Unit 15, part 81.4.start

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.
Wort-Fundstücke, Gehörtes, Gelesenes, Zugelaufenes, Angeschwemmtes, Ernächtetes, …

Algorithmen
https://netzpolitik.org/2021/youtube-desinformation-ist-nicht-nur-ein-algorithmen-problem/?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.tagesspiegel.de/politik/von-spionage-und-waffenschmuggel-wie-ein-schiffsbeobachter-auf-dem-bosporus-**grosse-**

weltpolitik-vorhersieht/26970810.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.n-tv.de/wissen/Neues-Geraet-kann-den-**Tod-vorhersagen**-article22358456.html
https://www.dw.com/de/neues-herzradar-kann-den-tod-vier-tage-voraussagen/a-56585706?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.spektrum.de/news/genabschnitt-steuert-alterungsprozess/1021605
https://www.reuters.com/lifestyle/oddly-enough/bees-netherlands-trained-detect-covid-19-infections-2021-05-06/
https://www.spektrum.de/news/inspiration-zwei-algorithmen-fuer-geniale-ideen/1828738
https://www.spektrum.de/video/zurueck-in-die-zukunft/1509545
https://www.nature.com/articles/s41598-021-84310-w#citeas
T. Freeth et al. A Model of the Cosmos in the ancient Greek Antikythera Mechanism. Sci Rep **11,** 5821 (2021).
https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/steinway-fluegel-selbstspielend-1.5254227?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
F. Menczer, Th. Hills. Die digitale Manipulation. Spektrum der Wissenschaft 4.21, S. 70-77

„Tagtäglich beeinflussen uns Algorithmen, sei es ….
Doch wenn man die psychologischen Tricks und ihre Funktionsweise kennt, kann man ihnen entgehen.“

Diskutieren Sie das Statement „Abwesenheit von Evidenz ist nicht Evidenz von Abwesenheit.“ aus Sicht der Algorithmenkonstruktion.

https://www.deutschlandfunk.de/algorithmen-im-fokus-ueberholt-china-die-usa-bei-der.676.de.html?dram:article_id=495101

https://www.spektrum.de/news/gen-editierung-crisproff-schaltet-gene-aus/1857193#Echobox=1617980966?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.n-tv.de/wirtschaft/NFTs-Fuer-Sotheby-s-das-neue-Millionending-article22494342.html

https://www.spektrum.de/video/zurueck-in-die-zukunft/1509545?utm_source=SPNW&utm_medium=BAVB&utm_campaign=SCIVIEWS_BAVB_HYPER

https://www.manager-magazin.de/harvard/strategie/harvard-konzept-erklaert-wie-sie-richtig-verhandeln-a-b01d66af-ef20-4a38-9b70-d1b1c4b87143?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.spektrum.de/magazin/zahlenspiele-im-reich-der-pflanzen/1693098

https://www.faz.net/aktuell/wissen/computer-mathematik/mathematische-konstanten-die-zahl-pi-und-ihre-schwestern-17239640.html

https://robotics.sciencemag.org/content/6/52/eabf1571

D. Blackiston et al. A cellular platform for the development of synthetic living machines.
Science Robotics 31 Mar 2021: Vol. 6, Issue 52, eabf1571
DOI: 10.1126/scirobotics.abf1571

https://science.orf.at/stories/3206132/?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

„„„Super-Recognizer“ erkennen Gesichter, wenn selbst biometrische Algorithmen scheitern. Auch Masken hindern sie nicht daran.“

S. Patsch. Quantenphysik. Moderne Alchemie. Spektrum der Wissenschaft 6.21, S. 12-19
https://www.spektrum.de/magazin/moderne-alchemie/1859803

J.M. Perkel. Informatik. Helfer im Hintergrund. Spektrum der Wissenschaft 6.21, S. 68-75

https://www.spektrum.de/frage/herleitung-des-dritten-keplerschen-gesetzes/1847482?utm_source=browser&utm_medium=push-notifications&utm_campaign=cleverpush-1621842013

Fundstücke zur Diskussion

Angebot/Nachfrage erzeugt Nachfrage/Angebot.
Dialektik der Kreativitätshemmer.
Wir irren uns empor.
Wenn Du denkst, es geht nicht mehr, kommt irgendwo ein Lichtlein her.
Rainer Maria Rilke
Kleinvieh macht auch Mist.
Redewendung

„Ich werd den Meister bitten und mir vom Fußmehl ein Schwein mästen.“

E. Strittmatter Der Wundertäter:

Eine geeignete Gehwegpflasterung erzeugt unterschwellig eine positive Stimmungslage.

https://www.google.com/search?source=univ&tbm=isch&q=Gehwegpflasterung&client=firefox-b-d&sa=X&ved=2ahUKEwiizKu20-fwAhXCgv0HHauADd0Q7Al6BAgCEF0&biw=1280&bih=537

https://www.nzz.ch/folio/warum-sie-nie-recht-haben-ld.1612968

https://t3n.de/news/vorstellungsgespraech-brainteaser-fragen-1376708/?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

Diskutieren Sie die Collage

„Selig sind die Ungeborenen, denn sie haben nicht die Last des biologischen Lebens zu tragen.“.

