo nazivati neutrimi. Oni se kreću velikom brzinom, većom čak i od brzine svetlosti“. ...

Izvor: [članak](#) autora B. Grkovića (27.09.2011.)

# Novinarsko oduševljenje

---

Izvor: [članak](#)



## Zbogom, Ajnštajne!

**CERN tvrdi da je detektor OPERA u Italiji ulovio čestice brže od svetlosti**

Piše: Slobodan Bubnjević

Da li je Ajnštajnova teorija relativnosti netačna? Nakon izvesnih nagoveštaja i vesti koje su prošle nedelje prenošene sa nevericom, u petak je u živoj video konferenciji Evropske laboratorije za nuklearna istraživanja (CERN) zvanično saopšteno šokantno otkriće čije se posledice po nauku u ovom trenutku teško mogu i zamisliti – da postoje subatomske čestice koje putuju brže od svetlosti.

# Razočarenje

---

## Ajnštajn je bio u pravu, CERN nije

Albert Ajnštajn je izgleda bio u pravu sa svojom teorijom relativiteta, dok su naučnici iz Evropskog centra za nuklearna istraživanja (CERN) napravili grešku, tvrdeći da su subatomske čestice brže od svetlosti.

IZVOR: TANJUG | ČETVRTAK, 23.02.2012. | 13:49

Свиђа ми се Твитуј Podeli

Rezultati CERN-ovog istraživanja "Opera", koji su krajem septembra potresli naučni svet pokazavši da su neutrino čestice brže od svetlosti, ispostavili su se netačnim zbog loše konekcije.

"Loša konekcija između sistema za globalno pozicioniranje GPS i računara je kao posledicu imala grešku", objavio je američki časopis "Sajens" na svom veb sajtu.

Pseudonauka

---

# Pseudonauka

---

- Pseudonauka je delatnost koja pokušava da se predstavi kao nauka tako što oponaša naučne postupke, ali bez normi koje su uobičajene u nauci.
- Pseudonauka ne prihvata diskusije i kritike i retko dovodi do stvarnog napretka.
- Pseudonaučne teorije obično se ne slažu sa dobro zasnovanim znanjem i njihovi rezultati retko mogu da izdrže kritičko preispitivanje od strane kompetentnih kritičara.
- Npr. homeopatija, astrologija, [ufologija](#)...



# Kriterijumi

---

- Neke karakteristike za prepoznavanje pseudonauke:
  - Otkriće se daje na znanje direktno javnosti.
  - Pronalazač tvrdi da naučna hijerarhija pokušava da spreči njegovo otkriće.
  - Dokazi za pronalazak su anegdotski.
  - Pronalazač opravdava svoje verovanje zato što je preživelo vekove.
  - Pronalazač radi u izolaciji.
  - Pronalazač predlaže novi zakon prirode da objasni svoje otkriće.

# Zmaj (Karl Segan)

---

- Kakva je razlika između moga zmaja i zmaja koga nema?



# Zmaj koji bljuje vatru živi u mome dvorištu!

---

- Pokaži mi ga! (Vodim vas u dvorište, ali nigde zmaja.)
- Gde je zmaj?
- Tu je; zaboravio sam da napomenem da je nevidljiv.
- Da pospemo brašno po dvorištu?
- Dobra ideja, ali je on u vazduhu!
- A infracrveni senzor da pokaže nevidljivu vatru?
- Dobra ideja, ali je nevidljiva vatra hladna!
- Da ga poprskamo sprejom?
- Ne vredi jer je bestelesan...

