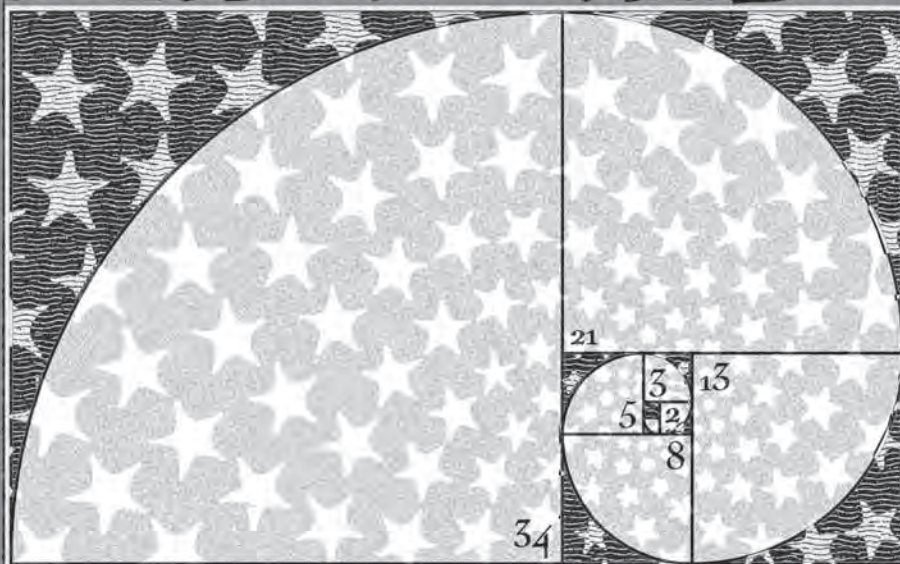
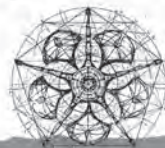


the ultimate recycled guide to

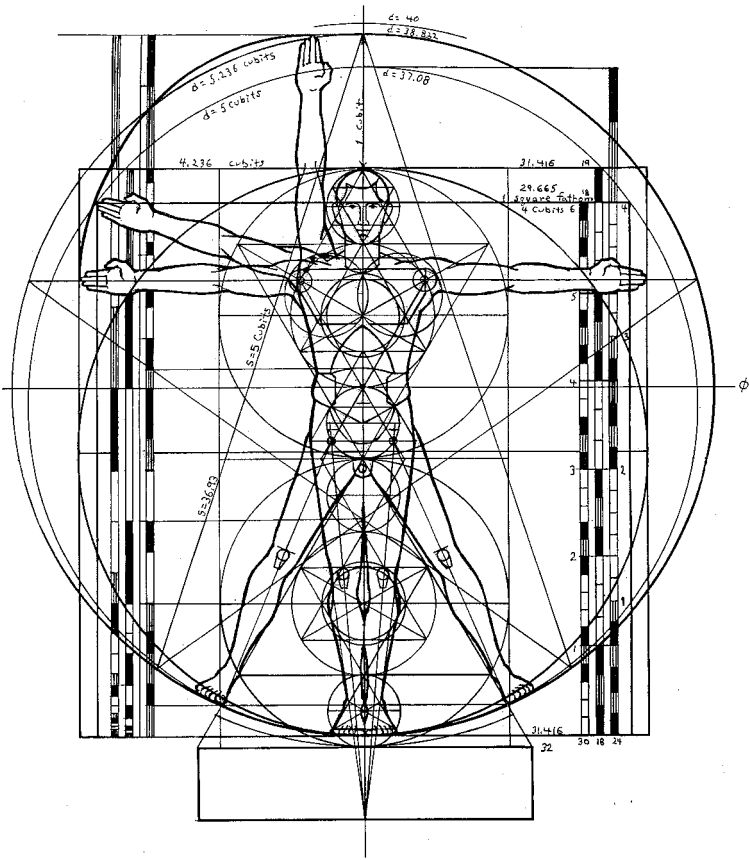
# ZÁHADNÝ ZLATÝ ŘEZ



*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.