Kreativität

https://www.spiegel.de/psychologie/kreativitaet-so-bleibt-ihr-gehirn-aktiv-auch-wenn-sie-gerade-nichts-erleben-a-78afe942-2b18-49ff-9444-df61dad22d1b

https://www.businessinsider.de/karriere/arbeitsleben/kreativitaet-was-menschen-auszeichnet-die-staendig-gute-ideen-haben/?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.spektrum.de/news/inspiration-zwei-algorithmen-fuer-geniale-ideen/1828738

https://www.spiegel.de/netzwelt/web/mars-landung-internetnutzer-entdecken-verborgene-

botschaft-in-perserverance-fallschirm-a-e297f1b0-563b-4719-8faa-d6ee75e711e6
Thanu Padmanabhan. Sleeping Beauties in Theoretical Physics. 26 Surprising Insights.
Springer 2015, ISBN-13: 978-3319134420
https://www.welt.de/wirtschaft/article229467167/Google-Apple-Amazon-Deutschland-verpasst-die-naechste-Tech-Revolution.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.heise.de/hintergrund/Zocken-mit-Grips-Sechs-Spiele-die-das-Hirn-herausfordern-6018130.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.nzz.ch/meinung/von-wegen-leistung-es-ist-der-zufall-der-unseren-erfolg-praegt-ld.1611707?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.faz.net/aktuell/karriere-hochschule/hochbegabte-kinder-die-foerderung-hat-sich-kaum-veraendert-17316574.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://t3n.de/news/guerilla-marketing-25-kreative-401325/
https://t3n.de/news/vorstellungsgespraech-brainteaser-fragen-1376708/?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.n-tv.de/wirtschaft/Amazons-dritter-Gigant-erwacht-

article22547346.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
„Werbeplattform, die Handel betreibt?“
https://media.nature.com/original/magazine-assets/d42473-021-00057-y/d42473-021-00057-y.pdf
„An information-mining laboratory in southern China is attracting top researchers whose innovative models and theories lead to disruptive technologies.“
https://www.derstandard.at/story/2000126809678/winzige-pulsierende-menschenherzen-aus-der-petrischale?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.derstandard.at/story/2000126809678/winzige-pulsierende-menschenherzen-aus-der-petrischale?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.sueddeutsche.de/wissen/beton-bakterien-materialforschung-1.4909187

Nachtrag 2 zu Deb 27
Analysieren Sie
https://www.pinterest.de/pin/2415759675007948 12/
https://greedyfinance.com/index.php/de/2021/04/29/elefant-der-11-stunden-damit-verbracht-hat-ein-loch-zu-graben-holt-schliesslich-etwas-heraus-das-niemand-erwartet-hat/?utm_source=tab-10067900&utm_medium=1261228&utm_term=taboola
→ Konstruktionsprinzip dieser Art Ministories und
→ die zugehörige Präsentationstechnik

→ ……..
Entwickeln Sie anhand überzeugender Beispiele, vgl.
** Unit 19
** Unit 15, part 44, Salome
eine ähnliche Algorithmik zu einer alternativen Vermittlung mathematischer Kenntnisse - und deren „Excavation“ - als Teil eines dialogorientierten (Sokrates) und Kreativität befeuernden Lehrkonzepts.
Transformation des Typs „S zu P“
Nachtrag zum Literaturverzeichnis Deb 27,
[] **https**://www.faz.net/aktuell/karriere-hochschule/hochbegabte-kinder-die-foerderung-hat-sich-kaum-veraendert-17316574.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
[] **https**://orf.at/stories/3212730/?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
[] **https**://www.derstandard.de/story/2000126783882/genetisch-optimiert-fuer-ein-leben-fern-der-erde?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

„Lateralencoding“
https://www.zeit.de/zeit-wissen/2021/03/**fuellwoerter**-sprache-aehm-aeh-forschung-**wortschnipsel**?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://t3n.de/news/vorstellungsgespraech-**brainteaser**-fragen-1376708/?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://de.wikipedia.org/wiki/**Freudscher_Versprecher**

Innovator's Dilemma: Ein zunächst revolutionäres Produkt lässt sich im Laufe der Zeit nur noch minimal verbessern. Und während der Marktführer sich auf den Vertrieb konzentrieren muss, können neue Wettbewerber ihre Entwicklung vorantreiben.
https://app.handelsblatt.com/technik/digitale-revolution/digitale-revolution-alternativen-zu-google-das-sind-die-neuen-suchmaschinen/26951314.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE&ticket=ST-14286132-YibC6L2e0dqngdbH3a01-ap1

Bionik

https://www.faz.net/aktuell/feuilleton/debatten/so-smart-**kopieren-roboter**-mittlerweile-**tiere**-17198689.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.festo.com/group/de/cms/13553.htm
https://www.festo.com/PDF_Flip/corp/Festo_BionicWheelBot/de/4/
https://de.wikipedia.org/wiki/Boston_Dynamics
https://www.pliantenergy.com/robotics

https://www.google.com/search?source=univ&tbm=isch&q=Velox+von+Pliant+Energy+aus+New+York&client=firefox-b-d&sa=X&ved=2ahUKEwjflZXa0fvuAhUVHewKHQT2A1wQjJkEegQIAhAB&biw=1280&bih=537

Superregeneration

https://www.spektrum.de/news/superregeneration-meeresschnecke-trennt-ihren-ganzen-koerper-ab/1845013?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

Mitoh et al.: "Extreme autotomy and regeneration of the whole body in photosynthetic sea slugs"

https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822(21)00047-6

Wasser-Sammler

https://www.umweltnetz-schweiz.ch/themen/konsum/962-tr%C3%A4gt-ein-k%C3%A4fer-zur-l%C3%B6sung-des-welt-durst-problems-bei.html

Th. Norgaard et al. Animal or Plant: Which Is the Better Fog Water Collector?

