Unit 307.C rev&ext
Für Jonathan und Freunde gesammelt, zur kritischen Diskussion

Aphorisms, advices, anecdotes, brain teasers, curious stories, epigrams, epigraphs, epitaphs, crazy-creative ideas, suggestions and set pieces for thriller and mystery writers, koans, memorabilia, mottos, poems, proverbs, riddles, algorithmics ideas catchment areas, quotations, sayings, slogans, scurrilities, besun, etc., collected for encouragement and the advantage of my students and of myself.
An unconventional challenger,
„Arboretum – Algoretum - Crearetum“.

Materialsammlung, eine kreative Umgebung für mathematische/informatische Untersuchungen, z.B.
Darstellung mathematischer Konstanten als nested expressions, Kettenbrüche, …
oder Mischformen zur Sichtbarmachung innerer Strukturen

Kreativität, Innovation, Intuition, …

https://www.manager-magazin.de/harvard/innovation/kreativitaet-eine-bessere-strategie-fuers-brainstorming-a-db4b5e2b-63dc-471f-b0a5-28a7911fdf87?utm_source=pocket-newtab-de-de
https://www.deutschlandfunknova.de/beitrag/mehr-kreativitaet-tipps-nicht-nur-fuer-die-wissenschaft?utm_source=pocket-newtab-de-de
https://www.arte-magazin.de/was-die-leser-gluecklich-macht/
H. Völz. Von Information bis Kreativität. Versuch einer exakten Definition von Information, Wissen, Denken, Intelligenz und Kreativität.
Shaker Verlag 2020, ISBN 978-3-8440-7365-2.
http://www.ramanujanmachine.com/ „Fundamental constants like e and π are ubiquitous in diverse fields of science, including physics, biology, chemistry, geometry, and abstract mathematics. Nevertheless, for centuries new mathematical formulas relating fundamental constants are scarce and are usually discovered sporadically by mathematical intuition or ingenuity.

$$\frac{e}{e-2} = 4 - \cfrac{1}{5 - \cfrac{2}{6 - \cfrac{3}{7 - \cfrac{4}{8 - \dots}}}}$$

$$\frac{4}{3\pi - 8} = 3 - \cfrac{1 \cdot 1}{6 - \cfrac{2 \cdot 3}{9 - \cfrac{3 \cdot 5}{12 - \cfrac{4 \cdot 7}{15 - \dots}}}}$$

The Ramanujan Machine is a **novel way** to do mathematics by harnessing your computer power to make **new discoveries**. The Ramanujan Machine already discovered dozens of new conjectures… Our algorithms search for new mathematical formulas.“
****

Zahlenspiele mit ernstem Hintergrund

RAMEXT
Start
g(n)=10*g(n-1)+n*g(1); n=1,2,3,…; g(0)=0, g(1)=1
→ g(n)=g(1)*$\sum_{i=0}^{n} i * 10^{n-i}$
F(n)=sqrt(g(n)) für n=1,3,5,7,…
****

g(n) für n=1(1)29:

{1,12,123,1234,12345,123456,1234567,12345678,123456789,1234567900,12345679011,123456790122,1234567901233,12345679012344,123456790123455,1234567901234566,12345679012345677,123456790123456788,1234567901234567899,12345679012345679010,123456790123456790121,1234567901234567901232,12345679012345679012343,123456790123456790123454,1234567901234567901234565,12345679012345679012345676,123456790123456790123456787,1234567901234567901234567898,12345679012345679012345679009

F(n)=sqrt(g(n)) für n=1,3,5,7,…,29 mit 90 Stellen

1.000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000

11.090536506409417162051600102609932918463376742454020022877312839085001633101289605233456 1

111.108055513540511245004438743075241489911377459697729976485673161782590317516762918092071

1111.110705555481541639651584896590489796399283230370185750625648960282236657743691147192556

11111.1110605555554405416661433534692458784098601343510714585706752514714794963667365791363

111111.11110505555555539054166665767340972160955659283519805692195973282002199820425188081 3

1.1111111111040555555555533154166666652441784722210931222178809406745405849814091665738181*10^6

1.11111111111103055555555555526354166666666454956597222220303599717881924970426025390413224*10^7

