

Andrásfai Béla

Matematika a vádlottak padján

avagy felkészítés matematika pótvizsgára

Fáték 16 képen



Andrásfai Béla

Matematika a vádlottak padján

Andrásfai Béla

**Matematika
a vádlottak padján**

avagy felkészítés matematika pótvizsgára

Játék 16 képben

ISBN 978-963-88017-3-9

Készült a Print-Tech Kft. kiadásában,
a szerző tanítványainak, barátainak támogatásával

2010

SZEREPLŐK

Narrátor

Justitia szobrát megjelenítő alak

Bíró: Dr. Juszticziusz Pál

Ügyész: Dr. Malicziózs Mór

Védőügyvéd: Dr. Matász Győző
matematika-jogász

Teremfelügyelő, egyben komornyik: Jean

A vád tanúi:

1. Keres Mátyás üzletember

2. Talók Károly

A védelem tanúi:

1. Eszes Borbála egyetemi adjunktus

2. Soros Frigyes matematikatanár

Diákok:

1. Gógyiska György

2. Szepi

3. Szilvi

Arisztid, a grófi viccek névadója

Anasztázia grófnő

Milton Artúr szállodatulajdonos

Dr. Lelkes Ferenc, a teológia professzora

Paripász László akadémikus,
matematikus

Stáber Tamás tv-riporter
Dr. Szulka Bólint, az Elmegyógyintézet
főorvosa

1. beteg: a karmester

2. beteg: Boldizsár

3. beteg: István

Kovács József tizedes

1. úrhajós

2. úrhajós

A túlvilágról:

Angyalka, a közvetítő

Euklidész alexandriai
matematikus és filozófus

F. Möbius német matematikus

L.E.J. Brouwer holland
matematikus és filozófus

Bolyai János hadmérnök kapitány,
matematikus

Bertrand Russell angol
filozófus és matematikus

David Hilbert német
matematikus

Georg Cantor német matematikus

1. Kép

[Bírószag épületének előcsarnokában vagyunk. Oldalt Justitia szobrát megjelenítő alak. A narrátor, jóvága'sú, 30 körüli férfi, érkezik.]

NARRATOR: Hölgyeim és uraim! Különleges tárgyalásnak lehetnek szemtanúi. A perben a tudománynak jelentős a'ga a vádlott. A vádak axomban személyek ált'al szokásos módon elkövetett cselekmények: jóhiszeműek félrevezetése, fenyegetés, csalás.

Az eljárás nagy figyelmet és alaposságot igényel, hiszen e furcsa perben a matematikát illetik a vádlottak padjá'ra. Természettudósok és művészek alkotá'saik miatt álltak már a vádlottak helyén, mégpedig az inkvizíció szigorú és kegyetlen bírái előtt. Giordano Bruno mághán végez-te, Galileit térdre kényszerítették, Paolo Veronese reneszánsz festőnek meg kellett küzdenie felmentéséért. Igax, a csillagászatban és a művészetekben

gyakorta akadnak ellentétes értékelések:
De a matematikában, amelynek tételei
örök érvényűek...?

Foggal kérdezhetik: Akkor miként
kerülhették a matematika a vádlot-
tak padjára? Vajon nem a XXI. század
inkvizíciója zajlik?

Bocsánat, a bíró úr megérkezett.
[A narrátor elhagyja az előcsarno-
kot. Dr. Guszticziusz Pál bíró, régi
vághasi úriember, besétál. Bal kezében
vastag könyv és iratcsomó, jobbja
összecukott bot-esernyő. Megáll Gus-
titia szobra előtt.]

BÍRÓ: O tempora, o mores! Látod, Gus-
titia, ide futottunk. Pedig Isten jó
szándékkal teremtette az első ember-
párt. Csodás környezetbe, a Paradi-
cumba helyezte, mondván: „Legyetek
termékenyek, szaporodjatok; töltsetek
be a Földet, és vonjátok uralmatok
ala!” Igaz, egyetlen korlátot is fel-
állított: a tiltott almafa köré. Ezt a-
zomban már az első pár áthágta. Vét-
kük vétkeket szült. Tudom, Isten
elküldte figyelemzeteisül a tizparan-

csolatot. Nem lett fogaratja.

A pokol felé vezető utat manapság a társadalmi szervezkedés igyekszik eltorlaszolni törvények és jogrendszér megalkotásával, ám egyre gyengülő hatékonyságával.

Nekünk, a jog védelmezőinek hi-tünk és erőnk fogytan, fegyvereink csorbultak. Csak benned bízhatunk, Justitia. Ma nehéz dolgod lesz. Re-melem, nem bukatal meg matematikából.

[Justitia szemét tágra nyitja, fejét lassú mozdulattal a bíró felé fordítja, és méltatlankodó tekintettel a bíróra mered.]

BÍRÓ: Ugye, felsőfokon sem?

[Justitia egy pillanatra zavartságot mutat, majd méltóságteljes mozdulattal felémeli a fejét, és büszke tartásba merevedik. A bíró sóhajtván hmn-et mond, majd tétova mozdulattal indulva, egyre határozottabb lépésekkel a pulpitusára vonul.]

2. Kép

[Bírósaigi tárgyalóterem]

[A bíró elfoglalja helyét a pulpitu-
sán, majd tempósan jönnek a többiek:
az ügyész, a védőügyvéd, az ülnökök
(vagy esküdtek), a tanúk, a média,
munkatársai és a nézők. Az ajtónál
komornyiköltözetben a teremfelügye-
lő: Feah.

[A bíró feláll.]

BÍRÓ: Kérem, álljanak fel!

A Tudományok Hatalmát Vizsgáló
Intézet, mint felperes, keresetet nyúj-
tott be a Matematika, mint alperes el-
len. A mai tárgyalás témája a mate-
matikát elmarasztaló vádak vizsgálá-
sata a felperes beadványa alapján. A
tárgyalást, amely nyilvános, meg-
nyitom. Foglaltam helyet. [Első szünet]
Hölgyeim és uraim, e tárgyalás rendha-
gyó jellegű. A jogvédelmet kérő beadvány
szokatlan témája a bíróság eljárásá-
ban néhány formai változtatást és
egyszerűsítést tesz kívánatossa. Kérem,
tekintsenek el a szereplő személyek
adatainak részletes felsorolásától és az

eskütételektől. Az alperes tekintetében a születési időpont és hely ismeretlen, lakhelyének behatárolása körülményes, eskü-tétele [a „tételt” külön hangsúlyozva] valaha értelmezhető. Egyéb tételei és bizonyításai esetleg vallomásnak tekinthetők, a QED (quod erat demonstrandum) is inkább csak a vallomásoknak ad nyomatékot, eskünek nem tudható be.

Vegyük olyba, hogy a felperes és a tanúk eskü alatt vallják, hogy a szintiszta igazat és csakis az igazat mondják. A vádat dr. Malickiőzus Mór egyetemi magántanár képviseli, a védelmet dr. Mataősz Győző matematika-jogász látja el.

Kérem, ügyész úr, ismertesse a vádat.

ÜGYÉSZ: A felperes beadványa alapján a vádat 7 pontban fogalmazom meg.

1. Vádolom a matematikát a tudásra vagyok megtevesztésére irányuló hamis tanok hirdetésével.
2. Vádolom a matematikát gondosan kialakított és hitelesített mértékeink, mérési módszereink sutba dobásával.

3. Vádolom a matematikát patológias esetek mutogatása révén felfokozott agyműködés előidézésével, és ezáltal elmehabborodás okozásával.
4. Vádolom a matematikát geometriai alakzatok ködösítésére irányuló búvészmutatványok alkalmazásával.
5. Vádolom a matematikát szemlelétünk zavart keltő végtelenbe terelésével.
6. Vádolom a matematikát a saját magam megteremtette több rendbeli ellentmondása révén a matematikai tudomány hitelrontásával, és végül:
7. Vádolom a matematikát a tanulók sérelmére elkövetett témisztgetéssel, sőt megremsztetéssel.

BÍRÓ: A védelem előzetes beadványában, a részletek átláthatósága érdekében, a hallgatóságra tekintettel kéri, hogy a vád minden egyes tanúját követően a védelem is szót kaphasson, és az elfogadás érthetősége kedvéért esetleg dialógusnak is teret adjon. A bíróság a kérésnek helyt ad. Kérhetjük az 1. vádpont tárgyalását. Így lesz úr, öné a szó.

3. Kép

ÜGYÉSZ: A tévtanok hirdetésének és
arral a megtevéseztés vádjának 1.számú
tanúját, Keres Matyást szólítom.

[A 30-as éveiben járó tanú inkább
bevonul, mint jön. Ötözeke extradi-
vatos. Nyegle mozgása jóleltre utal,
nem éppen intelligenciát sugárzó alkat.
Szájában rágógumit dagaszt. Főbját
lazán felemeli, mintha üdvözlőlné
valakit. Baljában tekerőbe hajtott
plakát/szerűség. A tanúk padjához
lép, lazán a korlátra támaszkodik.]

ÜGYÉSZ: Kérem, mondja el, mi történt
azon a bizonyos októberi napon.

KERES: Verőfényes őszi nap volt, kérem szé...

BÍRÓ: Az időjárás-jelentéstől eltekin-
tünk; térjen a tárgyra.

KERES: Kérem [durcásan krákol egyet]. A
Belvárosi Fitness Szalomból kiléptem, és
belebotlottam Eszter Botiá. Nagyon megöml-
tünk egymásnak, padtársak voltunk a
gimiben. Bóni jó csaj, szőke és mégse fene.
MATASZ: Tiltakozom!

BÍRÓ: [Kereshez] Beszéljen világosan!

KERES: Nem hiúlyo nő, fújta a matekot.
Föl rajzolt, könnyeden utánozta az én

írdomat, így aztán, sokat segített nekem a matekdogák írásában. Föltek az emlékek, egymás szájából kaphodtuk ki a szavakat. Meghívtam egy italra, a szokásos versikénkkel: Van ott kávé, ha kell, bor is, gyere velem, drága Bori. BÍRÓ: Figyelmertetem a tanulót, tegyen a tárgyra.

KERES: Igénis, tisztelt bíró úr! Bori nem ért rá. Mondta, bírja lesz az egyetemen, ha ráérek, kísérem el, közben még beszélgetünk. Elkísértem, és még volt vagy negyedóra szabad időm, hát beültem az órájára, az utolsó padba. Az előadásához nem sokat könyítotam, de hiszúrtam, hogy a táblára írt egyik mátrix nem frankó. Ezt láttam: [Kihajtja a tekercset és felmutatja]

+	0	1
0	0	1
1	1	0

•	0	1
0	0	0
1	0	1

Azt csak megértettem, hogy összeadásról és szorzásról volt szó. Bori is használta ezeket a szavakat. No de kérem, az első táblázat jobb alsó-kecskéjében, amit kivastagítottam, 2-nek kellene lenni, hiszen $1+1$ nem 0. Figyeltem a

hallgatókat. Arcizmuk sem rándult, bevették.

Este fel is hívtam Borit. Megemlítettem a táblán látott hibát. Bori könyveden elütötte, mondott valami xavárosat, meg két modulált testről, beszélt. Fel is kavarta bennem a kártyalapokat.

BÍRÓ: Mire céloz?

KERES: [huncutul] Kanasztára... azt szoktunk játszani.

Tudtam, mennyit keres Bori. Megkérdeztem, miért csinálja ilyen kevés maniert. - Mert szeretem - válaszolta. Tettem egy ajánlatot. Bori, gyere el a cégemhez - lőtem alá a laptorját, hogy [huncutul] felnézhessenek rá -, ötször ennyit kereshet, és nem kell nyuglódni ilyen kavaros dolgokkal. Megmakacsolta magát, nem jött. [széttárja a karját.]

