

JOHN MARTINEAU

# MALÁ KNIHA VELKÝCH NÁHOD

**Podrobné zkoumáme oblohu ve snaze zaslechnout radiové signály pocházející od inteligentních bytostí a najít vzdálené planety podobné trochu té naší. Mezitím ale naši nejbližší planetární sousedé vykreslují kolem nás, v prostoru a čase, ty nejvytříbenější vzory a žádný vědec dosud neobjasnil, kde se bere ta udivující krása. Je to všechno jenom náhoda?**

*Věnováno těm, kdo tragicky vyrůstali ve světě zbaveném magické kosmologie.*

*Děkuji celé řadě přátel, kolegů a dalších lidí, kteří již po léta přispívají k tomuto projektu.*

*Prosím je, aby setrvali u bádání nad čísly a i nadále přicházeli s nápady a podivuhodnými myšlenkami.*



Slunce



Měsíc



Země



Merkur



Venuše



Mars



Ceres



Jupiter



Saturn



Uran



Neptun

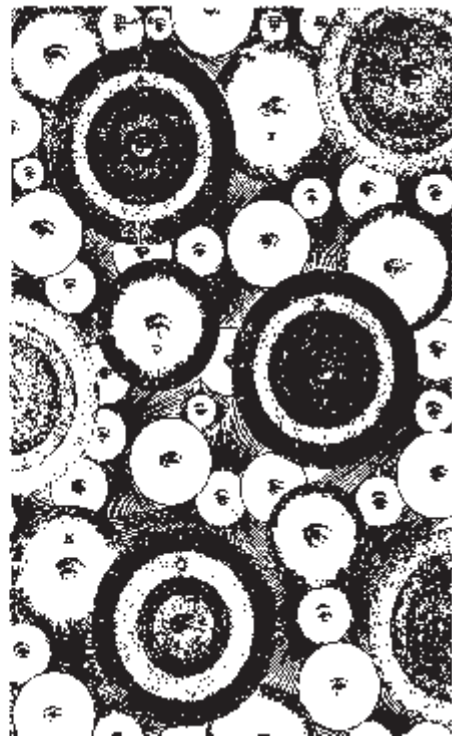
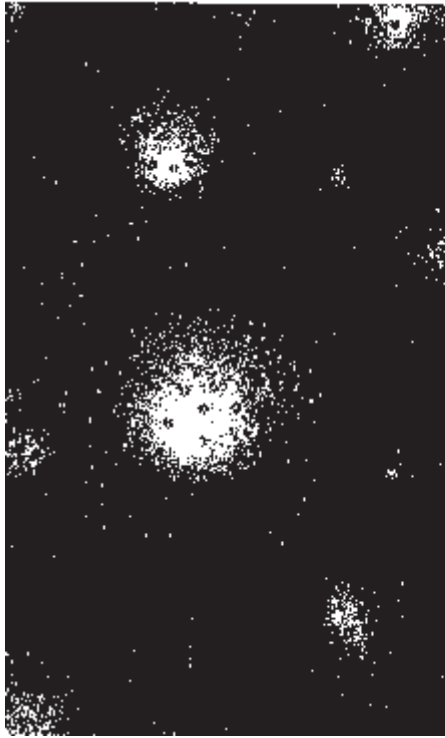


Pluto

Užitečná sada piktogramů pro jednotlivé planety (a měsíce) od kaligrafa Marka Millse. Každý z nich je vytvořen pomocí symbolů pro Slunce, Měsíc a Zemi; budeme se s nimi v naší knížce setkávat velmi často.

