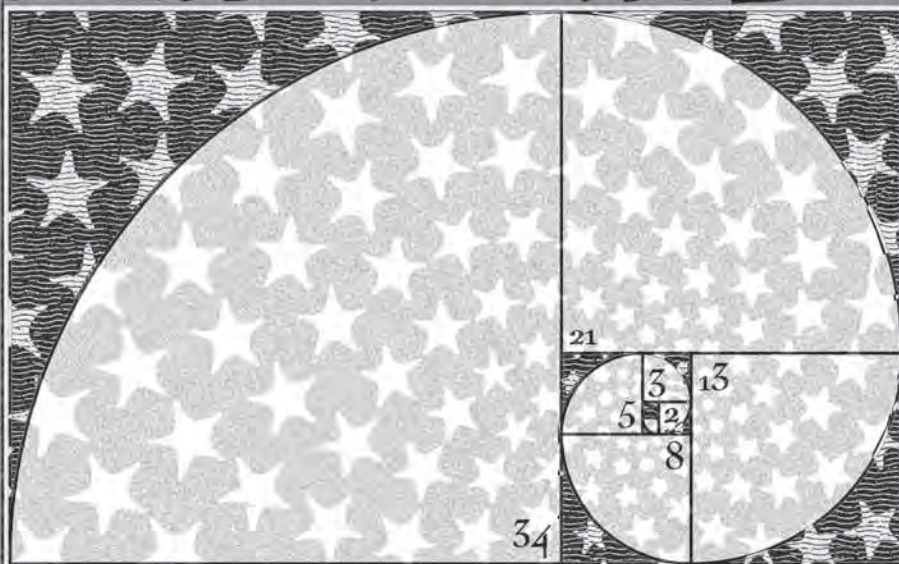
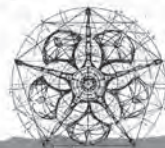


the ultimate recycled guide to

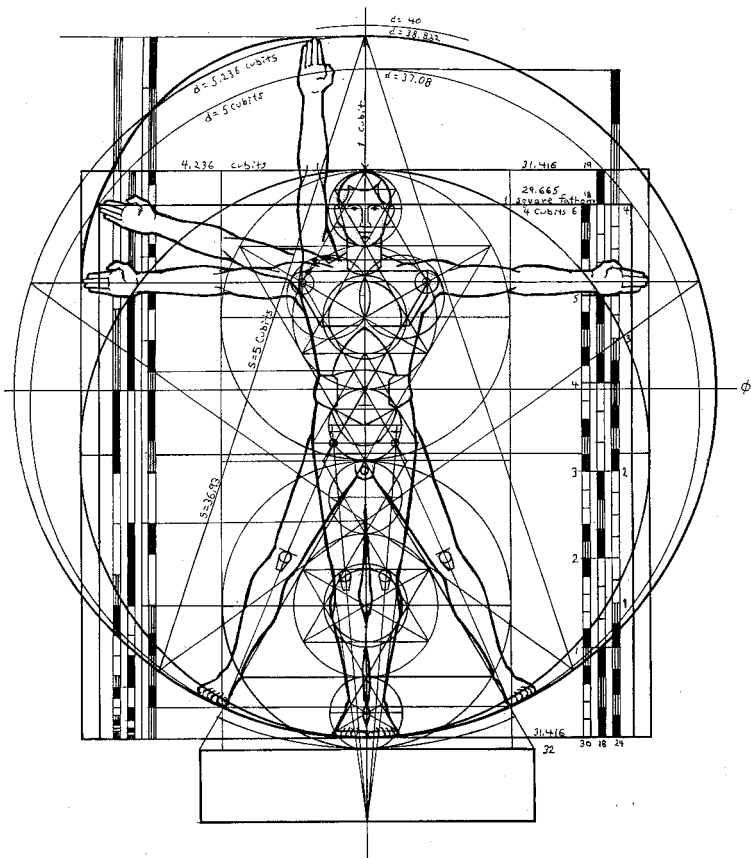
ZÁHADNÝ ZLATÝ ŘEZ



Scott Olsen



the essence of life in your pocket



$$\square = \triangle + \nabla = \star = \bigcirc$$

Scott Olsen
ZÁHADNÝ ZLATÝ ŘEZ

Největší tajemství přírody

© Wooden Books Limited 2013

Published by Arrangement with Alexian Limited.