BÍRÓ: Megkérdezem az 1. számú tanút: Mi a képzettsége, illetve a foglalkozása?

KERES: É köztő nálam egyre megy, bíró úr, üzletember vagyok. Adnék egy névjegykártyát a bíró úrnak. [Megindul a bíró pulpitusa felé.] Ha netán szüksége lenne... [de a bíró tenyerével megállítja].

BÍRÓ: Nem kérem. A szükséges adataival a bíróság rendelkezik. Fáradjon a helyére. A védelmére a szó.

MATÁSZ: Szóli'tom Eszes Borbála egyetemi adjunktust.

ESZES: Tisztelt bíróság, bíró úr! Először is pontosítanom kell Matyit. Annak a struktúrának a neve, amelynek műveleti táblázatát szerepeltettem és amelyet önök is láthattak az imént: modulo 2 test.

BÍRÓ: Abrakadabra! Beszéljen közérthetően!

ESZES: Apa törekszem, bíró úr, amennyiben két példával is megvilágítom a táblázat helyes értelmezését. Az elnevezésre utaló példában egész számok összeadásáról és szorzásáról van szó, ha a konkrét számok helyett csak azok páritását tekintjük: 0 jelzi a párosat, 1 a páratlant. Ekkor a táblázat szerinti $1+1=0$ azt jelenti, hogy két páratlan szám összege páros. A modulo 2 a 2-vel való osztásra utal, a test a struktúra neve, jelentése nem köthető a szó köznapi értelméhez, pl. angol neve field, azaz mező.

Második példám a beszélt nyelvre vonatkozik. Minden állításunknak van

logikai értéke: igaz vagy hamis. Az mindenki számára nyilvánvaló, hogy ha egy állítás logikai értéke igaz, a tagadásáé hamis, és fordítva.

ÜGYÉSZ: Kérdésem lenne: Hogy van?

Ennek mi a logikai értéke?

ESZES: Állításokat említettem. Az ön mondata kérdés, állítást nem tartalmaz.

ÜGYÉSZ: Tisztázni szeretnék még valamit. Úgye meg tudja fogalmazni a következő egyszerű mondat tagadását? A veréb madár.

ESZES: Mint, gondolom, mindenki: A veréb nem madár.

ÜGYÉSZ: Akkor mi a tagadása a következő mondatnak? A veréb majdnem madár is.

ESZES: Ha tudtam volna, mit kíván tisztázni az ügyész úr, már az előbbi egyszerű mondatot is úgy tagadtam volna, mint ezt a bonyolultabbat, vagyis a mondat elé illesztettem volna: „Nem igaz, hogy”.

ÜGYÉSZ: Köszönöm, folytassa.

ESZES: Ha az ÉS, illetve a VAGY kötőszavakkal összekapcsolunk két állítást, a kapott állítás logikai értékét pusztán a benne szereplő két állítás logikai értéke határozza meg, függetlenül az állítások tartalmától. A bevezetett nyelv-

ben a VAGY kétféle értelemben használ-
latos. Az ún. megengedő VAGY; pl.: Esik
az eső vagy fúj a szél mondat akkor
is igaz, ha csak esik vagy csak fúj a szél,
és akkor is, ha mindkettő fennáll. A
kizáró VAGY igazsága akkor áll fenn,
ha csak az egyikük igaz. A költő'sza-
vaival: "Vagy bolondok vagyunk, s elve-
szünk egy szálig, vagy ez a mi hitünk
valóságra válik".

Mármint, ha 0 hamisat, 1 igazat
jelent, akkor az első táblázat a kizáró
VAGY, a második pedig az ES logikai
értéktáblázata.

ÜGYÉSZ: Úgy tűnik, a megengedő VAGY el-
vesztett a matematikai logika számára.

ESZES: A két táblázat mátrix-összea-
dása éppen azt adja.

ÜGYÉSZ: Adjunktus úrnő, hallott már
igaz vagy hamis állítást tartalom
nélkül? Mi értelme van az ilyen esze-
ment absztrakciónak? Talán az, hogy
beszédünket megfoghatatlan jelek
összeadására és szorzására itéljük?
Aztán megköveteljük a diáktól, hogy
tanulják meg a számolás új szabá-
lyait, közben pedig Istent tudják, miféle
kommutatív, asszociatív, disztributív
kínzóeszközökkel fenyegetjük őket.

ESZES: Ügyez úr, köszönöm a kérdéseit, megkönnyítette érvelésemet. Előbb azonban hadd tegyek fel én egy kérdést az ügyész úrnak.

ÜGYÉSZ: Tiltakozom, nem engem kell vizsgáztatnia.

BÍRÓ: A tiltakozásnak helyt adok.

ESZES: A kérdés költői, akár magamnak is feltehetem.

BÍRÓ: Tegye fel!

ESZES: Látt-e már... valaki konkrétumok nélkül elektromos, mágneses teret, gondolatot, lelket, Istent? Vagy a matematikánál maradványra, 2-t, 3-at, 5-öt? Nem, tisztelt bíróság, csupán a jeleket láthatta. Mégis mondjuk tartalom nélkül, hogy $3+2=5$. Nem az absztrakció hiábavaló, a hiánya lenne hátányos, esetleg nevetésgöcs, amit egy közismert viccel szeretnék illusztrálni, ha a tisztelt bíróság hozzájárul.

BÍRÓ: A bíróság meghallgatja az illusztrációt.

[Anasztázia Anasztázia grófnő kíséretében bebetal a színpadra. Fekér kesztyűt tartva kezében a teremfelügyelő felé int, és moccsolva megszólal.]

ARISZTID: Jean, kérem, számolja meg a lovakat.

JEAN: Mgenis, uram. [Távozók.]

ARISZTID: [Anasztázia felé fordulva] Az emberek annyi mindenre kell gondolnia, hogy bihtoka mindig áttekinthető és hendexeti leguen. Jean megbízható komohnyik. Konkhet dolgokban pedáns, ám ha gondolkodást várok tőle, mindig azt mondja, hogy az az én dolgom. Úgy látom, absztrakcióképesége meglehetősen hiányos. Nem így gondolja, kedves ghófnő?

JEAN: [Belep, és kisse' bizonytalanzkodó hangon mondja] 38, uram.

ARISZTID: De Jean, tegnap még 39 volt.

JEAN: Lehet, uram, de az egyik pej úgy ugrott, hogy nem tudtam megszámolni.

ESZES: A test szó atal arra, hogy a kommutatív, asszociatív és disztributív szabályok ugyanúgy érvényesek, mint szokásos számolásaink kapcsán. A táblázatok nem változnak, ha a sorokat az oszlopokkal felcseréljük, tehát mindkét művelet kommutatív. Szerepeljen egy példa a disztributív szabályra:

$$\underbrace{1 \cdot \underbrace{(1+1)}}_0 = \underbrace{1 \cdot 1 + 1 \cdot 1}_{\underbrace{1+1}_0}$$

Szándékosan hagytam a végére a legfontosabbat. Ismeretes, hogy számítógépeink csupán 2 jeltől álló sorozatokkal dolgoznak, tehát csak a 2-es számrendszerben tudnak számolni és logikai műveleteket végezni. Ezt pedig az említett struktúra alapján végzik.

LIGYESZ: Összeadásról és szorzásról beszél, ám kivonásról és osztásról nem esett szó.

ESZES: Amint az iskolában megtanulhatják, a táblázatból ún. inverzként kiolvashatók.

ÜLNÖK: A táblázatban túl sok a 0. Lehet vele osztani? Mert hát a tanár úr belénk verte, hogy 0-val csak a nulla oszt, de az is rossz.

ESZES: Ez a kivétel itt is fennáll, amit az mutat, hogy a második táblázat 0-s sorában és oszlopában nincs 1-es, vagyis a 0-t bármivel szorozva sem kapunk 1-et, azaz 0-nak itt sincs reciprokja, amivel szorozva elvégezhetnénk az osztást.

BÍRÓ: Van-e még kérdés a tanúkhöz?
... Ha nincs, kérem az ügyész urat, térjen a következő vádpontra.

4. Kép

ÜGYÉSZ: Tisztelt bíróság! A 2. vádpontban megfogalmazott vádak nagyon súlyosak. Alapvető fogalmainkat kérdőjelezzük meg, tapasztalatainkat vonjuk kétségbe, mérési eljárásainkat tesszük hiteltelenné.

Szólítom a 2. számú tanút, Talók Károlyt.

[Talók kissé félszeg mozdulatokkal megy a tanúk padjához, a butuska diák bifláxó hanghordozásával beszél.]

ÜGYÉSZ: Kérem, mondja el, miféle furcsaságokat hallott Soros Frigyesről, a matematikatanárától.

TALÓK: Egyik órán kisséúrt a tanár úr, pedig már nem is volt feleltetés. Azt kérdezte, melyek a természetes számok. A sorszámokra gondol a tanár úr? – kérdeztem. Találatod van, Károly – válaszolta viccesen. Kérdeztem felsorolni: 1, 2, 3, aztán megjegyeztem, hogy sose jutnék a végére. Akkor válassz ki közülük egy nagyobbbat – mondta, mint egy bűvész, aki kártyacsomagból húzat lapot vaktában. Ráböktem: 1526.

ÜGYÉSZ: Miért pont azt választotta?

TALÓK: Gondoltam, jó lesz az tönörőre is.

ÜGYÉSZ: Mit szolt hozzá Soros tanár úr?

TALÓK: Azt kérdezte, melyek 1526 több-
szöröse, mintha a mohácsi vész sok-
szorozható volna. Ki tudtam számíta-
ni egy darabig - válaszoltam -, kétsze-
rese 3052, háromszorosa 4578, aztán
leállított, és előadta a nagy varázsla-
tot. Na látod, Karesz - mondta -, 1526
többszöröse ugyanolyan sokan van-
nak, mint a természetes számok. Már ott
majdnem kicsúszott a számon, hogy hü-
lyeség, hiszen a vak is látja, hogy sok-
kal kevesebben vannak, hiszen nem mindegy,
hogy minden évben van mohácsi vész,
vagy csak minden 1526. évben. Busója-
tás, az minden évben van. De nem vi-
tátkoztam, agyamba véstem. Gondoltam,
legalább matekórán lesz valami hasz-
nom a mohácsi vészből. Arra is gondol-
tam, hogy lehet a tanár úrnak valami
igazsága, hiszen a vásárlásoknál
látom, hogy az 1 kg lehet 7-8 dbkg-
mal kevesebb is.

MATASZ: Idézem tanúként Soros Frigyes
tanár urat. [Soros bejön, de Talók ma-

rad.] Kérem, tándr úr, világitssa meg eleménket.

SOROS: Talók Károly helyes állítást tanult meg; kár, hogy nem értette. A túl rövid bizonyításra nem figyelt. [A táblához megy.]
Íme, legyen $1526 = M$. A Karesz elkezdte sorozatát: $1M, 2M, 3M, \dots$

E sorozatban a számok azt is mutatják, miként párosíthatók a tagokkal a természetes számok.

ÜGYÉSZ: De tanár úr, akárhány bizonyíték is van egy zacskóban, bármely részében biztosan kevesebb van.

SOROS: Véges mértékű halmazokra ez így is van, végtelenség körében azonban nem.

ÜGYÉSZ: Ezek szerint a végtelen halmazok csak arra jók, hogy összehuszálják tapasztalatainkat, kérdésessé tegyék mértékeink hitelességét.

SOROS: Nem így van. Az A halmaz mértékét akkor mondjuk kisebbnek a B halmaz mértékénél, ha A elemei párosíthatók B egy részével, de B-vel nem. Ez megállja a helyét a végtelen halmazok körében is.

ÜGYÉSZ: Mire jó nekünk, hogy van mértékünk végtelen sok elem, ember, ház kezelesére? Ilyen mértéktelen horderejű globalizációtól nem kell tartanunk.