1.111111111111111020555555555555551865416666666666365920347222222191583690928819440948588028*10^8

1.1111111111111111101055555555555555510054166666666666625487909722222222175638753428819444*10^9

1.11111111111111111110005555555555555550055416666666666666611940284722222222215415628477*10^10

1.111111111111111111109905555555555555555549015416666666666666659570615972222222222213*10^11

1.1111111111111111111111110980555555555555555555
5555478854166666666666666666576542534722222222
2*10^12

1.11111111111111111111111109705555555555555555
55555555466654166666666666666666666655420640972
2*10^13

→ Erweiterung 1
g(n) für n=1(1)49 bei a=10
1,12,123,1234,12345,123456,1234567,12345678,123456789,1234567900,12345679011,123456790122,1234567901233,12345679012344,123456790123455,1234567901234566,12345679012345677,123456790123456788,1234567901234567899,12345679012345679010,123456790123456790121,1234567901234567901232,12345679012345679012343,123456790123456790123454,1234567901234567901234565,12345679012345679012345676,123456790123456790123456787,1234567901234567901234567898,12345679012345679012345679009,123456790123456790123456790120,1234567901234567901234567901231,12345679012345679012345679012342,123456790123456790123456790123453,1234567901234567901234567901234564,12345679012345679012345679012345675,123456790123456790123456790123456786,1234567901234567901234567901234567897,12345679012345679012345679012345679008,123456790123456790123456790123456790119,1234567901234567901234567901234567901230,12345679012345679012345679012345679012341,1234567901234

56790123456790123456790123452,123456790123456
7901234567901234567901234563,1234567901234567
9012345679012345679012345674,1234567901234567
90123456790123456790123456785,123456790123456
7901234567901234567901234567896,1234567901234
5679012345679012345679012345679007,1234567901
23456790123456790123456790123456790118,123456
7901234567901234567901234567901234567901229

F(n)=sqrt(g(n)) für n=1,3,5,7,…,49 mit 120 Stellen

1.000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000000000000000000000
00000000000000000000000000000000000000..
11.09053650640941716205160010260993291846
33767424540200228773128390850016331012896
052334560795952104923976096806789552808..

111.1080555135405112450044387430752414899
11377459697729976485673161782590317516762
918092070652263738356693703628117421521..

1111.110705555481541639651584896590489796
39928323037018575062564896028223665774369
114719255733674955053267668270098636759..

11111.11106055555544054166614335346924587
84098601343510714585706752514714794963667
365791362863620802757099282820896444604..

111111.1111050555555553905416666576734097
21609556592835198056921959732820021998204
25188081280643929051217799251900248220 1..

1.11111111111040555555555533154166666652 4
41784722210931222178809406745405849814091
66573818093349312079838206331793002752 5..
*10^6

1.111111111111103055555555555526354166666
66645495659722222030359971788192497042602
53904132200496927873007629470952067632 5..
*10^7

1.1111111111111110205555555555555518654166
66666666365920347222222191583690928819444
09485880238671870726315525844302838079 8..
*10^8

1.11111111111111111010555555555555551005
41666666666666254879097222222221756387534
28819444385423189483203124919878646390..
*10^9

1.111111111111111111100055555555555555550
05541666666666666661194028472222222222154
15628467881944444349628593446484375 00..
*10^10

1.1111111111111111111109905555555555555555
55549015416666666666666659570615972222 2

22222221259820346788194444442982555996..
*10^11

1.11111111111111111111109805555555555555
55555554788541666666666666666576542534
72222222222222089852403428819444444444..
*10^12

1.11111111111111111111111097055555555555
55555555555466654166666666666666666554
20640972222222222222220443944409288194
*10^13

1.11111111111111111111111109605555555555
55555555555555554535541666666666666666666
66652845478472222222222222222198812585
*10^14

1.11111111111111111111111111109505555555
55555555555555555554395541666666666666666
66666666649904465972222222222222222222
*10^15

1.11111111111111111111111111111109405555
55555555555555555555554246541666666666
66666666666666646573303472222222222222..
*10^16

