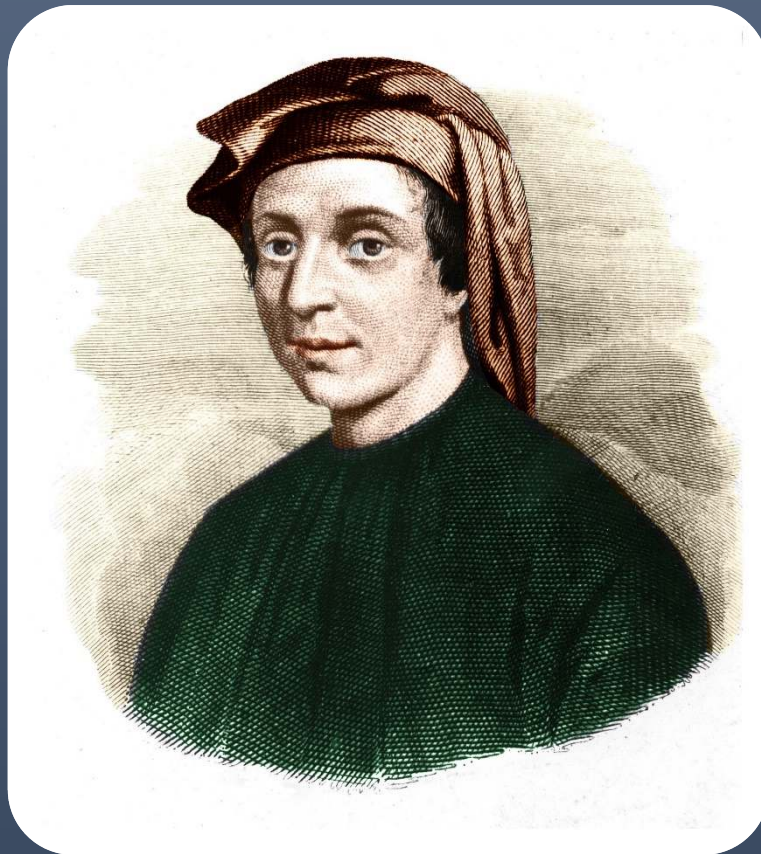
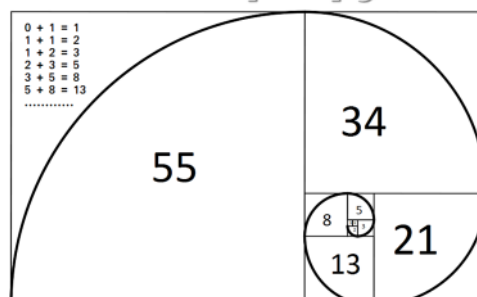


2021

Numrat e Fibonacit



Raporti i artë ose përpjestimi hyjnor



Numrat e Fibonacit. Raporti i artë ose përpjestimi hyjnor

Material i përzgjedhur e përpunuar nga I. Rexho, Laboratori i TIK, Shkolla Jopublike "Elite", Mars 2021. Materiali synon një njohje të mirë përpara ndërtimit të algoritmeve e programeve në gjuhën C++.

Sekuenca e Fibonacit, e cila u bë e njohur për shumicën e njerezve të thjeshtë, falë filmit dhe librit "Kodi Da Vinçi", është një seri numrash të nxjerra nga matematikani italian, Leonardo di Pisa, i njohur më mirë me pseudonimin Fibonacci (lexohet Fibonaçi), në shekullin e trembëdhjetë. Pasuesit e shkencëtarit vunë re se formula në të cilën është në varësi kjo seri numrash gjen pasqyrimin e saj në botën përreth nesh dhe rezonon me zbulimet e tjera matematikore, duke na hapur kështu dyert për sekretet e universit. Në këtë artikull do t'ju tregojmë se cila është sekuenca Fibonacci, mund të merrni parasysh shembuj sesi shfaqet ky model në natyrë dhe gjithashtu e krahasoni atë me teoritë e tjera matematikore.

Formulimi dhe përkufizimi i konceptit

Seria Fibonacci është një sekuenca matematikore, ku secili element i saj është i barabartë me shumën e dy paraardhësve. Le të caktojmë një anëtarçfaredo të sekuençës si x_n . Kështu, kemi një formulë që është e vlefshme për të gjithë serinë:

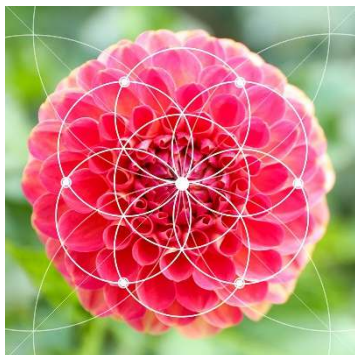
$$x_{n+2} = x_n + x_{n+1}.$$

Renditja e sekuençës do të duket kështu: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34,... Numri tjetër do të jetë 55, pasi që shuma e 21 dhe 34 është 55. Dhe kështu me radhë në të njëjtën mënyrë.

Shembuj në mjedis

Nëse shikojmë bimën, në veçanti, kurorën e gjetheve, do të vërejmë se ato lulëzojnë në një spirale. Këndet që formohen midis gjetheve ngjitur, të cilat, nga ana tjetër, formojnë saktë sekuenca matematikore Fibonacci. Falë kësaj veçorie, çdo fletë individuale që rritet në pemë merr sasinë maksimale të dritës së diellit dhe nxehtësisë.

Misteri matematikor i Fibonacit



tej).

Matematikani i famshëm paraqiti teorinë e tij si një gjeagjëzë. Duket kështu: Ju mund të vendosni disa lepuj në një hapësirë të mbyllur për të zbuluar se sa çifte lepujsh do të lindin në një vit. Duke pasur parasysh natyrën e këtyre kafshëve, faktin që çdo muaj një çift është në gjendje të prodhojë një çift të ri, si dhe pasardhësit janë gati të riprodhohen kur të arrijnë dy muaj, si rezultat, ai mori serinë e tij të famshme të numrave: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144 - që tregon numrin e çifteve të reja të lepujve në çdo muaj (më hollësisht, më

Sekuenca Fibonacci dhe raporti proporcional

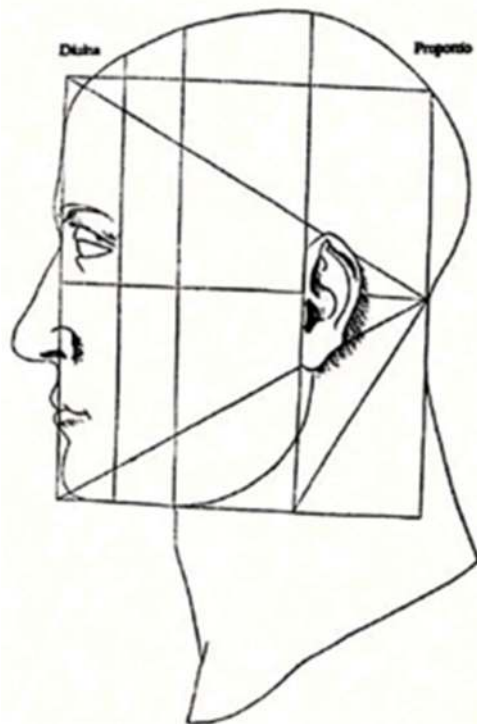
Kjo seri ka disa nuanca matematikore që duhet të merren parasysh. Seria, element pas elementi, afrohet gjithmonë dhe më ngadalë (asimptotikisht), duke tentuar një



marrëdhënie të caktuar proporcionale. Me fjalë të tjera, proporcioni është një numër me një sekuençë të paparashikueshme dhe të pafund të numrave dhjetorë në pjesën thyesore. Për shembull, raporti i çdo elementi të serisë ndryshon rreth 1.618, nganjëherë edhe e tejkalon, më poshtë ngjitet në mënyrë të ngjashme me 0.618. E cila është në përpjesëtim të zhdrejtë me numrin 1.618. Nëse i ndajmë elementet me një, fitojmë 2.618 dhe 0.382. Siç e keni kuptuar tashmë, ato janë gjithashtu proporcionale të kundërta (inverse). Numrat që rezultojnë nga proporcionet

quhen raporte Fibonacci. Tani le të shpjegojmë pse i kemi kryer këto llogaritje.

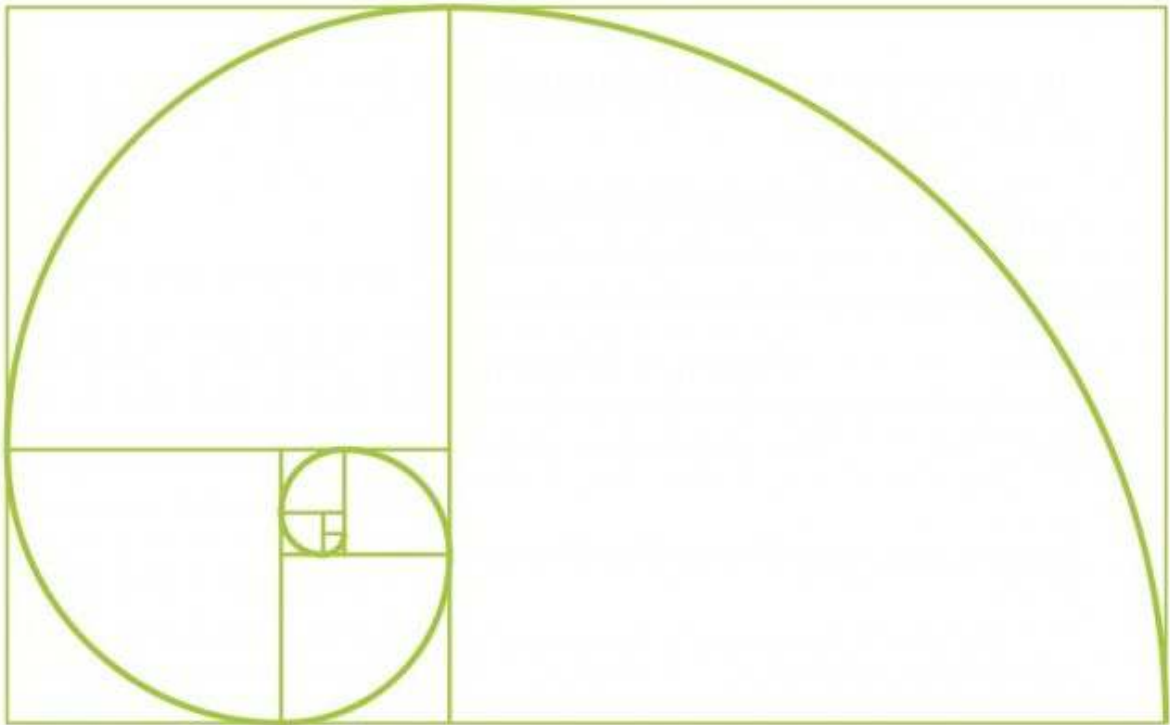
Raporti i artë



Ne i dallojmë të gjitha objektet rreth nesh sipas kriterëve të caktuara. Njëra prej tyre është forma. Disa prej nesh janë tërhequr më shumë, disa më pak, dhe disa nuk i pëlqejnë aspak. Vihet re se një objekt simetrik dhe proporcional perceptohet shumë më lehtë nga një person dhe evokon një ndjenjë harmonie dhe bukurie. I gjithë imazhi gjithmonë përfshin pjesë me madhësi të ndryshme, të cilat janë në një raport të caktuar me njëra-tjetrën. Prandaj, përgjigja për pyetjen se çfarë quhet Seksioni i Artë, do të ishte se ky koncept nënkupton përsosjen e marrëdhënies midis tërësisë dhe pjesëve të saj në natyrë, shkencë, art, etj. Nga pikëpamja matematikore, merrni parasysh shembullin vijues. Merrni një segment të çdo gjatësie dhe ndani atë në dy pjesë në mënyrë që pjesa më e vogël të lidhet me atë më të madhe si shuma (gjatësia e të gjithë segmentit) me atë më të madhe. Pra, le të marrim segmentin me gjatësi vlerën një. Një pjesë e saj, pjesa a do të jetë e

barabartë me 0.618, pjesa e dytë b , rezulton e barabartë me 0.382. Kështu, ne jemi në përputhje me kushtin e Seksionit të Artë. Raporti i vijës c të a është e barabartë me 1.618. Dhe raporti i pjesëve c dhe b - 2.618. Ne marrim raportet e njohura tashmë të Fibonacci. Trekëndëshi i artë, drejtkëndëshi i artë dhe kuboidi i artë janë

ndërtuar në të njëjtin parim. Vlen të përmendet gjithashtu se raporti proporcional i pjesëve të trupit të njeriut është afër Raportit të Artë.



A është sekuenca Fibonacci themeli i gjithçkaje?

Le të përpiqemi të ndërthurim teorinë e Seksionit të Artë me serinë e famshme të matematikanit Italian Leonardo di Pisa - Fibonacci. Le të fillojmë me dy sheshe të madhësisë së parë. Pastaj shtoni një katror tjetër të madhësisë së dytë sipër. Vizato pranë saj të njëjtën figurë me një gjatësi anësore të barabartë me shumën e dy anëve të mëparshme. Vizatoni një katror të madhësisë së pestë në të njëjtën



mënyrë. Dhe kështu mund të vazhdoni pafundësisht derisa të mërziteni. Gjëja kryesore është që madhësia e faqes së secilit katror të mëvonshëm është e barabartë me shumën e madhësive të anëve të dy paraardhësve. Ne marrim një seri poligonesh, gjatësitë anësore të të cilave janë numra Fibonacci. Këto figura quhen drejtkëndëshat Fibonacci. Le të nxjerrim një vijë të lëmuar nëpër cepat e shumëkëndëshave tanë dhe të marrim ... një spirale të Arkimedit! Siç e dini, rritja në hapin e një figure të caktuar është gjithmonë uniforme. Nëse përfshini imagjinatën,

atëherë vizatimi që rezulton mund të shoqërohet me një guaskë molusku. Prandaj mund të konkludojmë se sekuenca Fibonacci është baza e raporteve proporcionale, harmonike të elementeve në botën përreth.