## OBSAH

Úvod	9
Galaktický prach	10
Sluneční soustava	12
Vratný pohyb	14
Starověké tajemství sedmiček	16
Geocentrický, nebo heliocentrický	18
Keplerova vize	20
Hudba sfér	22
Bodeův zákon a synodické periody	24
Vnitřní planety	26
Orbity Merkuru a Venuše	28
Jak porozumět obrázkům	30
Polibek Venuše	32
Dokonalá krása Venuše	34
Merkur a Země	36
Manželská alchymie	38
Kouzla s kalendářem	40
Vesmírný fotbal	42
Pás asteroidů	44
Vnější planety	46
Čtveřice	48
Měsíce vnějších planet	50
Velká pečeť Jupiteru	52
Zlaté hodiny	54
Oktávy ve velké dálce	56
Tajemství harmonií	58
Hvězdná signatura	60



Rané představy nekonečného vesmíru plného slunečních soustav v náznacích hovořily o opakujících se strukturách typu galaxií a paralelních vesmírů.

## ÚVOD

Biologický život se podle současných poznatků objevil na naší planetě nedlouho po jejím vzniku. Je možné, že první bakteriální zárodky sem mohly přiletět na ocasu komety nebo na meteoru. Dnes probíhají bouřlivé diskuse na téma možností života pod povrchem Marsu, na Jupiterově ledovém měsíci Europa a vlastně kdekoli, kde se prokáže existence oné posvátné substance, vody v kapalném skupenství.

Věda o vesmíru se od starořeckých a středověkých představ o kruzích planetárních sfér nesmírně změnila. Jakmile však do nejmenších maličkostí propracované kosmické systémy vyšly z módy a draky s jednorožci jsme zavrhli, stala se Země novodobou záhadou. Neexistuje žádná moderní teorie, jež by vysvětlovala zázrak vědomého života a vesmírné shody náhod, které naši planetu obklopují. Proč Slunce a Měsíc na obloze vypadají z našeho pohledu stejně velké? Na takové otázky ovšem existují dávné odpovědi, Spočívající na někdejších svobodných uměních, mezi něž patřila hudba a geometrie.

Tato knížka není jen dalším z řady kapesních průvodců po naší sluneční soustavě; snaží se Spíše naznačit, že mezi prostorem, časem a životem jsou podstatné vztahy, kterým ještě nerozumíme. Podrobně zkoumáme oblohu ve snaze zaslechnout radiové signály pocházející od inteligentních bytostí a najít vzdálené planety podobné trochu té naší. Mezitím ale naši nejbližší planetární sousedé vykreslují kolem nás, v prostoru a čase, ty nejvytříbenější vzory a žádný vědec dosud neobjasnil, kde se bere ta udivující krása. Je to všechno jenom náhoda? Možná to také něco vypovídá o vědcích samých...