1.11111111111111111111111111111110930555
55555555555555555555555554088541666666

666666666666666666664282769097222222222..
*10^17

1.11111111111111111111111111111111109205
55555555555555555555555555555539215416666
66666666666666666666666666638643328472 2..
*10^18

1.11111111111111111111111111111111109105
05555555555555555555555555555555374554166
66666666666666666666666666666666339959..
*10^19

1.11111111111111111111111111111111110900
55555555555555555555555555555555355605416
66666666666666666666666666666666666..
*10^20

1.11111111111111111111111111111111111108905
55555555555555555555555555555555555533665416
66666666666666666666666666666666666..
*10^21

1.11111111111111111111111111111111111110880
55555555555555555555555555555555555553163541
66666666666666666666666666666666666..
*10^22

1.11111111111111111111111111111111111111087
05555555555555555555555555555555555

55555555552951541666666666666666666666..
*10^23

1.11111111111111111111111111111111111111111111111

0860

55555555555555555555555555555555555555555555555

2730541

66666666666666666666666666666666666666666666666

0296260347

22222222222222222222222222222222222…
*10^24

→ Probleme:
Analysieren Sie die Struktur von F(n) für a=10
insbesondere das Auftreten der Primzahl 541.
Graphische Darstellung von F(n) (vgl. [1,2,3,4]),
insbesondere als colorierte Ulam-Spirale (Unit 3)
……

→ **Erweiterung 2**

g(n)=a*g(n-1)+ng(1); n=1,2,3,…; g(0)=0
mit a∈ℕ, a∈ℝ, a=e, a=π, ... ???
→ $g(n)=g(1)*\sum_{i=0}^{n} i * a^{n-i}$
$F(k,n)=\sqrt[k]{g(n)}$ für k=2,3,4,…n=1,3,5,7,…,49
Numerische Analyse wie bei a=10 für verschiedene a, k und n. Diskussion!

Extension! unter Einbeziehung aller denkbaren Ideeneinzugsgebiete, z.B. [5,6,7,8,…]

[1] **https**://www.spektrum.de/kolumne/freistetters-formelwelt-alien-botschaften-in-zahlen/2149719
Spektrum der Wissenschaft/Die Woche 25/2023
[2] E.P. Stoschek. Abenteuer Algorithmus.
Dresden University Press 1996, ISBN 3-931828-31-X
[3] E. Stoschek, D. Schönfeld. Computergraphik im Spannungsfeld zwischen Algorithmus und Phantasie.
Verlag Harri Deutsch 2000, ISBN3-8171-1
[4] Spektrum Kompakt30/2019 Primzahlen - Die Stars der Mathematik.
[5] H. Warm. Der Sternenorganismus.
Keplerstern Verlag 2022, ISBN 978-3-935958-08-0
[6.1] Raayoni, G., Gottlieb, S., Manor, Y. et al. Generating conjectures on fundamental constants with the Ramanujan Machine. Nature **590**, 67–73 (2021).
https://doi.org/10.1038/s41586-021-03229-4
[6.2] **http**://www.ramanujanmachine.com/
[6.3] **https**://1e9.community/t/ein-ki-computersystem-aus-israel-soll-die-mathematik-revolutionieren/9264/1
„Entwickler von Google und der israelischen Technion -Universität haben ein KI-Programm entwickelt, das neue Formeln finden soll, um mathematische Konstanten zu bestimmen. Das könnte neue Wege zur Beschreibung des Universums ermöglichen. Fast jeder kann die Software auf seinem eigenen Computer laufen lassen – und dadurch vielleicht selbst eine bedeutende Formel entdecken."
[7] **https**://en.wikipedia.org/wiki/Where%27s_George%3F
[8] **https**://www.spektrum.de/news/stephen-wolfram-sucht-nach-der-weltformel-der-physik/2203229

Erweiterung 3 von RAMEXT, Unit 307.C, Seiten 2 bis 9

Ausloten des Formelsystems

Rekursiver Generator der Inputfolge
g(n) = a*g(n-1)+n*g(1); g(0)=0, g(1)=1,
n=1,2,3,4,5,…

a∈ℕ, aber auch a=π, a=e=2.71828182…
für die „Prismafunktion“ Φ(x)∈{sqr(x), $\sqrt[k]{x}$, ...}
Outputfolge des Prisma
F(n) = Φ(g(n)); n=1,3,5,7,9,…