# Nauka

---

problemi

# Nauka?

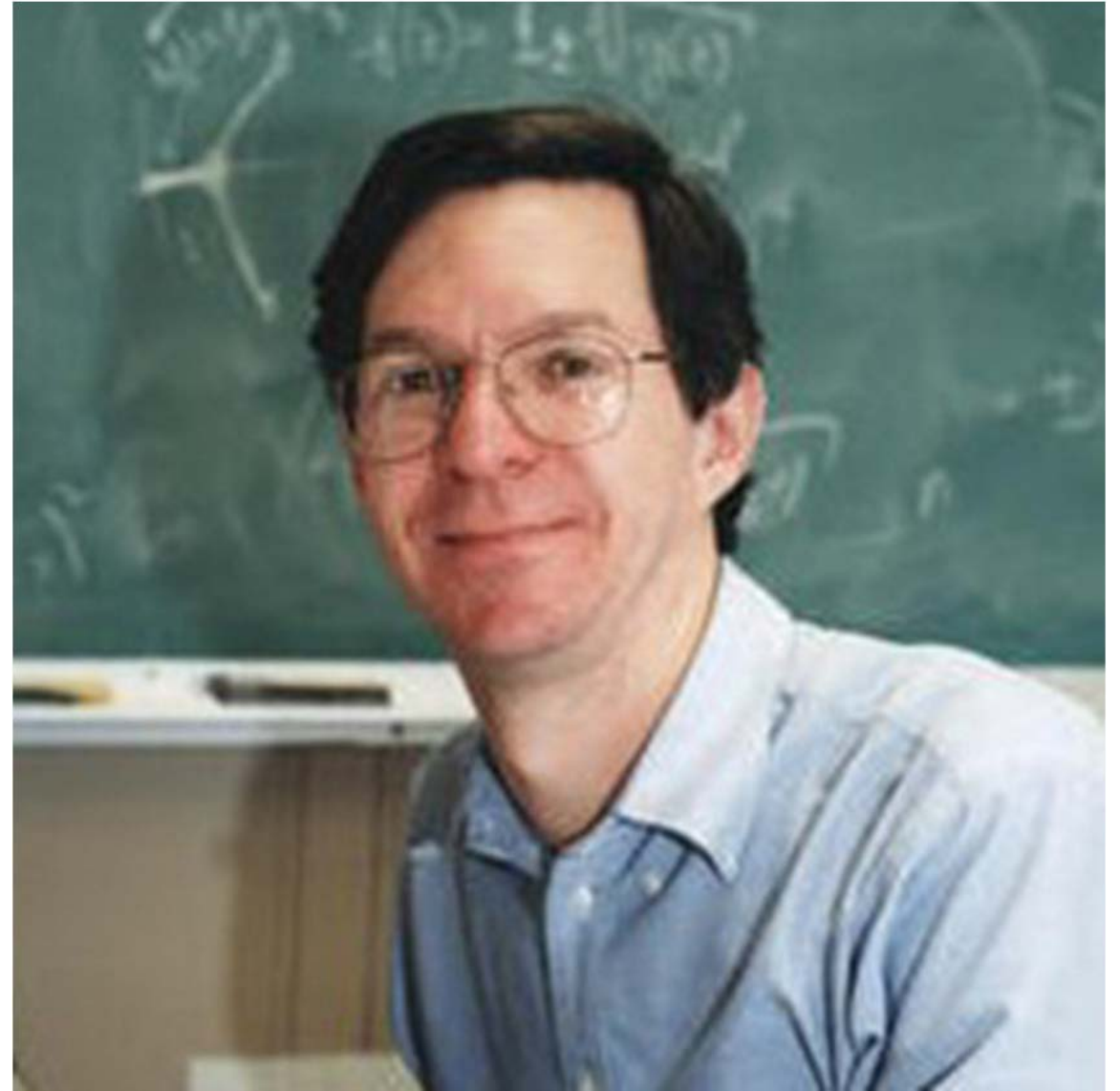
---

- Nauka je zapadnim društvima vrhovni sudija kada je u pitanju istinitost jer je reč o strogo logičnom procesu čiju osnovu čini objektivnost naučne zajednice.
- S druge strane, naučnici se ne vode isključivo ovim ciljevima u svom radu: oni podležu neracionalnim faktorima kao što su retorika, propaganda ili lične predrasude pribegavajući podvalama.