*Radnorshire, květen 2001*

**Poznámka:** Procenta v závorkách označují v textu míru přesnosti daných tvrzení.

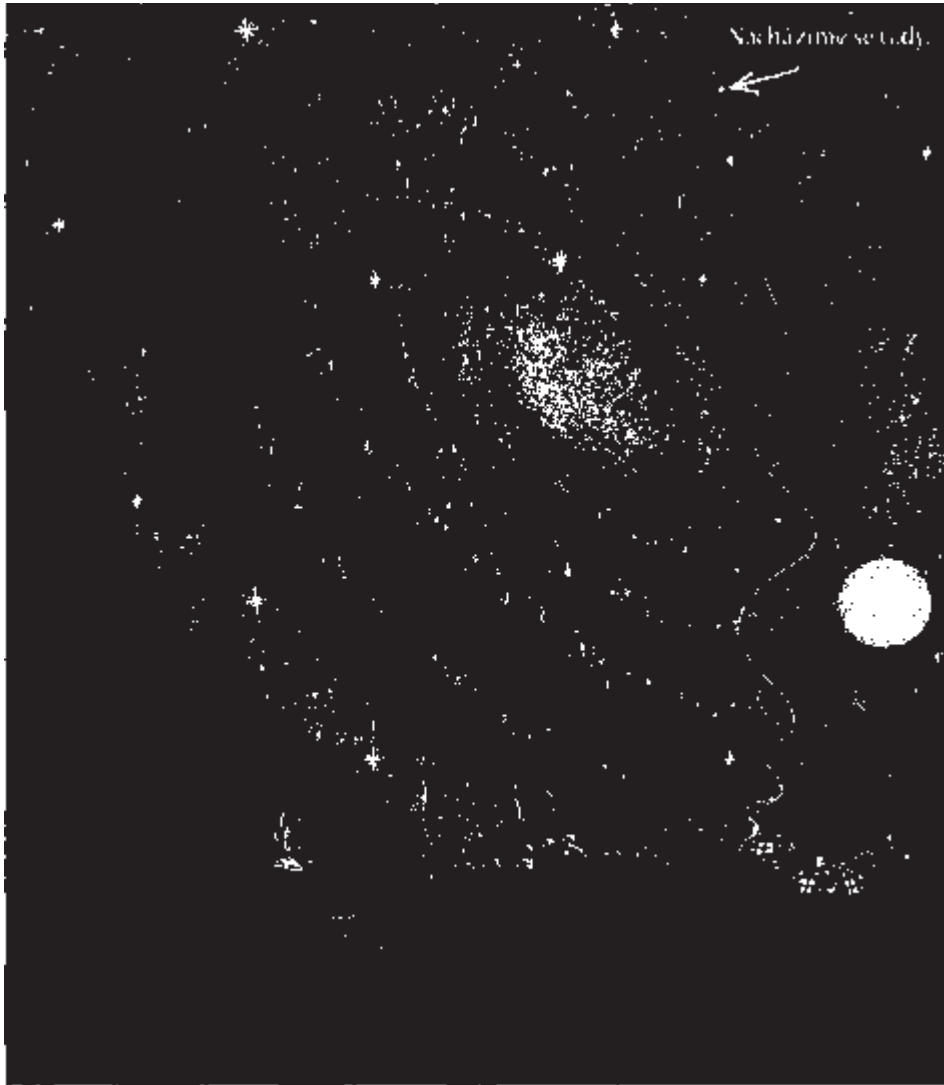
## GALAKTICKÝ PRACH

### DOBŘE VYLADĚNÝ VESMÍR

Ve vesmíru se toho děje opravdu hodně. Kolik je zrněk písku na pláži, tolik galaxií plných hvězd je rozseto v bublině časoprostorového horizontu Země. Naše planeta i my sami jsme stvořeni z přeměněných oblak hvězdného prachu, jak o tom byly už dávno přesvědčeny starodávné kultury. Nyní víme, že hvězdný prach vzniká z mlhoviny, organizovaného víření světla kdysi dávno stlačeného hluboko uvnitř hvězd. Žijeme na rozhraní mikrokosmu a makrokosmu, ve vesmírném čase a prostoru, kde se materie nahustila, krystalizovala, poskládala a usadila.

Věda stále ještě nezná odpověď na otázku, zda je vědomý život ve vesmíru výjimkou nebo pravidlem. Do jaké míry jsme my a naše Země unikátní? Jako by na tom nebylo dost, vědci se snaží porozumět podivné skutečnosti, že totiž jedinečný může být i celý vesmír. Obsahuje totiž právě tolik materiálu, kolik je ho zapotřebí, a poměry mezi základními silami jsou podle všeho přesně vyladěny tak, aby vytvořily úžasné komplexní, nádherný a trvalý svět. Stačí trochu pozměnit nějaký střípek z této mozaiky a dostaneme vesmír plný černých děr, nehmotných oblaků světla nebo jiných prostředí, v nichž život nemůže existovat. Je to záměr nebo náhoda?

Historie hledání řádu, pravidelnosti a smyslu kosmu je velice stará. Planety naší sluneční soustavy byly dávno podezřívány z toho, že mezi sebou udržují skryté tajné svazky. Ti, kdo tyto věci ve starověku studovali, hloubali nad „hudbou sfér“, kterou nebeská tělesa vyluzují uším zasvěcenců v podobě jemných a dokonalých souzvuků. Dnes místo toho máme exaktní rovnice Keplerových, Newtonových a Einsteinových zákonů. Kdo ví, co přijde po nich?