Extension! unter Einbeziehung aller denkbaren Ideeneinzugsgebiete, z.B. [1,2,3,4,5,6,7,8,…]

[1] **https**://www.spektrum.de/kolumne/freistetters-formelwelt-alien-botschaften-in-zahlen/2149719
Spektrum der Wissenschaft/Die Woche 25/2023
[2] E.P. Stoschek. Abenteuer Algorithmus.
Dresden University Press 1996, ISBN 3-931828-31-X
[3] E. Stoschek, D. Schönfeld. Computergraphik im Spannungsfeld zwischen Algorithmus und Phantasie.
Verlag Harri Deutsch 2000, ISBN3-8171-1
[4] Spektrum Kompakt30/2019 Primzahlen - Die Stars der Mathematik.
[5] H. Warm. Der Sternenorganismus.
Keplerstern Verlag 2022, ISBN 978-3-935958-08-0
[6.1] Raayoni, G., Gottlieb, S., Manor, Y. et al. Generating conjectures on fundamental constants with the Ramanujan Machine.
Nature **590**, 67–73 (2021).
https://doi.org/10.1038/s41586-021-03229-4
[6.2] **http**://www.ramanujanmachine.com/
[6.3] **https**://1e9.community/t/ein-ki-computersystem-aus-israel-soll-die-mathematik-revolutionieren/9264/1
„Entwickler von Google und der israelischen Technion -Universität haben ein KI-Programm entwickelt, das neue Formeln finden soll, um mathematische Konstanten zu bestimmen. Das könnte neue Wege zur Beschreibung des Universums ermöglichen. Fast jeder kann die Software auf seinem eigenen Computer laufen lassen – und dadurch vielleicht selbst eine bedeutende Formel entdecken.“
[7] **https**://en.wikipedia.org/wiki/Where%27s_George%3F
[8] **https**://www.spektrum.de/news/stephen-wolfram-sucht-nach-der-weltformel-der-physik/2203229

Mehrstufige und verzweigte„Prismenanordnungen“

2D→3D

****

Astro…

Avi Loeb. Interstellar: The Search for Extraterrestrial Life and Our Future Beyond Earth.
John Murray 2023, ISBN-13 : 978-1399807920
https://de.wikipedia.org/wiki/Avi_Loeb
https://de.wikipedia.org/wiki/Square_Kilometre_Array „Square Kilometre Array Observatory (SKA bzw. SKAO) ist ein internationales Projekt zum Design, Bau und Betrieb von Radioteleskopen mit großer, weit verteilter Sammelfläche.“
L. Kaltenegger. Sind wir allein im Universum?: Meine Suche nach Leben im All.
ecoWing 2023, ISBN-13 : 978-3711003508
https://de.wikipedia.org/wiki/Lisa_Kaltenegger
https://astro.cornell.edu/lisa-kaltenegger
https://carlsaganinstitute.cornell.edu/
Spektrum Kompakt6/2024 Die Suche nach der Weltformel
M. Tegmark. Unser mathematisches Universum
Ullstein Taschenbuch 2016, ISBN 9783548376509
Spektrum - Die Woche6/2024 Zwei junge Forscher stellen die Mathematik auf den Kopf

https://www.spektrum.de/video/warum-ist-der-mars-interessant-fuer-die-forschung/2118780
https://www.spektrum.de/kolumne/terraforming-wie-wir-den-mars-bewohnbar-machen/2185374
Spektrum der Wissenschaft2/2024 Menschen im All

https://www.geo.de/natur/forschende-entdecken-leben-an-orten--die-bislang-als-todeszonen-galten-34441636.html?utm_source=pocket-newtab-de-de
„Unter welchen Extrembedingungen können Organismen noch überleben? In einer erstaunlichen Studie haben Forschende aus den USA die Grenze dessen, wo noch Leben möglich ist, ausgelotet und verschoben. Die Ergebnisse sind