Translation © Petr Holčák, 2009

Designed and typeset by Wooden Books Ltd, Glastonbury, UK.

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být rozmnožována a rozšiřována jakýmkoli způsobem bez předchozího písemného svolení nakladatele.

Druhé vydání v českém jazyce (první elektronické).
Z anglického originálu *The Golden Section. Natures Greatest Secret*
přeložil Petr Holčák.

Odpovědná redaktorka Tereza Ješátková.

Sazba Michaela Procházková.

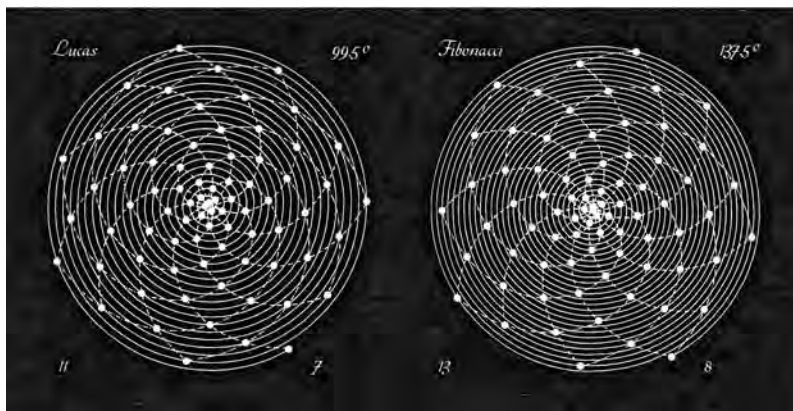
Konverze do elektronické verze Tomáš Zeman.

Vydalo v roce 2014 nakladatelství Dokořán, s. r. o.,
Holečkova 9, Praha 5, dokoran@dokoran.cz, www.dokoran.cz,
jako svou 733. publikaci (174. elektronická).

ISBN 978-80-7363-671-5

ZÁHADNÝ ZLATÝ ŘEZ

NEJVĚTŠÍ TAJEMSTVÍ PŘÍRODY



Scott Olsen

Hlubokou vděčností jsem zavázán svým milovaným rodičům Ilene a Clarionovi.

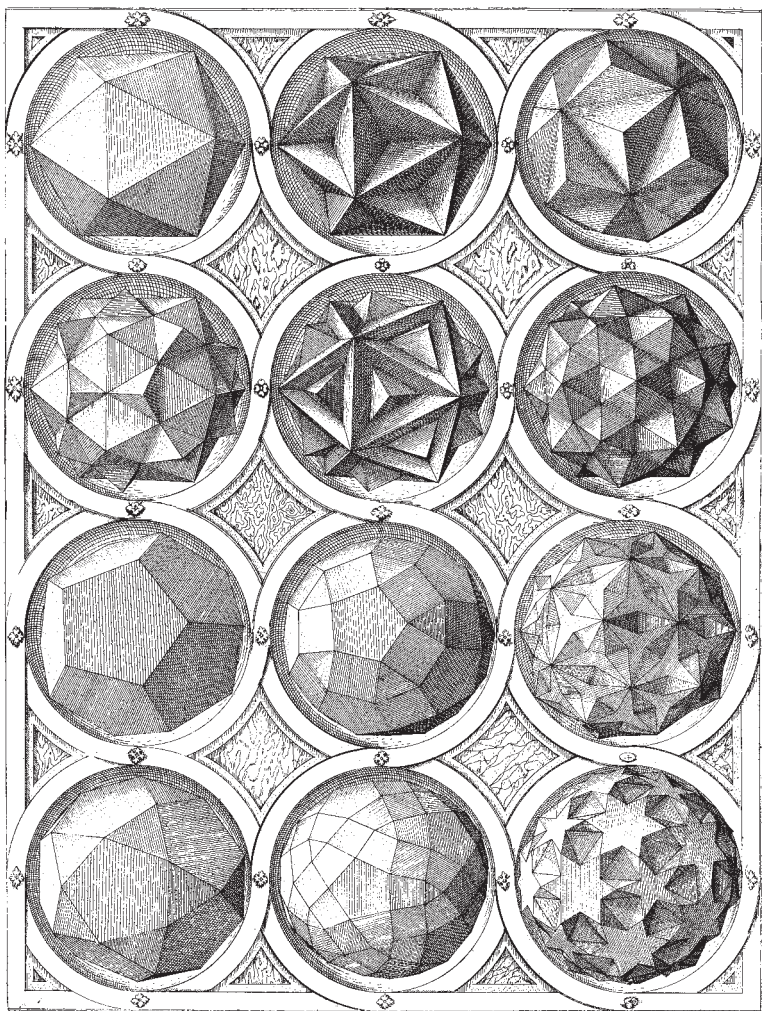
Za příspěvky děkuji: Keithu Critchlowovi, Johnu Michellovi, Lanci Hardingovi, Benjaminu Brytonovi, Garthu Normanovi, Marku Reynoldsovi, Robinu Heathovi, Richardu Heathovi, Pablu Amaringovi, Zachariahu Gregorymu a zejména vydavateli Johnu Martineauovi. Jsem vděčný za diskuse s Danem Pedom, Davidem Bohmem, Hustonem Smithem, Douglasem Bakerem, Stephenem Phillipsem, Edgarem Mitchellem, Davidem Fiderem, Garileem Pedrozou, Robertem Powellem Sr., Alexejem Stachovem, Michaelem Baronem a Billem Fossem. Zvláštní dík skládám své ženě Pam. Děkuji své škole CFCC za vědeckou dovolenou. Další zdroje: P. Hemenway: *Divine Proportion*; G. Doczi: *Power of Limits*; M. Schneider: *Golden Section Workbook*; Kairos-foundation Φ worksheets; M. Livio: *Golden Ratio* (česky *Zlatý řez*, 2006); M. Ghya: *Geometry of Art & Life*; H. E. Huntley: *Divine Proportion*; R. A. Dunlap: *The Golden Ratio*.