## SLUNEČNÍ SOUSTAVA

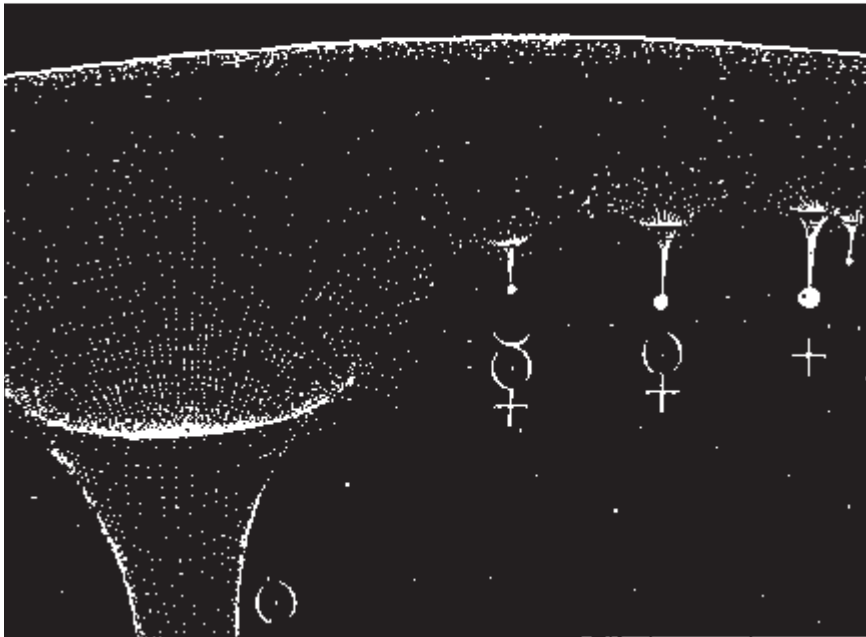
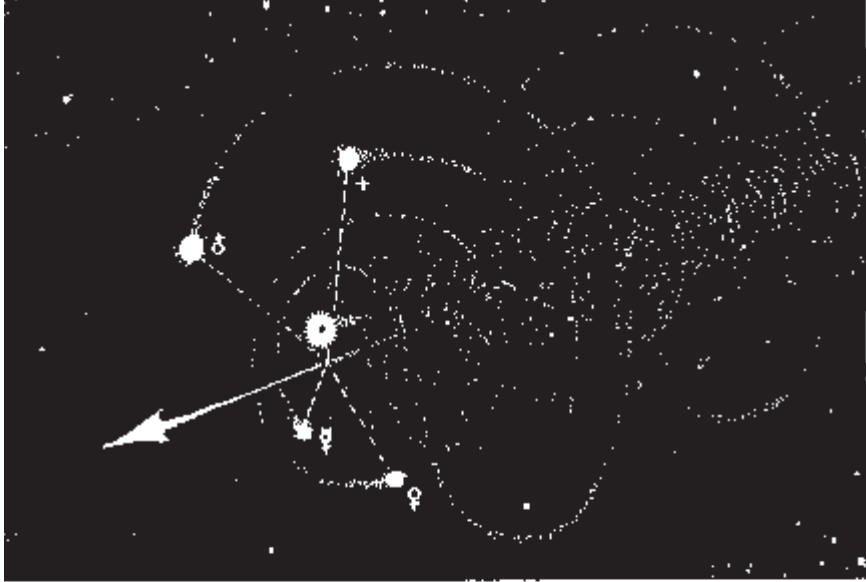
### SPIRÁLY JSOU VŠUDE