# Naučni ratovi

---

- Afera Sokal i posledice
- Alan Sokal, profesor fizike na New York University i University College London, 1996.
- Social Text: naučna parodija  
„Transgressing the Boundaries: Toward Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity“



# Naučni ratovi

---

Blic, M. Leskovac | 15. 09. 2013 - 09:23h

Genijalna šala dvojice profesora: Objavili rad na "tarzan inglišu" da bi ismejali alave kolege

Dragan Đurić i Boris Delibašić, dvojica profesora FON-a, zajedno sa saradnikom Stevicom Radišićem namerno su objavili potpuno izmišljen članak u rumunskom časopisu "Metalurgia International" kako bi skrenuli pažnju na hiperprodukciju kvazinaučnih radova srpskih profesora koji se objavljuju u časopisima sumnjivog kvaliteta.

(Naziv rada je bio: „Evaluacija transformativnih hermenautičnih heuristika za procesiranje slučajnih podataka“)

# Podvale

---

- W. Broad, N. Wade: *Betrayers of the Truth*
- slučaj Elias Alsabti
- slučaj Helena Wachslicht Rodbard vs Felig&Soman
- ...
- [Lista](#) je dugačka i stalno se dopunjava



# Podvala

---

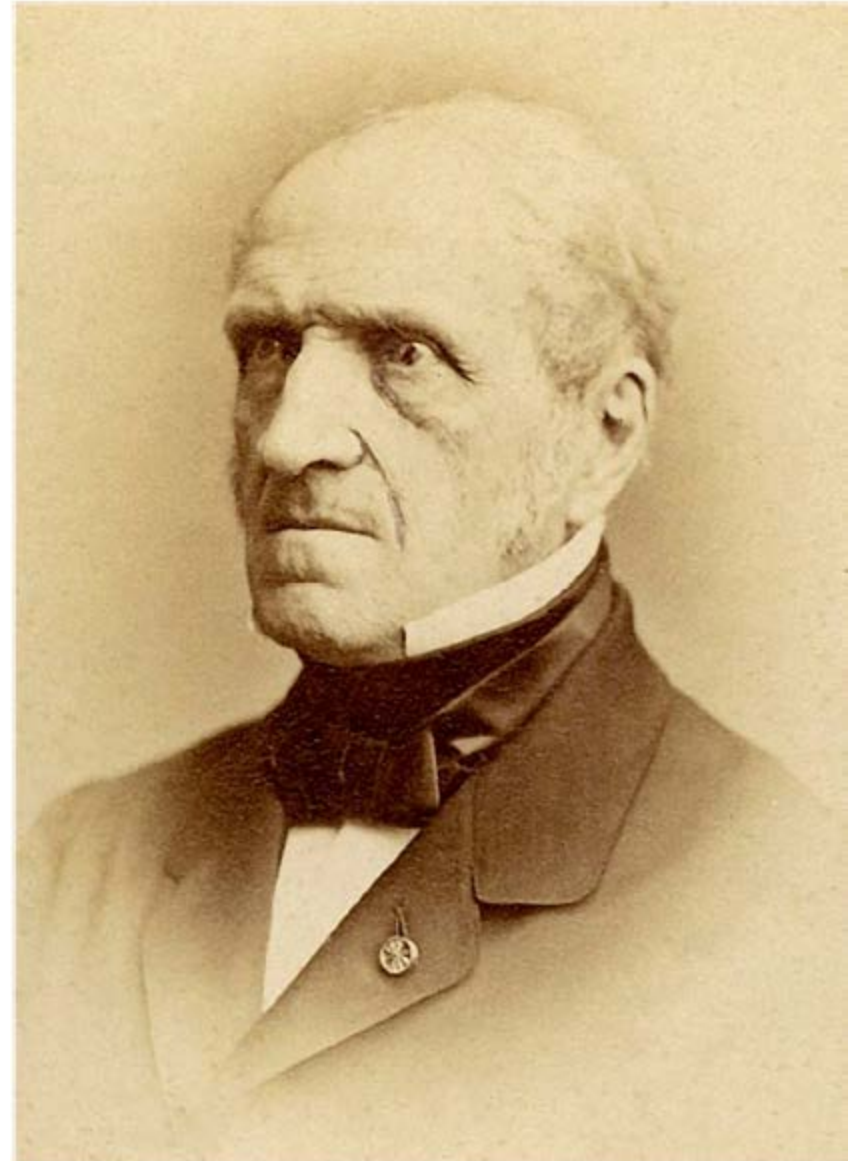
... podruzumeva lakovernost.