https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034603

https://de.wikipedia.org/wiki/Nebeltrinker-K%C3%A4fer

https://www.israel21c.org/portable-device-gathers-rain-for-clean-drinking-water/

Extrembotaniker
https://www.ndr.de/fernsehen/sendungen/das/Extrem-Botaniker-Juergen-Feder-zu-Gast,sendung1024160.html
https://www.juergen-feder.de/
J. Feder. Feders fantastische Stadtpflanzen. Neue Entdeckungstouren mit dem Extrembotaniker. Rowohlt 2016, ISBN 978-3-499-63114-6
→ Extremkletterer, Extrem……

Current Phytopharmaka research
https://science.orf.at/v2/stories/2892874/
„Lauch im Kampf gegen Tuberkulose.
…die Behandlung von Tuberkulose revolutionieren und Antibiotikaresistenzen bekämpfen könnte."
Danquah, C.A., Kakagianni, E., Khondkar, P. et al. **Analogues of Disulfides from Allium stipitatum Demonstrate Potent Anti-tubercular Activities** through Drug Efflux Pump and Biofilm Inhibition. Sci Rep **8,** 1150 (2018).
https://doi.org/10.1038/s41598-017-18948-w
China: „Tiger Vegetable" = ???

Faust-Deutungen
** H. Chr. Binswanger. Geld und Magie. Eine ökonomische Deutung von Goethes Faust. Murmann Verlag 2009,

ISBN-13: 978-3938017258

** Faustens Grablegung – ein algorithmischer Interpretationsversuch → Nocturne zu Unit 1

Phyto-Math

https://www.spektrum.de/magazin/zahlenspiele-im-reich-der-pflanzen/1693098

https://www.faz.net/aktuell/wissen/computer-mathematik/mathematische-konstanten-die-zahl-pi-und-ihre-schwestern-17239640.html

Corona-Math?

https://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2021-03/dirk-brockmann-lockdown-ostern-rki-physiker-corona-wellenbrecher?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE&utm_referrer=https%3A%2F%2Fgetpocket.com%2Frecommendations

https://www.deutschlandfunk.de/modellierer-brockmann-zu-oster-lockdown-das-koennte-einen.694.de.html?dram:article_id=494570

https://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2021-04/corona-pandemie-dritte-welle-pandemie-forschung-virus-ausbreitung-prognose?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.handelsblatt.com/unternehmen/energie/elektromobilitaet-unter-dem-rhein-liegt-europas-

groesstes-**lithium**-vorkommen/27037476.html?ticket=ST-2729550-GPFH5bWcBPg4fXLyFRmm-ap4

Check → ≈52°52'N12°38'E

https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/alternative-antriebe/**feststoffbatterien**-vw-elektroauto-doppelte-reichweite-schnellladung-produktion-salzgitter/

https://www.tagesspiegel.de/wissen/ein-opfer-der-physik-im-suezkanal-was-die-**ever-given**-wirklich-quergelegt-hat/27051666.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.nzz.ch/mobilitaet/havarie-im-suezkanal-moeglicherweise-war-es-der-**bernouilli-effekt**-ld.1624496?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

Algorithmisches Analogon???
elektrotechnisches,
ökonomisches, …

https://www.derstandard.de/story/2000125166432/**kosmisches-netz**-reicht-bis-in-die-anfaenge-des-universums-zurueck?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

https://www.spektrum.de/news/thermodynamik-elektronen-in-graphen-gefrieren-beim-erhitzen/1856845#Echobox=1617894635?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE

→ Signa in silico, Primzahlen, …

2000 Jahre

https://doi.org/10.1038/s41598-021-84310-w
Freeth, T., Higgon, D., Dacanalis, A. et al. A Model of the Cosmos in the ancient Greek **Antikythera** Mechanism. Sci Rep **11,** 5821 (2021).
https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/digitec/gottfried-wilhelm-**leibniz**-war-der-erste-informatiker-17344093.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/wie-konrad-**zuse**-vor-80-jahren-den-computer-erfand-17337997.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/digitec/ibm-praesentiert-den-ersten-**2-nanometer-chip-**technischer-durchbruch-17333526.html
Alonso Calafell, I., Cox, J.D., Radonjić, M. et al. **Quantum computing** with graphene plasmons. npj Quantum Inf **5,** 37 (2019). https://doi.org/10.1038/s41534-019-0150-2
https://journals.aps.org/prapplied/abstract/10.1103/PhysRevApplied.15.034068
https://www.spiegel.de/netzwelt/gadgets/**quanten computer**-bundesregierung-stellt-zwei-milliarden-euro-fuer-entwicklung-bereit-a-e046f53b-0f05-4766-9eb6-b6989ea4ac29

In diese kleine Zeitreise ist ein numerischer Algorithmus **flexibel** (vgl. Deb 111 und Unit 181) kodiert.

S. Kota. **Flexible** Maschinen aus einem Guss.
Spektrum der Wissenschaft Sept. 2015, S. 76-83
www.spektrum.de/artikel/1356014

Man finde heraus: welcher Algorithmus und welche Kodierungstechnologie.

yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy

Versuch einer Zusammenschau

1 Algebraische Gleichung dritten Grades

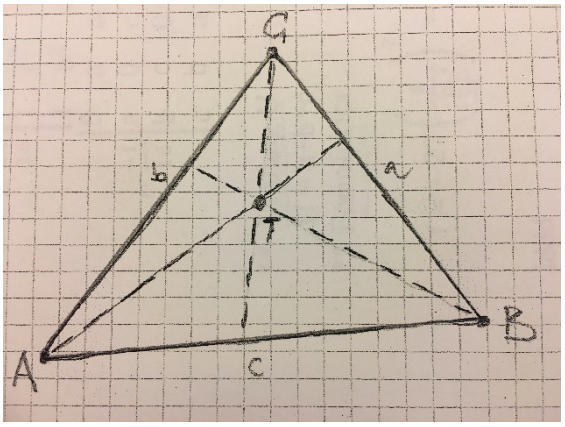
$$x^3+a_2x^2+a_1+a_0 = (x-a)(x-b)(x-c) = 0 \qquad (1)$$

mit den Wurzeln a, b, c
und den Koeffizienten

$$a_2 = -(a+b+c) \qquad (2.1)$$
$$a_1 = ab+ac+bc \qquad (2.2)$$
$$a_0 = -abc \qquad (2.3)$$

und

2 Ebenes Dreieck ΔABC



mit den Kenngrößen

** Seiten a, b, c

** Winkel $\angle C\underline{A}B=\alpha$, $\angle A\underline{B}C=\beta$, $\angle B\underline{C}A=\gamma$,

$\alpha+\beta+\gamma = 180°$

** Flächeninhalt F

$$F^2 = \frac{-1}{16}[a^4 + b^4 + c^4 - 2(a^2b^2 + a^2c^2 + b^2c^2)] \quad (3.1)$$

$$= s(s-a)(s-b)(s-c);\ s = \frac{a+b+c}{2} \quad (3.2)$$

$$= \frac{-1}{16}\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & c^2 & b^2 \\ 1 & c^2 & 0 & a^2 \\ 1 & b^2 & a^2 & 0 \end{vmatrix} \quad (3.3)$$

$$= \frac{-1}{16}\begin{vmatrix} 0 & a & b & c \\ a & 0 & c & b \\ b & c & 0 & a \\ c & b & a & 0 \end{vmatrix} \quad (3.4)$$

Mehr in Unit 70.12 ! → Unit 15, part 81.5

$$= \frac{-a_2}{16} \begin{vmatrix} a_2 & 2 & 0 \\ a_1 & a_2 & 2 \\ 2a_0 & a_1 & a_2 \end{vmatrix} \qquad (3.5)$$

$$= \frac{-a_2}{16} (8a_0 + a_2^3 - 4a_1a_2) \qquad (3.6)$$

Spezialfälle

a=b=c → $F = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$ (3.7.1)

b=a+1, c=b+1=a+2 → $F^2 = ?$ (3.7.2)

c=a+b → F = 0 (3.7.3)

$c^2 = a^2 + b^2 \rightarrow F = \frac{ab}{2}$ (3.7.4)

…

** Umfang U

U = a+b+c = 2s = - a_2 (4)

** Formfaktor

$$f = \left(\frac{6F}{\left(\frac{U}{2}\right)^2} \right)^2 = 36 \frac{(s-a)(s-b)(s-c)}{s^3}$$

$$= -36 \frac{\begin{vmatrix} a_2 & 2 & 0 \\ a_1 & a_2 & 2 \\ 2a_0 & a_1 & a_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_2 & 0 & 0 \\ a_1 & a_2 & 0 \\ 2a_0 & a_1 & a_2 \end{vmatrix}} \qquad (5)$$

Beispiel 1

Rechtwinkliges Δ → $a^2 + b^2 = c^2$

Kleinstes Pythagoreisches Tripel

a=3, b=4, c=5

$U = a + b + c = 2s = 12$

$F = \frac{a*b}{2} = 6$

$F^2 = s(s-a)(s-b)(s-c) = 6*3*2*1,=36$

$a_2 = -12,\ a_1 = 47,\ a_0 = -60$

$$f = \left(\frac{6F}{\left(\frac{U}{2}\right)^2}\right)^2 = \left(\frac{6*6}{\left(\frac{12}{2}\right)^2}\right)^2 = 1$$

$$= -36\,\frac{\begin{vmatrix} a_2 & 2 & 0 \\ a_1 & a_2 & 2 \\ 2a_0 & a_1 & a_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_2 & 0 & 0 \\ a_1 & a_2 & 0 \\ 2a_0 & a_1 & a_2 \end{vmatrix}}$$

$$= -36\,\frac{\begin{vmatrix} -12 & 2 & 0 \\ 47 & -12 & 2 \\ -120 & 47 & -12 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} -12 & 0 & 0 \\ 0 & -12 & 0 \\ 0 & 0 & -12 \end{vmatrix}}$$

$$= -\frac{36*48}{-1728} = 1 \quad \text{qed}$$

Beispiel 2

Rechtwinkliges $\Delta \rightarrow a^2 + b^2 = c^2$

Pythagoreisches Tripel

a=5, b=12, c=13

$U = a + b + c = 2s = 30$

$F = \frac{a*b}{2} = 30$

$F^2 = s(s-a)(s-b)(s-c) = 15*10*3*2, = 900$

$a_2 = -30,\ a_1 = 281,\ a_0 = -780$

$$f = \left(\frac{6F}{\left(\frac{U}{2}\right)^2}\right)^2 = \left(\frac{6*30}{\left(\frac{30}{2}\right)^2}\right)^2 = \frac{16}{25} = 0.64$$

$$= -36\,\frac{\begin{vmatrix} a_2 & 2 & 0 \\ a_1 & a_2 & 2 \\ 2a_0 & a_1 & a_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_2 & 0 & 0 \\ a_1 & a_2 & 0 \\ 2a_0 & a_1 & a_2 \end{vmatrix}}$$

$$= -36\,\frac{\begin{vmatrix} -30 & 2 & 0 \\ 281 & -30 & 2 \\ -1560 & 281 & -30 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} -30 & 0 & 0 \\ 0 & -30 & 0 \\ 0 & 0 & -30 \end{vmatrix}}$$