auch von Interesse für die **Suche nach Leben im All** .
Nun zeigen neue Studien unter der Leitung von Wissenschaftlern der Stanford University, dass manche Mikroben in einem Milieu zurechtkommen, das vormals als gänzlich lebensfeindlich galt. Die Arbeiten sind Teil eines großen Forschungsvorhabens namens "Oceans Across Space and Time", das von der Abteilung für Astrobiologie der NASA finanziert wird und in dem führende Geochemiker, Mikrobiologinnen und Planetologen zusammenkommen.“
E.R. Paris et al. Single-cell analysis in hypersaline brines predicts a water-activity limit of microbial anabolic activity. Science Advances Vol 9, Issue 51 (2023),
DOI: 10.1126/sciadv.adj3594
https://www.nationalgeographic.de/wissenschaft/2022/05/sind-wir-eigentlich-ausserirdische-alle-dna-bausteine-in-meteoriten-entdeckt

Freistetters Formelwelt: Die unberechenbaren Planeten
https://www.spektrum.de/kolumne/die-unberechenbaren-planeten/1682624
Lateral:
H. Warm. Die Signatur der Sphären –
Von der Ordnung im Sonnensystem
Keplerstern Verlag 2011, ISBN 978-3-935958-05-9

„Vor unserer Haustür“:
https://de.wikipedia.org/wiki/Johann_Georg_Palitzsch
Astrophotography by Stefan Ziegenbalg
http://www.sziegenbalg.de/

****

B. Bergmann, M. Epple (Hgb.). **Jüdische Mathematiker** in der deutschsprachigen akademischen Kultur.
Springer 2009, ISBN : 978-3-540-69250-8
https://www.deutschlandfunkkultur.de/ausstellung-zu-juedischen-mathematikern-in-deutschland-100.html
M. Förtsch. Ein KI-Computersystem aus **Israel** soll die Mathematik revolutionieren.
https://1e9.community/t/ein-ki-computersystem-aus-israel-soll-die-

mathematik-revolutionieren/9264/1
„Entwickler von Google und der israelischen Technion -Universität haben ein KI-Programm entwickelt, das neue Formeln finden soll, um mathematische Konstanten zu bestimmen. Das könnte neue Wege zur Beschreibung des Universums ermöglichen. Fast jeder kann die Software auf seinem eigenen Computer laufen lassen – und dadurch vielleicht selbst eine bedeutende Formel entdecken."
Raayoni, G., Gottlieb, S., Manor, Y. et al. Generating conjectures on fundamental constants with the **Ramanujan Machine**.
Nature 590, 67–73 (2024),
https://doi.org/10.1038/s41586-021-03229-4
****

Sonifikation - Visualisierung

https://en.wikipedia.org/wiki/Sonification
https://de.wikipedia.org/wiki/Sonifikation
https://en.wikipedia.org/wiki/Scientific_visualization
https://en.wikipedia.org/wiki/Mathematical_visualization
https://de.wikipedia.org/wiki/Visualisierung
https://de.wikipedia.org/wiki/Informationsvisualisierung
https://www.nationalgeographic.de/wissenschaft/2023/12/symphonie-der-sterne-so-klingt-das-zentrum-der-milchstrasse
„Bei der Sonifikation werden Elemente des Bildes, wie Helligkeit und Positionen, Tonhöhen und Lautstärken zugewiesen. Das Projekt verwendet also mathematische Zuordnungen, um den Pixelwerten der Daten digitale Klänge zuzuordnen. Der NASA zufolge stellen Sonifikationen eine neue Möglichkeit dar, Daten aus dem All erleb- und begreifbar zu machen."
https://www.br-klassik.de/aktuell/news-kritik/musik-weltall-urknall-sphaerenmusik-podcast-suzanna-randall-100.html
https://www.spiegel.de/wissenschaft/weltall/teilchensturm-koennte-kommende-woche-auf-die-erde-treffen-a-89597344-1b80-47a1-9f99-09714688e492?utm_source=pocket-newtab-de-de ????????
https://www.spektrum.de/news/die-mathematik-hinter-der-musik-von-johann-sebastian-bach/2206453?utm_source=sdwv_daily&utm_medium=nl&utm_content=heute
Johann Sebastian Bach gilt als einer der größten Komponisten, die jemals gelebt haben. Warum seine Musik so gut klingt, lässt sich nun mathematisch erklären.
S. Kulkarni et al. Information content of note transitions in the music of J. S. Bach.
Phys. Rev. Research 6, 013136 (2024),
https://physics.aps.org/articles/v17/21