- Ali može li iskusni naučnik svetskog glasa biti žrtva podvale?
- Slučaj matematičara Mišela Šala

# Slučaj Mišel Šal i lakovernost

---

- Mišel Šal (1793-1880)  
profesor geodezije, mehanike i  
matematike na Sorboni,  
član brojnih akademija (Pariz,  
Berlin, Petrograd, Rim,  
Madrid...),  
autor brojnih naučnih radova,  
istoričar-amater...



# Deni Vren-Lika

---

- Vren-Lika (1816-1881), iz skromne porodice, samouk, nikada nije maturirao. Zaposlio se kod nekog historičara koji se bavio rodoslovima i kod njega izučio kaligrafiju...



# Podvala

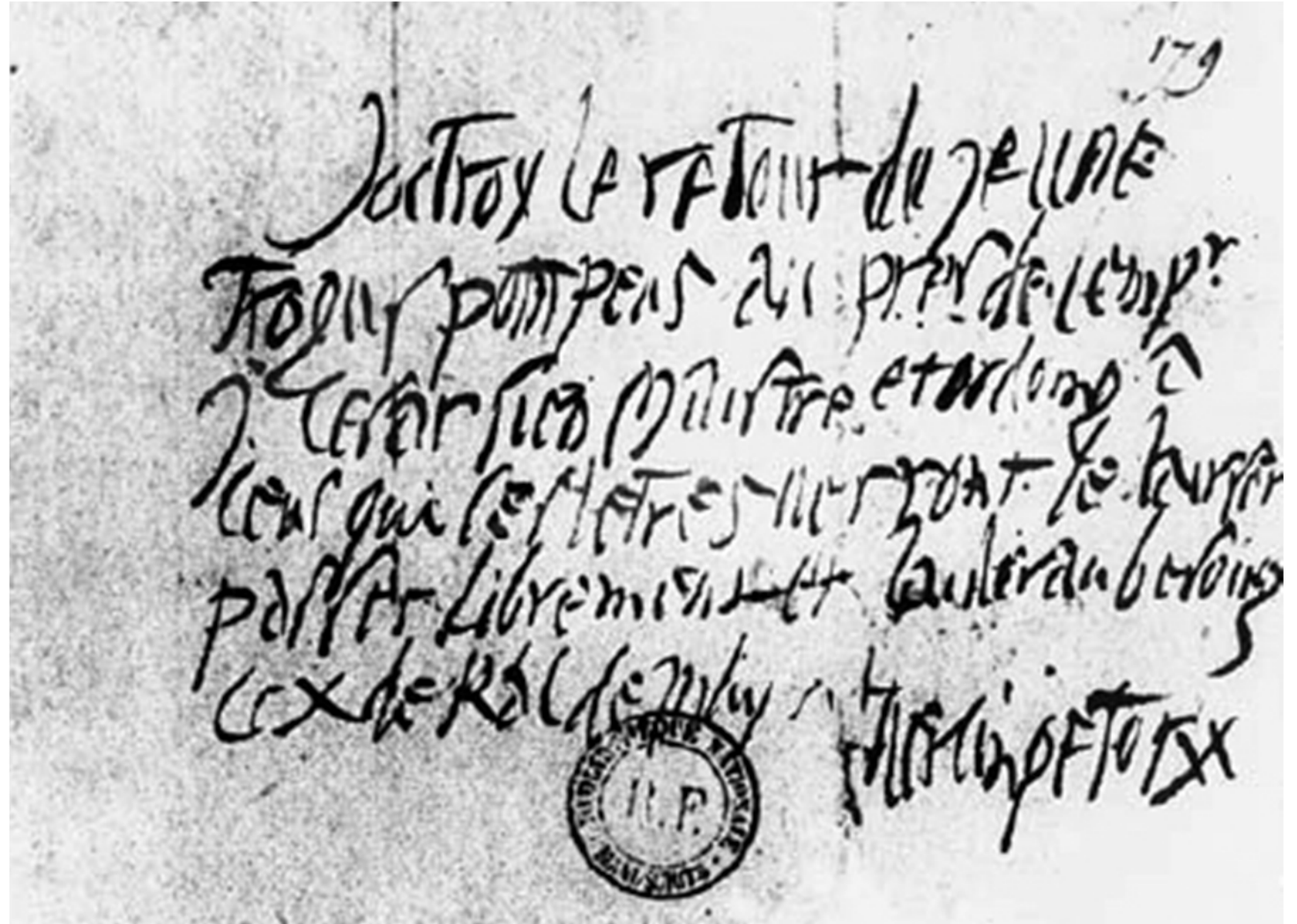
---

- Vren-Lika je između 1862. i 1869. prodao Šalu preko 23.000 „istorijskih” dokumenata (pisama) značajnih ličnosti, a među njima
    - 1745 pisama Paskala
    - 3000 Galilejevih pisama
    - 622 Njutnova pisma,
    - ali i prepisku Aleksanda Velikog, Kleopatre, Julija Cezara...
- za bogatstvo od ondašnjih 140.000 franaka!

---

Pisma su bila napisana na praznim listovima, istrgnutim iz starih knjiga, starinskim rukopisom, a svako je odstoјalo nekoliko dana u vodi...

(Versenžetoriks Pompeju)



---

Priča koju je Vren-Lika ispričao je otprilike sledeća:

grof Bua-Žurden, bežeći od francuske revolucije, ukrcao se na brod sa arhivom koja potiče od Luja XIV. Brod je upao u oluju, potopio se, grof se udavio, ali su ribari izvukli kovčeg i poverili ga naslednicima. Najmlađa generacija naslednika je upala u nevolje i odlučila da proda deo ovog blaga...

- 