$$= -\frac{36*480}{-1560} = 0.64 \quad \text{qed}$$

Beispiel 3

a=5, b=6, c=9

$U = a + b + c = 2s = 20$

$F^2 = s(s-a)(s-b)(s-c) = 10*5*4*1, = 200$

$a_2 = -20,\ a_1 = 129,\ a_0 = -270$

$$f = \left(\frac{6F}{\left(\frac{U}{2}\right)^2}\right)^2 = \left(\frac{6*\sqrt{200}}{\left(\frac{20}{2}\right)^2}\right)^2 = \frac{36}{50} = 0.72$$

$$= -36\,\frac{\begin{vmatrix} a_2 & 2 & 0 \\ a_1 & a_2 & 2 \\ 2a_0 & a_1 & a_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_2 & 0 & 0 \\ a_1 & a_2 & 0 \\ 2a_0 & a_1 & a_2 \end{vmatrix}}$$

$$= -36\,\frac{\begin{vmatrix} -20 & 2 & 0 \\ 129 & -20 & 2 \\ -540 & 129 & -20 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} -20 & 0 & 0 \\ 0 & -20 & 0 \\ 0 & 0 & -20 \end{vmatrix}}$$

$$= -\frac{36*160}{-8000} = 0.72 \quad \text{qed}$$

Lateral

Regelmässiges n-eck $\rightarrow \left(\frac{\left(\frac{U(n)}{2}\right)^2}{F(n)}\right)^2$ (6)

3	27
4	16
6	12
8	$(8*(\sqrt{2}-1))^2$
Kreis ∞	π^2

** T = Schnittpunkt der Seitenhalbierenden = Flächenschwerpunkt S, zerfällt das ΔABC in drei flächengleiche Dreiecke ΔABS, ΔBCS und ΔCAS. (7)

** T = Höhenschnittpunkt H, zerfällt das ΔABC in drei Teildreiecke ΔHBC, ΔAHC und ΔABH mit den Flächenverhältnissen, vgl. [2]

$$\frac{\text{area}\Delta HBC}{\text{area}\Delta ABC} = \frac{\begin{vmatrix} 0 & -a & b & c \\ a & 0 & c & b \\ b & c & 0 & a \\ c & b & a & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 0 & a & b & c \\ a & 0 & c & b \\ b & c & 0 & a \\ c & b & a & 0 \end{vmatrix}} = \frac{-a^4+b^4+c^4-2b^2c^2}{a^4+b^4+c^4-2(a^2b^2+a^2c^2+b^2c^2)}$$

$$= \frac{\tan\alpha}{\tan\alpha + \tan\beta + \tan\gamma} \qquad (8.1.1,2,3)$$

$$\frac{\text{area}\Delta AHC}{\text{area}\Delta ABC} = \frac{\begin{vmatrix} 0 & a & -b & c \\ a & 0 & c & b \\ b & c & 0 & a \\ c & b & a & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 0 & a & b & c \\ a & 0 & c & b \\ b & c & 0 & a \\ c & b & a & 0 \end{vmatrix}}$$

$$= \frac{a^4 - b^4 + c^4 - 2a^2c^2}{a^4 + b^4 + c^4 - 2(a^2b^2 + a^2c^2 + b^2c^2)}$$

$$= \frac{\tan\beta}{\tan\alpha + \tan\beta + \tan\gamma} \qquad (8.2.1,2,3)$$

$$\frac{\text{area}\Delta ABH}{\text{area}\Delta ABC} = \frac{\begin{vmatrix} 0 & a & b & -c \\ a & 0 & c & b \\ b & c & 0 & a \\ c & b & a & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 0 & a & b & c \\ a & 0 & c & b \\ b & c & 0 & a \\ c & b & a & 0 \end{vmatrix}}$$

$$= \frac{a^4 + b^4 - c^4 - 2a^2b^2}{a^4 + b^4 + c^4 - 2(a^2b^2 + a^2c^2 + b^2c^2)}$$

$$= \frac{\tan\beta}{\tan\alpha + \tan\beta + \tan\gamma} \qquad (8.3,1,2,3)$$

** T = Schnittpunkt der Winkelhalbierenden W
= Mittelpunkt des Inkreises mit dem Radius ρ,

$$\rho^2 = \frac{-1}{4a_2}\begin{vmatrix} a_2 & 2 & 0 \\ a_1 & a_2 & 2 \\ 2a_0 & a_1 & a_2 \end{vmatrix} = -\frac{\begin{vmatrix} 0 & a & b & c \\ a & 0 & c & b \\ b & c & 0 & a \\ c & b & a & 0 \end{vmatrix}}{4(a+b+c)^2}$$

$$= \frac{(s-a)(s-b)(s-c)}{s},\ s = \frac{a+b+c}{2} \qquad (9.1,2,3)$$

zerfällt das ΔABC in drei Teildreiecke ΔWBC, ΔAWC und ΔABW mit den Flächenverhältnissen

$$\frac{\text{area}\Delta WBC}{\text{area}\Delta ABC} = \frac{a}{a+b+c} = \frac{\sin\alpha}{\sin\alpha+\sin\beta+\sin\gamma}$$

$$\frac{\text{area}\Delta AWC}{\text{area}\Delta ABC} = \frac{b}{a+b+c} = \frac{\sin\beta}{\sin\alpha+\sin\beta+\sin\gamma}$$

$$\frac{\text{area}\Delta ABW}{\text{area}\Delta ABC} = \frac{c}{a+b+c} = \frac{\sin\gamma}{\sin\alpha+\sin\beta+\sin\gamma}$$

