

Matematikus, matematika a mai időkben

Simonovits Miklós

2017 május 14 (nem-léptetős változat)

A szakértő és a filozófus

2

- Miért tudunk mi mindent jobban?

Bocsánat,

Ez az a lap, ahol elnézést kérek azért, hogy úgy fogok beszélni, ahogyan a matematikusok szoktak.

- Szakmai ártalom?

Fekete-fehér?

A szakértő és a filozófus

3

Közbe szabad kérdezni

Miért?

- Miért nehéz ma matematikát tanulni?
 - Mert nagyon sok rétegen egymásra épülő
- Márkus György a filozófiáról
- A vicc: A szakértő és a filozófus
- Az előadásom célja
- A „vasárnapi matematikus”



Miért jó ma matematikusnak lenni?

4

- Mert egész nap azzal foglalkozunk, amit szeretünk.
- Mert az akadémiai élet aránylag kellemes életszínvonalat biztosíthat
- Mert a matematika tudomány, művészet, munka, sport (???) és még sok minden
- Mert a matematikai tudás abszolút

Kicsit leegyszerűsítve: a matematika lehet önmagáért érdekes, másoknak segíthet elmenekülni a való világ problémáitól.

A matematika és a fizika összeomlása

5

Tartalmazkodó halmazok:

Azon halmazok halmaza, amelyek nem tartalmazzák önmagukat.

Ez a halmaz most tartalmazkodó-e?

Zénó paradoxonok: van-e egyáltalán mozgás?

- Isten és a nagy kő
- Karám a bárányok körül
- Megállította-e a paradoxon az analízis fejlődését?
- Paradoxonok a valószínűségszámításban

-
-
- És mi történt a fizikában?
 - Relativitáselmélet
 - Kvantum mechanika

A tiszta és alkalmazott matematika viszonya 6

Föl-földobott kő, földedre hullva,
Kicsi országom, újra meg újra
Hazajön a fiad.

Messze tornyokat látogat sorba,
Szédül, elbusong s lehull a porba,
Amelyből vétetett.

Ezt most a tiszta matematika és az alkalmazott matematika viszonyára vonatkoztattam.

Ma ez elsősorban az egész matematikára vonatkozik, nem a matematikus egyénekre.

Kiindulunk egy gyakorlati kérdésből, absztrahálunk, eltávolodunk, ... és talán visszatérünk?

1. kitérő: Mi az a „két kultúra” problémája? 7

C. P. Snow

- Kultúrálatlan-e az, aki nem hallott még Heiné-ről?
 - Ha valaki nem olvasta a 100 év magányt, akkor szakbarbár.
 - Ha valaki nem ért a matematikához, az természetes.
 - Kultúrálatlan-e az, aki nem hallott még Lagrange-ról?
-
-

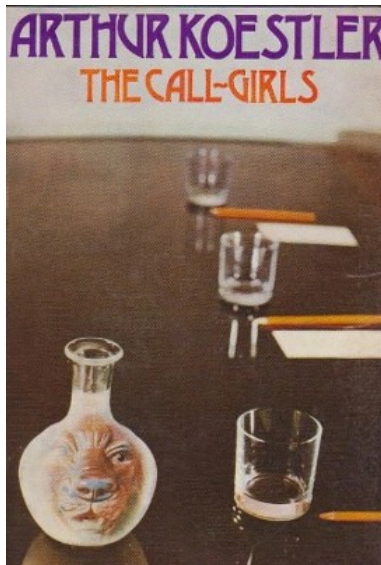
● Tim Gowers
Két kultúra a matematikában

- Alulról építkezünk felfelé
- Felülről megyünk lefele.

Hasznos-e a matematika?

- A matematikusi gondolkozás elsajátítása mindenképpen hasznos.
- A matematikára vonatkozóan ez bonyolultabb
 - Egyiptomban hasznos volt.
 - Görögországban a hasznosság volt lenézett:
a munka a rabszolgáknak való
 - Amikor szükség van rá, megjelenik:
Mi történt a matematikai analízissel?
- Mi történt a fizikusokkal a II. világháború után?

2. kitérő:



<http://www.termesztvilaga.hu/tv9702/erdos.html>

Hogyan lettem matematikus?

10

- Kinek a gyerekéből lesz matematikus?
 - Női matematikusok, akadémikus nők
 - Jó-e a több generációs értelmiségi?
-
-
- Nálunk ott voltak a matematika könyvek
 - Érdekesnek találtam
 - A fizikát és a gépeket is nagyon szerettem
 - Volt abban valami véletlenszerű is, hogy matematikus lettem

Hogyan lettem matematikus?