- Sva pisma, uključujući i Aleksandra Velikog i Kleopatru, su na francuskom. Zašto?
  - Vren-Lika to objašnjava na sledeći način:  
originali su bili kod Luja XIV koji je dao da se prevedu,  
a prevode poverio Bua-Žurdenu.

- 
- Šal nije postavio nijedno razumno pitanje kupujući krivotvorena pisma:
    - Da li je Bua-Žurden ikada postojao?
    - Da li se zaista utopio u moru?
    - Ko su mu naslednici?
    - Gde žive?
    - Može li stupiti u kontakt sa njima?...



# Obnarodovanje

---

- Šal je u Akademiji objavio da je zakone gravitacije otkrio Paskal, a ne Njutn.

15. jula 1867. je Akademija održala sednicu na kojoj je Šal predočio prepisku Paskala (1623-1662) i Njutna (1643-1727) koja pokazuje da je stari Paskal podučavao mladog Njutna!

- Cela naučna Evropa se uzбудila (uključujući i mnoge koji su izrazili skepsu).

# Obnarodovanje

---

- Šal je protivnicima u Francuskoj odbrusio da su loši rodoljubi (!!!), a engleskim kritičarima je priložio Galilejevo pismo Paskalu u kome je i Galilej tvrdio da radi na zakonima gravitacije.
- Protivnici su utvrdili da je Galilejevo pismo zapravo prepis iz knjige objavljene 1764... ali je Šal odgovorio da je autor ukrao (plagirao) tekst Galileja!

# Razrešenje

---

- Vren-Lika je uhvaćen u nekoj sitnoj krađi u Nacionalnoj biblioteci, policija ga je uhapsila i pretresla stan. Tako je razotkrivena tajna Bua-Žurdena...
- Na sudu se branio cinično: hteo je samo da pomogne starom matematičaru. Dobio je dve godine zatvora.

# Nedoumice

---

podvale?