(10.1,2,3)

** Schnittpunkt der Mittelsenkrechten W = Mittelpunkt des Umkreises mit dem Radius

$$R = \rho\frac{abc}{4(s-a)(s-b)(s-c)};\ R\rho = \frac{abc}{2(a+b+c)}$$

(11.1,2)

zerfällt das ΔABC in drei Teildreiecke ΔWBC, ΔAWC und ΔABW mit den Flächenverhältnissen

$$\frac{\text{area}\Delta\text{MBC}}{\text{area}\Delta\text{ABC}}=\frac{\begin{vmatrix}0&a&b&c\\a&0&c&b\\b&0&0&a\\c&0&a&0\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}0&a&b&c\\a&0&c&b\\b&c&0&a\\c&b&a&0\end{vmatrix}}$$

$$=\frac{a^4-a^2b^2-a^2c^2}{a^4+b^4+c^4-2(a^2b^2+a^2c^2+b^2c^2)}$$

$$=\frac{\sin 2\alpha}{\sin 2\alpha+\sin 2\beta+\sin 2\gamma}\qquad(12.1.1,2,3)$$

$$\frac{\text{area}\Delta\text{AMC}}{\text{area}\Delta\text{ABC}}=\frac{\begin{vmatrix}0&a&b&c\\a&0&0&b\\b&c&0&a\\c&b&0&0\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}0&a&b&c\\a&0&c&b\\b&c&0&a\\c&b&a&0\end{vmatrix}}$$

$$=\frac{b^4-a^2b^2-b^2c^2}{a^4+b^4+c^4-2(a^2b^2+a^2c^2+b^2c^2)}$$

$$=\frac{\sin 2\beta}{\sin 2\alpha+\sin 2\beta+\sin 2\gamma}\qquad(12.2.1,2,3)$$

$$\frac{\text{area}\Delta\text{ABM}}{\text{area}\Delta\text{ABC}}=\frac{\begin{vmatrix}0&a&b&c\\a&0&c&0\\b&c&0&0\\c&b&a&0\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}0&a&b&c\\a&0&c&b\\b&c&0&a\\c&b&a&0\end{vmatrix}}$$

$$=\frac{c^4-a^2c^2-b^2c^2}{a^4+b^4+c^4-2(a^2b^2+a^2c^2+b^2c^2)}$$

$$= \frac{\sin 2\gamma}{\sin 2\alpha + \sin 2\beta + \sin 2\gamma} \qquad (12.3.1,2,3)$$

Interpretieren Sie die Determinanten

$$D_3 = \begin{vmatrix} a_1 & 3a_0 & a_2 \\ 2a_2 & 2a_1 & 3 \\ 3 & a_2 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2a_2 & 3 & 0 \\ a_1 & a_2 & 3 \\ 3a_0 & a_1 & a_2 \end{vmatrix} \qquad (13.1,2)$$

$$= 27a_0 + 2a_2^3 - 9a_1a_2 \qquad (13.3)$$

$$= -2(a^3 + b^3 + c^3) - 12abc + 3[(a+b)ab + (a+c)ac + (b+c)bc] \qquad (13.4)$$

und

$$D_4 = \begin{vmatrix} 0 & 0 & a_1 & 3a_0 \\ a_1 & 3a_0 & 2a_2 & 2a_1 \\ 2a_2 & 2a_1 & 3 & a_2 \\ 3 & a_2 & 0 & 0 \end{vmatrix} \qquad (14.1)$$

$$= -81a_0^2 + 54a_0a_1a_2 - 12a_0a_2^3 - 12a_1^3 + 3a_1^2a_2^2 \qquad (14.2)$$

$$= f(a,b,c) = ??? \qquad (14.3)$$

in Bezug auf Gl. (1) und das Dreieck ΔABC

** →

D_3 und D_4 sind „Detektoren“ für bestimmte Relationen zwischen den Wurzeln a, b und c der Gl. (1). Sie generieren in diesen Fällen für alle Werte der Wurzeln a,b,c die gleiche Ausgabe, z.B. für

„$a \in \mathbb{N}$, $b=a$, $c=b=a$“

→ $a_2=-3a$, $a_1=3a^2$, $a_0=-a^3$

→ $D_3=0$ und $D_4=0$ (15.1)

„$a\in\mathbb{N}$, $b=a+1$, $c=b+1=a+2$“

→ $a_2=-3(a+1)$, $a_1=3a^2+6a+2$, $a_0=-a(a^2+3a+2)$

→ $D_3=0$ und $D_4=12$ (15.2)

Untersuchen Sie weitere Spezialfälle.

** →

D_3 und D_4 sind Bestandteil einer Lösungsformel für Gl. (1) + Gl. (2):

$$x = -\frac{a_2}{3} + \left[\frac{-D_3}{2*27} + \left(\frac{-D_4}{4*81}\right)^{\frac{1}{2}}\right]^{\frac{1}{3}} + \left[\frac{-D_3}{2*27} - \left(\frac{-D_4}{4*81}\right)^{\frac{1}{2}}\right]^{\frac{1}{3}}$$

$$\in\{a,b,c\} \qquad (16)$$

ist eine Wurzel von Gl. (1), vgl. [1].

Das Durchlaufen der Gleichungssequenz (2,13,14,16) kann auch als nichtlineare Transformation (a,b,c) → x interpretiert werden.