10



Igaz-e, hogy $2 \times 2 = 4$?

11

- Ez ugyan igaz, de az már nem, hogy a matematikusok nem tévednek.
- Sok az enyhén hibás bizonyítás, javítható, és vannak javíthatatlan bizonyítások is.
- Igaz, de **ez kit érdekel?**
- Miért szeretjük a matematikát? Pl. **mert szép.**
- Miért nem szeretjük a matematikát? **Mert rosszul tanítják?**
- Miért nehéz a matematika tanulása?
 - Mert **nagyon egymásra épül**: Ha egyvalamit nem értünk meg, annak számtalan további negatív következménye van.

Mi változott a matematikában?

12

- Thalesz tétele bizonyítása néhány sor.
 - Ma már gyakoriak a 100-200 oldalas bizonyítások
 - Ha egy nap 10 oldalt elolvasok, matematikából, már boldog vagyok.
-
-

- Gyakoriak a számítógépekkel segített bizonyítások. Jó ez?
- Az emberek csoportokban kutatnak.
- Mekkora az optimális csoportméret?
- Bourbaki, Tim Gowers, POLYMATH

Mi változott a matematikában? II

🔴 Kialakultak az egy ember által már áttekinthetetlenül hosszú bizonyítások.

– Classification of finite simple groups

...every finite simple group belongs to one of four broad classes described below. ...

The proof of the classification theorem consists of tens of thousands of pages in several hundred journal articles written by about 100 authors, published mostly between 1955 and 2004. Gorenstein (d.1992), Lyons, and Solomon are gradually publishing a simplified and revised version of the proof.

Daniel Gorenstein announced in 1983 that the finite simple groups had all been classified, but this was premature as he had been misinformed about the proof of the classification of quasithin groups. The completed proof of the classification was announced by Aschbacher (2004) after Aschbacher and Smith published a 1221-page proof for the missing quasithin case.

Az email hatása matematikai kutatásra

14

- lásd Babai László cikkét
- és hogy van ez az arXiv-val?

Mitől fejlődik a tudomány?

15

A megoldatlan, vagy megoldhatatlan feladatoktól

- Négyszín tétel, csak géppel segített megoldás
- Fermat tétel, az első megoldásban volt még egy nagy hiányosság



Egy nő eltéved hőlégballonjával. Lejjebb ereszkedik, lent a földön meglát egy férfit, és odakiált hozzá:

- Elnézést, tudna nekem segíteni? Megígértem egy barátomnak, hogy találkozom vele egy órával ezelőtt, és eltévedtem, most azt sem tudom, hogy hol vagyok.

A férfi a földön így felel:

- Ön egy hőlégballonban tartózkodik, körülbelül 10 méterrel a talaj felett. Az északi szélesség 40. és 41. , illetve a nyugati hosszúság 59. és 60. foka között van.

- Maga biztosan mérnök, mondja a hőlégballonos nő.

- Az vagyok, - feleli a férfi - honnan tudta?

A hőlégballonos nőci így válaszol:

- Minden, amit mondott nekem, technikailag korrekt, de fogalmam sincs, hogy mit kezdjek az Öntől kapott információkkal, és az a helyzet, hogy még mindig nem tudom, hol vagyok. Őszintén szólva nem volt túlzottan segítségemre. Csak feltartott az utamban.

A menedzser

A férfi erre így vélekedik:

- Maga pedig szerintem menedzser.
- Igen, - bólint a hőlégballonos nő egyetértően - de ezt honnan tudta?

A férfi azt feleli:

- Nem tudja, hogy hol van, sem azt, hogy hová tart.
- Jelenlegi pozíciójába a kedvező széljárás sodorta.
- Olyan ígéretet tett, amiről fogalma sincs, hogy hogyan fogja betartani, és a maga alatt lévő emberektől várja, hogy megoldják az Ön problémáit.
- Igazság szerint pontosan ugyanabban a helyzetben van, mint mielőtt találkoztunk volna, de most már én tehetek róla...!

Matematika és a külvilág

18

- Galilei, a Természet könyve, és annak nyelve



Matematika és a külvilág

18

- Galilei, a Természet könyve, és annak nyelve



- Mi a csodálatos ebben?
 - Van ebben is egy természetes kiválasztódás
- Kell-e mindent matematikára fordítani?