Současná věda předpokládá, že naše sluneční soustava se utvořila kondenzací prachového kotouče, z něhož asi před pěti miliardami let vzniklo Slunce. Zbýlý těžší materiál se vzájemně přitáhl a spojil, čímž vytvořil malé asteroidy a skalnaté planety. Lehčí plyny odvál sluneční vítr do větších vzdáleností, kde se zahustily do čtyř plynných obrů, Jupiteru, Saturnu, Neptunu a Uranu. Ve vnitřní části sluneční soustavy se z asteroidů nakonec staly planety; díky rostoucí hmotnosti totiž k sobě nakonec přitáhly poslední volně se pohybující zbytky. Qeště dnes zůstávají planety kvůli těmto srážkám uvnitř horké). Nakonec se soustava ustálila do dnešního stavu.

Rovina sluneční soustavy je vzhledem k rovině galaxie nakloněna pod úhlem 30 stupňů, takže naše soustava si vlastně klesí cestu ramenem Mléčné dráhy podobně jako vývrtka. Obrázek (*naproti nahoře, Windelius a Tuckef*) schematicky ukazuje pohyby čtyř vnitřních planet.

Jinou možností, jak zobrazit sluneční soustavu, je představit si časoprostor jako gumovou plachtu, do níž je Slunce ponořeno jako velká těžká koule a planety mírně zanořeny jako skleněné kuličky (*naproti dole, Guy Murchié*). Jedná se o Einsteinův model, který ukazuje, jak hmota za-křivuje časoprostor, a názorně ilustruje poměr gravitačních sil mezi jednotlivými tělesy. Jestliže na naši plachtu cvrnkneme hrášek a pomineme tření, bud jeho kulička zapadne do některé z jamek, nebo se několikrát otočí kolem jejích stěn a vypadne ven, anebo také začne rychle rotovat po eliptické dráze uprostřed jedné z těchto gravitačních jam. Čím dál se hrášek, stejně jako nějaká planeta, dostane do trychtýře gravitační jámy, tím rychleji se musí točit, aby se nepropadl až ke dnu. A čím rychleji se pak točí, tím je těžší a jeho čas se zdá ubíhat pomaleji.