BÍRÓ: Milton Artúr szállodatulajdonos jellezte, szeretné körülni a témába való észrevételeit. Milton úr, öné a szó.

MILTON: Az említettek szerint üzleti lehetőségem korlátlan lenne. Ugyanis végtelen sok szobát tartalmazó szállodámban tett ház esetén sem jönnek zavarba újabb vendégek érkeztekor. Ha pl. 10 szobát igénylő csoport érkeznék, az alkalmazottak segítségével minden lakót átköltöztetnék 10-kel nagyobb számú szobába. Tehát az 1-es szoba lakójának új szobája a 11-es lenne [A focistáikuk egyike beköpi: 3 corner?], a 2-esé a 12-es, stb., és máris felszabadulna az első 10 szoba. Fordítva pedig, akkor is elő tudnék állítani telt házat, ha távozna egy-egy csoport.

SOROS: Milton úr helyesen gondolkodik. Terveinek megvalósításához azonban meg kell várnia, míg végtelen sok szoba's szállodája felépül, és azt betöltendő, végtelen sok lakó is lesz a Földön.

BÍRÓ: Lelkes Ferenc, a teológia professzora kíván szólni. Professzor úr?

LELKES: Az elmondottak Isten létezését is bizonyítják. Hitelesítik Jézus csodálatos kenyérskaportáisi történetét, a túlvilág végtelenségét, amelyben Isten a lelkeket elhelyezi.

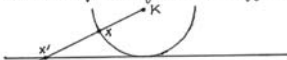
BÍRO: Isten nem idézhető meg. Az említett eljárások számunkra titkosítottak, feloldásuk legfeljebb a Messiástól várható. A bíróság a professor úr megjegyzését a jelen perben nem veheti figyelembe.

ÜGYÉSZ: Felkerem a 2. számú tanút, folytassa vallomását. [Soros marad a tanúk padján.]

TALÓK: Azt is mondta a tanár úr, hogy egy kicsi szakaszon [2 ujjközzel mutatja] ugyanannyi pont van, mint a végtelen egyenesen.

ÜGYÉSZ: Tanár úr?

SOROS: Ez így igaz, megmutathatom. Görbítsük a szakaszt félkörre, és mint egy pohár kontúrját, helyezzük az egyenesre.



A félkör K középpontjából húzott félegyenesek mutatják a két ponthalmazon pontjainak párosítását: X párja X' .

ÜGYÉSZ: Tanár úr, megmutatná a szakasz végpontjainak párjait?

SOROS: Pardon, hibára kellett volna hívnom Milton úr eljárását. Tekintsük az egyenest számegyenesnek, rajta az $1, 2, 3, \dots$ természetes számoknak megfelelő pontokkal. Közülük az 1 és 2 jelű pontokat kiemelni; ezek lesznek a szakasz vég-

pontjainak párhajai, a többiek pedig 2-vel kisebb jelű helyre lépnek. Végpontok nélküli szakasz esetén erre nincs is szükség.

ÜGYÉSZ: Végpontok nélküli szakasz? Nem lehetséges.

SOROS: Ügyész úr állítása számomra csupán annyit mond, mint az állatkerti látogató, aki megáll egy ketrec előtt, rámutat a benne levő állatra, és azt mondja: Itten állat nincs.

ÜGYÉSZ: Tárdr úr, ha a végpontot elhagyja, a közvetlen számszája lesz az új végpont.

SOROS: Ügyész úr, a szemlélet a végtelen körében nem működik. A szakasz egyetlen pontjának sincs közvetlen számszája. Oly szívfoltos vannak a pontok, mondhatnám akkora a tolatkodás, hogy egyikük sem tud közvetlenül bármely p pont mellé sem kerülni; q sem, mert mindig betolakodnak közejük, például q -val azonnal ott terem a pq -szakasz felexámpontja is, amely mindig közbül van.

[Az ügyész szeltárt karjával jelzi, hogy a vádpontokhoz nincs több kérdése.]

BÍRÓ: Kérdjük a következő vádpont tárgyalását, ügyész úr.

5. Kép

ÜGYÉSZ: A 3. vádpont a matematikát agysejtekben okozott kártevések miatt marasztalja el. Megalapított gyanú utal arra, hogy e károkat a matematika bizonyos patológias eseteinek irritáló hatása okozta.

Kameráinkkal elmegyógyintézetben tesztünk látogatást. Megkérjük Soros tanár úr tanítványát, Istvánt, az egyik károsultat.

Amint a későbbiekben látni fogjuk, számon kérhetjük a matematikán a halmazelméletet kidolgozó Georg Cantor német professzor elméjében okozott maradandó sérülést is. Am ebben az esetben komoly enyhítő körülmény a matematika passzív, sőt kitérő viselkedése. Mondhatjuk, hogy Cantor professzor makacs kutakodásaival saját magát hajszolta az intézetbe.

Exúton is köszönetet mondunk dr. Szulka Bálintnak, az intézet főorvosának, hogy fogadta stábankat.

Riporter: Stáber Tamás. Kérem, kövessék figyelemmel a kamerát.

6. Kép

[A kamera (vagy forgószínpad) körházat jelző táblát mutat. Tár lépés után láthatjuk a kórház épületét, amelyen a felirat

ELMEGÓDYINTÉZET

Az előcsarnok közepén dr. Szulka igazgató főorvos és két orvos fehér köpenyben; fogadják a stábot. Stáber Tamás, a riporter köszönti őket, majd elindulnak befelé.

A kamera hosszabb folyosón vezet bennünket. Kiszögellések, hirtelt társalgók találhatók elénk. Magányos és csoportokba verődött betegekkel találkozunk.

A kép homályos, sejtelmes, mintha köd gomolyogna az épületen belül.

Az első kiszögellésben egy asztalnál kártyacsata folyik. A kamera lassan közelít az egyik játékos mögé. Megpillannak a lapjai: csupa Joker, szorongat a kezében. Feszülten szemlelik egymást. Az egyikük felkiált: Fedők Sári! Eme izgatottan csapkodja a lapokat az asztalra. Kiderül: a kártyacsomag minden egyes lapja Joker. A végén az

egyik játékos felkiált az ég felé: Már megint csaltál, Rodolfo!

Haladunk tovább. Óvatos léptekkel jön velünk szemben egy gondorvost. Kezeivel hadondászik, mintha léggömböt simogatna. A főorvos felénk süllyd: Cantor professzor. Megállunk. Szulka dr. üdvözlözi.]

SZULKA: Jó napot, professor úr. Megint zaklatják azok a rakoncátlan halmozók? Mondja csak el a riporter úrnak, mi felénk.

CANTOR: Rossz halmozók [5 ujjával a kartyákról fele-bördös], megtaláljuk őket saját maguk között... Jó halmozók [kezeivel miniket határol körül], nem bujnak a saját bőrükbe... és végül az összes dolgos halmozó! Tudják, milyen?... A farkába harapó kígyó, amelyik acután le is nyeli önmagát... Így aztán saját magát is tartalmazza. Na, hát ez az! [Fejcsóválva távozik.]

Megindulunk. A következő kizöngelésben frakkba öltözött karmester dirigál. Mindkét kezében karmesteri pálca, a baljában levő inkább egy hosszú szarú farvlla. Amint közeledünk, a jobbajával apró karaklaxo mozdulatokkal verőnyel, és szürcsölő hangokat hallat. A háta mögé állunk, a kottatartóra pillantunk: étlapkönyv tárucl élénk. A mester megkopogtatja pálcá-

jaival a kottatartót: leinti magát,
mintha próbán vezényelne, majd a frís-
sensültekre lapoz. Szűrő mozdulatokkal
vezényelve énekli: Fel, torreador, öld
meg a bikát... Kis idő múltán ext
is leinti. Újabb lapozás: desszertek.
Lassú mozdulatokkal lengeti pálcá-
ját és énekli a My fair ladyből: Lenn
délén édes... Végül az italoldalra
lapoz. A villa alakú pálcáját finom-
kodó mozdulattal a kottatartóra ke-
lyezi, a másikkal pedig egy üres bo-
tospohár szélén csilingeli a taktust
a Bank-ban bordalához.

A koncert végén megindulunk. A
folyosón méltóságteljes léptekkel köze-
ledik egy gondozott.]

SZULKA: [Gyorsan, suttogva Stáber felé]
Boldizsár, az Isten. Lottózik. Beszélhet vele.

STÁBER: Laudetur.

BOLDIZSÁR: In aeternum. Megáldalak,
buzogám. [Kezevel áldást oszt.]

STÁBER: Igaz, hogy ön isten, Boldizsár?

BOLDIZSÁR: Te mondd.

STÁBER: Akkor ön mindenható?

BOLDIZSÁR: Hissz' tudhatod.

STÁBER: Lottózik?

BOLDIZSAR: Igen.

STABER: Akkor előre tudja a kihúzott lottószámkat is?

BOLDIZSAR: Természetesen, tudom.

STABER: De telitalálata nem volt. Mi történt?

BOLDIZSAR: Eltérítettek.

STABER: Ki?

BOLDIZSAR: Luciferek. Ott álltunk egymás mellett sorjában [mutatja is], az öt szán meg én, deők, izámnak alca/ra magukat, befurakodtak közénk. Legyetek óvatosak! [Aldást oszt, és továbbbátal.

Társalgóhoz érkezőnk. Egy karépasztal körül négyen állnak É, K, D, Ny egytájjelek mögött. Vitathoznak, veszekednek.]

É: Már megint nem bírdszelhetünk. Valaki mindig hiányzik.

K: Senki sem hiányzik, számold meg!

É: [Sorjában rajuk lökve] 0, 1, 2, 3. Hol a negyedik?

[A veszekedés folytatódik. Távoznak.]

STABER: Főorvos úr, hol találjuk Istvánt?

[Szulka mutatja, hogy megérkeztek. Az ajtó fölött felirat: VASALÓSZOBA. Szulka betessékeli a stábot. Ott találjuk Istvánt, aki vasalódeszkán húzkodja egy derekszögű, egyenlőszárú vonalzó átfogóját. A vonalzó egy spángadarabbal a fűtőtesthez csatlakozik. Egy ideig figyeli a stáb.]

STABER: Mondja, István, meddig vasal?

ISTVÁN: Amíg 2-ből $\sqrt{2}$ nem lesz.

STABER: Úgy látom, a 2-es túl száraz, neheze lesz $\sqrt{2}$ -be vasalni. Nem kellene kissé benedvesíteni?

ISTVÁN: A számok nem láthatóak. Különben is, a 2-es nem száraz. Ne mondjon butaságokat, mert zavarjawa.

[Távozik a stáb.]

ISTVÁN: [utánuk kukszik és morog]
Bolondok!

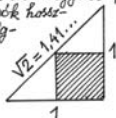
[Visszatérünk a tárgyalóterembe. Az 5. kép folytatódik]

ÜGYÉSZ: Mit tud az esetről, Soros tандр ír?

SOROS: A kiváltó okot ismerem. A példán, amit István nem tud megemészteni, szótan bemutatni, hogy véges szemléletünk végtelenbe vetítésével csúnyán kell bánnunk.

ÜGYÉSZ: Kérem, mutassa meg a példát.

SOROS: [Rajzol is] Egységoldali négyzet fe-
lén az átfogó $\sqrt{2}$, a befogók hossz-
összege pedig 2. Ha kivág-
juk a sraffozott négy-
zetet, a fűrészfogak
hossza (a 4 befogó)
marad 2, hiszen



amennyit kivágtunk a befogókból, annyit ott is hagytunk. A fogakkal ugyanezt megismételve 4 fog jön létre 8 befogóval, és hosszúságuk ugyancsak marad 2, s.t. Végtelen sorozatot nyerünk 2 hosszúságú vonalakból, amelyek a $\sqrt{2} = 1,41...$ hosszúságú átfogóvá látszanak alakulni, mintha a sorozat bevasálná 2-t $\sqrt{2}$ -be.