Hodina svobodných umění, raný dřevoryt Francina Gaffuria.

OBSAH

Úvod	1
Mysterium ϕ	2
Poměr, průměry a úměra	4
Platónova rozdělená úsečka	6
ϕ v rovině	8
Fibonacciho posloupnost	10
Struktury fylotaxe	12
Řád v rozmanitosti	14
Kouzla s Lucasovými čísly	16
Veškerá stvoření	18
ϕ v lidském těle	20
Růst a zmenšování	22
Exponenciály a spirály	24
Zlatá symetrie	26
ϕ v lidské kultuře	28
Dny dávnověku	30
Kalich mi po okraj plníš	32
Posvátná tradice	34
ϕ v malířství	36
Melodie a harmonie	38
Není všechno zlato	40
Zlatý kalich	42
Zlaté mnohostěny	44
ϕ na nebesích	46
Rezonance a vědomí	48
Kámen mudrců	50
Dodatek I: Rovnice s ϕ	52
Dodatek II: Fibonacciho a Lucasovy vzorce	53
Dodatek III: Nekonečná dyáda	54
Dodatek IV: Obdélníky návrhářů	57
Dodatek V: Zlatá fyzika	58
Dodatek VI: Další Lucasovo kouzlo	60
Dodatek VII: Úhly fylotaxe	60



ÚVOD

Příroda ukrývá jedno úžasné tajemství, jeho strážci je však horlivě brání před všemi, kdo by je mohli znesvětit nebo zneužít. Čas od času jsou odměřené díly té dávné moudrosti v tichosti odhalovány těm z lidí, kteří se naučili pozorovat očima a naslouchat ušima. Základními podmínkami jsou otevřenost, vnímavost, nadšení a opravdový zájem o pochopení hlubšího smyslu divů přírody, jež před námi denně defilují. Mnozí z nás však spíše probloumají životem v polospánku jako ochrnutí a jsou hluší a slepi k úchvatnému řádu, jenž nás obklopuje. Stezka vyznačená znameními však existuje a udržuje se.

Jádrem střeženého odkazu je studium čísel, harmonie, geometrie a kosmologie, které nás dovádí mlžinami času zpět ke kulturám starého Egypta, Babylonu, Indie a Číny. Jeho jasné projevy nacházíme v půdorysu a vztazích kamenných kruhů a podzemních prostor postavených ve starověké Evropě, stejně jako u neolitických kamenných bloků v Británii, vytvarovaných do podoby pěti pravidelných těles. Další znamení jsou rozeseta v artefaktech a stavbách Mayů a dalších středoamerických kultur. Když se vrátíme přes oceán zpět, vidíme, jak je gotičtí kameníci vtělili do tvarů katedrál.