Beispiele

Beispiel 1

$a=2$, $b=-1+j$, $c=-1-j$, $j=\sqrt{-1}$

→ $a_2=0$, $a_1=-2$, $a_0=-4$

→ $D_3=-4*27$, $D_4=-1200$

$$\rightarrow x = \left[\frac{4*27}{2*27} + \left(\frac{1200}{4*81}\right)^{\frac{1}{2}}\right]^{\frac{1}{3}} + \left[\frac{4*27}{2*27} - \left(\frac{1200}{4*81}\right)^{\frac{1}{2}}\right]^{\frac{1}{3}} =$$

$$\left[2 + \left(\frac{100}{27}\right)^{\frac{1}{2}}\right]^{\frac{1}{3}} + \left[2 - \left(\frac{100}{27}\right)^{\frac{1}{2}}\right]^{\frac{1}{3}} =$$

$[2+1.9245\ldots]^{\frac{1}{3}}+[2-1.9245\ldots]^{\frac{1}{3}}=$
$1.57735\ldots+0.42265\ldots=2$

Beispiel 2

$a\in\mathbb{N}$, $b=a+1$, $c=b+1=a+2$

$\rightarrow a_2=-3(a+1)$, $a_1=3a^2+6a+2$, $a_0=-a(a^2+3a+2)$

$\rightarrow D_3=0$ und $D_4=12$

$$\rightarrow x = a+1+\left[0+\left(\frac{-12}{4*81}\right)^{\frac{1}{2}}\right]^{\frac{1}{3}}+\left[0-\left(\frac{-12}{4*81}\right)^{\frac{1}{2}}\right]^{\frac{1}{3}}=$$

$$a+1+\left[0+\left(\frac{-12}{4*81}\right)^{\frac{1}{2}}\right]^{\frac{1}{3}}+\left[0-\left(\frac{-12}{4*81}\right)^{\frac{1}{2}}\right]^{\frac{1}{3}}=$$

$$a+1+\left[0+\left(\frac{-1}{27}\right)^{\frac{1}{2}}\right]^{\frac{1}{3}}+\left[0-\left(\frac{-1}{27}\right)^{\frac{1}{2}}\right]^{\frac{1}{3}}=$$

casus irreducibilis [3,4]

$$a+1+\left[\left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{2}}j\right]^{\frac{1}{3}}+\left[-\left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{2}}j\right]^{\frac{1}{3}}=$$

$$a+1+\left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{6}}*\left[(j)^{\frac{1}{3}}+(-j)^{\frac{1}{3}}\right]=$$

$$a+1+\left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{6}}*\left[\left(e^{j\frac{\pi}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}+\left(e^{-j\frac{\pi}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}\right]=$$

$$a+1+\left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{6}}*\left[e^{j\frac{\pi}{6}}+e^{-j\frac{\pi}{6}}\right]=$$

$$a+1+\left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{6}} * \left[\cos\frac{\pi}{6}+j\sin\frac{\pi}{6}+\cos\frac{\pi}{6}-j\sin\frac{\pi}{6}\right] =$$

$$a+1+\left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{6}} * \left[2 * \cos\frac{\pi}{6}\right] =$$

$$a+1+\left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{6}} * \left[2 * \frac{\sqrt{3}}{2}\right] = a+1+1 = a+2$$

Beispiel 3

$a=4,\ b=1+j2\sqrt{3},\ c=1-j2\sqrt{3}$

$\rightarrow a_2=-6,\ a_1=21,\ a_0=-52$

$\rightarrow D_3=-702\ ,\ D_4=-6350$

$$\frac{-D_3}{2*27}=13\ ,\frac{-D_4}{4*81}=196$$

$$\rightarrow x=-\frac{-6}{3}+\left[13+\sqrt{196}\right]^{\frac{1}{3}}++\left[13-\sqrt{196}\right]^{\frac{1}{3}}$$

$$=2+\sqrt[3]{13+14}+\sqrt[3]{13-14}$$

$$=2+\sqrt[3]{27}+\sqrt[3]{-1}=2+3-1=4$$

Beispiel 4

$a=b=1,\ c=2$

$\rightarrow a_2=-4,\ a_1=5,\ a_0=-2$

$\rightarrow D_3=-2,\ D_4=0$

$$\frac{-D_3}{2*27}=\frac{1}{27}\ ,\frac{-D_4}{4*81}=0$$

$$\rightarrow x=-\frac{-4}{3}+\left[\frac{1}{27}\right]^{\frac{1}{3}}+\left[\frac{1}{27}\right]^{\frac{1}{3}}=2$$

Beispiel 5

a=1,b=1,c=5 und a=1,b=5,c=1 und a=5,b=1,c=1

→ $a_2=-7$, $a_1=11$, $a_0=-5$

→ $D_3=-128$, $\frac{-D_3}{2*27}=\frac{64}{27}$, $D_4=0$

→ $x=-\frac{-7}{3}+\left[\frac{64}{27}\right]^{\frac{1}{3}}+\left[\frac{64}{27}\right]^{\frac{1}{3}}=\frac{7}{3}+2*\frac{4}{3}=5$

Beispiel 6

a=1, b=1, c=−5

→ $a_2=3$, $a_1=-9$, $a_0=5$

→ $D_3=432$, $D_4=0$

→ $x=-\frac{3}{3}+[-8]^{\frac{1}{3}}+[-8]^{\frac{1}{3}}=-5$

Beispiel 7

a=2, b=3, c=−5

→ $a_2=0$, $a_1=-19$, $a_0=30$

→ $D_3=810$, $D_4=9408$

→ $x=\left[-15+\frac{28}{3\sqrt{3}}j\right]^{\frac{1}{3}}+\left[-15-\frac{28}{3\sqrt{3}}j\right]^{\frac{1}{3}}$

→ ? Umformung zu = 3

Beispiel 8

a=b=c

→ $a_2=-3a$, $a_1=3a^2$, $a_0=-a^3$

→ $D_3=0$, $D_4=0$

→ $x=-\frac{-3a}{3}=a$

**→

D_4 ist „Diskriminante“ für die Art (reell, konjugiert komplex) und Anzahl (einfach, mehrfach) der Wurzeln der kubischen Gleichung (1,2):

$D_4 > 0 \leftrightarrow$ 3 verschiedene reelle Wurzeln,
welche liefert Gl. (11)?