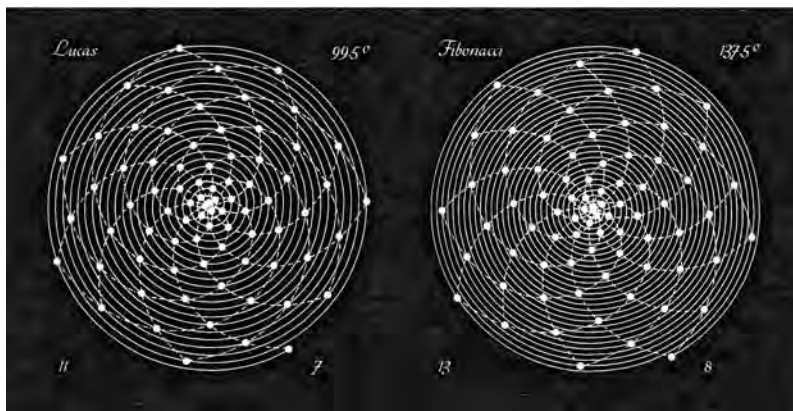
Konverze do elektronické verze Tomáš Zeman.

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

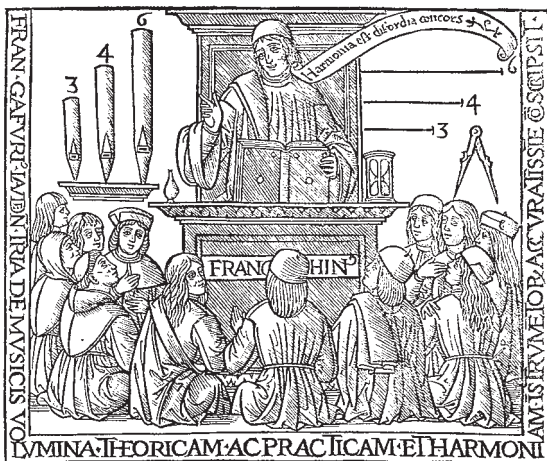
NEJVĚTŠÍ TAJEMSTVÍ PŘÍRODY



*Scott Olsen*

Hlubokou vděčností jsem zavázán svým milovaným rodičům Ilene a Clarionovi.