Velký pythagorejský filozof Platón ve svých spisech i přednáškách naznačoval, byť v hádankách, že ke všem těmto tajemstvím existuje jediný zlatý klíč.

Mohu vám zde slíbit: budete-li ochotni se mnou postupovat krok za krokem touto stručnou knížkou, je téměř jisté, že na jejím konci pocítíte slastný a omračující zážitek, v němž se vám dostane alespoň letmého záblesku poznání, ale možná i hlubokého pochopení něčeho, co je nejzáhadnějším tajemstvím přírody.

MYSTERIUM FÍ

ZLATÉ VLÁKNO VĚČNÉ MOUDROSTI

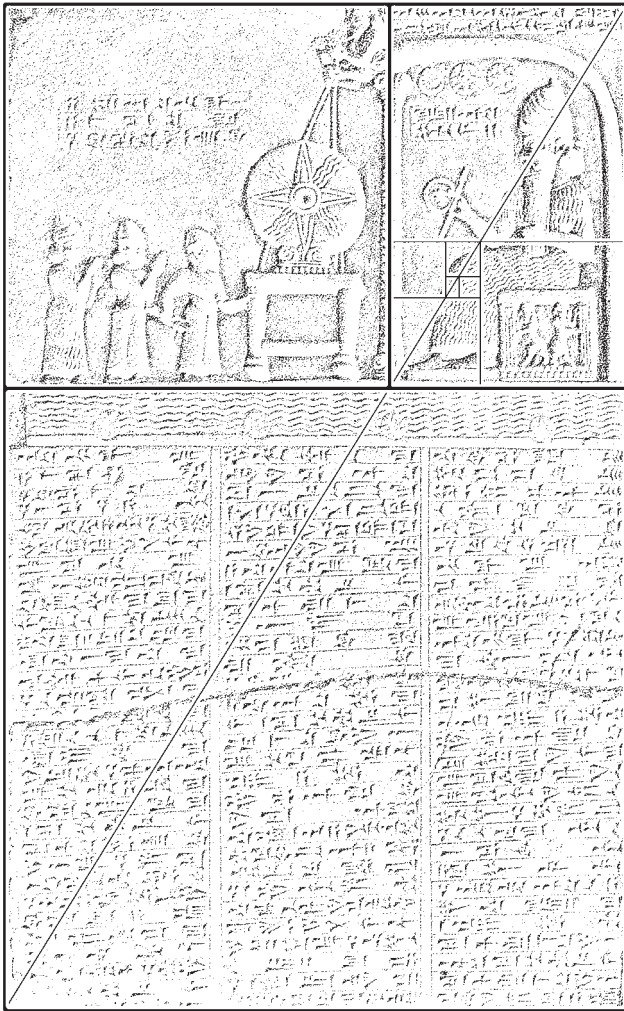
Rozplést historii zlatého řezu není snadné. Přestože byl využíván již ve starověkém Egyptě a znali jej i pythagorejci, jeho první definice pochází od Eukleida (325–265 př. n. l.), který jej definoval jako rozdělení úsečky v krajním a středním poměru. Nejstarším známým pojednáním na toto téma je *Divina Proportione* (Božská proporce) od Luky Pacioliho (1445–1517), mnicha zpitého krásou; jeho knihu ilustroval Leonardo da Vinci, o němž se říká, že razil termín *sectio aurea* čili „zlatý řez“. Poprvé se však toto spojení vyskytlo knižně v díle Martina Ohma *Die reine Elementar-Matematik* (Čistá elementární matematika) z roku 1835.

Pro tento záhadný poměr existuje více pojmenování. Porůznu se o něm mluví jako o zlatém nebo božském poměru, průměru, proporci, čísle nebo řezu. V matematickém zápisu se označuje symbolem τ – *tau*, což znamená „řez“, obvyklejší je však symbol Φ nebo ϕ – *fi*, podle prvního písmene jména řeckého sochaře Feidia, který zlatý řez využil při stavbě Parthenonu.

Jaké tedy tento řez ukrývá tajemství a proč kolem něj vládne takový rozruch? Jednou z věčných otázek filozofů zůstává, jak se z jednoho stává mnohé. Jaká je povaha rozdělování a dělení? Je možné, aby si jednotlivé části nějakým způsobem zachovaly smysluplný vztah k celku?