ÜGYÉSZ: Látható. Mégis, miként lesz 2-ből a végén $\sqrt{2}$?

SOROS: Nem lesz, mert a fűrészfog-sorozatnak nincs is vége. É végtelenbe vetítő sorozatban szemléletünk el is hagy bennünket, hiszen egyre kevésbé tudja megkülönböztetni a fűrészfogazatot az átfogótól. Az exaktságról lemondva, közelíthetők az eset kitalált tanulságára. Ismeretes a közmondás: „Sok kicsi sokra megy.” Nos, a végtelen mintha figyelmeltetni akarna bennünket arra, hogy e közmondás is csak véges szemléletünk számára bölcsesség. Esetünkben ugyanis a 2 összegű sok kicsi még $\sqrt{2} = 1,41...$ -nél többre sem megy.

ÜGYÉSZ: Ez már boszorkányság!

MATÁSZ: Tiltakozom.

BÍRÓ: A tiltakozásnak helyt adok.

MATÁSZ: Tiltakozásul idézhetném akár Kálmán királyt: „Márpedig boszorkányok nem léteznek, és így boszorkányság sem létezik.”

ÜGYÉSZ: Helyre kell igazítanom az ügyvéd urat. Egyrészt az említett törvény így hangzik: „De strigis, quae non sunt, nulla quaestio fiat.” Ebben csak a strigákról, az állatta' való boszorkányokról van szó. Egyébként nem vonta kétségbe a boszorkányok létezését.

MATÁSZ: De megszüntette az üldözéseiket.

BÍRÓ: A bíróság garantálhatja a tanár úrnak, hogy ez ügyben nem fogja megválni végéig.

IZGAGA ÜLNÖK: Prejudikáció!

BÍRÓ: Elutasítom, ugyanis a vádlott nem a tanár úr, hanem a matematika, ami egyébként nem is gyülekező.

Van-e még kérdés, megjegyzés a 3. vádponthoz, ügyész úr, ügyvéd úr?
... Amennyiben nincs, a bíróság szünetet rendel el.

7. Kép

[A narrátor, kezével a nézőket marasztalásra intő mozdulattal, a nézőtér elé lép. Közben a tanács oldalt kivonul.]

NARRÁTOR: Még várjanak! Humorbombon-
nal szeretném megkínálni önöket. Az
bíró úr a tárgyalás során aligha en-
gedné. Ha mégis, a végén azt monda-
ná, hogy a bíróság nem kabare', és a
bírósgót nem érdekli a baromfiudvar
bűntudatának módszere. Miért fogalma-
zok e szavakkal? Talán a bombon-
tojátskákból bujnak elő a kis csibék.

[A narrátor oldalra húzódik. A másik
oldalról táblát vagy nagyméretű papírt
hoznak be állvánnyal. Néhány padot
is hozva, diákok jönnek be és elhelye-
kednek. A táblához Soros Frigyes ma-
tematikatanár áll, és számegyenesét
húz.]



SOROS: Az egyenes a megjelölt két pont-
tal most már számegyenes lett. A pontok
a 0-tól vett előjeles távolságukkal vá-
lós számoknak feleltethetők meg. Kö-
zöttük vannak a racionális számok,
amelyek két egész szám hányadosaként

írhatók fel, pl. $\frac{3}{5}$. A többi irracionális szám.

GÓGYISKA GYÖRGY: Tanár úr, mondama példát irracionális számra is?

SOROS: Összehasonlíthatatlanul több van belőlük, mint a racionálisakból. Valamennyit meghatározva az, hogy tízedestört alakjuk végtelen, és semelyik számjegytől sem folytatódik ugyanazon szakasz ismétlődésével a végtelenségig. Ezért összeadást és szorzást is csak racionális számokkal tudunk végrehajtani. Könnyebb belátni, hogy prímszámok négyzetgyökei, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, ... mind irracionálisak; körülményesebb igazolni, hogy irracionális pl. az ún. természetes logaritmus alapszáma vagy a köismért Ludolph-féle szám, a $\pi = 3,14...$ végtelenségig nem szakaszosan.

GÓGYISKA: En meg tudom adni a π -t két egész hányadosaként.

SOROS: Az lehetetlen. Gyugyó, ne akarj felbosszantani.

GYUGYÓ: A klubest blödliversenyére készítettem.

SOROS: Az meg mi az ördög?

GYUGYÓ: A blödliversenyt az nyeri, aki a legszellemesebb baromságot produkálja.

OSZTÁLY: [Kórusban] Mondja el, mondja el!

SZEPI: Tanár úr, nekem már elmondta, király! Három ember hasát tudtam

valna fogni röhögtömben.

SOROS: Ját, akkor mondd el, Gyugyó.

GYUGYÓ: [A táblához megy.] Azt mutatom meg, hogy 2π racionális. Akkor, ugye-bár, π is az? [A tándrra tekint.]

SOROS: Ugy van.

GYUGYÓ: [Jaja is] $2\pi = \pi + \pi = \text{pipi}$. Na mármost, in statu nascendi

SOROS: [Belvág.] Majd szölok a latinta-narodnak a szép kifejezés értékelésé-ért. No de: keltetésében?

GYUGYÓ: Még az előtt, tándr úr [folytatja], tovább $= \frac{K}{Ty}$.

SOROS: Ez meg mi a csuda?

GYUGYÓ: Két egész hányadosa: felül a kakas, alul a tyúk.

[Az osztály dől a röhögéstől.]

SOROS: Ex valóban szellemes baromfiság, de ki kell pihennem.

NARRATOR: [Annyók fele] Akkor most tartunk szünetet.

SZÜNET

8. Kép

[A tárgyalás folytatódik. A bíró kalapcsa koppintásaival csendet kér.]

BÍRÓ: A bíróság a matematikát elmarasztaló kereset ügyében a tárgyalást a 4. vádpont részletkérdésével folytatja. Ügyész úr, öné a szó.

ÜGYÉSZ: Tisztelt bíró úr, a vád igazolásához megidézt matematikusok nem jelentek meg.

BÍRÓ: A vádpontban előforduló bonyolult vagy annak tűnő matematikai fogalmak tisztázására olyan világhírű matematikusokat idéztünk meg – sajnos már csak a túlvilágról –, akik e fogalmak tisztázásában részt vettek vagy bábaiskodtak. Tanúként hallgatjuk meg őket, akár a vádat hitelesítik, akár a védelmet támogatják. Az ügyész urat megnyugtathatom, tanúi meg fognak jelenni, mielőtt szólítja őket.

ÜGYÉSZ: Homályos fogalmak kapcsán geometriai alakzatokkal végzett bűvészkezdésekről van szó, amelyek kérdésesnek tesszük a matematika egzaktnak feltüntetett szerepét. Először a vonal fogalmát szeretnénk tisztázni. Idézem Euklidész

alexandriai filozófust és matematikust,
tisztázza a fogalmat. [Úgy néz körül és
gesztikulál, mint aki nem hiszi, hogy ide-
zettje valahonnan is előbukkanhatna.
Ami Euklidesz az egyből ereszkedik alá
egy üllőkre (hintán), mögötte kísértje, az
angyalok áll arany-réz színű éltőzet-
ben (esetleg hasonló színű arcfestéssel).
Euklidesz kiszáll, tétorán körülnéz.]
ANGYALKA: [Kedvesen biztatva] Ne izguljon,
papi, nem magát vádolják. Majd vissza-
jönök magáért.

[Angyalok körülnéz, szeme megakad
a jóvágású narrátoron. Láttatja, hogy
megtetszett neki a férfi. El is indul fe-
léje bűvölten, de a teremszolga keze
intésével az üllőkre felé tereli. Angyal-
ka szomponián a helyére ballag, majd
ujjaival a narrátor felé integetve
felemelkedik. A narrátor zavartan
feszeng. Egy üllőnk beszél.]

ÜLLŐK: A réxangyalát!

BÍRÓ: [Euklideszhez] Kérem, foglaljon
helyet. [Ügyészhez] Ügyész úr, ime a mester.

ÜGYÉSZ: Mester, bűvészkedők a vonal
zavaros tulajdonságait láttatják velünk.

Kérem, tisztázza először is a fogalmat.
EUKLIDÉSZ: Tisztelt bíró! Sokat pró-

balkeze, hogy világos fogalmat alkossak a vonalról. Tapasztalatokból kiindulva szabadjára engedtem intuitív képességemet, amely oly sokszor terelte gondolataimat az eredményhez vezető útra. Először abból indultam ki, hogy a vonal valami olyasmi, ami szélesség nélküli hosszúság. Bonyolult alakzatokra jutottam. Akután felületek határaiként keresgéltem. Csakhogy a felület értelmezése még bonyolultabbnak tűnt. Az végig szemem előtt lebegett, hogy fontos tulajdonság: hányféle irányban terjednek ki az alapvető geometriai alakzatok. A pont 0, a vonal 1, a felület 2, a tér 3. Ezt az elvet nem kellett sutba dobnom, de be kell vallanom kudarcomat; nem sikerült az egzakt fogalmat megalkotnom.

Egyszerűbb vonalfogalmat pl. a fizika használatára úgy kaphatunk, hogy vonalnak azt tekintjük, amit egy mozgó pont bejár egy időintervallumban. Ezzel azonban sok vonalszerű alakzatot kirekesztünk és nem vonalszerűt megengedünk. Vitatható e fogalom is. Ügyes: Maradjunk a legegyszerűbb vitathatatlan eseteknél. Vonalról beszél-

hetünk-e, ha pl. térképen - vagy mondjuk így: felületen - elképzeljük egy ország határvonalát?

EUKLIDÉSZ: Igen.

ÜGYÉSZ: Vagy egy folyó rajzát, persze szélesség nélkül.

EUKLIDÉSZ: Mondjuk, de mire akar kilyukadni, ügyész úr?

ÜGYÉSZ: Arra, hogy az egyszerű vonalak elvileg bejárhatók, igaz?

EUKLIDÉSZ: Az imént éppen ezzel írtam le, amit egyszerű vonalnak neveztem.

ÜGYÉSZ: Akkor ugyebár feltehetjük, hogy a vonalnak, bejárását tekintve, két partja adódik: a bal, illetve a jobb?

EUKLIDÉSZ: Zavarta hoz, ügyész úr, de úgy gondolom, igen.

BÍRÓ: Mielőtt a vonalfogalom labirintusába tévelygünk, a védelem tájékoztatni szeretne a bírságot. Mátász úr, ön a szó.

MÁTÁSZ: A vonal fogalmát először Georg Ferdinand Cantor német matematikus halmazelméletet megalapozó munkája révén sikerült tisztázni, a 19. század végén. Cantor professzor élete alkonyán meghalott, elmegyógyintézetben végzte. Az intézetben tett látogatásunk alkalomával sikerült is felidéznünk. Megidézünk e tárgyalásra is, de arra hívatkozott, hogy a fogalom bonyolult, és talán meg sem akar-

nánk érteni őt. A bizarr látványosságok bemutatására pedig megidézzük két zseniális matematikust. Angyalka [szól az ég felé], kéretem Möbius német és Brouwer holland matematikusokat.

ANGYALKA: [Felkoven] Röptem őket, ügyed úr.

[Pillanatok alatt meg is érkeznek. Angyalka átöltözött, szép alakját már nem takaró világos túllb; haja szőke, göndör. Szerelmes tekintetet a narrátorra szegezi, aki zavarában majd elolvad angyalka szépségétől. A két professzort a tanúk padjahoz kíséri, leülteti, és indul is feléle. A narrátornak lehetőséfinom puzsit küld, és eltűnik. A teremben ülők szeme tágra nyílik, összenéznek, kacringatnak.]