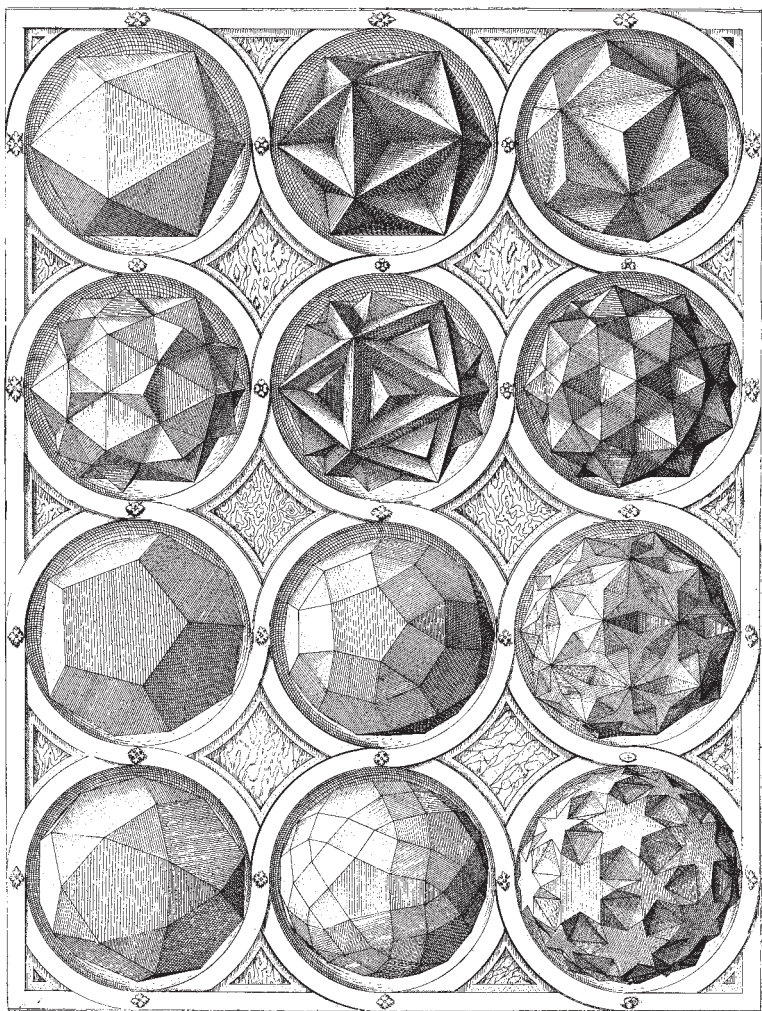
Za příspěvky děkuji: Keithu Critchlowovi, Johnu Michellovi, Lanci Hardingovi, Benjaminu Brytonovi, Garthu Normanovi, Marku Reynoldsovi, Robinu Heathovi, Richardu Heathovi, Pablu Amaringovi, Zachariahu Gregorymu a zejména vydavateli Johnu Martineauovi. Jsem vděčný za diskuse s Danem Pedom, Davidem Bohmem, 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  $\Phi$  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 $\phi$                          | 2  |
| Poměr, průměry a úměra                    | 4  |
| Platónova rozdělená úsečka                | 6  |
| $\phi$ v rovině                           | 8  |
| Fibonacciho posloupnost                   | 10 |
| Struktury fylotaxe                        | 12 |
| Řád v rozmanitosti                        | 14 |
| Kouzla s Lucasovými čísly                 | 16 |
| Veškerá stvoření                          | 18 |
| $\phi$ v lidském těle                     | 20 |
| Růst a zmenšování                         | 22 |
| Exponenciály a spirály                    | 24 |
| Zlatá symetrie                            | 26 |
| $\phi$ v lidské kultuře                   | 28 |
| Dny dávnověku                             | 30 |
| Kalich mi po okraj plníš                  | 32 |
| Posvátná tradice                          | 34 |
| $\phi$ v malířství                        | 36 |
| Melodie a harmonie                        | 38 |
| Není všechno zlato                        | 40 |
| Zlatý kalich                              | 42 |
| Zlaté mnohostěny                          | 44 |
| $\phi$ na nebesích                        | 46 |
| Rezonance a vědomí                        | 48 |
| Kámen mudrců                              | 50 |
| Dodatek I: Rovnice s $\phi$               | 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 strážného 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