Sekuenca matematikore dhe universi

Nëse shikoni nga afër, atëherë spiralja e Arkimedit (diku në mënyrë të qartë, por diku fshehurazi) shfaqet pafundësisht dhe, për këtë arsye, parimi i Fibonacçit mund të gjurmohet në shumë elemente natyrore të njohura që rrethojnë një person. Për shembull, spiralja në guaskën e një molusku, lulëzime të brokolit të zakonshëm, lule luledielli, boçet e pishës dhe të tjera të ngjashme. Nëse shohim më tej, do të vërejmë sekuencën Fibonacci në galaktikat e pafundme. Edhe një person, i frymëzuar nga natyra dhe duke adoptuar format e saj, krijon objekte në të cilat mund të gjurmohen seritë e lartpërmendura. Së bashku me ligjin Fibonacci, gjurmohen edhe parimet e kësaj teorie. Ekziston një version që sekuenca Fibonacci është një lloj prove e natyrës për tu përshtatur me sekuencën logaritmike më perfekte dhe themelore të Seksionit të Artë, e cila është pothuajse identike, por nuk ka fillim dhe është e pafund. Rregullsia e natyrës është e tillë që ajo duhet të ketë pikën e vet të referencës, nga e cila të ndërtohet për të krijuar diçka të re. Raporti i elementeve të parë të serisë Fibonacci është larg parimeve të Seksionit të Artë. Sidoqoftë, sa më shumë që ta vazhdojmë, aq më shumë zbutet kjo mospërputhje. Për të përcaktuar sekuencën, duhet të njihni tre elementë të tij, të cilët ndjekin njëri-tjetrin. Për Sekuencën e Artë, dy janë të mjaftueshme. Meqenëse është progresion edhe aritmetik edhe gjeometrik.



Përfundim

Megjithatë, bazuar në sa më sipër, ju mund të bëni pyetje mjaft logjike: "Nga erdhën këta numra? Kush është ky autor i pajisjes së gjithë botës me to, i cili u përpoq ta bënte atë të përsosur? A ishte gjithçka gjithnjë ashtu siç dëshironte ai? Nëse po, pse dështoi?" Çfarë do të ndodhë më pas? " Gjetja e përgjigjes për një pyetje, ju bën të merrni tjetrën. E zgjidhët - shfaqen edhe dy të

tjera. Pasi t'i keni zgjidhur, do të merrni edhe tre të tjera. Pasi të jeni marrë me ta, do të merrni pesë të pazgjidhura. Pastaj tetë, pastaj trembëdhjetë, njëzet e një, tridhjetë e katër, pesëdhjetë e pesë ...

Është një manifestim gjithëpërfshirës i harmonisë strukturore. Ajo gjendet në të gjitha sferat e universit në natyrë, shkencë, art në gjithçka me të cilën një person mund të vijë në kontakt. Pasi u njoh me rregullin e artë, njerëzimi nuk e tradhtoi më atë.

Me siguri shpesh keni menduar pse natyra është e aftë të krijojë struktura kaq të mahnitshme harmonike që kënaqin edhe syrin. Pse artistë, poetë, kompozitorë, arkitektë krijojnë vepra arti të mahnitshme nga shekulli në shekull. Cili është sekreti dhe cilat ligje janë në zemër të këtyre krijesave harmonike? Askush nuk mund t'i përgjigjet kësaj pyetje pa mëdyshje, por në librin tonë do të përpiqemi të hapim velën dhe t'ju tregojmë rreth një prej sekreteve të universit - Seksioni i Artë ose, siç quhet ndryshe, Proporcioni i Artë ose Hyjnor. Raporti i Artë quhet numri PHI (Phi) për nder të skulptorit të madh grek antik Phidius, i cili e përdori këtë numër në skulpturat e tij.

Për shekuj me radhë, shkencëtarët kanë përdorur vetitë unike matematikore të numrit PHI dhe këto studime vazhdojnë edhe sot e kësaj dite. Ky numër ka gjetur zbatim të gjerë në të gjitha fushat e shkencës moderne, për të cilën gjithashtu do të përpiqemi të flasim gjerësisht në artikull. Në vijim ju do të mësoni më shumë ...

Përcaktimi i raportit të artë

Përkufizimi më i thjeshtë dhe më i mirë i raportit të artë, është se një pjesë e vogël i referohet një më të madhe-je, pasi një pjesë e madhe i referohet të tërës. Vlera e përafërt e raportit është 1.6180339887. Në një përqindje të rrumbullakosur, proporcionet e pjesëve të një tërësie do të lidhen me 62% në 38%. Kjo marrëdhënie operon në format e hapësirës dhe kohës.

Të lashtët panë në raportin e artë një pasqyrim të rendit kozmik dhe Johannes Kepler e quajti atë një nga thesaret e gjeometrisë. Shkenca moderne e konsideron raportin e artë si një simetri asimetrike, duke e quajtur atë në një kuptim të gjerë një rregull universal që pasqyron strukturën dhe rendin tonë botëror.

Numrat e Fibonacit në histori



Egjiptianët e lashtë kishin një ide për përmasat e arta, ata dinin për to, por për herë të parë raporti i artë u shpjegua shkencërisht nga murgu Luca Pacioli në librin "Proporcioni Hyjnor", ilustrimet e të cilave gjoja u bënë nga Leonardo da Vinçi. Pacioli pa trininë hyjnore në pjesën e artë: një segment i vogël personifikoi Birin, Atin e madh dhe i tërë personifikoi Shpirtin e Shenjtë.

Emri i matematikanit italian Leonardo ose Fibonacci lidhet drejtpërdrejt me rregullin e prerjes së artë. Si rezultat i zgjidhjes së një prej problemeve, shkencëtari doli me një sekuencë numrash, të njohur tani si seritë Fibonacci: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, etj. Raporti i numrave fqinjë të serisë Fibonacci ka tendencë të mbërrijë drejt Raportit të Artë në kufi. Kepler tërhoqi vëmendjen për lidhjen e kësaj sekuence me raportin e artë: është rregulluar në mënyrë të tillë që dy termat më të ulët të këtij proporcioni të pafund të shtohen në termin e tretë, dhe çdo dy termat e fundit, nëse shtohen, japin termin tjetër. Seria Fibonacci është një bazë aritmetike për llogaritjen e proporcioneve të seksionit të artë në të gjitha shfaqjet e saj.

Ai gjithashtu i kushtoi shumë kohë studimit të veçorive të seksionit të artë, ka shumë të ngjarë që ishte ai që zotëronte vetë termin. Vizatimet e tij të një solide stereometrike të formuar nga pesëkëndësha të rregullt vërtetojnë se secili prej drejtkëndëshave të marrë nga prerja jep raporte aspekti në ndarjen e artë.

Kodi universal i natyrës

Pa hyrë në llogaritje të thella, numrat e Raportit të Artë dhe Fibonaccit mund të gjenden lehtësisht në natyrë. Pra, raporti i bishtit dhe trupit të hardhucës, distanca midis gjetheve në degë, ekziston një raport i artë në formën e një veze, nëse një vijë e kushtëzuar tërhiqet përmes pjesës së saj më të gjerë.

Shkencëtari Bjellorus Eduard Soroko, i cili studioi format e ndarjeve të arta në natyrë, vuri në dukje se gjithçka që rritet dhe përpiqet të zërë vendin e saj në hapësirë është e pajisur me përmasat e seksionit të artë. Sipas mendimit të tij, një nga format më interesante është përdredhja spirale.

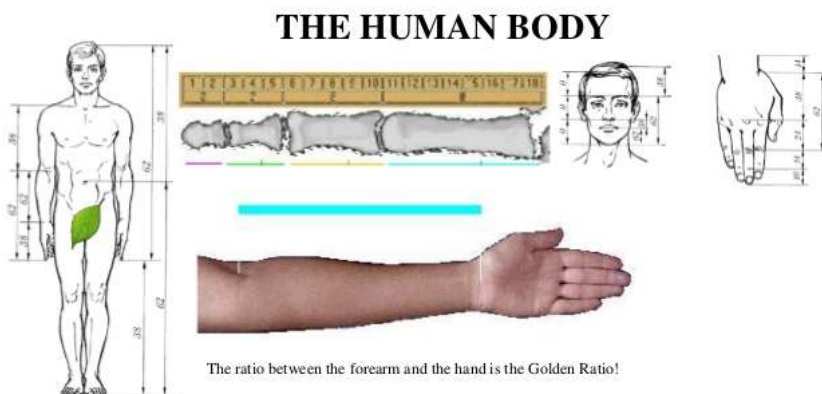


Edhe Arkimedi, duke i kushtuar vëmendje spirales, nxori një ekuacion bazuar në formën e tij, i cili përdoret akoma në teknologji. Goethe më vonë vuri në dukje gravitacionin. Natyra, bota materiale e Universit, në thelb, është objekti kryesor i studimit të shkencave natyrore të format spirale, duke e quajtur spiralen kurba e jetës. Shkencëtarët modernë kanë zbuluar se shfaqje të tilla të formave spirale në natyrë, të tilla si lëvorja e kërmillit,

rregullimi i farave të lulediellit, modelet e thelpinjve të boçeve të pishës, lëvizja e uraganit, struktura e ADN-së dhe madje edhe struktura e galaktikave, përmbajnë serinë Fibonacci.

Formula e raportit të artë

Dizenjuesit e modës dhe dizenjuesit e veshjeve bëjnë të gjitha llogaritjet bazuar në proporcionet e raportit të artë. Njeriu është universal, ndaj forma e objektit mund të nënkuptohet si:



The ratio between the forearm and the hand is the Golden Ratio!

<http://paulsen.concordia.edu/ma6600/papers/vein%20in%20nature.htm>

- pozicioni relativ i kufijve (kontureve) të objektit, si dhe pozicioni relativ i pikave të vijës për të provuar ligjet e raportit të artë. Sigurisht, nga natyra, jo të gjithë njerëzit kanë përmasa ideale, gjë që krijon vështirësi të caktuara me zgjedhjen e rrobave. Në ditarin e Leonardo da Vinçit, ka një vizatim të një njeriu të zhveshur të

gdhendur në një rreth, në dy pozicione të mbivendosur. Bazuar në hulumtimin e arkitektit romak Vitruvius (është më poshtë në material), Leonardo u përpoq në një mënyrë të ngjashme të përcaktojë përmasat e trupit të njeriut. Më vonë, arkitekti francez Le Corbusier, duke përdorur Njeriun Vitruvian të Leonardos, krijoi shkallën e tij të përmasave harmonike, e cila ndikoi në estetikën e arkitekturës së shekullit 20. Adolf Zeising, duke hetuar proporcionalitetin e njeriut, bëri një punë të jashtëzakonshme. Ai mati rreth dy mijë trupa njerëzorë, si dhe shumë statuja antike, dhe nxori se raporti i artë shpreh ligjin mesatar. Një njeri, vërtetë genie shoqërore duke jetuar në mënyrë racionale, subjekt i veprimtarisë dhe kulturës shoqërore dhe

historike, pothuajse të gjitha pjesët e trupit janë në varësi të prerjes së artë, ku treguesi kryesor si diçka e bërë prej seksionit të artë është ndarja trupore. Në matematikë: Trupi (algjebra) është një bashkësi me dy veprime (mbledhje dhe shumëzim), e cila ka veti të caktuara (pika e kërthizës). Si rezultat i matjeve, studiuesi zbuloi se përmasat e trupit të mashkullit në raportin 13:8 janë më afër së artës prerje tërthore sesa proporcioni i trupit të femrës që është 8:5.

Arti i formave hapësinore

Artisti Vasily Surikov tha se ekziston një ligj i pandryshueshëm në përbërje, ku asgjë nuk mund të hiqet ose shtohet në një fotografi, madje edhe një pikë shtesë nuk mund të vendoset, kjo është matematikë e vërtetë... Për një kohë të gjatë, artistët e ndoqën këtë ligj në mënyrë intuitive, por më pas Leonardo di Piero da Vinci (ital da Vinci), procesi i krijimit të një pikturë nuk mund të bëjë më pa zgjidhur problemet gjeometrike. Për shembull, Albrecht Durer për të përcaktuar pikën mund të thotë: Një pikë është një objekt abstrakt në hapësirë, që nuk ka karakteristika të matshme, përveç koordinatave, seksioni i artë përdorte busullën proporcionale të shpikur prej tij.

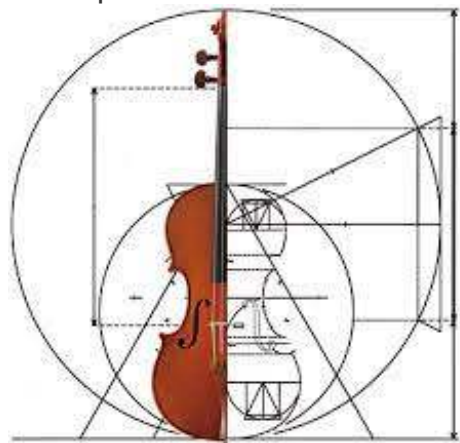
Kritiku i artit FV Kovalev, pasi shqyrtoi me hollësi pikturën e Nikolai Ge, Alexander Sergeevich Pushkin në fshatin Mikhailovskoye, vëren se çdo detaj i kanavacës, qofte një oxhak, një raft librash, një kolltuk apo vetë poeti, është i shkruar ngushtë në përmasa të arta.

Studiuesit e Raportit të Artë pa u lodhur studiojnë dhe masin kryeveprat e arkitekturës, duke pohuar se ato janë bërë të tilla sepse janë krijuar sipas kanuneve të arta: në listën e tyre janë Piramidat e Mëdha të Gizës, Katedralja e Notre Dame, Katedralja e Shën Vasilit, Parthenoni.

Edhe sot, në çdo art të formave hapësinore, ata përpiqen të ndjekin përmasat e seksionit të artë, pasi, sipas kritikëve të artit, ato lehtësojnë perceptimin e veprës dhe formojnë një ndjenjë estetike për shikuesin.