MATÁSZ: A tanúk tájékoztatására legyen szabad megjegyezniem, hogy a vádirat a vonal túl bonyolult általános definícióját nem is céllozza meg. Coupan a kavart keltő furcsaságok feltárását szorgalmazza, és a leletek hatását kívánja vizsgálni.

Möbius professzort kérdexem: van-e kifogása az ellen, hogy egy felületre rajzolt vonalnak mindig 2 partja van?

MÖBIUS: Inkább megmutatom. [Elővez egy ún. Möbius-szalagot, és kalauz-luciférsztóval lyukakat fur, a berajzolt körépronnal mentén elindulva az egyik



parton". Egy idő után a „másik part” is lyuggatott lesz.] Ime: a középvonal egy-partú vonal.

ÜGYÉSZ: Miközben úgy tudjuk, hogy a vonalnak 2 partja van, Möbius úr azt akarja láttatni velünk, hogy csak 1. Mit szól ehhez, Euklidész mester?

EUKLIDÉSZ: Érdekes példa; több furcsaságot is látok rajta. [Kézbe veszi, vizsgál-gatja.] Először is azt bizonyítja, hogy felületen haladó vonal partjainak száma lokálisan nem értelmezhető: A vonal egy pontjának kis környezete nem mutatja, hogy a 2-nek látszó part való-jában 1. A lyukasírtásból az is látszik, hogy a felületnek csak 1 határvonala van, nem úgy, mint a körgyűrűnek, amelynek 2 van.

MÖBIUS: Továbbá a felületnek csupán 1 oldala van; csak lokálisan látszik 2-nek, egy kis körlepreken. [Festéssel vagy vastag-on fogó filctollal meg is mutatja: az eset alatt folyamatosan húzza a szalagot, a-

mely így teljesen befestett lesz.] Már csak az érdekesség kedvéért mutatom meg, hogy a bejelölt vonal mentén körbevágva nem esik szét. [Megmutatja.]

ÜGYÉSZ: Vajon miért konstruálnak ilyen nyakatekert felületeket? Diákok remisztgetésére? Semmi hasznuk, csak összezavarják egészséges szemléletünket.

MATÁSZ: Nyakatekert? Apró: formázhat nyakbátat Möbius-szalaggal demonstrálva, amelyre aztán mondhatjuk, hogy összekuszálja egészséges szemléletünket, de a nyakból aligha lenne alkalmas diákok remisztgetésére.

Visszont legyen szabad megemlítenem már elszáradta alkalmazott praktikus felhasználását. Traktorok, régebben gőzgépek bőlől készült gépszíjjal hajtottak cseplő- és egyéb munkagépeket. Ha a gépszíjat Möbius-szalagként kialakítva alkalmazták, a szíj szelvények és felületének minden kis része egyenletes súrlódásnak volt kitéve, míg a hengerpalást alakú szalagszíj nem egyenletesen kopott, és korábban tönkrement.

EUKLIDÉSZ: Gondolom, nek vagy normális felületeken minden vonal 2^o partú.

MATASZ: Kérem Brouwer professzort, mutassa be furcsaságait.

BROUWER: Olyan síkbeli vonalat mutatok be, amelynek 3 partja van. Az elődrazsából az is látható, hogy lehetséges 4, 5, ... akárhány partú vonalat is konstruálni.

Gondoljunk a tengernek egy szigetére, amelyen van egy meleg vízi tó és egy hideg vízi tó. Felöljünk 3 színnel: a tenger zöld, a meleg víz piros, a hideg pedig kék. Mondhatom, hogy a víznek partja a szárazföld, a szárazföldnek partja a víz, minthogy a partvonal körös. E közös partvonal mentén lesz a szárazföld-vonalnak 3-féle víz-partja.

A szigetlakók csatornákat építenek a tengerből és mindkét tóból kiindulva úgy, hogy a szárazföld minden egyes pontjához egyre közelebb legyen mindhárom víz: zöld, piros és kék, de a színek ne keveredjenek. A csatornázást minden határon túl folytatva – ám inkább csak elképzelés-, elérhető, hogy a szárazföld szélesség nélküli vonal legyen; pl. az aktuális szárazföld szélességét minden lépésben felére korlátozzuk. A 3 színű vízutak, anélkül, hogy egymásba torkolnának, bárhová

elvezethető, hiszen bármelyikük ki-
kerülhető, eljutva a szabad végpontjáig.
E szárazföld-vonal partját végül mind-
három színű víz-part nyaldossa. Az
is látható, hogy a tavak számát szá-
ponttva a partok száma növelhető.

ÜGYÉSZ: Csakhogy e végtelen sok lépés-
hez végtelen sok időre van szükség.
Sohasem fejeződik be.

BROUWER: Mikenél a teknősbéka sem utol-
érhető. Időkorlátot szabunk ki a teljes
csatornázásra, és minden lépés építéséből
a hátralevő idő felére korlátozzuk.

ÜGYÉSZ: Éppen e perben láttuk: a végte-
lenbe vettített szemlélet vagy eljárás sa-
vart okozhat.

BROUWER: Ez igaz. A bonyolult okoskodás
elkerülése végett hivatkozom a bíróság
birtokában levő hiteles kutatói ered-
ményekre, amelyek szerint a leírt eljá-
rással meghatározott szárazföld alak-
zat megfelel a síkbeli vonal legáltalá-
nosabb fogalmának.

ÜGYÉSZ: Euklidész vagy eredeti görögös
néven Eukleidész mintegy 2300 évr. 13
kötetes munkája, az Elemek, a Biblia
után a legtöbb kiadást ért meg. [Eukli-
dész meglepetést mutat.] Tanítása maig

is helytálló. Kérdezem a mestert: Nem ütköznek-e az ön tanításával a Möbius, illetve Brouwer professzorok által bemutatott furcsaságok?

EUKLIDÉSZ: Egyáltalán nem. Visszavonom a 2 partra tett megfontolatlan megjegyzésemet, és gratulálok a vonal fogalmának tisztázásához. Az Elemék megírása óta eltelt évszázadok csak aláhúzták a Ptolemaiosz király kérdésére adott válaszomat.

ÜGYÉSZ: Mi volt a kérdés?

EUKLIDÉSZ: A geometria megtanulásának vajon nincs-e az Elemékben mutatottaknál könnyebb módja?

ÜGYÉSZ: És mit válaszolt?

EUKLIDÉSZ: A geometriához nem vezet királyi út.

[A bíróság pillanatnyi tanácsatlanságot mutat. Euklidész jelzi, hogy szeretne még szót kapni. A bíró az ügyészre veti kérdő tekintetét, aki jelzi, nincs kifogása.]

9. Kép

[A bíró megadja a szót Euklidésznek.]

EUKLIDÉSZ: Tisztelt bíróság! Az Elemekben axiómaként fogalmaztam meg a síkbeli paralelákra vonatkozó állítást, az 5. posztulátumot, amelynek következményeként egy egyeneshez kívülálló pontból pontosan egy nem metsző, azaz párhuzamos egyenes húzható. Am mindvégig úgy gondoltam, hogy ez az állítás tételként levezethető a többi axiómából. Kérdem a jelenkort: Sikerült-e valakinek a bizonyítást megtalálnia?

ÜGYÉSZ: Mester, ahelyett, hogy tisztult volna a geometria axiómatikus nyelvvezete, egy hadmérnöknek - saját bevallása szerint a semmiből - sikerült újabb Babelt építenie.

Az 5. végponttal kapcsolatban vallomástételre szólított Bolyai Fános kapitányt.

[Vékony testalkatú katonatiszt, kimért léptekkel jön be, és a tanúk padjához lép. Inkább művész vagy tudós benyomását keltő kisugárzása

nincs összhangban fegyelmezett, de katonáinak korántsem névezhető mozgásával. [Angyaloka értetlenséget mutatva bekukkant.]

ÜGYÉSZ: Kapitány úr, az ön hadnemőke és zenei képzettsége közsismert. Az utókor mégis matematikai kutatómunkájának, mondhatjuk világra szóló eredményét tartja számon. Kérem, válaszoljon Euklidész mester kérdésére.

BOLYAI: [Euklidész fele' fordul, és tisztelgetést kifejező mozdulattal üdvözli.

Euklidész zavartan viszonyozza.] Alsóbb fokozaton ma is Euklidész mester geometriáját tanítják. Feleépítése kifogástalan. Az 5. posztulátum bizonyításán rengetegen munkálkodtak eredménytelenül.

EUKLIDÉSZ: Akkor még van remény.

BOLYAI: Nincs, és éppen ez nyitotta ki előttem egy új geometria kapuját.

EUKLIDÉSZ: Ezt hogyan érti?

BOLYAI: Rajöttem, vagy inkább rádöbben-tem, hogy a párhuzamossági axióma nem is bizonyítható be a többiek felhasználásával, mert független a többitől. Ez pedig azt is jelenti, hogy a tagadása is független. Nos, kicseréltem az 5. posztulátumot a tagadásával, s így

a többi axiómával együtt felépítettem egy másik geometriát. Erre mondtam, hogy semmiből egy új, másik világot teremtettem. Aztán felkutattam és bebizonyítottam az új világ tetteleit.

EUKLIDÉSZ: Az ön új geometriájában nem maradhattak érvényben alapvető tettek sem.

BOLYAI: Bizony nem; például a háromszög szögösszege kisebb 180° -nál.

EUKLIDÉSZ: Mennyi pontosan?

BOLYAI: Nem tudjuk; változó. Minél nagyobb a háromszög területe, annál nagyobb az eltérés a 180° -tól.

ÜGYÉSZ: Kapitány úr, van szögmérőnk, itt lemérhetem, rajzolja fel egy háromszöget.

BOLYAI: Ilyen kicsiben is lehet millió-módnyi fok eltérés, amit aligha tud kimutatni. Ha fényévmillió oldalhosszúságú háromszögekben kimutatható is lenne eltérés, csak azt bizonyítandó, hogy az én geometriám igaz le pontosabban a világ-mindenséget, Euklidész geometriájának egyszerűségét azonban nem cáfolná.

EUKLIDÉSZ: Csak akkor mondhatjuk, hogy a párhuzamossági axióma független a többitől, ha bebizonyosul, hogy az ön geometriájában nincs ellentmondás.

BÍRÓ: A kapitány úr eredményeivel kapcsolatban megidéztünk két göttingeni matema-

tikus hírességet. Mindkettőtől SMS érkezett.

Karl Friedrich Gauss, princeps mathematicorum üzenete így hangzik: „Én is felfedeztem nemeuclidészi geometriát. Egyebeket is. Az emberiség nem érett új, szokatlan matematikai modellek befogadására. Ki kell dolgozni az elméletüket, és el kell tenni az irvánnyal fűdjébe. Az utókor majd feltárja, alkalmazására pedig bármikor születhet igény.

Egyébként kétségbe vonom, hogy a matematika a jog eszközeivel kezelhető.”

David Hilbert professzor útban van. Előnézetet kér; eltévedt a Bolyai-féle paraszféra. Igyekszik, hiszen mindeképpen szeretné találkozni a ma élő Paripász László professzorral. Üzenetében elismerően nyilatkozik Bolyai új, ún. hiperbolikus geometriájáról, amelynek ellentmondásmentességére létezik hiteles bizonyítás. Megemlíti egy harmadik, ún. elliptikus geometria létezését is. ÜGVESZ: [Bolyaihoz] Kapitulny úr, csak nem azt akarja mondani, hogy létezik olyan geometria, amelyben egy egyeneshez egy kívül levő ponton át egyenél több párhuzamos húzható?