Számítástechnika és matematika

- Erős kölcsönhatás van közöttük
- Algoritmusok

Sorbarendezések: ez miért fontos?

Pl. ezért tudjuk a telefonkönyvet, a szótárakat. . . használni

- Szükséges számítások a matematikában
- Matematika az algoritmusokban
- Az egymillió dolláros kérdések egyike (Clay)
 $\mathcal{P} = \mathcal{NP} ???$

Kitérő: A Millennium-i 1000000\$-os Problémák

20

7 probléma, a Clay Mathematics Institute fogalmazta meg, 2000-ben. Ezek

- Poincaré sejtés: az egyetlen, amelyiket megoldották, Grigorij Perelman, 2003.
- Birch - Swinnerton-Dyer sejtés
- Hodge sejtés
- Navier–Stokes existence and smoothness,
- P versus NP problem,
- Riemann hypothesis,
- Yang–Mills existence and mass gap.

Vissza a számítástechnikához: Háborúban

21

- (Horoszkopok ???)
 - Csillagászat
- Navigáció
 - Versenyfutás. . .
- Ballisztika
 - Egyre rosszabb képletek

Vissza a számítástechnikához: Háborúban

21

- (Horoszkopok ???)
 - Csillagászat
- Navigáció
 - Versenyfutás. . .
- Ballisztika
 - Egyre rosszabb képletek

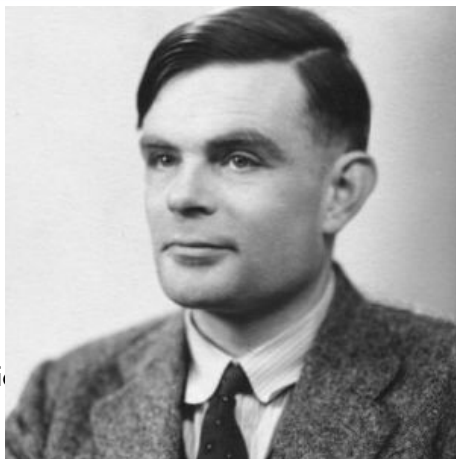


- Megszületik az információelmélet, Claude Shannon
- Kódfeltörés

Vissza a számítástechnikához: Háborúban

21

- (Horoszkopok ???)
 - Csillagászat
- Navigáció
 - Versenyfutás. . .
- Ballisztika
 - Egyre rosszabb képletek
- Megszületik az információ
- Kódfeltörés



Vissza a számítástechnikához: Háborúban

21

- (Horoszkopok ???)
 - Csillagászat
- Navigáció
 - Versenyfutás. . .
- Ballisztika
 - Egyre rosszabb képletek
- Megszületik az inform
- Kódfeltörés



Vissza a számítástechnikához: Háborúban

21

- (Horoszkopok ???)
 - Csillagászat
- Navigáció
 - Versenyfutás. . .
- Ballisztika
 - Egyre rosszabb képletek
- Megszületik az inform
- Kódfeltörés
- Enigma



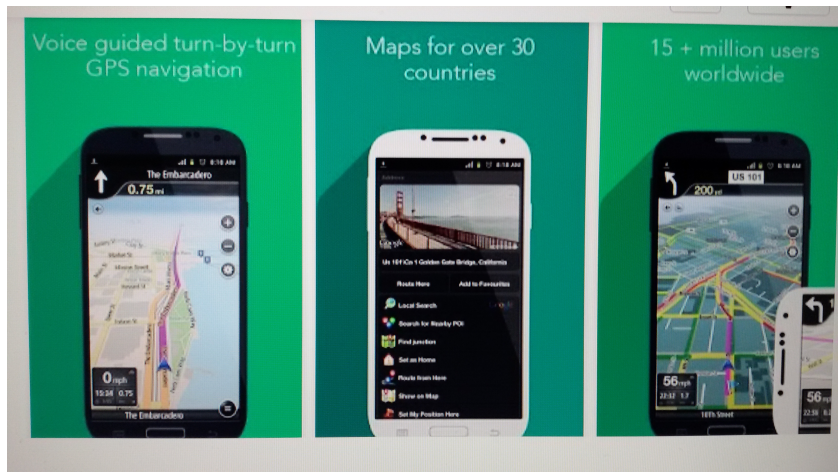
Miért fontos a jó kódolás?