V alegorické podobě vznesl tyto otázky Platón (427–347 př. n. l.), když v *Ústavě* čtenáře vyzval, aby „udělali čáru a rozdělili ji na dva nestejně díly“. Platón byl vázán pythagorejskou přísahou mlčet o tajemstvích mysterií a své otázky kladl v naději, že uslyší bystré odpovědi. Proč tedy volil čáru, nikoli třeba čísla? A proč po nás chtěl, abychom ji rozdělili na nestejně díly?

Chceme-li na Platónovu otázku odpovědět, musíme nejprve pochopit pojmy poměr a úměra.



POMĚR, PRŮMĚRY A ÚMĚRA

SPOJITÁ GEOMETRICKÁ ÚMĚRA

Poměr (*logos*) je vztah jednoho čísla k jinému, například 4:8 („4 ku 8“). Úměra (*analogia*), jinak také proporce, je pak řada sobě rovných poměrů, která sestává obvykle ze čtyř členů, například 4:8 :: 5:10 („4 ku 8 se má jako 5 ku 10“). Pythagorejci tento případ označovali jako čtyřčlennou nespojitou úměru. Základním, invariantním poměrem je zde 1:2, který se opakuje jak u 4:8, tak u 5:10. Převrácený poměr vyměňuje členy, takže 8:4 je převráceným poměrem 4:8 a invariantní poměr je nyní 2:1.

Mezi dvoučlenným poměrem a čtyřčlennou úměrou stojí trojčlenný průměr, kde střední člen je ve stejném poměru k prvním jako k poslednímu. Geometrický průměr dvou čísel je roven druhé odmocnině jejich součinu. Takže geometrický průměr řekněme 1 a 9 je $\sqrt{(1 \times 9)} = 3$. Vztah geometrického průměru se zapisuje jako 1:3:9, nebo inverzně 9:3:1. Dá se rovněž zapsat úplněji jako spojitá geometrická úměra 1:3 :: 3:9. Číslo 3, které mají oba poměry společné, je zde geometrický průměr nebo také střední geometrická úměrná; ta poutá a proplétá oba poměry dohromady, čímž vzniká to, co pythagorejci nazvali trojčlennou spojitou geometrickou úměrou.

Platón pokládal spojitou geometrickou úměru za nejhlubší pouto, které drží vesmír pohromadě. V *Timaiovi* popisuje, jak světová duše v sobě váže do jedné harmonické rezonance rozumem poznatelný svět forem (včetně čisté matematiky), umístěný nahoře, a spodní, viditelný svět hmotných předmětů, a to prostřednictvím řad 1, 2, 4, 8 a 1, 3, 9, 27. Výsledkem jsou postupné spojitě geometrické úměry 1:2 :: 2:4 :: 4:8 a 1:3 :: 3:9 :: 9:27 (*viz naproti*).

POMĚR: MEZI DVĚMA ČÍSLY A A B

Poměr mezi a a b
Převrácený poměr

$a : b$ nebo a/b
 $b : a$ nebo b/a

PRŮMĚRY: b , MEZI A A C

Aritmetický průměr b mezi a a c

$$b = \frac{a + c}{2}$$

Harmonický průměr b mezi a a c

$$b = \frac{2ac}{a + c}$$

Geometrický průměr b mezi a a c

$$b = \sqrt{ac}$$

ÚMĚRA: MEZI DVĚMA POMĚRY

Nespojitá (čtyřčlenná)

$$a : b :: c : d$$

např. $4 : 8 :: 5 : 10$

Spojité (trojčlenná)

$$a : b :: b : c \Rightarrow a : b : c$$

b je geometrický průměr

(střední geometrická úměrná)

mezi a a c

PLATÓNOVA SVĚTOVÁ DUŠE:

Postupná spojitá geometrická úměra

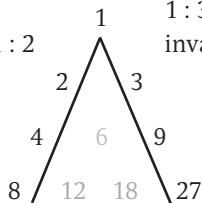
$$1 : 2 :: 2 : 4 :: 4 : 8$$

invariantní poměr $1 : 2$

$$1 : 3 :: 3 : 9 :: 9 : 27$$

invariantní poměr $1 : 3$

Lambda-diagram



PLATÓNOVA ROZDĚLENÁ ÚSEČKA

KDE PŘESNĚ JI ROZDĚLIT

Vraťme se k naší hádance: proč po nás Platón vlastně chce, abychom nestejněměrně rozdělili úsečku? Stejněměrné rozdělení by nás dovedlo jenom zpět k celku – poměr celku k části by činil 2:1 a poměr obou částí 1:1. Tyto poměry si nejsou rovny, takže zde nevzniká žádná úměra!