BOLYAI: Pontosítanom kell, ügyész úr! Végtelen sok nem metsző húzható, közülük

csak a két szélsőt – mindkét irányban
egyet-egyet – nevezzük párhuzamosnak.
ÜGYÉSZ: Kapitány úr, ez lehetetlen. Tudjuk,
hogy mi a párhuzamos. Annak tudatában
építettek a vasútvonalakat. Az ön geomet-
riája szerint nem is lehetne egyenes vo-
nalon haladó vasútvonalat építeni. Az
ön geometriája elképzelhetetlen.

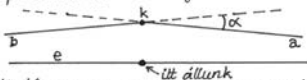
BOLYAI: Köszönöm, ügyész úr; megjegyzése
könnyített elképzeltetnem önökkel is. Ké-
rem, az előadottakban szereplő humort
vegyék komolyan.

BÍRÓ: A bíróság Karinthy Frigyes monda-
sa menten, tréftát nem engedve, helyt ad
a humornak.

BOLYAI: Köszönöm, elnök úr. Nos, két,
szellemiekben nem éppen szikrazó ka-
tona őráratát végezve bandukol egy
nyílegyenesen haladó vasútvonal men-
tén. Megszólal az egyikük: Te, komám,
nézd csak, ott messze a sínek összeérnek.
Úgy látszik – válaszolja a társa –, gye-
rünk, nézzük meg. Már jó ideje me-
netelnek, míg nem megállnak, majd az
egyikük megfordulva visszatekint, és
meglepetten mondja: Komám, azt hi-
szem, túlmentünk.

Most pedig kövessenek képzeletükkel

is. Álljunk le az egyik sírra, és tekintsünk a sínpár irányában az egyik, majd az ellenkező irányba. Amit látunk, lerajzolom, és kiegészítem szaggatottal az egyenesek látható részének hátam mögötti, elképzelt folytatásait. Vegyük figyelembe, hogy a sír egyenes, tehát a képzeltbeli része sem görbülhet.



Mint hogy sem az a , sem a b nem metszi a talpünk alatt áthaladó e egyenest, a k pontra illeszkedő és az α szögteremtőn áthaladó végtelen sok e -gyenes egyike sem metszi az e egyenest. [Néma csend.]

BÍRÓ: Úgyész úr, van-e még kérdése?

ÜGYÉSZ: Csupán kíváncsiságból. Kapitány úr, úgy tűnik, nem az angyalok hoxta. Hogyan került ide?

BOLYAI: [Hangsúlyozott élccel] Ha megismeri a geometriámat, megmutatom a paraciklust, amelyen gyorsan közlekednek az interaktra járatok.

BÍRÓ: Kíváncsi még valamire, úgyész úr? [Az úgyész a kezével jelzi, hogy nem.]

10. Kép

BÍRÓ: David Hilbert professzor távollétében is tárgyalhatjuk a 6. vádpontnak azt a részét, amely a matematikában előforduló és részben saját maga teremtetten ellentmondásokra vonatkozik.

Szólitom Bertrand Russell angol filozófust és matematikust.

[Angyalka hozzá, és a namáttal rokettal.]

ÜGYÉSZ: A vádiratban szereplő ellentmondások egyik típusát Russell-féle antinomiának nevezik. Meg tudná-e fogalmazni közérthetően, nem használva a matematika egzakt, nehézkes nyelvezetét?

RUSSELL: Igen. Kérem Kovács 3 tizedes, olvassa fel a Szolgálati Szabályzatnak a századborbély kötelmeire vonatkozó paragrafusát.

ÜGYÉSZ: Kovács 3 tizedes, álljon elő, és olvassa fel a megnevezett szabályt.

[Kovács tizedes katonais léptekkel bejön, bokacsattanással megáll, tisztelőleg, kényitja a magától hozott könyvet, és olvassa.]

KOVÁCS: A századborbély a század kötelekbe tartozó honvéd vagy tisztettes. A századborbély minden reggel,

a felkészülési időben megborotválja a szárad állományába tartozó minden személyeket, akik önmaguk nem borotválkoznak, és nem borotválja meg azokat, akik önmaguk borotválkoznak.

RUSSELL: [Kovácshez] Mármint kérdésem: A száradborbély önmagát megborotválja-e?

KOVÁCS: Igen tisztelt [keresi a megszólítást, de inkább a bírő felé fordul] főbírő úr, alázatosan jelentem, e kérdésre nem tudok válaszolni, mert a tiszt helyettes vizsgáló kirúgták azt a bajtársamat, aki igent mondott, meg azt is, aki nemmel válaszolt.

RUSSELL: Ezek után a vizsgálóbizottságot kellett volna kirúgni. Ugyanis, ha a válasz: igen, akkor önmagát borotválja, hogy a szabályzat szerint a válasz: nem, ha pedig a válasz: nem, akkor a szabályzat szerint a helyes válasz: igen. Ez a szabály rossz, mert ellentmondásos.

ÜGYÉSZ: Miként kerül a matematikába ez a száradborbélyra megfogalmazott filozófiai probléma?

RUSSELL: A matematika a halmazelméletben jutott a vizsgálatok legmagasabb fokára, és éppen itt kerültek napfényre

sebezhető pontjai, az ellentmondások. Ön kért a körözhető megfogalmazásra, Ebből a matematikai megfogalmazás is adódik: az önmagukat borotváló, illetve nem borotváló hatonakat egy-egy részhalmazzként adtuk meg, és e ketteősztaist a halmaz egyik elemével, a borotvallyal definiált tulajdonsággal láttuk el. E ketteősztais visszaültött saját magára.

ÜGYÉSZ: Ecce mathematica! Amint Cantor professzor esete mutatja: saját farkába harapva sebezte még magát. Circulus vitiosus!

RUSSELL: A hasonlat jó, rámutat a baj okára, tudniillik a definíciótlan-
do halmaz is belejárt az definíci-
óba. Például e mondat is ellentmon-
dásos, ha én mondom: Mi mindig ha-
zudunk. Ugyanis én is „köztük” va-
gyok, és ekkor állításon hazugság,
azaz: Nem igaz, hogy mi mindig ha-
zudunk.

[Angyalka oldalról siettető beki-
séri Hilbertet, és leülteti. Egy kedves
mosolyt lövell a narrátor felé, és
lábrujjhegyen kilibeg.]

RUSSELL: [Folytatja] Ellentmondásos ön-
magában az a szó is, hogy mindenható.

ÜGYÉSZ: Isten is?

LELKES: Isten pedig mindenható, de nem lehet ellentmondásos!

RUSSELL: Akkor tud-e olyan nehéz követ teremteni, amit maga sem tud felemelni?

LELKES: [zavarba jőm, de kivágja magát]

Igen, tud, ... de azt is fel tudja emelni.

RUSSELL: Ex pedig ellentmondás.

LELKES: Csak a tudatunkban,

BÍRÓ: Vizsgálatunkat e filozófiai jellegű kérdések mellékvágányra terelték. A teológia professzora túl magasra repítette a gondolatokat. Maradjunk inkább a Földön, ahová - úgy látom - Hilbert professzor is megérkezett. [Tenyerével az ügyész felé mutat.]

ÜGYÉSZ: Professzor úr, látta, hová bukkantak a gondolatok?

HILBERT: Látam, miként kormányozták a matematika hajóját zavaros vizekre.

ÜGYÉSZ: Akkor azt is látta, hogy a matematikai kutatás hajója az antinómiákban megfeneklett.

HILBERT: Korántsem, sőt fejlődött. Éppen az antinómiák adtak újabb lendületet a kutatásoknak. A halmazelméletet a matematika alapjainak vizs-

galata teremtette meg. Az ellentmondások azonban már a halmaz fogalmában jelentkeztek, akkor, amikor még azt gondolták, hogy minden elképzelhető halmaz létezik.

ÜGYÉSZ: Ha el tudjuk képzelni, képzeletünkben máris létezik.

HILBERT: Nem így van. Példa'ul az összes elemek, dolgok, halmazok H halmaza nem létezik, mert ha létezne, akkor H saját magának is valódi része lenne, mint egy eleme.

ÜGYÉSZ: Erre utalt Cantor professzor hígyó hasonlata. Nem volt megnyugtató.

LELKES: Az összes dolgok halmazának tagadása istentagadás!!

[A bíró kalapációjával le akarja inteni Lelkest, de Hilbert megelőzi.]

HILBERT: Elnézést kérek, bíró úr, bizonyos értelemben Lelkes teológus úr védelmére kell kelnem. Az itt feszített és bennünk elültetett Isten-fogalom arra utal, hogy az agyunk teremtette axiómarendszerben Isten nem definiálható ellentmondásmentesen.

ÜGYÉSZ: Még mindig az antinómiáktól zavaros halmazelméleti vízekben evezünk. Professzor úr, az a lendület, amire

célzott, netán tízta vízekre korma-
nyozta a megfenekelett hajót?

HILBERT: Georg Ferdinand Caytor sokat
markolt a halmazelmélettel, és nagyot
lépett előre a matematika alapjainak
kutatásában. Főmagam, a továbbve-
zető utat keresve, a matematikára
alkalmazott logikát tettem szigorú
vizsgálódás tárgyává.

ÜGVEŠZ: [Kissé gúnyosan] Így azután
nagy lendülettel elhagyták a kato-
nyost, megregulázták a rakoncátlan
matematikát, és – csiribi-csiribá – az
ellentmondások megszűntek.

HILBERT: Sajnos nem. Újabb viharok
tártak meg a gondosan felépített el-
méleteket. Kiderült, hogy egyetlen
axiómarendszer sem képes szótosan
megfogni azt, amit megfogni akar.
Egyrészt lesz, ami nem kívántan befu-
rakodik. Másrészt hiába markol so-
kat, keveset fog. Ugyanis Gödel bécsi
matematikus bebizonyította, hogy
minden „valamirevaló” axiómarend-
szerben van eldönthetetlen problé-
ma, vagyis olyan állítás, amelyet
sem bebizonyítani, sem megcáfolni
nem lehet. Erővel a matematika a
saját korlátaira is rámutat.

Tisztelt bíróság! E korlát a bíróságra is vonatkozik, ugyanis az, a szigorú logika, amelynek mentén vizsgálódik és ítélkezik, a matematika törvényei szerint működik.

ÜGYÉSZ: Tehát a hajó végül is zátonyra futott.

HILBERT: Nem, ügyész úr. Csak megjelöltük a partot és a zátonyokat.

ÜGYÉSZ: Azt a megjegyzést, amivel ön a bíróság vizsgálatát korlátozni igyekszik, Gauss professzor pedig, expressis verbis, kétségbe vonja, visszautasítom. Felkeresével a bíróság nem fog a saját farkába harapni.

MATHSZ: Ügyész úrnak e megjegyzésére már a régi görögök is frappánsan tudtak volna reflektálni. Lérem a filozófus Euklideszt, találja fel az aktuális antinómiát.

EUKLIDÉSZ: Protagorász megegyezett egyik tanítványával, hogy az illető – nevezniük fogosznak – akkor fizeti ki neki a tandíját, ha megnyeri az első peret. Fogos elvégezte a tanulmányait, kitette a névtábláját, és várta a klienseit. Egy sem jelentkezett. Protagorász türelmetlen lett, és elhatai-

rexta, hogy bírói úton hajtja be Thagoszól a tandíját.

Protagorasz így érvelt: Thagosz minden-
képpen fizet. Ha a pert én nyerem meg, a
bírói ítélet értelmében, ha viszont Tho-
gosz nyeri meg, megállapodásunk sze-
rint első nyert pere miatt kell fizetnie.

Thagosz még így okoskodott: Semmi-
képpen sem kell fizetnem. Ha a pert én
nyerem meg, a bírói ítélet értelmében,
ha pedig Protagorasz nyeri meg, nincs
nyert pérem, tehát megállapodásunk
szerint nem kell fizetnem.