22

- Repülőgépek találkozása
- Titkosítás
 - Hibajavító kódok.
 - Kis Fermat tételén alapul a mai legjobb???
- Űrkutatásban a képek hazaküldése
- Gyorsaság

Tájékozódás, GPS

23



Ehhez mellékeltem még egy illusztrációt, a Ford Algoritmusról

Orvostudományban

- Orvosi képzés (Mi az alapelve?)
 - Computer tomograph
 - Catscan
 - Petscan
 - Elektron mikroszkóp
 - ...
- Távoperáció
- Génszekvenálás
- Adatbázisok
- Adatok CD-re írása

Mindennapjainkban [A]

25

- Zene tömörítés, CD: DD / AD / AA
- digitally remastered

- Számítógép = írógép?

Mindennapjainkban [A]

- Zene tömörítés, CD: DD / AD / AA
- digitally remastered

- Számítógép = írógép?

- Mesterséges intelligencia a mindennapjainkban
 - (a) Arcfelismerés
 - (b) Kézírás elolvasása
 - (c) Idefényképezett nyomtatott oldal átírása
 - (d) Autók önvezetése ***
 - Autók önbe parkolása
 - GPS a mindennapokban
 - Fotózás: képtömörítés
 - Fotózás: képjavítás
 - Fotózás: arcfelismerés, mosolyfelismerés. . .

Mindennapjainkban [B]

26

(c) lefényképezett nyomtatott oldal átírása

(d) Autók önvezetése ***

- Autók önbecparkolása
- GPS a mindennapokban
- Fotózás: képtömörítés
- Fotózás: képjavítás
- Fotózás: arcfelismerés, mosolyfelismerés. . .

🔴 Miért fontos a gyorsaság?

🔴 Filmkészítés

Mit csinál a GPS?

27

- Meghatározza, hol vagyok.
- Kiszámítja a legrövidebb utat, de hogyan?

Filmkészítés, példák

28

- Régi filmek/képek kiszínezése
- Régi filmek rendbetétele
- Tömegjelenetek
- Forest Gump lábamputálás
- Színész-helyettesítés?

Milyen a modern matematika?

29

Miért rossz ez a cím?

- Nem világos, mit értek modern alatt? A francia forradalom utánit?
 - Általában olyat tanulunk, amit már a görögök is tudtak.
Miért?
 - Ez persze kicsit túlzás.
- Mert a válasz függ (???) attól, kik válaszolnak a kérdésre, és attól is, hol.

Milyen matematika kell a gimnáziumban?

30

- Legyen szép és érdekes.
- Tanítson gondolkodni
- Adjon matematikai szemléletet

- Tartalmazzon valamennyi **lexikális tudást is!**



Lehetetlen-e ez?

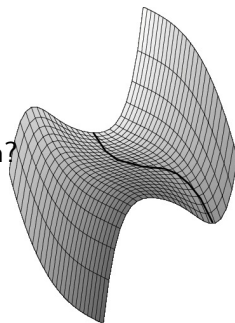
- Használjunk számítógépet a fogalmak kialakításához

- Ma már nagyon sok kitűnő oktatási film létezik, de nem eléggé használjuk

Oktatás: a különböző célok

31

- Gyakorlati tudást nyújtani?
 - pl. szövegszerkesztés, stb
- Matematikai gondolkodásra tanítani
 - pl. egyszerű programcskák megírása?
- Relatív hasznosság
- Megalázni a diákot?



-
-
- Miért nehéz a matematika az átlagember számára?
 - Kell-e mély matematika az átlagember számára?
 - El kell-e dobni az elitoktatást?

Matematika és fizika

- Korábban alig különültek el
- Ma mások a matematikusok és mások a fizikusok, de a matematika, a számítástechnika, és a fizika szorosan összenőtt.
- A megfelelő matematikai fogalmak nélkül nincs Relativitáselmélet
- Hilbert tér, és csoportelmélet nélkül nincs Kvantummechanika

Marx egy tévedése?

Itt Marx Györgyre gondoltam, aki azt mondta:

Az emberiség tudása x évenként megkétszereződik, és az iskolai oktatásnak ezzel lépést kell tartani.

Szerintem NEM.

mert nem lehet!

Igaz-e az, hogy

A jó pap holtig tanul?

Szerintem NEM.

mert tovább tanulunk, de még tovább élünk.



Köszönöm a figyelmet.

- Abban, ahogyan ezt az előadást elkészítettem, is nagyon sok matematikai algoritmust használtam fel, mert Latex-ben írtam.
- Donald E. Knuth, Stanford, TEX / Latex