Fjala, tingulli dhe shiriti i filmit

Format e përkohshme të artit, në mënyrën e tyre, na demonstrojnë parimin e ndarjes së artë. Studiuesit e letërsisë, për shembull, kanë vërejtur se numri më i popullarizuar i rreshtave, në poezitë e periudhës së vonë të veprës së Pushkin, korrespondon me seritë Fibonacci 5, 8, 13, 21, 34.



verifikuar teknikisht të mjeshtrit. Kjo është gjithashtu e vërtetë për veprat e

Rregulli i seksionit të artë gjithashtu zbatohet në veprat individuale të muzikës klasike ruse. Pra kulmi Mbretëresha e damave është skena dramatike e Hermann dhe Konteshës, duke përfunduar me vdekjen e kësaj të fundit. Historia ka 853 rreshta, dhe pika kulmore bie në vijën 535 ($853: 535 = 1.6$), kjo është pika e seksionit të artë. Muzikologu Sovjetik E.K. Rosenov vëren saktësinë e mahnitshme të raportit të artë në format e rrepta (stakato) dhe të lira të punimeve të Johann Sebastian Bach, i cili korrespondon me stilin e zhytur në mendime, të përqendruar, të

jashtëzakonshme të kompozitorëve të tjerë, ku vendimi muzikor më i goditur ose i papritur zakonisht bie në pjesën e artë.

Regjisori i filmit, Sergei Eisenstein, koordinoi qëllimisht skenarin e filmit të tij, Battleship Potemkin, me rregullin e seksionit të artë, duke e ndarë kasetën në pesë pjesë. Në tre seksionet e para, veprimi zhvillohet në anije, dhe në dy të fundit në Odessa. Kalimi në skenat në qytet është mesatarja e artë e filmit.

Harmonia e Seksionit të Artë

Progresi shkencor dhe teknologjik ka një histori të gjatë dhe ka kaluar në disa faza (kultura, kultura babilonase dhe egjiptiane e lashtë Kina antike dhe India e lashtë, kultura antike greke, Mesjeta, Rilindja, revolucioni industrial i shekullit të 18-të, zbulimet e mëdha shkencore të shekullit të 19-të, revolucioni shkencor dhe teknologjik i shekullit të 20-të) dhe hyri në shekullin e 21-të, i cili hap një epokë të re në historinë e njerëzimit - epoka e Harmonisë. Ishte gjatë periudhës antike që u bënë një numër zbulimesh të jashtëzakonshme matematikore që patën një ndikim vendimtar në zhvillimin e kulturës materiale dhe shpirtërore, duke përfshirë sistemin babilonas të numrave të artë dhe parimin pozicionues të përfaqësimit të numrave, trigonometrisë dhe gjeometrisë Euklidiane, segmenteve të pandjeshëm, Raportit të Artë dhe trupave të ngurtë Platonikë, si dhe ka fillimet e veta teoria e numrave dhe teoria e matjes. Dhe, megjithëse secila prej këtyre fazave ka specifikat e veta, në të njëjtën kohë domosdoshmërisht përfshin përmbajtjen e fazave të mëparshme. Kjo është vazhdimësia në zhvillimin e shkencës. Suksesi mund të marrë shumë forma. Një nga format thelbësore të shprehjes së tij janë idetë themelore shkencore që përshkojnë të gjitha fazat e progresit shkencor dhe teknologjik dhe kanë një ndikim në të, shkenca, arti, filozofia dhe teknologjia.

Ideja e Harmonisë e lidhur me Seksionin e Artë i përket kategorisë së ideve të tilla themelore. Sipas B.G. Kuznetsov, një studiues i punës së Albert Ajnshtajnit, thotë se fizikani i madh besonte vendosmërisht se shkenca, fizika në veçanti, gjithmonë ka pasur qëllimin e saj themelor të përjetshëm *"Për të gjetur një harmoni objektive në labirintin e fakteve të vëzhguara"*. Besimi i thellë i fizikanit të shquar në ekzistencën e ligjeve universale të harmonisë së universit dëshmohej edhe nga një tjetër thënie e famshme e Ajnshtajnit: *"Fetarizimi i një shkencëtari konsiston në një admirim entuziast për ligjet e harmonisë."*

Në filozofinë e lashtë Greke, Harmonia kundërshtoi Kaosin dhe nënkuptonte organizimin e Universit, Kozmosit. Filozofi i shkëlqyer rus, Alexei Losev, vlerëson arritjet kryesore të grekëve të lashtë në këtë zonë:

"Nga këndvështrimi i Platonit, si dhe nga pikëpamja e të gjithë kozmologjisë antike, bota është një lloj e tërë proporcionale, duke iu bindur ligjit të ndarjes harmonike - Seksioni i Artë ... Sistemi i tyre (grekëve të lashtë) me përmasa kozmike shpesh portretizohet në letërsi si një rezultat kurioz i imagjinatës së shfrenuar dhe të egër. Ky lloj shpjegimi zbulon pafuqinë antishkencore të atyre që e pretendojnë atë. Sidoqoftë, ky fenomen historik dhe estetik mund të kuptohet vetëm në lidhje me një kuptim holistik të historisë, domethënë, duke përdorur konceptin dialektiko-materialist të kulturës dhe duke kërkuar një përgjigje në veçoritë e jetës antike shoqërore."

"Ligji i ndarjes së artë duhet të jetë një domosdoshmëri dialektike. Ky është mendimi që, me sa di unë, po drejtoj për herë të parë", - Losev tha me bindje më shumë se gjysmë shekulli më parë në lidhje me analizën e trashëgimisë kulturore tek grekët e lashtë.

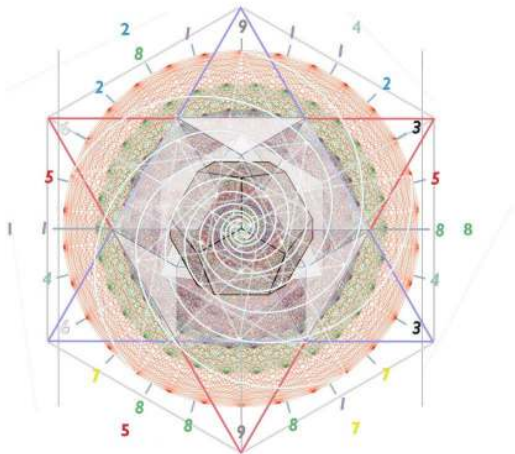
Dhe këtu është një deklaratë tjetër në lidhje me Seksionin e Artë. Është bërë në shekullin e 17-të dhe i përket astronomit të shkëlqyer Johannes Kepler, autorit të tre

ligjeve të famshme të Keplerit. Kepler shprehu admirimin e tij për Raportin e Artë në fjalët e mëposhtme:

"Në gjeometri, ekzistojnë dy thesare - dhe ndarja e një segmenti në raportin ekstrem dhe mesatar. E para mund të krahasohet me vlerën e artë, e dyta mund të quhet gur i çmuar".

Le të kujtojmë se problemi i vjetër i ndarjes së një segmenti në raportin ekstrem dhe mesatar, i cili përmendet në këtë pohim, është Seksioni i Artë!

Numrat Fibonacci në shkencë



A keni dëgjuar ndonjëherë që matematika quhet "mbretëresha e të gjitha shkencave"? A jeni dakord me këtë deklaratë? Për sa kohë që matematika mbetet për ju një sërë detyrash të mërzitshme në një libër shkollor, vështirë se mund të ndjeni bukurinë, shkathtësinë, madje edhe humorin e kësaj shkence.

Por në matematikë ka tema që ndihmojnë në vëzhgimet interesante të gjërave dhe fenomeneve që janë të zakonshme për ne. Dhe madje përpiquni të depërtoni në tisin e sekreteve të krijimit të universit tonë. Ka modele kurioze në botë që mund të përshkruhen duke përdorur matematikën.

Edhe njëherë tek Seria e numrave Fibonacci

Numrat e Fibonacit quhen elemente të një sekuence numerike. Në të, secili numër tjetër i radhës merret duke mbledhur dy numrat e mëparshëm.

Shembulli i sekuencës: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987 ...

Mund ta shkruani edhe kështu:

$$F_0 = 0, F_1 = 1, F_n = F_{n-1} + F_{n-2}, n \geq 2$$

Mund edhe të filloni një seri numrash Fibonacci me vlera negative n ... Në këtë rast, sekuenca është e dyanshme (d.m.th. ajo mbulon numra negativë dhe pozitivë) dhe tenton drejt pafundësisë në të dy drejtimet.

Një shembull i një sekuence të tillë: -55, -34, -21, -13, -8, 5, 3, 2, -1, 1, 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55

Formula në këtë rast duket si kjo:

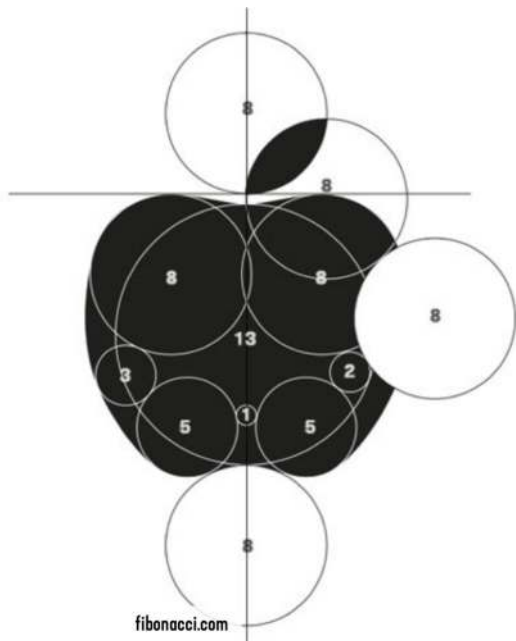
$$F_n = F_{n+1} - F_{n+2} \text{ ose përndryshe ju mund ta shkruani në këtë mënyrë: } F(n) = (-1)^{n+1} F_n.$$

Ajo që ne tani e dimë rreth termit "numra Fibonacci" ishte e njohur për matematicienët e lashtë indian shumë më parë se ato të përdoren në Evropë. Si fillim, vetë Fibonacci kurrë nuk e quajti veten Fibonacci gjatë jetës së tij - ky emër u përdor për Leonardon e Pizës, vetëm disa shekuj pas vdekjes së tij. Por le të flasim edhe për të.

Leonardo i Pizës, aka Fibonacci

Djali i një tregtari i cili u bë një matematikan dhe më vonë mori njohje nga pasardhësit si matematikan i parë i madh i Evropës gjatë Mesjetës. Jo më pak falë numrave Fibonacci (të cilët më pas, kujtojmë, nuk u quajtën ende në atë mënyrë). Teorinë e tij, ai e përshkroi në fillim të shekullit XIII në veprën e tij "Liber abaci" ("Libri i abacus", 1202).

Duke udhëtuar me babanë e tij në Lindje, Leonardo studioi matematikë me mësues arabë (dhe në atë kohë ata ishin në këtë fushë, si dhe në shumë shkencë të tjera, nga specialistët më të mirë). Ai lexoi punimet e matematikanëve të Antikitetit dhe



Indisë së Lashtë në përkthimet arabe.

Pasi kishte kuptuar plotësisht gjithçka që lexonte dhe kishte lidhur mendjen e tij kureshtare, Fibonacci shkroi disa postulate (pohime pa vertetim) shkencore mbi matematikën, duke përfshirë edhe "Librin e Abacus" të përmendur tashmë.

Përveç saj, ai krijoi:

- Practica geometriae (Praktika e Gjeometrisë, 1220);
- "Flos" ("Lule", 1225 - hulumtim mbi ekuacionet kub);
- "Liber quadratorum" ("Libri i shesheve", 1225 - problemet në lidhje me ekuacionet kuadratoke të pacaktuar).

Ai ishte një adhurues i madh i turneve matematikore, kështu që në punimet e tij

ai i kushtoi shumë vëmendje analizës së problemeve të ndryshme matematikore. Ka shumë pak informacion biografik për jetën e Leonardos. Sa për emrin Fibonacci, nën të cilin ai hyri në historinë e matematikës, ai u identifikua me të vetëm në shekullin e 19-të.

Fibonacci dhe detyrat e tij

Pas Fibonacit, mbetën një numër i madh problemesh, të cilat ishin shumë të popullarizuara në mesin e matematikanëve në shekujt vijues. Ne do të shqyrtojmë problemin e lepujve, në zgjidhjen e të cilit përdoren numrat Fibonacci.

Lepujt nuk janë vetëm lesh i vlefshëm...

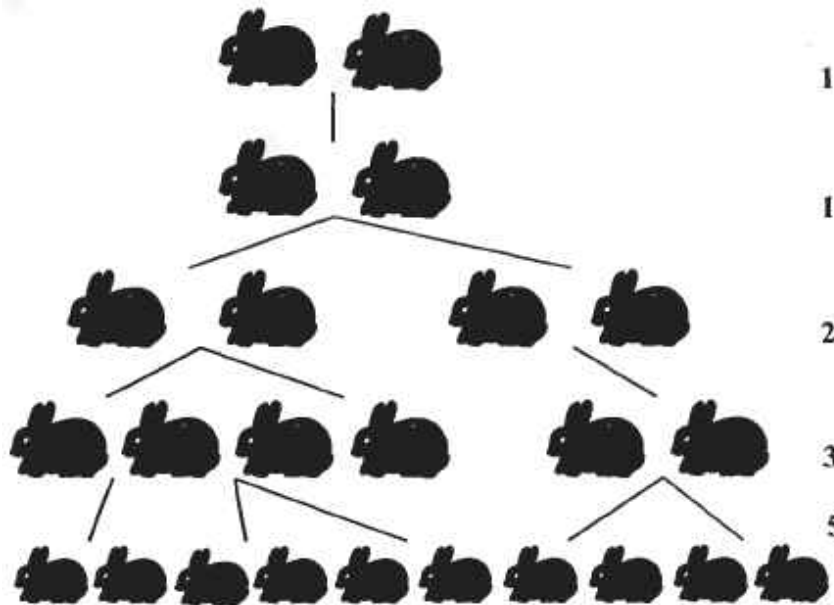
Fibonacci vendosi kushtet e mëposhtme: ekziston një palë lepuj të porsalindur (meshkuj dhe femra) të një race kaq interesante sa që ata rregullisht (duke filluar nga muaji i dytë) prodhojnë pasardhës - gjithmonë një palë lepujsh të rinj. Gjithashtu, siç mund ta mendoni, meshkuj dhe femra.