[Euklidész, Mátasz és Hilbert mo-
solyogva tárják szét karjukat.]

ÜGYÉSZ: [Euklidészhez] Eszerint ismertek
antinómiákat. Nem látták, hogy zavart
okoznak a matematikában?

EUKLIDÉSZ: Ezeket filozófiai kérdéseknek
tekintetük. De mind a filozófiában, mind
a matematikában a helyálló, világ-
os gondolatokra törekedtünk.

ÜGYÉSZ: Csak nem akarja a két tudó-
mányt összekeverni? Hiszen látható,
hogy a matematika kivezett a fi-
lozofia tengerére, majd bukadozva
visszavergődött a saját korlátai közé.

EUKLIDÉSZ: A filozófia vizsgálatai,

amelyek mindig az egészre irányulnak, mindenféle tárgy, fogalom vizsgálataira jogosultak. A matematika kizárólag egzakt fogalmakkal dolgozik, míg a filozófia a logikán kívül használja a lélek, az ész, az etika, az ideológia fogalmakat is.

HILBERT: A matematika az antinómiákat a korlátját alkotó kerítés léceinek tekinti, míg a filozófia e léceket feszegeti, sőt át is hágja.

ÜGYÉSZ: Tehát a filozófia mindenképpen a korlátok közé szorult matematika felett áll; az igazi bölcsélet tudománya. Nem tudom, kitől származik az a definíció, hogy a filozófia a mindent tudás tana.

MATKÓSZ: Ügyész úr, engem egy másik definícióra emlékeztet, amely, azt hiszem, Pólya Györgytől származik, és inkább a humor rovatra illik.

BÍRD: Kérem, fogalmazza meg!

MATKÓSZ: Filozófus az, aki mindent tud, de azonkívül semmit.

EUKLIDÉSZ: Ha a filozófiát a tökéletes, vagy más, ellentmondást hordozó szóval illetjük, saját hatékörre fölé emeljük. Ez megfelelő táptalaja a tréfának.

A filozófia a bölcsesség szeretete.
Legyen szabad Platont idéznem:
Csak az istenség lehet igazán bölcs,
csak sophos; az ember csak szerethe-
ti a bölcsességet, csak lehet philo-
sophos.

BÍRÓ: Megszűreljük Euklidész mes-
ter szavait. Azonban úgy tűnik,
már átletük a tudomány kor-
látját, és a hit területére téved-
tünk.

LELKES: Szt. Tamás élesen megkülönböztet
az elválasztó vonalat hit és tudás
között.

BÍRÓ: E perben a matematika a
vádolt, mégpedig a vádiratban
megfogalmazott, általa okozott
károk és kártéves okán. Azon-
ban sem a hit, sem a tudás nem
szerepelhet a károk között, tehát
e kettőt elválasztó vonal sem. E kér-
desben a bírónak nem kivan vizsgá-
lódni.

Feltérem a kérdést: Van-e még
érvével a 6. vádponttal kapcsolat-
ban? [Vár.] Amennyiben nincs, térjünk
át a 7. vádpontra.

11. Kép

ÜGYÉSZ: Tisztelet Birósaág! A vádlottnak a tanulók serelmeire elkövetett remissz-gyeteit felsorolni lehetetlen. A rengeteg definíció, műveleti szabály, képlet és száraz bizonyítás biftázása mind-mind görcsös idegállapotot okoz. A matematika tanár megjelenése, sőt már említése is feszültséget teremt. Minthogy a vádlott e perben a mate-matika, személyiségi jog védelmében nem nevezem meg azt a matematika-tanárt, akit osztálya Pitagorasz gúny-nevvel illetett. Ze maradjunk a vád-lott közel szadjíxú nevével: matematika. Csúpn az artikulációját tekintve sem sikeres szó. Illesszük e tantárgynevek sorába: rajz, ének, torna, biológia.

MATÁSZ: Tiltakozom, túl célzatos a felsorolás.

BÍRÓ: Mivel egészítené ki, ügyvéd úr?

MATÁSZ: A testnevelés szó sem szebb.

ÜGYÉSZ: Viszont fm-et lehet írni az indexbe osztályzat helyett.

MATÁSZ: Tiltakozom.

BÍRÓ: A tiltakozásnak helyt adok. Az ügyész úr indoka nem helytálló.

ÜGYÉSZ: Visszavonom.

BÍRÓ: A védelemé a szó.

MATYÁSZ: Konkrétumok nélküli vádak-
ta nincs mit válaszolnom. ügyész úr
célzást tett matematikatanárookra,
mint reálmisztetűkre. Lehet, hogy több
matematikatanár is vádolható
azzal, hogy megjelenése, oktatási
módszere kifogásolható, esetleg fé-
lelmet keltő, ám meg kell jegyezni,
e perben egyetlen matematikatanár
sem szerepel vádlottként. Az ügyész
úr e vádpontban a matematika bü-
nösségére csupán egyetlen konkrét-
tummal utal: a corpus delicti ma-
ga a matematika szó. Belátom,
hogy nem szép szó. A testnevelés
helyett a torna is szebben hangzik,
de mindkettő szebb, mint az impor-
tált fitness. Megjegyzem, a szerelem
szó sem lenne dobogós a szép ma-
gyar szavak versenyén. Közismert törté-
netet idézek erről, jöllehet, a törté-
net fiktív.

Magyar aranyifjú már napok óta
csapta a szelet a Balaton partján fel-
cipett csinos angol lánynak. Fűzte a
szépséget, ostromolta I love you-val. A

csata még nem dőlt el, amikor a lány egy csók után feltette a kérdést: How to tell the word love in Hungarian? A fiú úgy érezte, a szerelem szóval inkább lehűtése és már parázsló hölgyet. Fülehez hajolt, és belebúgta a hallojáraat kínálta választ: fülölaj, mire az ifjú hölgy megadta magát.

Megjegyzem, sokan vélik úgy, hogy a szerelem szónak minden nyelvben a legszebb hangzó szavak közé kellene tartoznia. úgy érzem, telitalálatnak mondható a szónak ♥-vel helyettesítése.

Tisztelt bíróság, mielőtt importálnánk, mindenkinek ajánlok honos szót a matematika helyett: matek, esetleg gögyi.

ÜGYÉSZ: Az ügyvéd úr gögyiján nevetnem kell.

MATÁSZ: Ügyész úr, a név és denu vagy inkább bonis hangulatot tükröz?

ÜGYÉSZ: Nyilván denuset.

MATÁSZ: Kérem, vegyék jegyzőkönyvbe. Végül szeretném megjegyezni, hogy védelem a társadalomban betöltött segítőkész és hatékony szerepe miatt megérdemli, hogy kedvenc színen mutassék be. Ha e szín nem látható vagy túl sötét, akkor a matematika ismertetésének és oktatásának módszere javításra szorul.

12. Kép

BÍRÓ: Ügyész úr, a vizsgálat alapján fogalmazza meg a vád álláspontját.

ÜGYÉSZ: Tisztelt bíróság! A vádakra magyarázatokat kaptuk, de megoldást nem. A matematika továbbra is a tantárgyak mumusa. A bíróság ítéletétől várom és várja a társadalom többsége, hogy precedensértékű ítélet születessen, a köd feloszlassék, és a fejekbe szavass helyett tiszta víz öntessenek.

BÍRÓ: Az utolsó szó jogán a szó a védelemé.

MATÁSZ: Tisztelt bíróság! A hamis tanúk hirtetését az elhanyagoltak tényszerűen cáfolják. A matematika megmutatta, hogy szemléletünket, fogalmainkat miképpen kell alkalmaznunk a végtelenek körében. A furcsaságokat nem a matematika teremtette. A paradoxonokat kikerülte. Bár az antinómiákba belebotlott, de arra törekedett, hogy azokat kibogozza. Jóhiszeműen tárta fel építményének egyre magasabbra ívelő tornyait, és kitárogatta építhetőségének korlátait.

Szulka professzor statisztikai adatai szerint nem bizonyítható, hogy a matematika keltette remisztgetés elmehá-

borodást idézne elő. Artikulációját tekintve a matematika szó csupán annyira alkalmas remisztygetésre, mint bármely más szó vagy hang. Önmagában is szebben hangzott pedig lehet találni helyette. Mondhatjuk ugyan akár azt is, hogy a matematika bomba, de értelmetlenül, csupán rosszindulat vagy avatatlan kezek tehetik veszélyessé. Gyermkeinket, a diákokat inkább a média sugárzott remképektől feltsük, mintsem a matematikától. Állítom: a matematika az egész világ társadalmára számára a legjobban felszerelt játszótér. Teológus barátom szavaival élve: Nem tudjuk, Isten hányadik napon, de biztosan játsszi kedvében teremtetten. Játékait ne tegyük tönkre, a játékszabályokat pedig illik betartani. Talán a bábéli zavar okozta, hogy a játszótér bejáratahoz vezető királyi utat nem leltük fel. De az is lehet, hogy ez az út még fel sem épült, esetleg fel sem építhető, vagy ha létezik is, földi halandó számára nem járható.

Az ítélet nem hagyhatja figyelmen kívül a matematikának a társadalmi

lomban betöltött szerepét. Ma már egyetlen tudományág sem nélkülözheti a matematika eredményeit és praktikus módszereit. Mindennapi életünkben lépten-nyomon alkalmazzuk. A modern technika találmanyaiban fontos szerepet játszott. Az emberiség halála lehet a matematikaért; köszönet illeti kutatóit, felfedezőit és oktató mestereit. E reflexió tapasztalható is; hadi említsek meg egyet. A II. világháborúban az amerikai hadsereg átcsoportosítási problémái hatékony matematikai módszert kényszerítettek ki a kutatókból. Azután a módszert eredményesen fel is használták. Halálból az Amerikai Haderő (US Army) még évekig finanszírozta kutatómatematikusok konferenciaköltségeit a háború után is.

Az elmondottak alapján kérem a tisztelt bíróság jóindulatát és felmentő ítéletét.

BÍRÓ: A bíróság ítélethozatalra elvonul. [Megindulnak.]

13. Kép

NARRATOR: [A köszönéshez] Maradjanak még. A humorból nemcsak inni is kell; most az következik.

[Ismét bevonul, ám most talpig feketében Soros tanár úr és az osztálya.]

SOROS: A múlt órán hosszabb levezetést tudítottam rátok. Ugyanakkor megjegyeztem, hogy a bizonyítást nem a hősök teszik értékesé; még ha az eredmény hitelesíti is. Az igazi produkció a jó gondolat. Vigasztalásul példát ígértem képletek nélküli, szép bizonyítással, de ki-csengettek. Most lerovom az adósságom.

Ime itt van két egyforma pohár. Egyikbe vizet öntök, a másikba pedig ugyanannyi bort.

[Amíg készíti, beköpesek]:

(1) Szentmise lesz, tanár úr?

(2) Ostyát is kapunk?

(3) Tanár úr, ostya ki?

(4) Öltözékét tekintve a tanár úr feketemisést puncifikál.

(5) Cserkészköszöntésem a lányoknak: Legy re'sen! [Cserkész tisztelgés.]

(6) [Egy lány]: A rés készen! [Cserkész tisztelgés.]

SOROS: Ne malackodjatok! Szóval ugyanannyi a víz az egyikben, mint a

bor a másikban. Atöntök egy kanálal a borból a vízbe [teszi is], megkeverem, és a keverékből ugyancsak egy kanálnyit visszaöntök a borba. Így valamennyi víz jutott a borba és valamennyi bor maradt a vízben. A feladat választ vár a következő kérdésre: Melyik több, a borba jutott víz, vagy a vízben maradt bor?