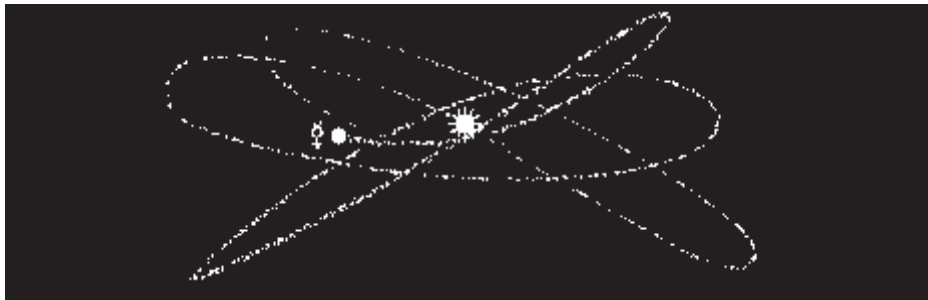


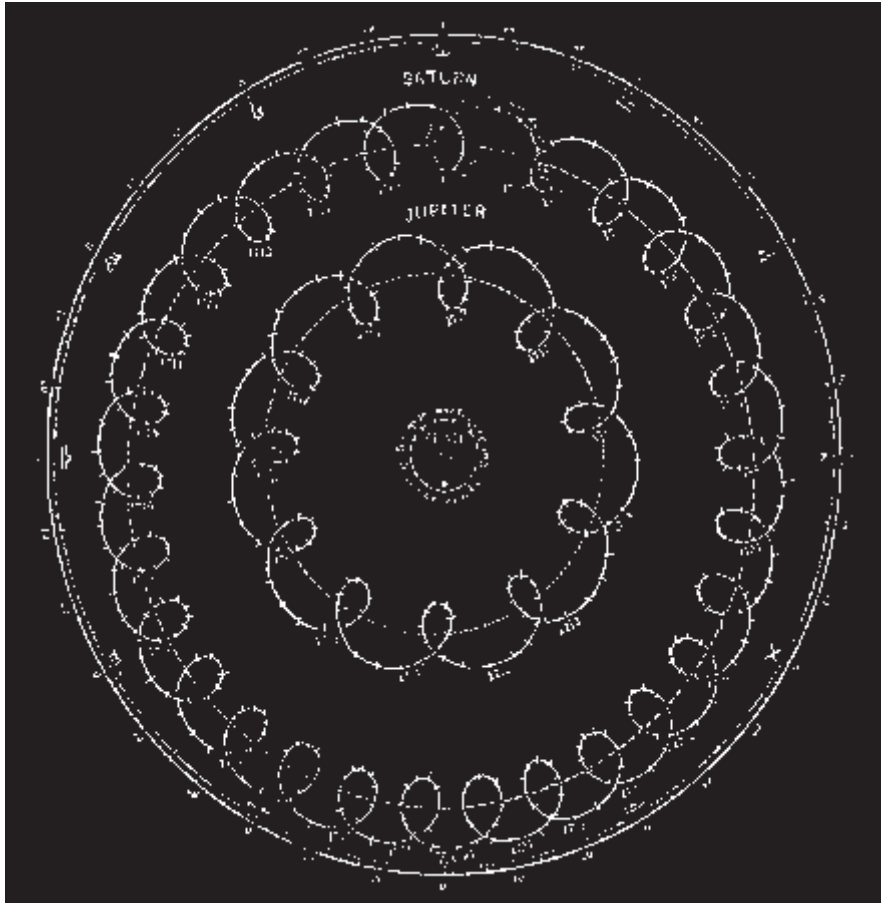
## V RATNÝ POHYB

### OBĚH PROVÁZENÝ POLIBKY

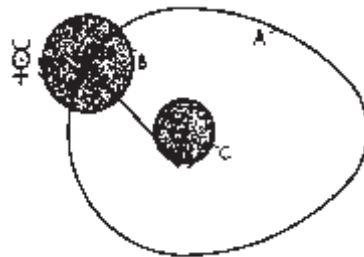
Kdokoli ze Země pouhým okem pozoruje oblohu, všimne si vedle Slunce a Měsíce i pěti *putujících* hvězd - pěti planet starověkého světa. Spolu s nově objevenými planetami se nám jejich pohyb jeví tak, jako by následoval roční kruh Slunce, *ekliptiku* neboli *zvěrokruh* (*zodiak*). Kéž by ale bylo všechno tak jednoduché! Když zkusíme sledovat planety po nějakou dobu, zjistíme, že namísto nekomplikovaného pohybu se spíše motají jako opilé včely, tančí a víří. Čas od času, v době, kdy se planety setkávají a vzájemně si vyměňují nebeské „polibky“, to vyhlíží, jako by se k sobě vracely a po nějakou dobu vykonávaly zpětný (retrográdní) pohyb. Znalost této skutečnosti byla kdysi běžná.

Dole vidíme roční pohyb Merkuru kolem Slunce, jak se nám jeví ze Země (*Joachim Schultz*). Naproti vidíme Cassiniho náčrtek z počátku 18. století s vyobrazením drah Jupiteru a Saturnu. V minulosti se užívaly ke zpodobení těchto planetárních pohybů vysoce složité systémy kruhů a kružnic (*naproti dole*). Vyvrcholilo to Ptolemaiovým systémem 39 de-ferentů a epicyklů, vytvořeným k modelování pohybů sedmi nebeských těles před více než dvěma tisíci lety.





Do 17. století se všechny pohyby planet modelovaly pomocí „deferentu“ (A), v podstatě kružnice narýsované z „excentrického“ středu; kolem deferentu se pohyboval rotující „epicyklus“ (B), po němž teprve obíhala planeta. Celý systém navíc vylepšovaly některé triky: Zde to je něco na způsob otáčející se kliky (C), nazývané „pohyblivý excentrický střed“, jenž vytváří pro zdánlivý nebeský tanec planety Merkur deferent tvaru vejce.