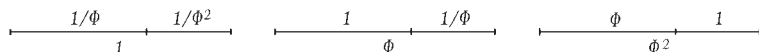
Existuje pouze jeden způsob, jak z jednoduchého poměru vytvořit úměru, a tím je zlatý řez. Platón chce, abychom objevili zvláštní poměr, a to takový, že *celek k delší části se bude rovnat delší části ke kratší*. Dobře ví, že výsledkem bude jeho uctívané přírodní pouto, spojitá geometrická úměra. A platit to bude i převráceně, totiž, že *kratší část k delší se bude rovnat delší části k celku*.

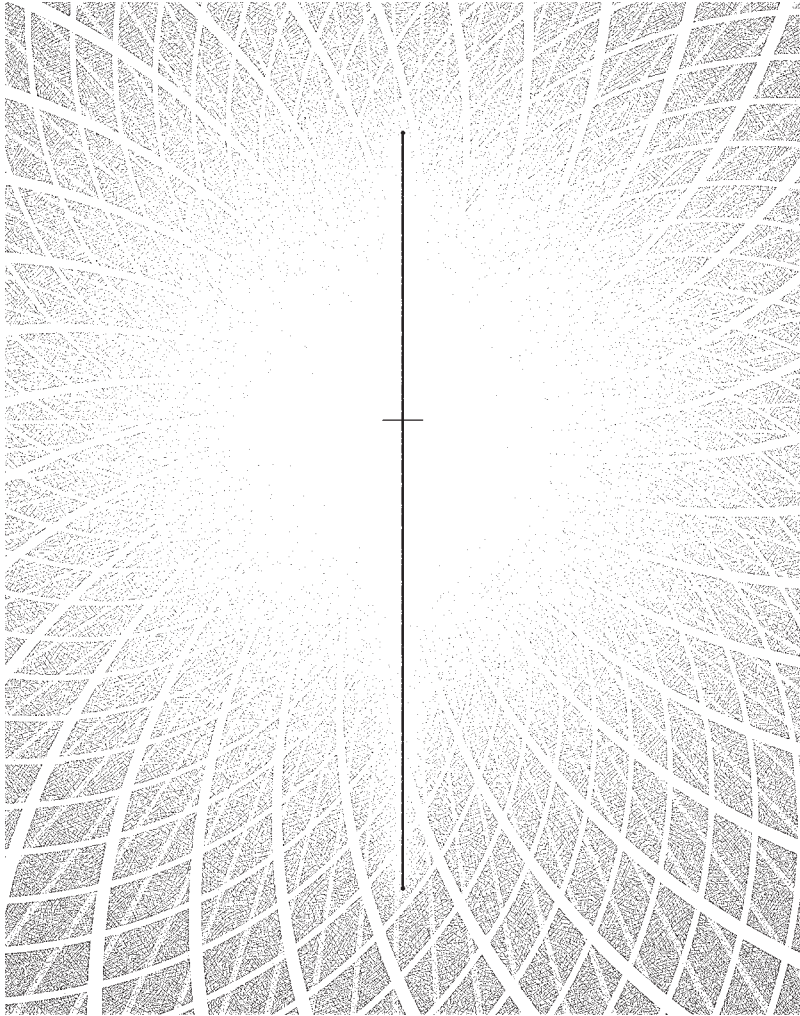
Proč ale úsečka, proč nestačí obyčejná čísla? Platón si uvědomoval, že odpovědí je iracionální číslo, které se dá geometricky odvodit z úsečky, ale nedá se vyjádřit jako jednoduchý zlomek (*viz str. 62*).

Budeme-li řešit celý problém matematicky a vyjdeme od předpokladu, že průměr (ztělesněný delším úsekem) je 1, zjistíme, že větší hodnota zlatého řezu je 1,6180339... (pro celek) a menší hodnota je 0,6180339... (kratší úsek). Budeme je označovat jako Φ , „fí“ velké a ϕ , „fí“ malé. Pověšme si, že jak jejich součin, tak rozdíl je 1. Kromě toho druhá mocnina velkého fí je 2,6180339 neboli $\Phi + 1$. Také vidíme, že každé z obou čísel je převrácenou hodnotou druhého, takže ϕ je $1/\Phi$.