Këta lepuj të kushtëzuar vendosen në një hapësirë të mbyllur dhe shumohen me entuziazëm. Është përcaktuar gjithashtu që asnjë lepur nuk vdes nga ndonjë sëmundje misterioze e lepurit.

Ne duhet të llogarisim sa lepuj do të marrim në një vit.

- Në fillim të 1 muaji kemi 1 palë lepuj. Në fund të muajit, ata bashkohen.
- Muaji i dytë - ne tashmë kemi 2 palë lepuj (një palë - prindër + 1 palë - pasardhësit e tyre).
- Muaji i tretë: Çifti i parë lind një çift të ri, çifti i dytë çiftohet. Gjithsej - 3 palë lepuj.

- Muaji i katërt: Çifti i parë lind një çift të ri, çifti i dytë nuk humbet kohë dhe gjithashtu lind një çift të ri, çifti i tretë vetëm për momentin po çiftëzohet. Gjithsej - 5 palë lepuj.



1 Numri i lepujve në n -muaj = numri i çifteve të lepujve nga muaji i kaluar + numri i çifteve të porsalindur (ka të njëjtin numër të çifteve të lepujve 2 muaj para së tashmes). Dhe e gjithë kjo përshkruhet nga formula që kemi dhënë më lart: $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$. Kështu, kemi një përsëritje (shpjegim rreth **rekursionit** – më poshtë) një sekuencë

numerike. Në të cilin secili numër tjetër është i barabartë me shumën e dy numrave të mëparshëm:

1. $1 + 1 = 2$
2. $2 + 1 = 3$
3. $3 + 2 = 5$
4. $5 + 3 = 8$
5. $8 + 5 = 13$
6. $13 + 8 = 21$
7. $21 + 13 = 34$
8. $34 + 21 = 55$
9. $55 + 34 = 89$
10. $89 + 55 = 144$
11. $144 + 89 = 233$
12. $233 + 144 = 377 < \dots >$

Mund ta vazhdoni sekuencën për një kohë të gjatë: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987<...>... Por meqenëse kemi vendosur një periudhë specifike - një vit, ne jemi të interesuar për rezultatin e marrë në "lëvizjen" e 12-të. Anëtar i 13-të i sekuencës: 377.

Përgjigja në problem: 377 lepuj do të merren nëse plotësohen të gjitha kushtet e deklaruara.

Një nga vetitë e sekuencës Fibonacci është shumë interesante. Nëse marrim dy palë radhazi nga një rresht dhe ndajmë më shumë me më pak, rezultati gradualisht do të afrohet **raporti i artë** (mund të lexoni më shumë për këtë më vonë në artikull).

Në gjuhën e matematikës, "**Kufiri i marrëdhënies një $n + 1$ -te me n -të është i barabartë me raportin e artë**".

Më shumë probleme të teorisë së numrave

1. Gjeni një numër që mund të ndahet me 7. Gjithashtu, nëse e ndani me 2, 3, 4, 5, 6, pjesa e mbetur është një.

2. Gjej **numrin katror**... Dihet për të se nëse i shtoni 5 ose zbritni 5, përsëri merrni një numër katror.

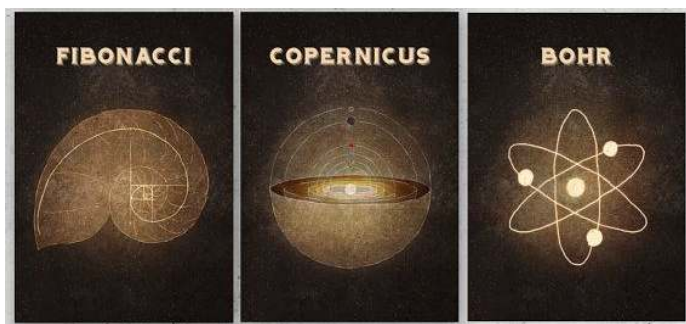
Një shpjegim i rekursionit

Rekursion - përkufizimi, përshkrimi, imazhi i një objekti ose procesi, i cili përmban vetë objektin ose procesin. Kjo është, në thelb, një objekt ose proces është një pjesë e vetvetes.

Rekursionit përdoret gjerësisht në matematikë dhe shkencë kompjuterike, madje edhe në art dhe në kulturën popullore.

Numrat e Fibonaccit përcaktohen duke përdorur një lidhje të përsëritjes. Për numrin n , $2^{*}n$ - numri është $(n - 1) + (n - 2)$.

Shpjegimi i raportit të artë

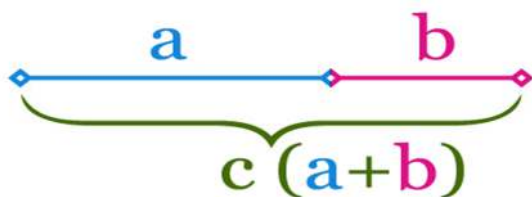


Raporti i artë - ndarja e tërësisë (për shembull, një segment) në pjesë që lidhen sipas parimit vijues: pjesa më e madhe i referohet asaj më të voglës në të njëjtën mënyrë si e gjithë vlera (për shembull, shumën e dy segmenteve) i referohet pjesës më të madhe. Përmendja e parë e

raportit të artë mund të gjendet tek Euklidi në punimin e tij "Fillimet" (rreth 300v para Krishtit). Në kontekstin e ndërtimit të një drejtkëndëshi të rregullt. Termi i njohur për ne u prezantua në qarkullim nga matematikani gjerman Martin Ohm në 1835.

Nëse përshkruajmë përafërsisht raportin e artë, ai është një ndarje proporcionale në dy pjesë të pabarabarta: afërsisht 62% dhe 38%. Numerikisht, raporti i artë është numri **1,6180339887**.

Raporti i Artë gjen zbatim praktik në artet pamore (piktura nga Leonardo da Vinci dhe piktorë të tjerë të Rilindjes), arkitekturë, kinema ("Battleship Potemkin" nga S. Eizenstein) dhe fusha të tjera. Për një kohë të gjatë besohej se raporti i artë është proporcioni më estetik. Ky mendim është i popullarizuar edhe sot. Megjithatë, sipas rezultateve të hulumtimit, shumica e njerëzve vizualisht nuk e perceptojnë një proporcion të tillë si opsionin më të suksesshëm dhe e konsiderojnë atë shumë të zgjatur (disproporcional).



- Gjatësia e segmentit $c = 1$, dhe $a = 0,618$, $b = 0,382$.
- Raporti i c me $a = 1,618$.
- Raporti i c me $b = 2,618$

Tani le të kthehemi te numrat Fibonaccit.

Le të marrim dy terma radhazi nga sekuenca e tij. Ndani numrin më të madh me numrin më të vogël për të marrë afërsisht 1.618. Dhe tani ne përdorim të njëjtin

numër më të madh dhe anëtarin tjetër të serisë (domethënë, një numër edhe më të madh) - raporti i tyre është (jo nga fillimi i serise) 0.618.

Ja një shembull: 144, 233, 377.

$$233/144 = 1.618 \text{ dhe } 233/377 = 0.618$$

Nderkohe, nëse përpiqeni të bëni të njëjtin eksperiment me numrat nga fillimi i sekuencës (për shembull, 2, 3, 5), asgjë nuk do të funksionojë. Raporti i Artë, pothuajse nuk ndiqet për fillimin e sekuencës. Por funksionon shumë mirë ndërsa lëviz përgjatë rreshtit dhe rrit numrat.

Dhe për të llogaritur të gjithë serinë e numrave Fibonacci, mjafton të njohësh tre anëtarë të sekuencës që ndjekin njëri-tjetrin. Ju mund ta shihni vetë!

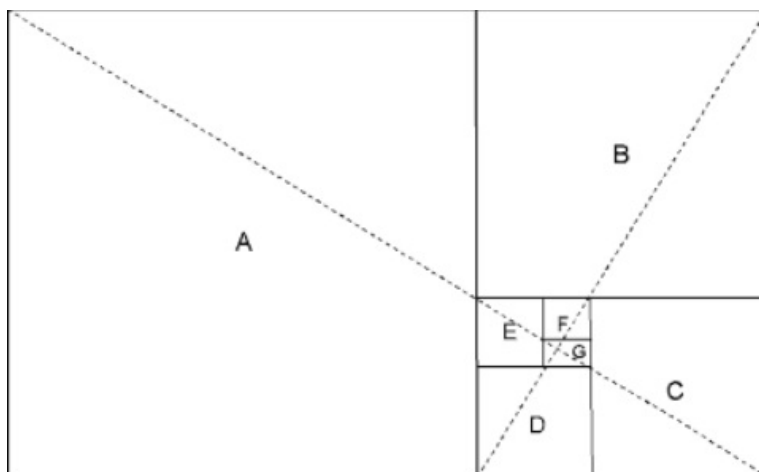
Drejtëndëshi i artë dhe spiralja e Fibonacci

Një paralele tjetër kurioze, midis numrave Fibonacci dhe raportit të artë, na lejon të vizatojmë të ashtuquajturin "drejtëndësh i artë": brinjët e tij janë të ndërlidhura në proporcionin prej 1.618 me 1. Por ne tashmë e dimë se cili është numri 1.618, apo jo?

Për shembull, merrni dy anëtarë radhazi të serisë Fibonacci, 8 dhe 13 dhe ndërtoni një drejtëndësh me parametrat e mëposhtëm: gjerësia = 8, gjatësia = 13.

Dhe pastaj ne e ndajmë drejtëndëshin e madh në ato më të vegjël. Kusht paraprak: gjatësitë e brinjëve të drejtëndëshave duhet të korrespondojnë me numrat Fibonacci. Gjatësia anësore e drejtëndëshit më të madh duhet të jetë e barabartë me shumën e brinjëve të dy drejtëndëshave më të vegjël.

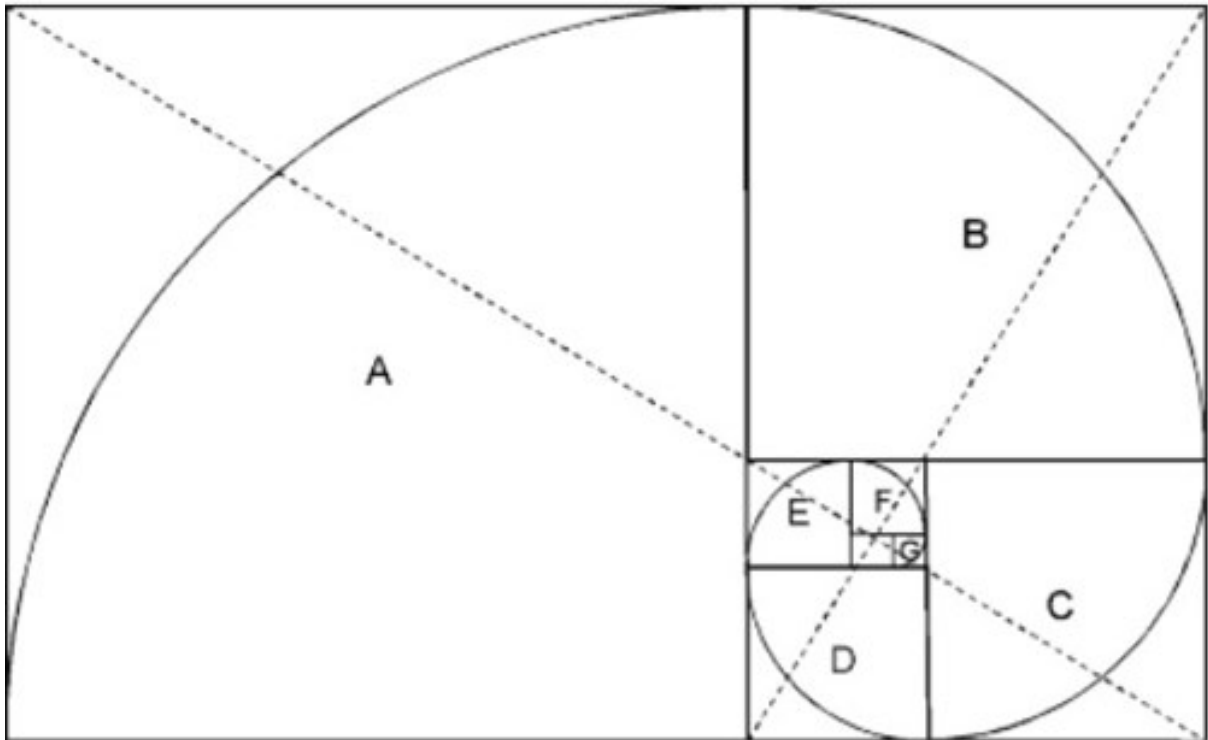
Mënyra se si punohet në këtë figurë (për lehtësi, figurat emertohen me shkronja latine).



Nderkohe, ju mund të ndërtoni drejtëndësha në rendin e kundërt. Për këtë filloni ndërtimin me katrorë me brinjën 1. Tek e cila, duke u udhëhequr nga parimi i mësipërm, plotësohen figurat me brinjë të barabarta me numrat Fibonacci. Teorikisht, kjo mund të vazhdojë për një kohë të pacaktuar, pasi në fund të fundit, seria Fibonacci është zyrtarisht e pafund.

Nëse lidhim qoshet e drejtëndëshave të marra në figurë me një vijë të lëmuar, marrim një spirale logaritmike. Përkundrazi, rasti i tij i veçantë është spiralja

Fibonacci. Karakterizohet, në veçanti, nga fakti që nuk ka kufij dhe nuk ndryshon formën.