$D_4 = 0 \leftrightarrow$ 3 reelle Wurzeln, davon eine Doppelwurzel,
welche liefert Gl. (11)?

$D_4 < 0 \leftrightarrow$ eine reelle Wurzel, ein Paar konjugiert komplexe Wurzeln

Vervollständigen Sie den „Gesamtnavigator“ durch Hinzunahme von D_3 , vgl. vorstehende und weitere Beispiele.

Offene Probleme

Interpretieren Sie die normierten Tripel

$$\left(\frac{\cos\alpha}{\cos\alpha+\cos\beta+\cos\gamma}, \frac{\cos\beta}{\cos\alpha+\cos\beta+\cos\gamma}, \frac{\cos\gamma}{\cos\alpha+\cos\beta+\cos\gamma}\right),$$

$$\left(\frac{\cos2\alpha}{\cos2\alpha+\cos2\beta+\cos2\gamma}, \frac{\cos2\beta}{\cos2\alpha+\cos2\beta+\cos2\gamma}, \frac{\cos2\gamma}{\cos2\alpha+\cos2\beta+\cos2\gamma}\right),$$

$$\left(\frac{\cos3\alpha}{\cos3\alpha+\cos3\beta+\cos3\gamma}, \frac{\cos3\beta}{\cos3\alpha+\cos\beta+\cos3\gamma}, \frac{\cos3\gamma}{\cos3\alpha+\cos3\beta+\cos3\gamma}\right) \cdot \ldots,$$

$$\left(\frac{\begin{vmatrix} 0 & a & b & c \\ a & 0 & c & b \\ b & a & 0 & a \\ c & a & a & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 0 & a & b & c \\ a & 0 & c & b \\ b & c & 0 & a \\ c & b & a & 0 \end{vmatrix}}, \frac{\begin{vmatrix} 0 & a & b & c \\ a & 0 & b & b \\ b & c & 0 & a \\ c & b & b & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 0 & a & b & c \\ a & 0 & c & b \\ b & c & 0 & a \\ c & b & a & 0 \end{vmatrix}}, \frac{\begin{vmatrix} 0 & a & b & c \\ a & 0 & c & c \\ b & c & 0 & c \\ c & b & a & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 0 & a & b & c \\ a & 0 & c & b \\ b & c & 0 & a \\ c & b & a & 0 \end{vmatrix}} \right), \ldots$$

in Bezug auf eine zentrale Zerfällung des ΔABC in drei Teildreiecke.

Beziehen Sie * das Pascalsche Dreieck [5]
* die Baumstruktur der Pythagoreischen Tripel Unit 57

in die vorliegende Zusammenschau ein.

Vergleichen und typisieren Sie die Determinanten

$$\frac{16}{-a_2} F^2 = \begin{vmatrix} 1a_2 & 2 & 0 \\ a_1 & a_2 & 2 \\ 2a_0 & a_1 & a_2 \end{vmatrix}$$

$$= 8a_0 + a_2^3 - 4a_1a_2$$

und

$$D_3 = \begin{vmatrix} 2a_2 & 3 & 0 \\ a_1 & a_2 & 3 \\ 3a_0 & a_1 & a_2 \end{vmatrix}$$

$$= 27a_0 + 2a_2^3 - 9a_1a_2 \quad .$$

Wo treten Determinanten der Struktur

$$\begin{vmatrix} (k-1)a_2 & k & 0 \\ a_1 & a_2 & k \\ ka_0 & a_1 & a_2 \end{vmatrix}; k \in \mathbb{N}$$

o.ä. noch auf?

D_4 ???

Andocken an Units 7, 18, **19**, 31, 37, 57, 63, 64, **70.12**, 100

3 → n

Algebraische Gleichung n-ten Grades

↔ ebenes Polygon; Polyeder

Vgl. Unit 15, part 75

Unit 555.1.corr.corr

3 Links zu 3D-Feldtheorie-Determinanten

Units 15, part 55.1; 85.1; 185; 314; 555;

Sherlock

Debs 94.1; 132

„**In** meiner Arbeit musst du vor allem herausfinden, was scheinbar unzusammenhängende Dinge miteinander zu tun haben."

Cixin Liu. Die drei Sonnen.

Heyne Verlag 2016, ISBN-13: 978-3453317161

References

[1] Weisstein, Eric W. "Cubic Formula." From *MathWorld*--A Wolfram Web Resource. https://mathworld.wolfram.com/CubicFormula.html

[2] https://www.spektrum.de/news/gen-editierung-crisproff-schaltet-gene-aus/1857193#Echobox=1617980966?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE
[3] https://de.wikipedia.org/wiki/Cardanische_Formeln
[4] https://en.wikipedia.org/wiki/Casus_irreducibilis
[5] Stover, Christopher and Weisstein, Eric W. "Pascal's Triangle." From *MathWorld*--A Wolfram Web Resource. https://mathworld.wolfram.com/PascalsTriangle.html

21.05.2021 EPScoll&alg DScalc