# Holesterol

---

- Nobelove nagrade za 1964, 1965. i 1984. su dodeljene za istraživanja o holesterolu!
- Philippe Even (francuski lekar, 20-21.v.) tvrdi 2013. da su veza između infarkta i holesterola, a posebno pojam dobrog i lošeg holesterola proizvod farmaceutske industrije!  
(uzorak: 220.000 pacijenata u Francuskoj)

Razne zablude

---

# Malo istorije prema Šarpaku

---

- Žorž Šarpak, poljsko-francuski fizičar i dobitnik Nobelove nagrade za fiziku 1992. za otkriće i razvoj detektora elementarnih čestica predstavio je sledeći kalendar

# Kalendar

---

- 14 milijardi godina pne – Nastanak Univerzuma, a 300.000 godina kasnije – pojava prvih atoma (98% materije u Univerzumu je vodonik i helijum)
- 13 milijardi godina pne – prve zvezde
- 6 milijardi godina pne – formiranje Sunca
- 4.6 milijardi godina pne – formiranje Zemlje
- 3.5 milijarde godina pne – nastanak života na Zemlji
- 65 miliona godina pne – nestanak dinosaurususa



# Kalendar

---

- 9 – 7 miliona godina pne – pojava hominida, dalekih predaka čovekolikih majmuna i čoveka (preko homo habilis, homo ergaster, homo erectus)



# Kalendar

---

- 500.000 godina – homo ergaster ovladava vatrom
- 150.000 godina – homo sapiens (početak paleolita)
- 10.000 godina – kraj ledenog doba; početak neolita (mlađe kameno doba) i prva velika mutacija ljudskog društva (naselja, keramika, poljoprivreda)
- 3.000 godina – nastanak pisma
- 500 godina – javljaju se filozofija, logika, matematika u Grčkoj
- +1.600 – početak eksperimentalne nauke i druga mutacija ljudskog društva

# Posledica

---

500.000 godina od ovladavanja vatrom : 400 godina nauke

- racionalnost na temelju nauke je suviše mlada za navike stečene tokom proteklih milenijuma

(npr. Borova potkovicica)

„Naravno da ne verujem u te gluposti!

Ali sam čuo da potkovicica donosi sreću i onima koji ne veruju u to.“

- nauka kao koren sledeće ljudske mutacije:  
uverenja zasnovana na naučnim činjenicama

# Kontroverza...

---

- Tvrdi se da se pre 150.000 godina pojavio homo sapiens (početak paleolita)

Ali... upravo se pojavio Albert Peri!

# Albert Perry

---

... Afro-amerikanac iz Južne Karoline, preminuo pre nekoliko godina, čija porodica je zatražila analizu njegovog DNK kako bi se našli preci...

... ali njegov hromozom Y se ne poklapa ni sa jednim hromozomom homo sapiensa!

Šta je bio Albert?

Vanzemaljac? Greška u teoriji o DNK?

Greška koja dovodi Darvinovu teoriju u pitanje?

# Mbo

---

- Njegov DNK se poklapa sa nekoliko pripadnika plemena Mbo koje živi 800 km od praistorijskog nalazišta Iwo Eleru (Nigerija) za koje su antropolozi utvrdili da je područje u kojem se homo sapiens mešao sa starijom lozom!
- Dakle, za sada Genetski Adam se nije pojavio pre 150.000 godina, već pre 350.000 godina!

# Oruđa skeptičkog mišljenja

---

# Šta treba raditi?

---

- Sredstva za konstrukciju i razumevanje racionalnog argumenta, za prepoznavanje lažnog ili prevarnog argumenta
  - Da li zaključak sledi iz premisa ili iz početne tačke i da li su premise istinite
  - Kadgod je moguće mora da postoji nezavisna potvrda činjenica
  - Ohrabrivati među kvalifikovanim učesnicima suštinsku raspravu o dokazima
  - Argumenti autoriteta su beznačajni (pravili i praviće greške)
  - Razmotriti više od jedne hipoteze; a zatim testove za njihovo obaranje
  - Ne vezivati se preterano ni za jednu hipotezu



# Šta treba raditi?

---

- Kvantifikovati kadgod je to moguće
- Ako postoji lanac argumentacije, **svaka** karika mora biti valjana (uključujući i premisu)
- **Okamova britva.** Kada imamo dve podjednako dobro objašnjavajuće hipoteze, odabrati jednostavniju (onu koja uvodi manje novih pretpostavki)
- Zapitati se da li hipoteza može da bude bar u načelu opvrgnuta (proverivost!)