Një spirale e ngjashme shpesh gjendet në natyrë. Molusqet (Guaskat e detit) janë një nga shembujt më të habitshëm. Për më tepër, disa galaktika që mund të shihen nga Toka kanë një formë spirale. Nëse i kushtoni vëmendje parashikimeve të motit në TV, mund të keni vërejtur se ciklonet kanë një formë spirale të ngjashme kur

filmohen nga satelitët.

Është e habitshme, që spiralja e ADN-së gjithashtu i bindet rregullit të prerjes së artë - modeli përkatës mund të shihet në intervalet e kthesave të tij.



"Rastësi" të tilla mahnitëse nuk mund të mos ngacmojnë mendjet dhe të japin shkas për biseda rreth një algoritmi të caktuar të unifikuar, të cilit i binden të gjitha fenomenet në jetën e Universit. Tani e kuptoni pse ky artikull quhet kështu? Dhe cilat botë të mrekullueshme mund të hapë matematika për ju?

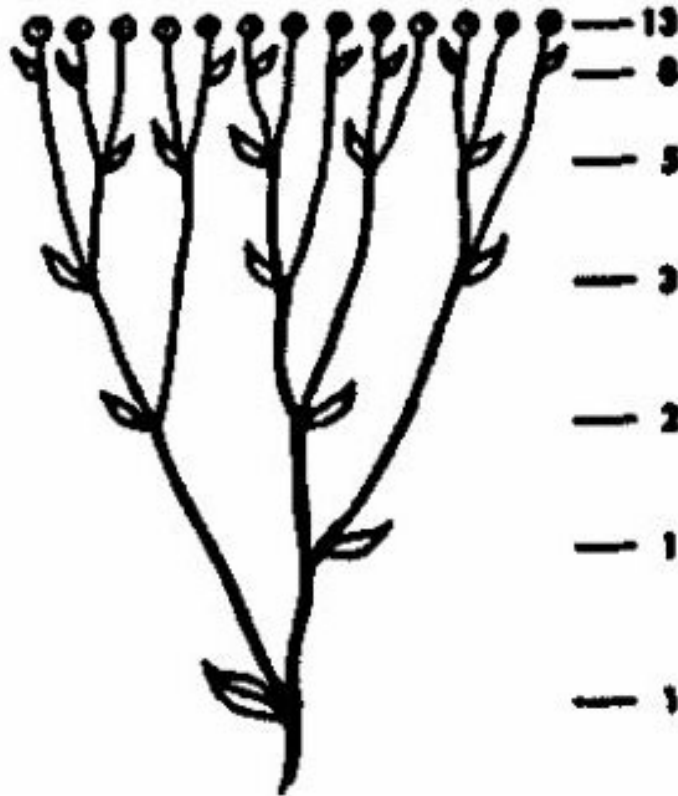
Numrat e Fibonacit në natyrë



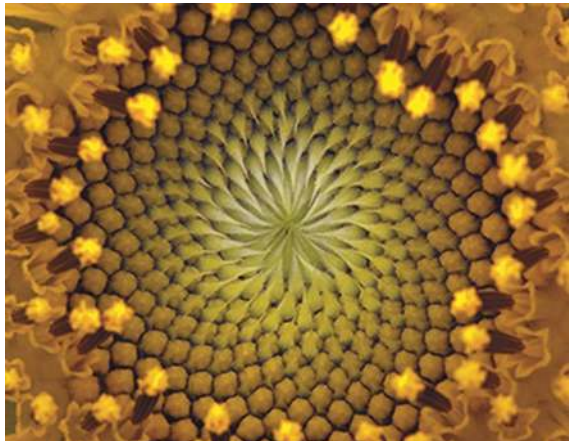
Lidhja midis numrave Fibonacci dhe Raportit të Artë sugjeron disa modele interesante. Aq kurioz sa është joshëse të përpiqesh të gjesh sekuenca të ngjashme me numrat Fibonacci në natyrë dhe madje edhe gjatë ngjarjeve historike... Dhe

natyra me të vërtetë krijon supozime të tilla. Por a mund të shpjegohet dhe përshkruhet gjithçka në jetën tonë duke përdorur matematikën? Shembuj të jetës së egër që mund të përshkruhen duke përdorur sekuencën Fibonacci:

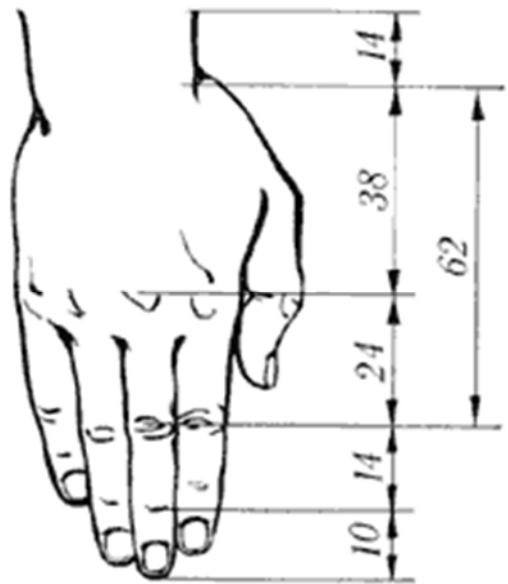
- rendi i rregullimit të gjetheve (dhe degëve) në bimë - distancat midis tyre janë të ndërlidhura me numrat Fibonacci (filotaksi);



- rregullimi i farave të lulediellit (farat janë rregulluar në dy rreshta spiralesh, të përdredhura brenda me drejtim të ndryshëm: një rresht në drejtim të akrepave të orës, tjetra në drejtim të kundërt të akrepave të orës);



- rregullimi i shkallëve të konit të pishës;
- petale lulesh;
- qelizat e ananasit;
- raporti i gjatësive të falangave të gishtërinye në dorën e njeriut (afërsisht), etj.



Probleme kombinatorike

Numrat Fibonacci përdoren gjerësisht në zgjidhjen e problemeve kombinatorike.

Kombinatorika është një degë e matematikës, që merret me studimin e një përzgjedhjeje të një numri të caktuar të elementeve nga një bashkësi e caktuar, me numërime, etj.

Le të shohim shembuj të problemeve kombinatorike të krijuara për nivelin e shkollës së mesme (burimi - <http://www.problems.ru/>).

Detyra numër 1:

Ledio ngjitet në shkallët prej 10 rampash. Në një kohë, ai ngjitet lart ose një hap ose me dy ramba. Në sa mënyra mund të ngjisë Ledio shkallët?

Përgjigje: 89 mënyra.

Detyra numër 2:

Kërkohet të gjesh numrin e fjalëve të gjata 10 shkronja, të cilat përbëhen vetëm nga shkronjat "a" dhe "b" dhe nuk duhet të përmbajnë dy shkronja "b" resht.

Përgjigje: 144.

Ju mund të krijoni vetë probleme të ngjashme dhe të përpiqeni t'i zgjidhni ato në mësimet e matematikës me shokët tuaj të klasës.



Numrat Fibonacci në kulturën popullore

Sigurisht, një dukuri kaq e pazakontë siç janë numrat Fibonacci nuk mund të mos tërheqë vëmendjen. Megjithatë, ekziston diçka tërheqëse dhe madje misterioze në këtë model të verifikuar në mënyrë rigorozë. Nuk është për t'u habitur që sekuenca Fibonacci është e "ngjizur" në shumë vepra të modernes, por edhe të kulturës klasike me një larmi të gjerë zhanresh.

Dua t'ju tregoj për disa prej tyre. Dhe ju përpiqeni të kërkonit përsëri më imtësisht për veten tuaj. Nëse gjeni diçka edhe ne jemi kuriozë!

- Numrat e Fibonacci janë përmendur në best sellerin e Dan Brown, Kodi Da Vinci: sekuenca Fibonacci shërben si kodi me të cilin personazhet kryesorë të librit hapin kasafortën.
- Në filmin amerikan 2009 Askush, në një nga episodet, adresa e shtëpisë është pjesë e sekuencës Fibonacci - 12358. Përveç kësaj, në një episod tjetër personazhi kryesor duhet të telefonojë në numrin e telefonit, i cili është në thelb i njëjtë, por pak i shtrembëruar (shifra shtesë pas numrit 5) sekuenca: 123-581-1321.
- Në serialin televiziv 2012 "Komunikimi" personazhi kryesor, një djalë me autizëm, është në gjendje të dallojë modelet në ngjarjet që ndodhin në botë. Përfshirë me anë të numrave Fibonacci si dhe ndihmon për të menaxhuar këto ngjarje përmes numrave.
- Zhvilluesi i lojërave Java për telefonat celular Doom RPG, vendosi një derë të fshehtë në një nga nivelet. Kodi që e hap atë është sekuenca Fibonacci.
- Në vitin 2012, grupi rus i rrokut Spleen publikoi albumin konceptual "Illusion Illusion". Pista e tetë quhet "Fibonacci". Në vargjet e drejtuesit të grupit, Alexander Vasiliev, luhet sekuenca e numrave Fibonacci. Për secilin nga nëntë anëtarët e njëpasnjëshëm, ekziston një numër përkatës i rreshtave (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21):
- limerick (një poezi e shkurtër e një forme të caktuar - zakonisht pesë rreshta, me një skemë të caktuar rimimi, me përmbajtje komike, në të cilën rreshtat e parë dhe të fundit përsëriten ose dublikohen pjesërisht me njëra-tjetrën) po ashtu, nga Jack London gjithashtu përdor një referencë në sekuencën Fibonacci si një motiv humoristik.



Përmbledhje

Shpresojmë që sot t'ju kemi treguar shumë gjëra interesante dhe të dobishme. Për shembull, tani mund të kërkonit spiralën Fibonacci në natyrën përreth jush. Papritmas jeni ju që do të jeni në gjendje të zbuloni "sekretin e jetës, universit dhe në përgjithësi".

Përdorni formulën Fibonacci kur zgjidhni problemet kombinatorike. Ju mund të bazoheni në shembujt në këtë artikull.

Kjo harmoni është mbresëlënëse në shkallën e saj ...



A keni dëgjuar ndonjë gjë për Harmoninë Hyjnore ose Raportin e Artë? A keni menduar ndonjëherë pse diçka na duket ideale dhe e bukur?

Do të diskutojmë raportin e artë, të zbuloni se çfarë është, si duket në natyrë dhe tek njeriu. Le të flasim për parimet e saj, të mësojmë se çfarë është seria Fibonacci, dhe shumë më tepër, duke përfshirë konceptin e një drejtkëndëshi të artë dhe një spirale të artë.

Po, artikulli përmban shumë imazhe, formula, në fund të fundit, raporti i artë është gjithashtu matematikë. Por

gjithçka përshkruhet mjaftueshëm me gjuhë të thjeshtë, e të qartë. Dhe gjithashtu, në fund të artikullit, do të zbuloni pse të gjithë i duan kaq shumë macet =)

Çfarë është Raporti i Artë?



Në një mënyrë të thjeshtë, raporti i artë është një rregull i caktuar proporcioni që krijon harmoni? Nëse nuk shkelim rregullat e këtyre përmasave, atëherë kemi një përbërje shumë harmonike.

Përkufizimi më thjeshtë i raportit të artë thotë se pjesa më e vogël i referohet më të madhës, aq sa e madhja të tërës.

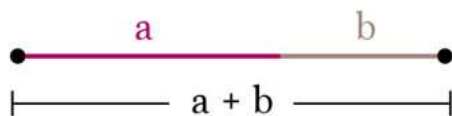
Por përveç kësaj, raporti i artë është matematikë: ai ka një formulë specifike dhe një numër specifik. Shumë matematikan, në përgjithësi, e konsiderojnë atë një formulë të harmonisë hyjnore dhe e quajnë atë "simetri asimetrike".

Raporti i artë u erdhi bashkëkohësve tanë nga koha e Greqisë së lashtë megjithatë, besohet se vetë grekët tashmë e kanë mësuar raportin e artë prej egjiptianëve. Për shkak se shumë vepra arti të Egjiptit të Lashtë janë ndërtuar qartë në përputhje me kanunet e këtij proporcioni.

Besohet se Pitagora ishte i pari që prezantoi konceptin e seksionit të artë. Punimet e Euklidit kanë mbijetuar deri më sot (ai ndërtoi pesëkëndësha të rregullt me ndihmën e seksionit të artë, prandaj një pesëkëndësh i tillë quhet "i artë"), dhe numri i seksionit të artë është emëruar sipas arkitektit antik grek Phidias. Ky është numri ynë "phi" (shënuar me shkronjën Greke ϕ), dhe është e barabartë me

1.6180339887498948482 ... Natyrisht, kjo vlerë është e rrumbullakosur: $\varphi = 1.618$ ose $\varphi = 1.62$, dhe në terma përqindjeje, raporti i artë duket si 62% dhe 38%

Cila është veçantia e këtij proporcioni (dhe, më besoni, që është)? Le të përpiqemi së pari ta kuptojmë atë në shembullin e një segmenti. Pra, ne marrim një segment dhe e ndajmë atë në pjesë të pabarabarta në mënyrë të tillë që pjesa e tij më e vogël t'i përket asaj më të madhe, aq sa e madhja i përket të tërës. Unë e kuptoj që nuk është ende shumë e qartë se çfarë është, ndaj do të përpiqem ta ilustroj më qartë duke përdorur shembullin e segmenteve:



Pra, ne marrim një segment dhe e ndajmë atë në dy të tjerë, në mënyrë që segmenti më i vogël a t'i

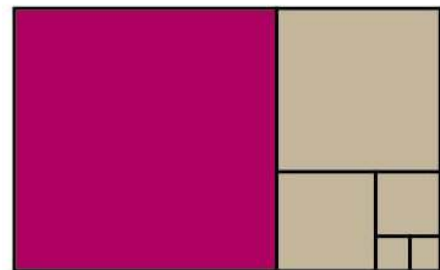
referohet segmentit më të madh b, ashtu si segmenti b i referohet tërësisë, domethënë gjithë linjës (a + b). Matematikisht, duket kështu:

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}$$

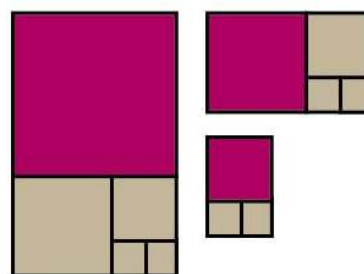
Ky rregull funksionon për një kohë të pacaktuar; ju mund të ndani segmente për sa kohë që dëshironi. Dhe e shihni sa e

thjeshtë është. Gjëja kryesore është ta kuptojmë një herë dhe qaq.