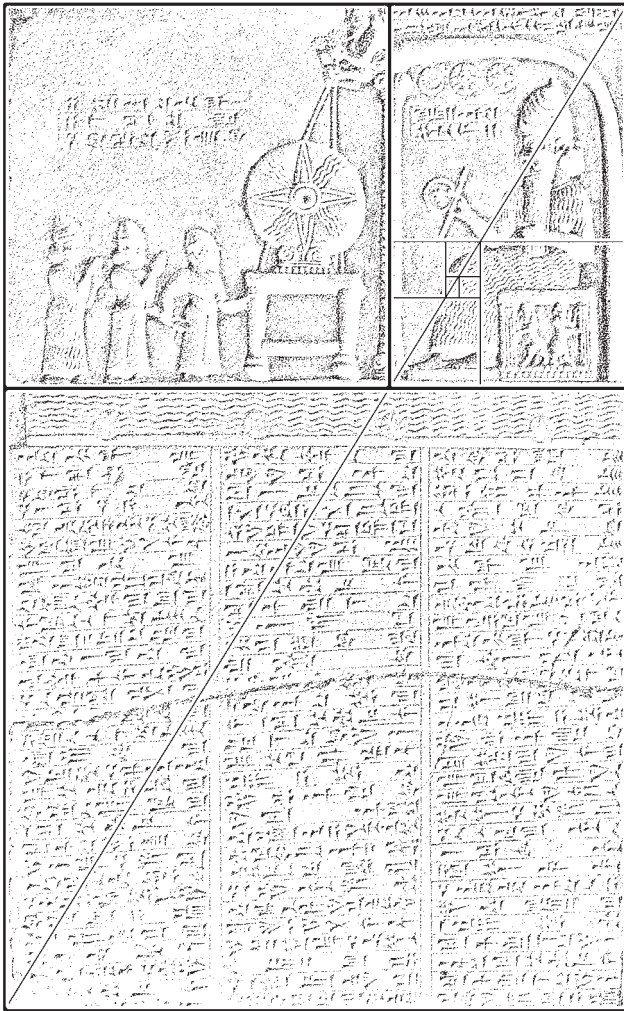
Rozplést historii zlatého řezu není snadné. Přestože byl využíván již ve starověkém Egyptě a znali jej i pythagorejci, jeho první definice pochází od Eukleida (325–265 př. n. l.), který jej definoval jako rozdělení úsečky v krajním a středním poměru. Nejstarším známým pojednáním na toto téma je *Divina 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  $\tau$  – *tau*, což znamená „řez“, obvyklejší je však symbol  $\Phi$  nebo  $\phi$  – *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 posledním. 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

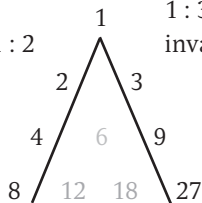
$$1 : 2 :: 2 : 4 :: 4 : 8$$

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!

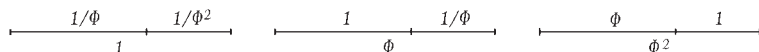
Existuje pouze jeden způsob, jak z jednoduchého poměru vytvořit úměru, a tím je zlatý řez. Platón chce, abychom objevili zvláštní poměr, a to takový, že *celek k delší části se bude rovnat delší části ke kratší*. Dobře ví, že výsledkem bude jeho uctívané přírodní pouto, spojitá geometrická úměra. A platit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