[Kis csend, majd találgatások: bor... víz]

SZILVI: Ki tudom számítani. Legyen x az eredeti víz mennyisége, y pedig a kanál úrtartalma. Első átöntés után az

arány víz:bor = $x:y$ lesz a vízes pohárban, majd a kanálban is stb.

A végén megmondom.

SÓROS: Ez az okoskodás ugyan működik, de ígéretemnek nem felel meg.

[Csend; gondolkodás]

GYÜGYÓ: A folyadékszint a poharakban végül is nem változik.

SÓROS: És ebből mi következik?

GYÜGYÓ: Nem kerülhetett több bor a vízbe, mint amennyi víz átjutott a borba. A válaszem tehát az, hogy egyenlők.

SÓROS: Ezt akartam mondani. Még azt is hozzáteszem, hogy Szilvi okoskodása csak akkor működik, ha az első átöntés után a folyadékot gondosan összeke-

verjük. Gyugyó megoldásából az is ki-
derül, hogy az eredmény független a
keverés mértékétől, vagyis a kérdéses
két mennyiség mindig egyenlő.

Térjünk vissza egy korábbi beszél-
getésünkre, amelyben azt fejtettük, hogy
mi is a matematika. Nem csak az, amit
algebrának, geometriának, analízisnek stb.
nevezünk. A most elmondott képlet nél-
küli bizonyítás természetesen besorolha-
tó a matematikába. Azt tudjuk, hogy
a matekhoz elsősorban – ahogyan mon-
dani szokás – józan paraszti ész kell,
de szaktv; ezért edzeni kell. Gyugsuklo-
gyakorlatnak megteszi kislabáizálni
valamit, rájönni rejtett dolgok nyit-
jára, megfejteni egy keresztrejtvényt.

SZEPI: És a kakas ?
tyúk

SOROS: Az is, bár paródia. A jó paró-
diához az átlagosnál mélyebben kell
megérteni a témát és felett asszociá-
ciós készséggel kell rendelkezni.
Ezek jó adottsággal és edzéssel el-
érhetők. Gyugyó paródiaja mindkettő-
ről árulkodik.

SZEPI: Tanár úr, én is kitaláltam vala-
mit a klubestre. Szeretném tudni, ér-
tekel-e matekszempontról.

SOROS: Mondd el, Szepi.

SZEPI: Jandor úr mondta, hogy a Bolyai-féle geometriában az háromszög szögösszegeinek pontos értékét nem tudjuk megmondani, nem is állandó, de mindig kisebb, mint 180° , ami radiánban (vagyis egység sugarú körívben) mérve π . En azt bizonyítom be, hogy mindig pontosan 3 a szögösszeg, ami kisebb π -nél.

SOROS: Kíváncsi vá' tettel.

[Szepi kimegy Soroshoz. Elővesz a zsebéből 3 szöget, és leterzi.]

SZEPI: Jétszik látni? Itt a három szög, szögeinek összege 3. [Az osztály röhög.]

SOROS: Nézd, Szepi, van benne valami, de ... inkább határesetnek mondandó.

NARRATOR: Vége a misének.

[Megszólal Bach D-moll toccata...

A narrátor az orgonahang miatt táblára írt szövegben jelöli a következő eseményt.]

ÍTELETHIRDETÉS következik

14. Kép

[A bírók, elnökkel az élen, bevonulnak.]

BÍRÓ: Kérem, álljanak fel!

A Bíróság a Tudományok Hatalását Vizsgáló Intézet, mint felperes, a Matematika, mint alperes ügyében beadott kéreletére vonatkozóan a következő ítéletet hozta:

A Matematika nem bűnös. A Bíróság az alperest a felsorolt vádak mindegyike alól felmenti. Az ítélet jogerős.

BÍRÓ: Foglaljanak helyet.

A Bíróság az ítéletet a következőkkel indokolja:

A Bíróság a védelem érvelését helytállónak találja, és azt teljes egészében elfogadja. Ugyanis megállapítást nyert, hogy a matematika nem hirdetőes tanokat. Tételai, szabályai megfelelő értelmezéssel helytállóak. Annak ellenére, hogy a pont, a sík nem tárgyak és a párhuzamosak a végtelenben nem érhetők tetten, eligazítanak bennünket szemleletünk végtelenbe vetített alkalmazásaiban. Törödelme-

sen bevallja ellentmondásait, sőt annak révén kijelöli saját korlátait. A reménygetés rájárával kapcsolatban a Bizottság javaslatot tesz a Magyar Tudományos Akadémia Helyenrási Bizottságának a matematika mellett a matek szó elfogadására is, az Oktatási Minisztériumnak pedig arra, hogy a tantervben nagyobb súlyt fektessenek a matematika játékosabb szellemű oktatására.

Ezzel a Bizottság a tárgyalást lezárja.

[A bírák kivonulnak, majd a többiek is távoznak. Viszont marad Párizs professzor és böbriskolva Hilbert. Jean tőlük eltekint, a többieket finomkodó mozdulatokkal kitereli, majd ő is távozik. A narrátornak úgyesén settenkedve sikerül a teremben maradnia.]

15. Kép

Hilbert: [Lassan felel, és revereszi Paripász professzort. Beszélgetést kérde-ményez] üdvözlöm, Paripász professzor. Mondja, a mi vizsgálataink óta sikerült-e újabb struktúrákat, bizonyítási eljárásokat felderíteniök, amelyek előbbre vitték a matematikai kutatásokat? Kiküszöböltek-e az ellentmondások? Találtak-e olyan eszközöket, amelyek révén minden probléma eldönthető?

PARIPÁSZ: Folytak kísérletek. Pl. bizonyításelméletben újabb eljárás az interaktív bizonyítás.

NARRATOR: [Kíváncsian] Hát az meg mi-choda? Elmagyarázna úgy, hogy én is megértsek belőle valamit? Bár színház az én világom, mindig szerettem a matekot.

PARIPÁSZ: Mondok egy példát. Képzeld el, hogy mi ketten sétálunk a Margitszigeten. Megállunk az egyik hatalmas platánfa gyönyöni lombkoratánál, és én azt állítom, hogy ránézésre meg tudom mondani, hány level van a fán; már mondom is: 147328. Ön erre meg-

kér, hogy forduljak el. Miután elfordultam, én letépt a fáról néhány falevelet, megzámoltja – mondjuk 17 –, de velem nem közli, és xsebre vágja. Aztán felszólít engem: forduljak meg, és mondjam meg, most hány level van a fán. Na mármint, ha én pontosan 17-tel mondok kevesebbet, igazoltnak fogja találni állításomat. Ha néhányszor megismételve az eljárást sem tévedek, kétféle sem lehet: bebizonyíthattnak tekintí az állításomat.

[Fénysugarak pásztázzák a háttérrel.]

NARRATOR: Látnák, milyen furcsa fénysugarak? Mintha üstökös közeledne. Azt jóváharlom, húzódjunk biztonságosabb helyre.

[A gyorsan változó felhőmátyól és vibráló fényektől alig látunk. Aztán ismét kivildagosodik. A két professzor eltűnt, a narrátor maradt, és tétován tekinget körbe. Majd bekiházzik az angyalka, kézen ragadja, és boldogságot sugárzó arccal elszaladnak.]

NARRATOR: [Visszaszól a nézőkhöz] Önök még maradjanak. Lehet, hogy nem csak számomra jött el a végítélet.

[Erősen vibráló fényfüggöny keltkezik.]

16. Kép

[Amint ismét áttekinthető lesz a kép, nagybetűs feliratot olvashatunk:]

ŰRÁLLOMA'S

[Villogva, szívrézáva űrhajó érkezik a bázisra. Két űrhajós száll ki a gépből. Kifújják magukat, nézegetnek egy keveset, majd távcsővel a nézőteret pásztázzák. Kisméretű laptopot vesznek elő, és a billentyűzetet nyomkodják.]

1. ŰRHAIÓS: Úgyebár, a következő bolygó, amit meglátogatunk, a Föld nevet viseli?

2. ŰRHAIÓS: Úgy van. Bár sok mindent tudunk róluk, mégis van egy sereg felderíteni valónk. Nálad van a rajuk vonatkozó memóriaegység? Betáplálta a főnök a szükséges információkat?

1. ŰRHAIÓS: Igen. Az Űristen mindent előkészített.

2. ŰRHAIÓS: Engem érdekel is néhány dolog. Például miért van az, hogy bizonyos embercsoportok akkor nyírság-

nek kevésbé, ha vasárnapot mutat a naptáruk, míg mások szombaton vagy pénteken szüszkolnak?

1. ÜRHAJÓS: Ezekben a napokban szeretnek igazán enni. De miért van az, hogy több-
ségük élvezettel falja fel azokat a
marha nagy állatokat, míg mások
meg nem eszik, inkább tisztelettel néze-
getik.

2. ÜRHAJÓS: Na, és azok az ereklények
tűnő fémkorongosok és téglalap ala-
kú papírlapok, amiért mindent meg-
tudnak szerezni, és amelyek egye-
nek csak úgy az ölükbe hullanak, míg
mások keményen megküzdnek értük;
néha csak igyekeznek, máskor tönnek,
szűznek, ölnek érte.

1. ÜRHAJÓS: Igaz, de a Földet benépesítő
ket, fejlett és gyűlölettel egymással szemben ezek
az agresszív viselkedések nem jelle-
mzik.

2. ÜRHAJÓS: Így van, ezek a matakok.

1. ÜRHAJÓS: Aki nek minden állításuk
igazmondás.

2. ÜRHAJÓS: Míg a másik csoportba tar-
toznak minden állításuk hazugság.
Ezek a [bepillant a laptopjába] szumákok.

1. ÜRHAJÓS: Ezt magyarul kell olvasni:
sumákok.

2. ÜRHAJÓS: Jó, de hogyan kaphatunk tőlük megbízható információkat kérdéseinkre, hiszen külsőjük alapján nem lehet eldönteni, hogy matakot vagy sumakot kérdeztünk meg?

1. ÜRHAJÓS: Ez is benne van a memóriában. Amikor leszállunk, két személytel tárgyalunk. Te megkérdezed az egyiküktől, melyik csoportba tartozik.

2. ÜRHAJÓS: Erre csak matak lehet a válasz, bármelyiküket is kérdezem.

1. ÜRHAJÓS: Így igaz. Én meg így teszek, mintha nem hallottam volna a választ, és megkérdezem a másik személyt, hogy mit mondott az előbbi nekem. Ha ez matakot mond, igazmondo, ha pedig sumakot, akkor hazug. Tehát a második válasza alapján eligazodunk.

Ezzel a módszerrel bonyolultabb eseteket is kezelhetünk, például ha alternáló típusú is volna közöttük, aki felváltva mond igazat, illetve hazudik. De erre most nincs szükség.

2. ÜRHAJÓS: Ugye, hozzuk nekik az

ellentmondásoktól és a korlátoktól mentes struktúrát, amit a nagy zűrzavarban a Paradicsomban felejtett az őspárjuk, amikor is az Uristen küldte őket?

1. ÜRHAJÓS: Igen, de előbb alaposan meg kell vizsgálnunk, hogy agyuk elég fejlett-e a befogadására.

2. ÜRHAJÓS: Nálunk a logoszokóp. Egy-
szerű vizsgálatról van szó.

1. ÜRHAJÓS: Hát akkor indulhatunk.
Indítsd a rakétát!

[Szikraá's, fények, süvöltő
hangok, majd hirtelen teljes
sötétség.]

FÜGGÖNY

*

E könyvecske humo-
ros játékokban, képletek
és levezetések nélkül
ismertet matemati-
kában előforduló fő-
nokságokat, ellent-
mondásokat, és rá-
mutat a végtelen-
be vetített szemlé-
letünk buktatóira.

ISBN 978-963-88017-3-9



9 789638 801739