A network-theory model, tested on the work of Johann Sebastian Bach, offers tools for quantifying the amount of information delivered to a listener by a musical piece.
https://www.br-klassik.de/aktuell/news-kritik/interview-harald-lesch-vivaldi-vier-jahreszeiten-klimawandel-100.html?utm_source=pocket-newtab-de-de
H. Völz. Computer und Kunst.
Urania Verlag 1988, ISBN 3-332-00220-1

https://www.manager-magazin.de/unternehmen/tech/stimmanalyse-mit-kuenstlicher-intelligenz-patienten-koennten-solche-ki-tools-zuhause-einsetzen-a-70472e58-e67e-4fc1-8a0b-8c7eede9a218?utm_source=pocket-newtab-de-de

[1] https://www.spektrum.de/kolumne/freistetters-formelwelt-alien-botschaften-in-zahlen/2149719
Spektrum der Wissenschaft/Die Woche 25/2023
[2] E.P. Stoschek. Abenteuer Algorithmus.
Dresden University Press 1996, ISBN 3-931828-31-X
[3] E. Stoschek, D. Schönfeld. Computergraphik im Spannungsfeld zwischen Algorithmus und Phantasie.
Verlag Harri Deutsch 2000, ISBN3-8171-1
[4] Spektrum Kompakt 30/2019 Primzahlen - Die Stars der Mathematik.
****

Zur Geschichte der Mathematik

B.L.v.d. Waerden. Erwachende Wissenschaft. Band 1: Ägyptische, babylonische und griechische Mathematik.
Birkhäuser 1966, ISBN 13: 9783764303990
https://de.wikipedia.org/wiki/Mathematik_im_Alten_%C3%84gypten
D. Herrmann: Mathematik im Mittelalter – Die Geschichte der Mathematik des Abendlands mit ihren Quellen in China, Indien und im Islam.
Springer, Berlin/Heidelberg 2016, ISBN 978-3-662-50289-1
J. L. Berggren: Mathematik im mittelalterlichen Islam.
Springer, Heidelberg,.. 2011, ISBN 978-3-540-76687-2
https://de.wikipedia.org/wiki/Mathematik_in_der_Bl%C3%BCtezeit_des_Islam
Institute of the History of Natural Sciences,Chinese Academy of Sciences. Ancient China's Technology and Science. Foreign Languaes Press 2009, ISBN 97-7-119-05754-5
H. Wußing et al. 6000 Jahre Mathematik: Eine kulturgeschichtliche Zeitreise.
1. Von den Anfängen bis Leibniz und Newton
Springer Spektrum 2012, ISBN-13 : 978-3642313486
2. Von Euler bis zur Gegenwart
Springer Spektrum 2012, ISBN-13 : 978-3642319983
B. Bergmann, M. Epple (Hgb.). Jüdische Mathematiker in der deutschsprachigen akademischen Kultur.
Springer 2009, ISBN : 978-3-540-69250-8
S. Wendt. Roots of Modern Technology.
Springer 2010 ISBN 978-3-642-12061-9
Hayat Rezgui. Ramanujan Srinivasa (1887-1920): A Prodigious Indian Mathematician.
LAP LAMBERT Academic Publishing 2018,
ISBN-13 : 978-6139829767
https://en.wikipedia.org/wiki/Srinivasa_Ramanujan
http://www.ramanujanmachine.com/
Alban Da Silva. Mathematik einer Südseetradition.
Spektrum der Wissenschaft 3.24, S. 68-79
https://www.spektrum.de/magazin/die-mathematik-der-wahrsager-von-madagaskar/852291

****
https://www.scinexx.de/dossier/metamaterialien/
https://www.scinexx.de/service/dossier_print_all.php?dossierID=25706

D. Huylebrouck. Dark and Bright
Mathematics
Hidden Harmony in Art, History and Culture
Birkhäuser 2023, ISBN: 9783031362545 |
****

27.02.2024 EPScoll&alg DScalc