Por tani le të shqyrtojmë një shembull më kompleks, i cili haset shumë shpesh, pasi që raporti i artë përfaqësohet akoma në formën e një drejtkëndëshi të artë (raporti i aspektit i të cilit është $\varphi = 1,62$). Ky është një drejtkëndësh shumë interesant: nëse "presim" një katror prej tij, përsëri do të marrim një drejtkëndësh të artë. Shiko figurat:



Por matematika nuk do të ishte matematikë nëse nuk do të kishte formula. Pra, miq, tani do të jetë paksa "e dhimbshme". Unë fsheha zgjidhjen e raportit të artë nën jastëk..., ka shumë formula, por unë nuk dua ta lë artikullin pa to.



Seria Fibonacci dhe raporti i artë

Ne vazhdojmë të krijojmë dhe vëzhgojmë magjinë e matematikës dhe raportin e artë. Në Mesjetë ekzistonte një mik i tillë - Fibonacci (ose Fibonacci). Atij i pëlqente matematika dhe problemet, si dhe kishte një problem interesant me rritjen e lepujve => Por kjo nuk është çështja. Ai zbuloi një sekuencë numerike, numrat në të quhen "numra Fibonacci".

Sekuenca në vetvete duket si kjo:

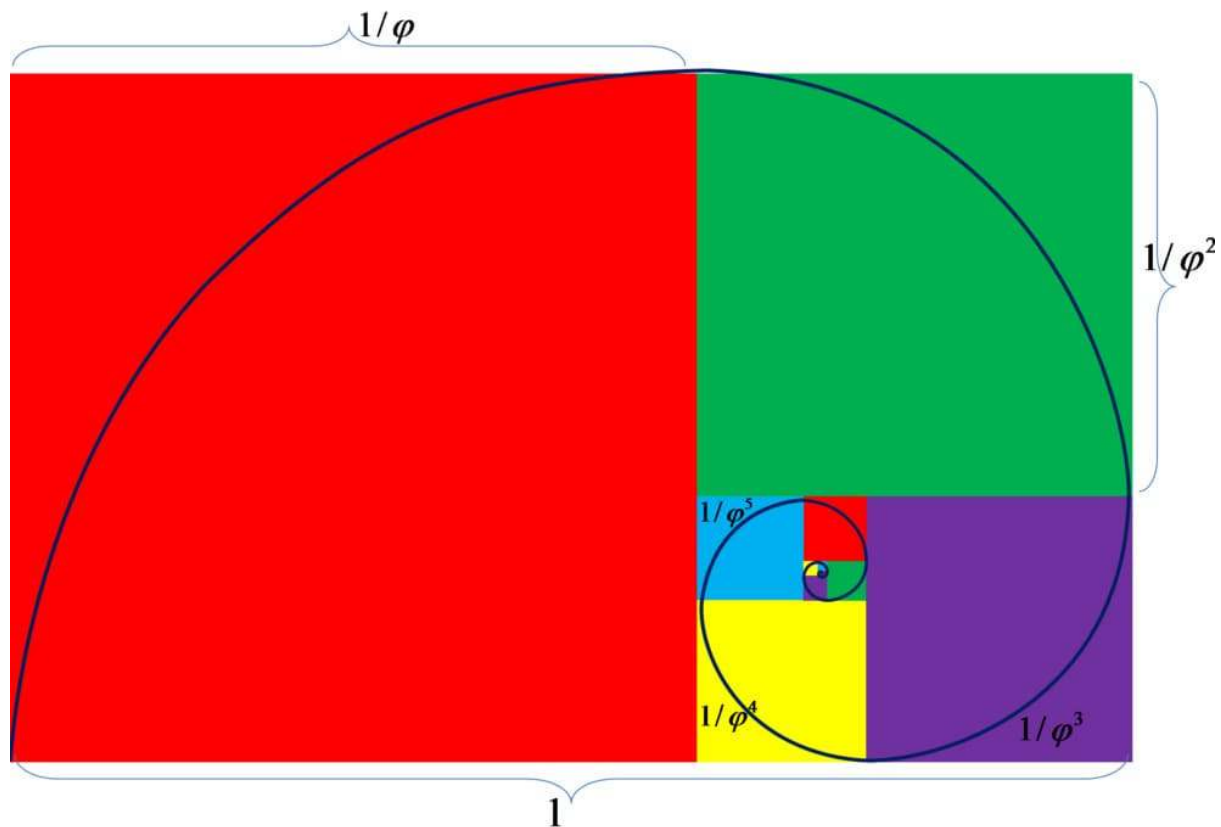
0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233 ... e deri në pafundësi.
Me pak fjalë, sekuenca Fibonacci është një sekuençë e tillë numrash, ku secili numër pasues është i barabartë me shumën e dy atyre paraardhësve.
Ç'lidhje ka raporti i artë? Do ta shihni tani.

Spiralja e Fibonacit

Për të parë dhe ndjerë lidhjen e plotë midis numrit të Fibonaccit dhe raportit të artë, duhet të shikoni përsëri formulat.

Me fjalë të tjera, nga termi i 9-të i sekuençës Fibonacci, ne fillojmë të marrim vlerat e raportit të artë. Dhe nëse vizualizojmë tërë këtë fotografi, do të shohim se si sekuenca Fibonacci krijon drejtkëndësja gjithnjë e më afër drejtkëndëshit të artë. Këtu është një lidhje e tillë.

Tani le të flasim për spiralen e Fibonacit, ajo quhet ndryshe "spiralja e artë".
Spiralja e artë është një spirale logaritmike, shpejtësia e rritjes së cilës është φ^4 , ku φ është raporti i artë.



Në përgjithësi, nga pikëpamja matematikore, raporti i artë është një proporcion ideal. Por këtu fillojnë vetëm mrekullitë e saj. Pothuajse e gjithë bota është në varësi të parimeve të seksionit të artë, ky proporcion është krijuar nga vetë natyra. Edhe ezoterikët, shohin fuqinë numerike në të. Por ne përfundimisht nuk do të flasim për këtë në artikull.

Raporti i artë në natyrë, shoqëri njerëzore, art, etj

Para se të fillojmë, unë do të doja të sqaroja një numër pasaktësish. Së pari, vetë përkufizimi i raportit të artë në këtë kontekst nuk është plotësisht i saktë. Fakti është se vetë koncepti i "seksionit" është një term gjeometrik, gjithmonë tregon një plan, por jo një sekuençë të numrave Fibonacci.

Dhe së dyti, seria e numrave dhe raporti i njërit me tjetrin, natyrisht, u shndërrua në një lloj klisheje që mund t'i imponohet gjithçkaje që duket e dyshimtë dhe mund të jesh shumë i lumtur kur ka rastësi, por megjithatë, mendja e shëndoshë nuk duhet të humbasë.

Sidoqoftë, "gjithçka është e përzier në mbretërinë tonë" dhe njëri është bërë sinonim me tjetrin. Do të habiteni, por raporti i artë, ose më mirë proporcionet sa më afër tij, mund të shihen pothuajse kudo, madje edhe në pasqyrë. Nuk me beson .. Le të fillojmë me këtë. E dini, kur isha duke mësuar të vizatoja, mesuesit na shpjeguan se sa lehtë është të ndërtosh fytyrën e një personi, trupin e tij, etj. Gjithçka duhet të llogaritet në lidhje me diçka tjetër.



Gjithçka, absolutisht është proporcionale: kokat, gishtat, pëllëmbët, distancat në fytyrë, distanca e krahëve të shtrirë në lidhje me trupin, etj. Por edhe kjo nuk është e gjitha, struktura e brendshme e trupit tonë, madje edhe ajo, barazohet ose pothuajse barazohet me formulën e seksionit të artë. Këtu janë distancat dhe përmasat:

nga shpatullat në kurorë në madhësinë e kokës = 1: 1.618

nga kërthiza në kurorë në segmentin nga shpatullat në kurorë = 1: 1.618

nga kërthiza në gjunjë dhe nga gjunjët në këmbë = 1: 1.618

nga mjekra në pikë ekstreme buza e sipërme dhe prej saj në hundë = 1: 1.618

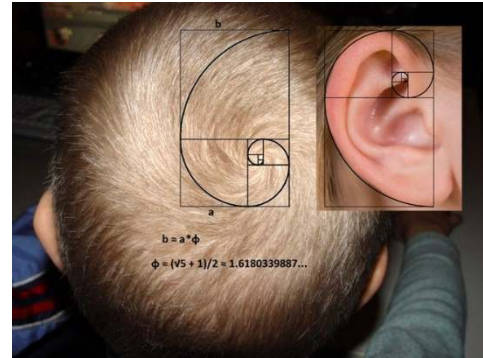
A nuk është e mahnitshme! Harmonia e pastër, si brenda ashtu edhe jashtë. Dhe kjo është arsyeja pse, në një nivel të nënndërgjegjeshëm, disa njerëz nuk na duken të bukur, edhe nëse kanë një trup të tonifikuar të fortë, lëkurë kadifeje, flokë të bukur, sy, e kështu me radhë dhe gjithçka tjetër. Por, për të njëjtën gjë, shkëlja e proporcioneve të trupit dhe pamja tashmë janë mjaft të lidhura. Me pak fjalë, sa më i bukur të na duket një person, aq më afër ideale janë përmasat e tij. Dhe kjo, mund t'i atribuohet jo vetëm trupit të njeriut.

Raporti i artë në natyrë dhe fenomenet e saj

Një shembull klasik i raportit të artë në natyrë është lëvorja e moluskut Nautilus pompilius dhe amonitit. Por kjo nuk është e gjitha, ka shumë shembuj të tjerë:

në përdredhjet e kërcit të veshit të njeriut, mund të shohim një spirale të artë; Spiralen e artë (ose afër saj) e shohim në spiralet përgjatë të cilave galaktikat përdredhen; si dhe në molekulën e ADN-së; po kështu, qendra e lulediellit është rregulluar përgjatë rreshtit Fibonacci, tek pisha, tek lulet, gjethet etj..

Miq, ka kaq shumë shembuj sa që thjesht do të lë një video këtu (është vetëm poshtë) në mënyrë që të mos mbingarkoj artikullin me tekst. Sepse nëse e gërmon këtë temë, mund të zhytesh në një xhungël të tillë: Grekët e lashtë argumentuan se Universi dhe, në përgjithësi, e gjithë hapësira, ishte planifikuar sipas parimit të raportit të artë.



Do të habiteni, por këto rregulla mund të gjenden edhe në tingull. Shiko:

Pika më e lartë në tingull që shkakton dhimbje dhe shqetësim në veshët tanë është 130 decibel.

Ne ndajmë me proporcionin 130 me numrin e raportit të artë $\phi = 1.62$ dhe marrim 80 decibel - tingulli i një britme njerëzore.

Ne vazhdojmë të ndajmë proporcionalisht dhe marrim, le të themi, zhurmën normale të folurit njerëzor: $80 / \phi = 50$ decibel.

Epo, dhe tingulli i fundit që marrim falë formulës është një tingull i këndshëm pëshpëritje = 2.618.

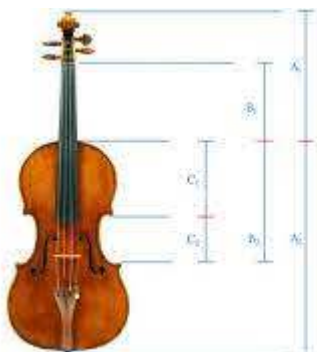
Sipas këtij parimi, është e mundur të përcaktohet numri optimal, minimal dhe maksimal i temperaturës, presionit, lagështisë. Unë nuk e kam testuar dhe nuk e di sa e saktë është kjo teori, por, e shihni, tingëllon mbresëlënëse. Absolutisht në gjithçka të gjallë dhe jo të gjallë, mund të lexohet bukuria dhe harmonia më e lartë.

Stradivari 1721



The Frequency of the tones of a violin dependson on the length of the line F- hole (F, G - F, 1 - G, 2)

Calculation by Golden triangle - Marco Casare



$A_1 : A_2 = \text{Golden Ratio}$

$B_1 : B_2 = \text{Golden Ratio}$

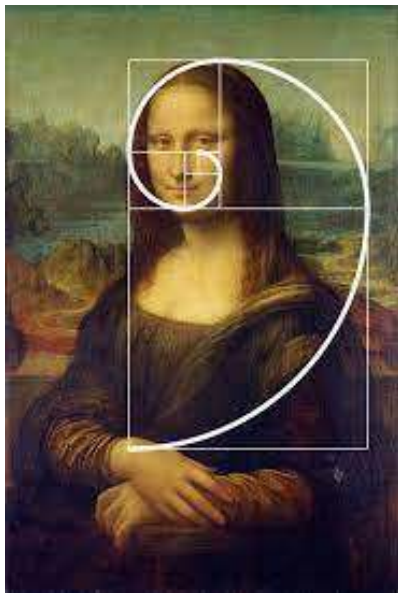
$C_1 : C_2 = \text{Golden Ratio}$

Raporti i artë në art

Kjo është gjithashtu një temë shumë e gjerë, që duhet të merret parasysh veçmas. Këtu janë vetëm disa pika themelore. Gjëja më e shquar është se shumë vepra arti dhe kryevepra arkitektonike të antikitetit (dhe jo vetëm)

janë bërë sipas parimeve të seksionit të artë.

Piramidat egjiptiane dhe maya-t, Notre Dame de Paris, Greqia me Parthenon-in etj.