V naší knížce budeme hovořit o vyšší hodnotě jako o Φ , o průměru jako jednotě (1) a o nižší hodnotě jako o $1/\Phi$.

Všimněme si (*dole*), že jednotka může fungovat jako vyšší hodnota (celek), průměr (delší úsek) i jako nižší hodnota (kratší úsek).





ŘÍ V ROVINĚ

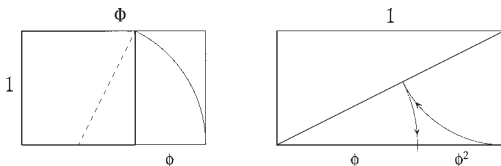
PENTAGRAMY A ZLATÉ OBDÉLNÍKY

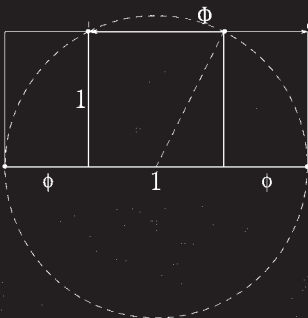
Přesuneme-li se od jednorozměrné úsečky k dvourozměrné rovině, nebude pro nás nijak složité objevit zlatý řez i zde.

Východiskem nám bude čtverec; obloukem kružnice se středem uprostřed jedné ze stran a stačeným z horního rohu snadno vyznačíme bod potřebný k sestrojení velkého zlatého obdélníku (*dole vlevo*). Důležité je, že malý obdélník, kterým jsme čtverec rozšířili na zlatý obdélník, je rovněž zlatý obdélník. Když budeme kružítkem otáčet dále, vznikne dvojice menších zlatých obdélníků (*naproti vlevo nahoře*). Odkrojíme-li naopak od zlatého obdélníku čtverec, získáme menší zlatý obdélník, a tento postup, budeme-li jej opakovat donekonečna, vytvoří zlatou spirálu (*naproti vpravo níže*).

Zlatý řez, který, jak jsme zjistili, dokáže jako žádný jiný poměr sjednocovat části s celkem, je důvěrně svázán s přirozenou geometrií pentagramu (*naproti vlevo dole*), samotného symbolu života. Každý průsečík diagonál v něm vytváří délky, jež jsou navzájem ve zlatém poměru. Rameno pentagramu pak skrývá klíč k další zlaté spirále, vytvořené pomocí postupné řady zvětšujících se nebo zmenšujících zlatých trojúhelníků (*naproti vpravo nahoře*).

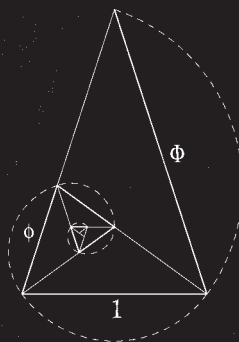
Zlatý řez úsečky získáme, když nad ní sestrojíme dvojitý čtverec a pak pokračujeme podle obrázku (*vpravo dole*).



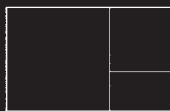


Malé a velké ϕ odvozené od čtverce

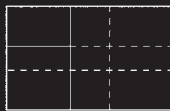
Základní výskyty zlatého řezu v rovině; vidíme zde prvky zlatých obdélníků, zlatých trojúhelníků a poměr $\Phi:1$ mezi úhlopříčkou pentagramu a stranou jemu opsaného pětiúhelníku. Zkuste se zamyslet nad tím, jaké hodnoty se na dolním obrázku skrývají pod délkami označenými otazníky.



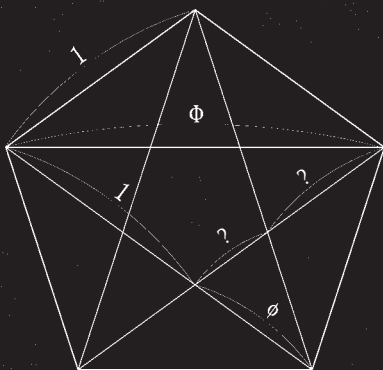
zlatý trojúhelník



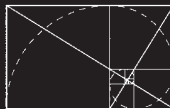
oddělování čtverců



různým oddělováním čtverců vytvoříme mřížku



zlatý řez v pentagramu



a najdeme magický střed