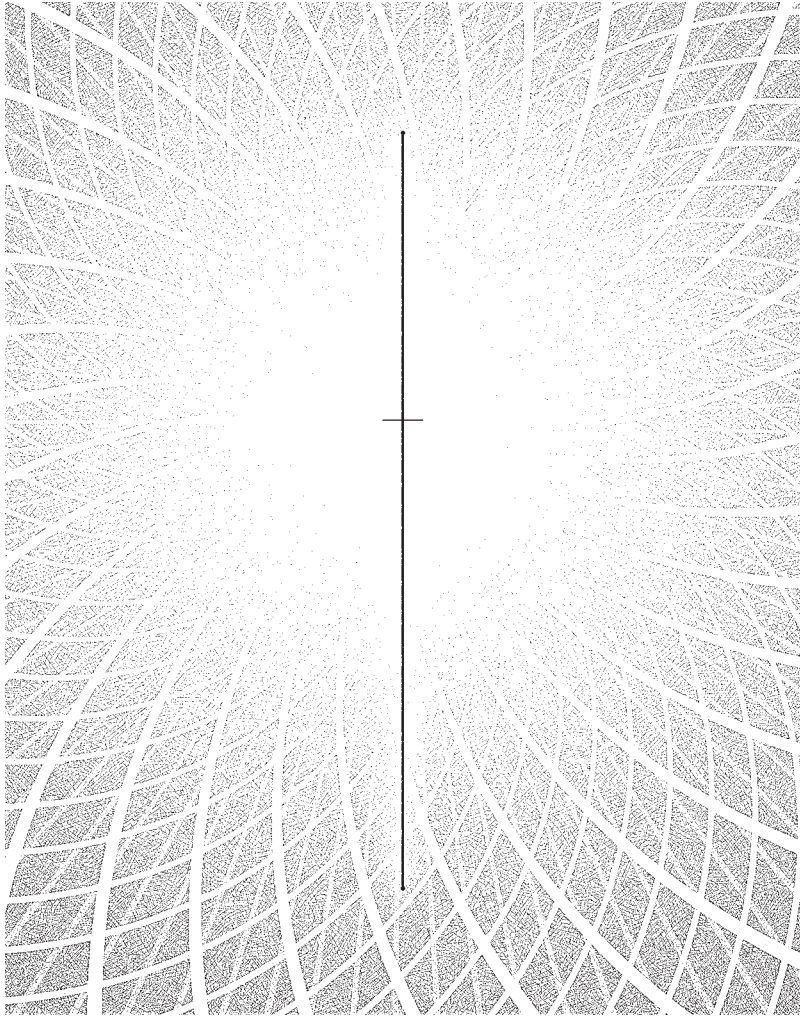
Proč ale úsečka, proč nestačí obyčejná čísla? Platón si uvědomoval, že odpovědí je iracionální číslo, které se dá geometricky odvodit z úsečky, ale nedá se vyjádřit jako jednoduchý zlomek (*viz str. 62*).

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  $\Phi$ , „fí“ velké a  $\phi$ , „fí“ malé. Pověšimněme 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  $\phi$  je  $1/\Phi$ .

V naší knížce budeme hovořit o vyšší hodnotě jako o  $\Phi$ , 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

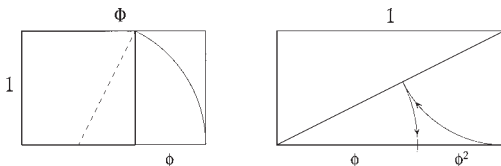
## PENTAGRAMY A ZLATÉ OBDÉLNÍKY

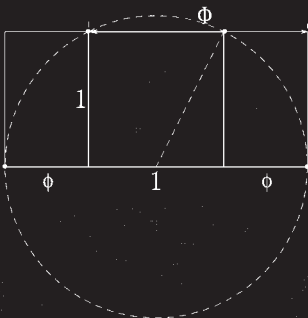
Přesuneme-li se od jednorozměrné úsečky k dvourozměrné rovině, nebude pro nás nijak složité objevit zlatý řez i zde.

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*).

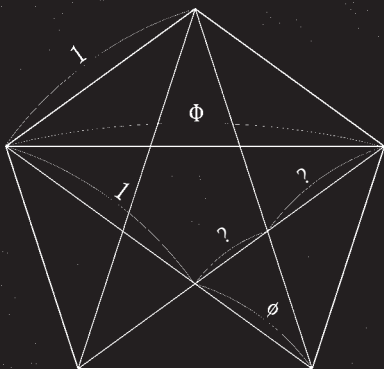
Zlatý řez úsečky získáme, když nad ní sestrojíme dvojitý čtverec a pak pokračujeme podle obrázku (*vpravo dole*).



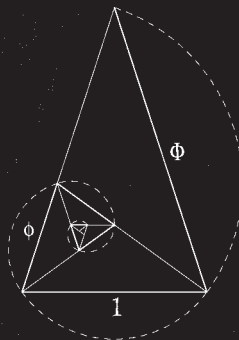


*Malé a velké  $\phi$  odvozené od čtverce*

*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 řez v pentagramu*



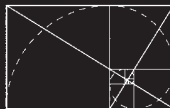
*zlatý trojúhelník*



*oddělování čtverců*



*různým oddělováním čtverců vytvoříme mřížku*



*a najdeme magický střed*