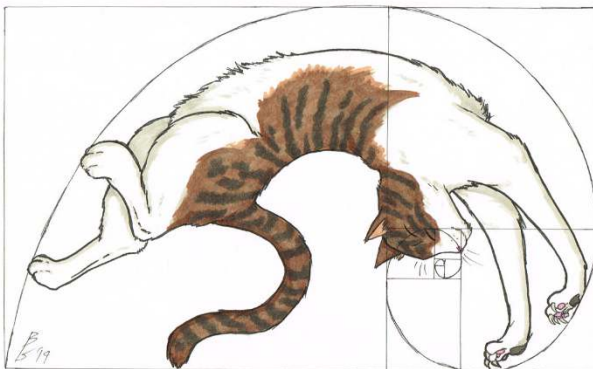
Në veprat muzikore të Mozart, Chopin, Schubert, Bach dhe të tjerëve.

Në pikturë (atje është qartë e dukshme): të gjitha pikturat më të famshme nga artistë të famshëm bëhen duke marrë parasysh

rregullat e raportit të artë. Këto parime mund të gjenden si në poezitë e Pushkin ashtu edhe në bustin e bukuroshes Nefertiti.

Edhe tani, rregullat e raportit të artë përdoren, për shembull, në fotografi. Dhe, sigurisht, në të gjitha artet e tjera, përfshirë kinematografinë dhe dizajnin.

Macet e arta Fibonacci



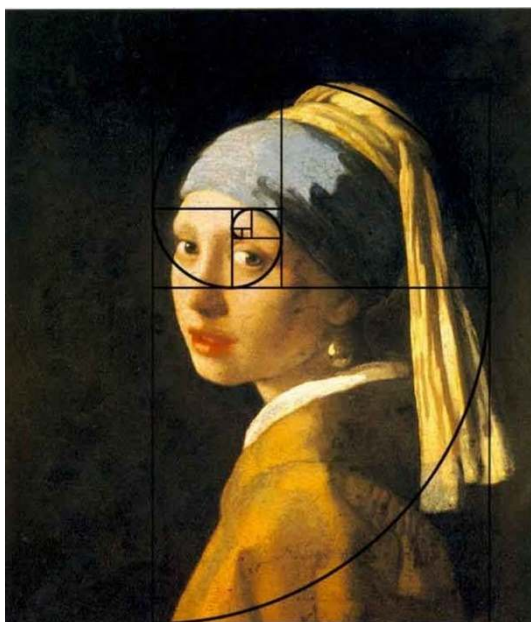
Dhe së fundmi, për macet! A keni menduar ndonjëherë pse të gjithë i duan kaq shumë kotelet? Ato kanë përmbytur internetin! Shenjat janë kudo dhe është e mrekullueshme =)

Një gjë është, macet janë perfekte! Nuk me besoni.. Tani do ta vërtetojmë matematikisht!

Shiko? Sekretin zbulohet! Macet janë ideale nga pikëpamja e matematikës, natyrës dhe Universit =)

** Po bëj shaka?, natyrisht që JO, macet janë vërtet perfekte. Por askush nuk i ka matur matematikisht, ndoshta.*

Numrat Fibonacci dhe raporti i artë formojnë bazën për zgjidhjen e botës përreth, duke ndërtuar formën e saj dhe perceptimin optimal vizual nga një person, me ndihmën e së cilës ai mund të ndiejë bukurinë dhe harmoninë.



Parimi i përcaktimit të madhësisë së seksionit të artë qëndron në zemër të përsosjes së të gjithë botës dhe pjesëve të saj në strukturën dhe funksionet e saj, shfaqja e tij mund të shihet në natyrë, art dhe teknologji. Doktrina e raportit të artë u vendos si rezultat i studimeve të shkencëtarëve antikë për natyrën e numrave.

Provat e përdorimit të raportit të artë nga mendimtarët antikë janë dhënë në librin e Euklidit "Fillimet", shkruar në shekullin e 3-të-pes, i cili e zbatoi këtë rregull për të ndërtuar rregullisht pentagonë. Ndër Pitagorianët, kjo figurë konsiderohet e shenjtë, pasi është edhe simetrike edhe asimetrike. Pentagrami simbolizonte jetën dhe shëndetin.

Si të mos mjaftoheshim me Numrat e Fibonacit (seria)

Libri i famshëm "Liber abaci" nga matematikani nga Italia Leonardo i Pizës, i cili më vonë u bë i njohur si Fibonacci, u botua në 1202. Në të, shkencëtari për herë të parë citon rregullsinë e numrave, në një rresht nga të cilët secili numër është shuma e 2 numrave të mëparshëm. Sekuenca e numrave Fibonacci është si më poshtë:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, etj.

Shkencëtari citoi gjithashtu një numër modelesh:

Çdo numër nga seria, i ndarë me tjetrin, do të jetë i barabartë me një vlerë që tenton 0.618. Për më tepër, numrat e parë Fibonacci nuk japin një numër të tillë, por ndërsa lëvizim nga fillimi i sekuencës, ky raport do të bëhet gjithnjë e më i saktë.

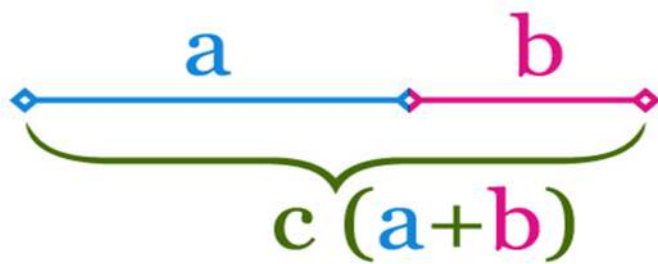
Nëse e ndajmë numrin nga rreshti me atë të mëparshmin, atëherë raporti do të tentojë në 1.618.

Një numër i ndarë nga një tjetër më pas tij do të tregojë një raport që shkon në 0.382.

Zbatimi i lidhjes dhe ligjeve të raportit të artë, numri Fibonacci (0.618) mund të gjendet jo vetëm në matematikë, por edhe në natyrë, në histori, në arkitekturë dhe ndërtim, si dhe në shumë shkenca të tjera.

Për qëllime praktike, ajo është e kufizuar në një vlerë të përafërt të $\Phi = 1.618$ ose $\Phi = 1.62$. Si përqindje e rrumbullakosur, raporti i artë është një ndarje e çdo vlere në raportin prej 62% dhe 38%.

Historikisht, fillimisht, raporti i artë ishte ndarja e një segmenti AB nga një pikë C në dy pjesë (një segment më i vogël AC dhe një segment më i madh BC) në mënyrë që $AC / BC = BC / AB$ të jetë i saktë për gjatësitë e segmenteve. Duke folur me fjalë të



thjeshta, nga seksioni i artë, segmenti pritet në dy pjesë të pabarabarta në mënyrë që pjesa më e vogël t'i referohet asaj më të madhes, ashtu si ajo më e madhe për të gjithë segmentin. Më vonë ky koncept u shtri në vlera arbitrare.

Tani detajet:



Përkufizimi i ZS është ndarja e një segmenti në dy pjesë në një raport të tillë në të cilin pjesa më e madhe i referohet më të voglës, pasi shuma e tyre (i gjithë segmenti) i referohet po njelloj më të madhit segment. Kjo do të thotë, nëse e marrim të gjithë segmentin c si 1, atëherë segmenti a do të jetë i barabartë me 0.618, segmenti b - 0.382. Kështu, nëse marrim një strukturë, për shembull, një tempull, të ndërtuar sipas parimit të ZS, atëherë me lartësinë e tij, të themi 10 metra, lartësia e daulles me kupolën do të jetë 3.82 cm, dhe lartësia e bazës së strukturës do të jetë 6, 18 cm. (është e qartë se figurat janë marre sa për qartësi)

Dhe cila është marrëdhënia midis numrave ZS dhe Fibonacci?

Numrat e sekuencës Fibonacci

janë:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597...

Rregullsia e numrave është që secili numër pasues është i barabartë me shumën e dy numrave të mëparshëm.

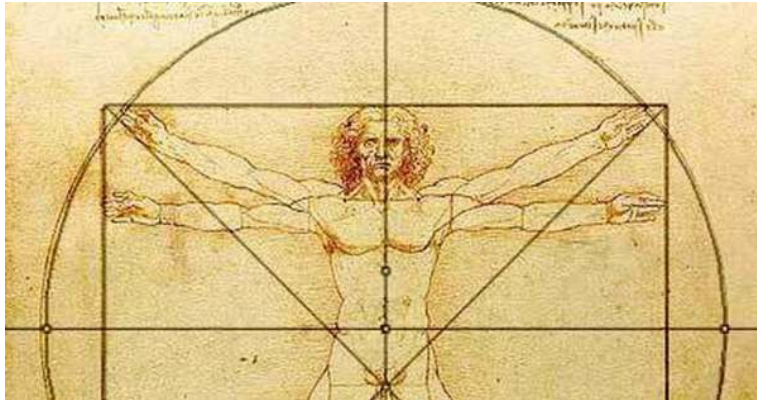
$0 + 1 = 1;$

$1 + 1 = 2;$

$2 + 3 = 5;$

$3 + 5 = 8;$

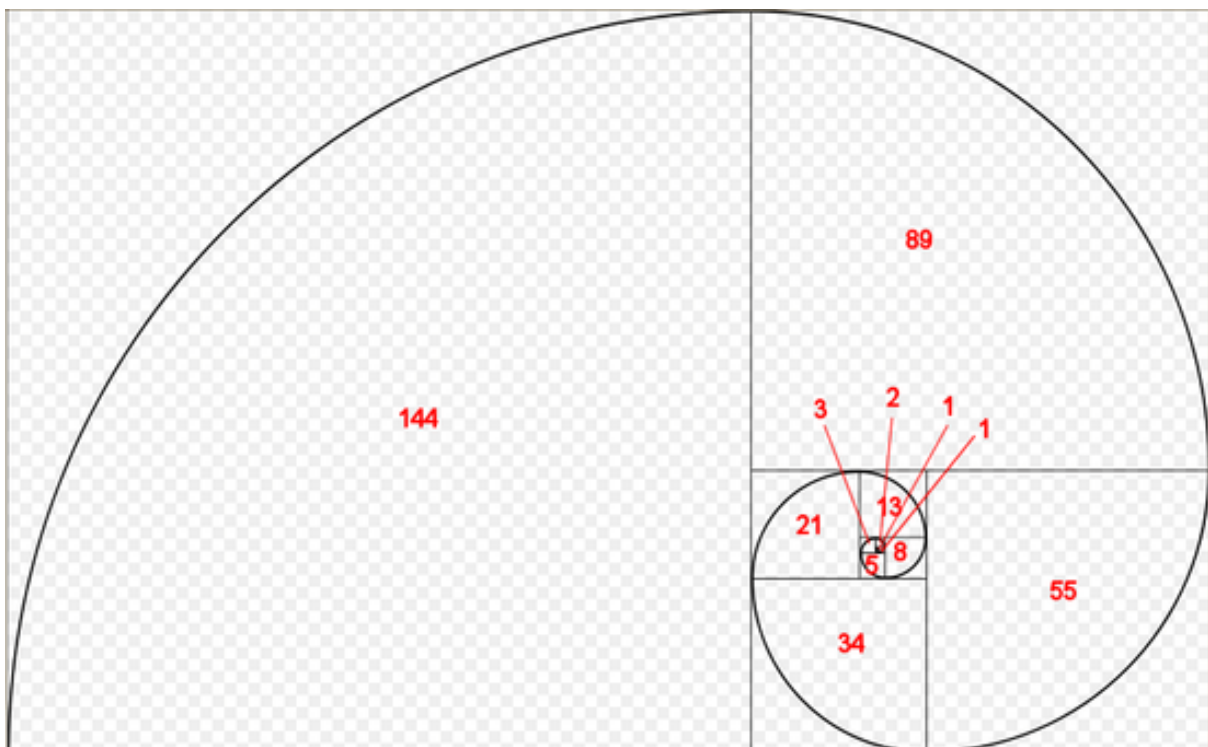
$5 + 8 = 13$;
 $8 + 13 = 21$, etj.,
 dhe raporti i numrave ngjitur afrohet me raportin e ZS.
 Pra, $21: 34 = 0.617$ dhe $34: 55 = 0.618$.



Besohet se termi "Seksioni i Artë" u prezantua nga Leonardo Da Vinci, i cili tha, "le të mos guxojë askush, duke mos qenë matematikan, të lexojë veprat e mia" dhe tregoi përpjesëtimet e trupit të njeriut në vizatimin e tij të famshëm "Njeriu Vitruvian". "Nëse ne lidhim një figurë njerëzore - krijimi më i

përsosur i Universit - me një rrip dhe pastaj matim distancën nga beli në këmbë, atëherë kjo vlerë do t'i referohet distancës nga e njëjta rrip deri në kurorën e kokës, si e gjithë lartësia njerëzore deri në gjatësinë nga beli deri në këmbë".

Një numër i numrave Fibonacci modelohen (materializohen) në mënyrë vizuale në formën e një spirale.