# Šta treba raditi?

---

- Najuobičajenije i najopasnije logičke i retoričke greške
  - Ad hominem – lat. „protiv čoveka“  
(on je poznati... Zato njegov argument ne važi)
  - Argument iz „autoriteta“  
(treba glasati za ... Jer on ima tajni plan za...)
  - Argument iz nepovoljnih posledica  
(kad ne bi postojao Bog, društvo bi...)
  - Argument iz neznanja – sve što nije dokazano da je pogrešno – istinito je

# Šta treba raditi?

---

- Uzeti kao dokazano nešto što nije  
(moramo uvesti smrtni kaznu da bismo sprečili zločine)
- Brojanje pogodaka, zaboravljanje promašaja  
(govorimo o... a ne govorimo ...)
- Statistika malih brojeva  
(izvukao sam 3 dame, večeras imam sreće)
- ...

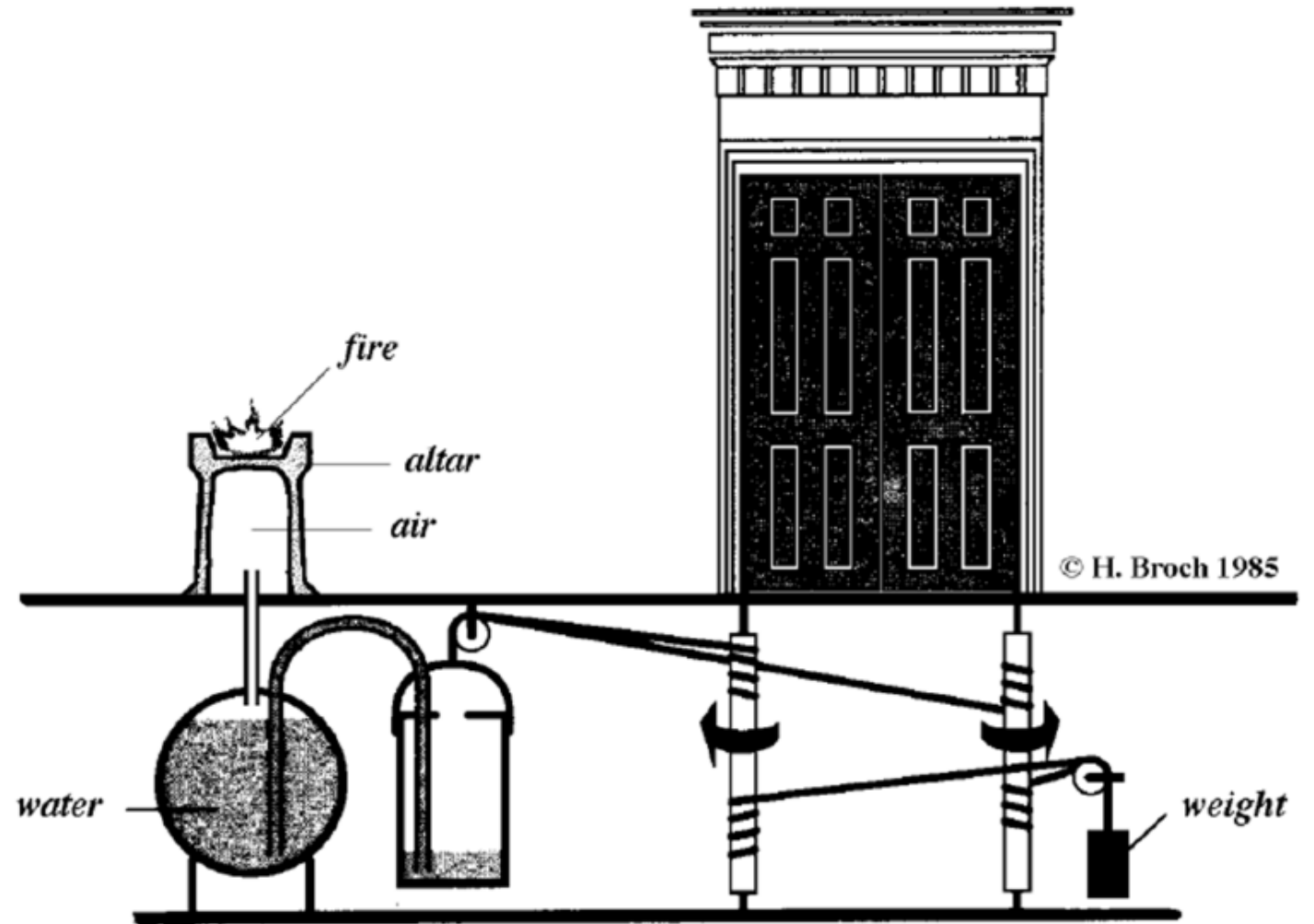
# Aspekti kritičkog mišljenja: alternativa (H. Broch)