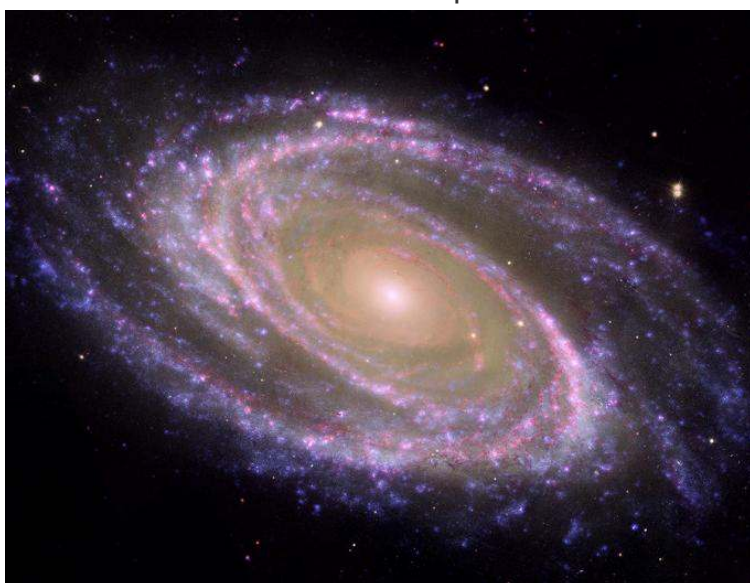
Dhe në natyrë, spiralja GS duket kështu:



Në të njëjtën kohë, spiralja vërehet kudo (në natyrë dhe jo vetëm):

Farat në shumicën e bimëve janë rregulluar në formë spirale

- Merimanga thur një rrjetë në një spirale
- Një uragan rrotullohet në një spirale
- Një tufë gjallesash e frikësuar vrapon në një spirale.
- Molekula e ADN-së është e përdredhur në një spirale të dyfishtë. Molekula e ADN-së përbëhet nga dy spirale të ndërthurura vertikalisht me gjatësi 34 angstrom dhe 21 angstrom të gjerë. Numrat 21 dhe 34 ndjekin njëri-tjetrin në sekuencën Fibonacci.
- Embrioni zhvillohet në formë spirale



- Spiralja "kërmilli në veshin e brendshëm"
- Uji shkon në kullues në një spirale
- Dinamika spirale tregon zhvillimin e personalitetit dhe vlerave të një personi në një spirale.
- Dhe sigurisht, vetë Galaxy ka formën e një spirale: Kështu, mund të argumentohet se vetë natyra ndërtohet sipas parimit të Seksionit të Artë, prandaj kjo përqindje perceptohet në

mënyrë më harmonike nga syri i njeriut. Nuk kërkon "korrigjim" ose shtim të figurës rezultuese të botës.

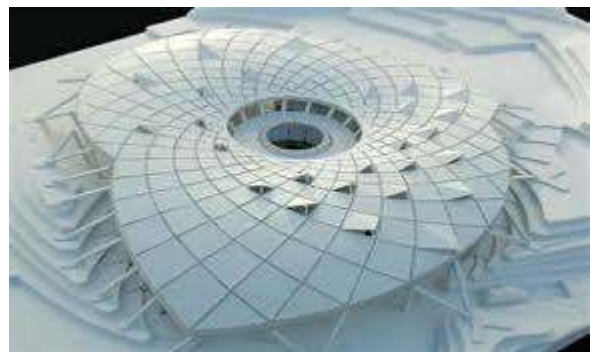
Përmasat e arta në strukturën e molekulës së ADN-së

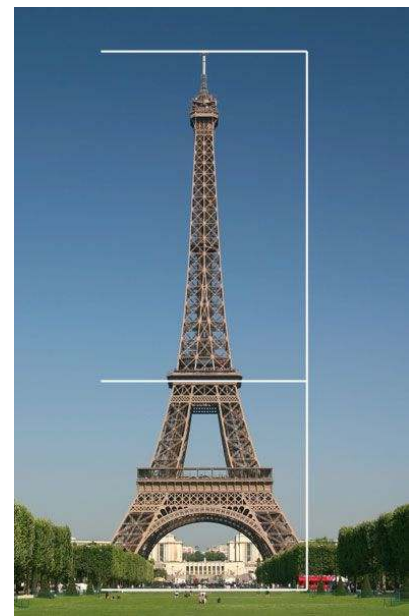
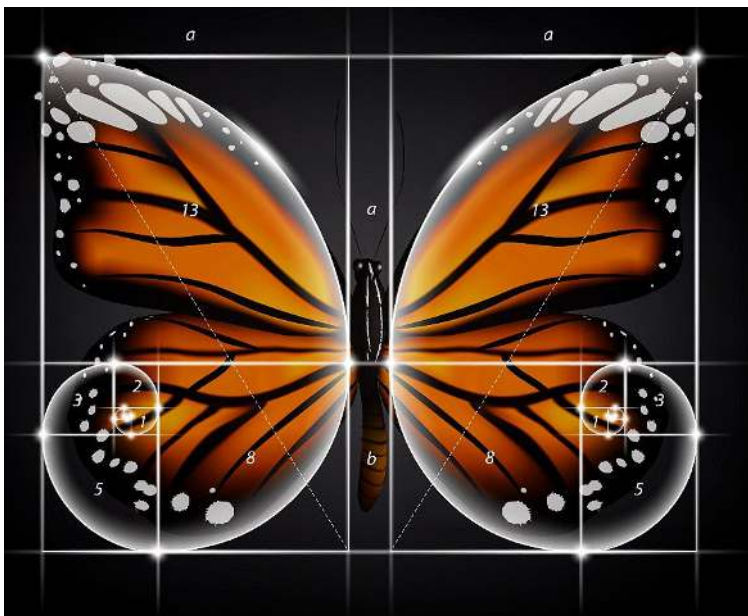


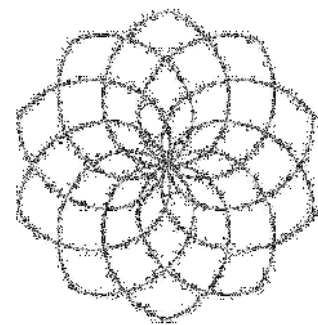
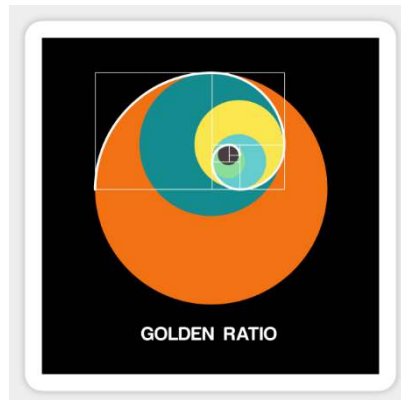
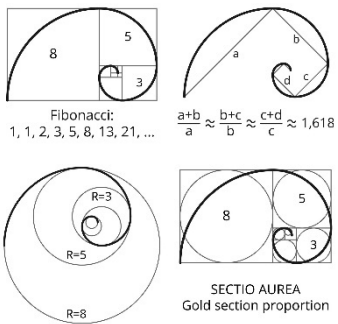
Të gjitha informacionet në lidhje me karakteristikat fiziologjike të qeniet e gjalla ruhen në një molekulë mikroskopike të ADN-së, struktura e së cilës gjithashtu përmban ligjin e raportit të artë. Një molekulë e ADN-së përbëhet nga dy spirale të ndërthurura vertikalisht. Gjatësia e secilës prej këtyre spiraleve është 34 angstrom, gjerësia është 21 angstrom. (1 angstrom është një e njëqind milionta e një centimetri).

21 dhe 34 janë numra që ndjekin njëri-tjetrin në sekuencën e numrave Fibonacci, domethënë raporti i gjatësisë dhe gjerësisë së spirales logaritmike të molekulës së ADN-së mbart formulën e raportit të artë 1: 1.618.

Nuk mund ta mbyllim pa një galeri me imazhe mbresëlënëse



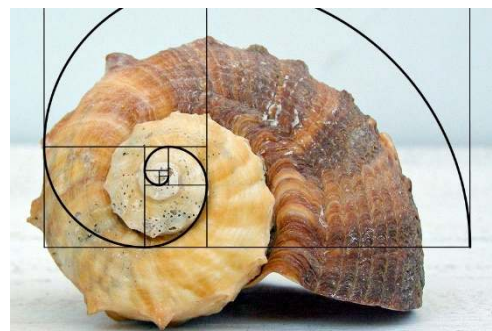




THE FIBONACCI COIN



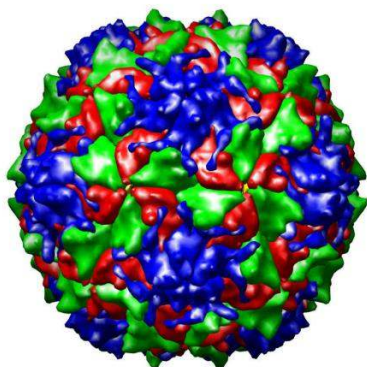
NATURAL BALANCE



Raporti i artë në strukturën e mikrobotëve

Format gjeometrike nuk janë të kufizuara në vetëm një trekëndësh, katror, pesëkëndësh ose gjashtëkëndësh. Nëse i lidhim këto figura në mënyra të ndryshme me njëra-tjetrën, atëherë marrim forma të reja gjeometrike tre-dimensionale. Shembuj të kësaj janë forma të tilla si një kub ose piramidë. Sidoqoftë, përveç tyre, ka edhe figura të tjera tre-dimensionale që ne nuk duhej t'i takonim në jetën e përditshme, dhe emrat e të cilëve ne i dëgjojmë, ndoshta për herë të parë. Këto figura tre-dimensionale përfshijnë një katërkëndësh (një figurë e rregullt katëranëshe), një tetëkëndësh, një dodecahedron, një ikosahedron, etj. Dodekadedri përbëhet nga 13 pesëkëndësha, ikosahedri prej 20 trekëndëshave. Matematikanët vërejnë se këto shifra transformohen matematikisht shumë lehtë dhe shndërrimi i tyre ndodh në përputhje me formulën e spirales logaritmike të raportit të artë. Në mikrokosmos, format logaritmike tre-dimensionale, të ndërtuara sipas përmasave të arta, janë të përhapura kudo. Për shembull, shumë viruse kanë një formë gjeometrike tre-dimensionale të ikosahedrit. Ndoshta më i famshmi nga këto viruse është virusi Adeno. Veshja e proteinave të virusit adeno formohet nga 252 njësi të qelizave proteinike të rregulluara në një sekuencë specifike. Në secilin cep të ikosaedronit ka 12 njësi të qelizave proteinike në formën e një prizmi pesëkëndor dhe strukturat e ngjashme me thumba shtrihen nga këto cepa.

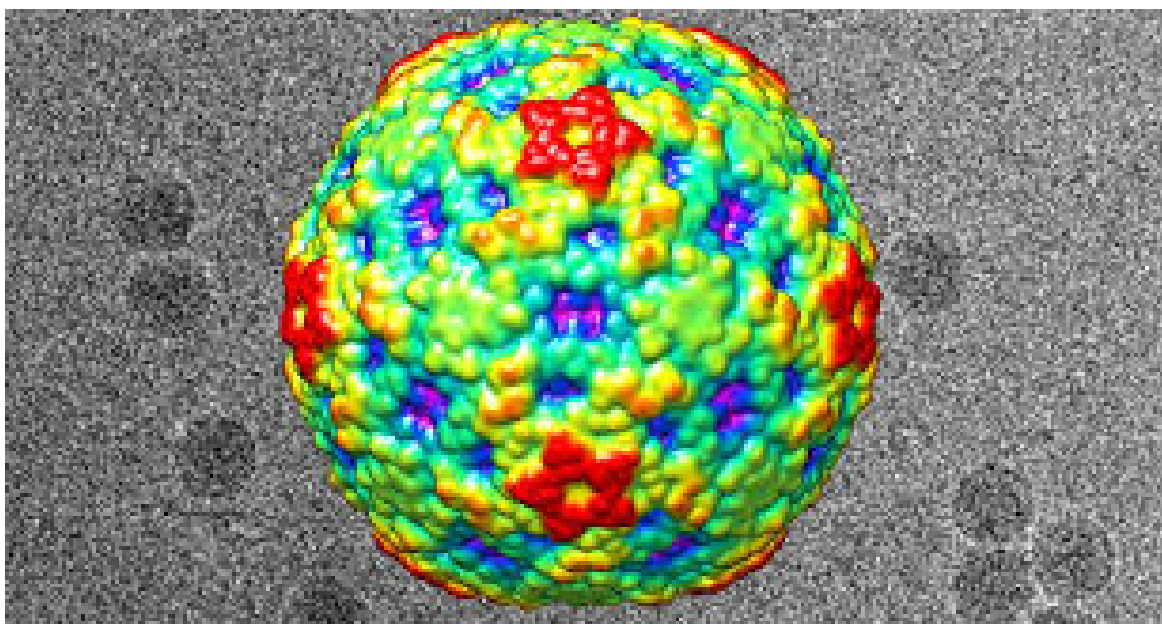
Polio Virus



Për herë të parë, raporti i artë në strukturën e viruseve u zbulua në vitet 1950. shkencëtarë nga London Birkbeck College A. Klug dhe D. Kaspar. 13 Virusi Polyo ishte i pari që u shfaq në formën logaritmike. Forma e këtij virusi u gjet e ngjashme me atë të virusit Rhino 14. Shtrohet pyetja, si i formojnë viruset forma kaq komplekse tre-dimensionale, struktura e së cilës përmban raportin e artë, të cilin edhe mendja jonë njerëzore është mjaft e vështirë të

ndërtohet? Zbuluesi i këtyre formave të viruseve, virologu A. Klug, jep komentën e mëposhtëm:

“Dr. Kaspar dhe unë kemi treguar se për mbështjellësin sferik të virusit, forma më optimale është simetria si forma e ikosahedronit. Kjo marrëveshje minimizon numrin e elementeve lidhës ... Shumica e kubeve gjysmësferë gjeodezikë të Buckminster Fuller janë ndërtuar mbi një parim të ngjashëm gjeometrik. 14 Instalimi i kubeve të tillë kërkon një diagram shpjegues jashtëzakonisht të saktë dhe të detajuar. Ndërsa vetë viruset e pavetëdijshme ndërtojnë një predhë kaq komplekse të njëjësive të qelizave proteinike elastike ”.



Referenca:

- Per artikullin u shfrytezuan materiale te marra nga faqja shkencore ruse:

<https://bolcheknig.ru/>

- Materiali ilustrativ i nxjerre nga adresa e mesiperme dhe nga Wikipedia

Për koinçidencë edhe numri i faqeve të këtij materiali doli 34, që është i dhjeti në serinë e Fibos.

Material i përzgjedhur dhe përpunuar nga I. Rexho, Mars 2021.

Materiali ndodhet i ngarkuar ne Google Classroom, Klasa X, Shkolla Jopublike ELITE, Vlore.