---

- Postojanje alternative:
  - pitanje: da li postoji drugo objašnjenje koje daje isti rezultat pod istim uslovima i sa istim karakteristikama
  - paranormalno / normalnim sredstvima
  - Primer: misterija antičkog hrama: sveštenik pali vatru na oltaru pred ulazom u kapelu, i vrata kapele se sama otvaraju
  - Objašnjenje: antički fizičar Heron iz Aleksandrije (1.v.pne)
  - Genijalnost: proces reverzibilan!

# Alternativa - primer

---



# Alternativa - primer

---

Bez trika: hodanje po žaru

drvo ima slab grejni  
kapacitet i malu toplotnu  
provodljivost



# Aspekti kritičkog mišljenja: korelacija nije kauzalnost (H.Broch)

---

- Svetlost aprilske mesečine – uništava mlade biljke

(kada je vedro Mesec se vidi;

toplota se zrači u vazduh, temperatura se smanjuje, biljke venu;

kada se Mesec ne vidi, oblaci sprečavaju to zračenje,

temperatura je umerenija, biljke preživljavaju)

# Literatura na srpskom (malobrojna)

---

- Šopenhauer: Eristička dijalektika ili umeće kako da se uvek bude u pravu objašnjeno u 38 trikova
- Sejmon Sing: Veliki Prasak
- Hari Huidini (još jedna podvala): Čudotvorci i njihove metode
- Ričard Fajnman: Sigurno se šalite, gospodine Fajnman (pustolovine jedne radoznale ličnosti)
- Karl Segan: Kosmos i Svijet progonjen demonima
- Ričard Dokins: Đavolov kapelan



# Literatura na srpskom (malobrojna)

---

- Lidija Radulović: Okultizam sada i ovde
- Majkl Farkvar: Riznica obmana : lažovi, obmanjivači, varalice i neobične istinite priče o najvećim lukavstvima, podvalama i prevarama u istoriji (Laguna)
- Bil Brajson: Mala istorija svega i svačega (Laguna)
- Martin Plimer, Brajan King: S one strane slučajnosti
- Milivoj Čatipović: Podvale, obmane i zablude u svijetu nauke
- Kovačević, I. Urbane legende, Beograd, 2009,  
[http://www.anthroserbia.org/Content/PDF/Publications/39\\_IK\\_Urbane\\_legende.pdf](http://www.anthroserbia.org/Content/PDF/Publications/39_IK_Urbane_legende.pdf))
- Ben Goldejker, Loša nauka, Heliks, 2012
- Ričard Vajzeman, Čudnologija, Stilos, 2020.

# Pogledati i...

---

- [Recenziranje naučnih radova](#)
- [Nauka](#)
- [Priistrasnost objavljivanja naučnih radova](#)
- [Podvale u nauci](#)
- [Seriya lažnih radova od kojih je nekoliko bilo objavljeno](#)  
(slično Aferi Sokal, samo novijeg datuma i obimnije)
- [Kriza replikacije u nauci](#)

# Hvala



Staša Vujičić Stanković



[stasa@math.rs](mailto:stasa@math.rs)



[www.matf.bg.ac.rs/~stasa](http://www.matf.bg.ac.rs/~stasa)