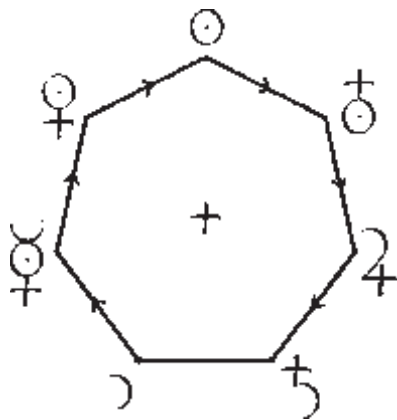
## STAROVĚKÉ TAJEMSTVÍ SEDMIČEK

### PLANETY, KOVY A DNY V TÝDNU

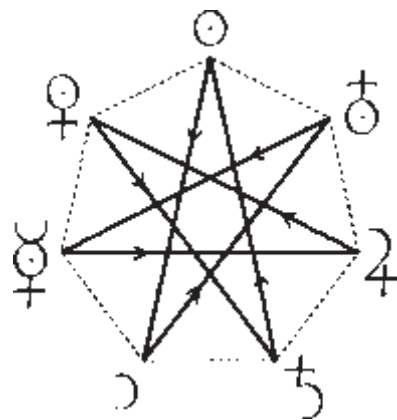
Ještě před necelými čtyřmi sty lety, stejně jako mnoho tisíc let předtím, tvořily diagramy z protější stránky základní kámen kosmologického myšlení západního světa. Dnes se nám tyto dávné symboly systému točícího se kolem čísla sedm jeví jako připomínky alchymistické kosmologie, dávno již pohřbené objevy nových planet a fyzikálních jevů. Zastavme se ale krátce u představ, které měli o vesmíru naši předkové, a posuďme, zda by nemohly něco říkat i nám.

Na nebi je sedmero jasně viditelných těles, jež lze uspořádat do sedmiúhelníku (heptagonu), a to podle rychlosti jejich pohybu vůči hvězdám, které se nám ze Země jeví nehybné. Nejrychleji se z našeho pohledu pohybuje Měsíc, následují Merkur, Venuše, Slunce, Mars, Jupiter a Saturn (*vlevo nahoře*). Každé nebeské těleso tak bylo přiřazeno k jednomu dni v týdnu, což je stále patrné v řadě jazyků. Pořadí dnů bylo dáno sedmi-cípou hvězdou, heptagramem (*vpravo nahoře*). Pojmenování dní podle nynějších názvů nebeských těles je nejzřetelnější v románských jazycích vzešlých z latiny.

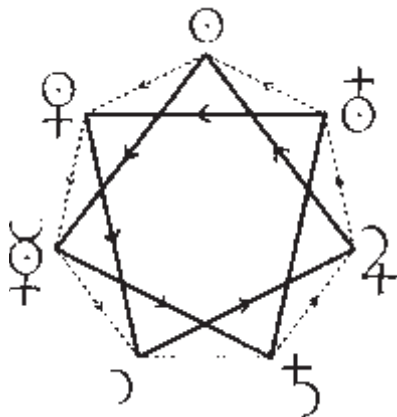
Starověk přiřazoval sedmi planetám odpovídajících sedm kovů, přičemž tento vztah byl odvozen na základě barevných asociací mezi jejich sloučeninami a planetami. Venuše se například spojovala se zelenou a modrou barvou uhličitánů mědi. Nad těmito magickými vztahy zpravidla hloubávali studenti alchymie, když připravovali stále čistší a čistší substance. Pozoruhodné je, že starověký systém souhlasí s moderními poznatky i z hlediska atomového čísla kovů. Použijeme-li poněkud otevřenější heptagram než u dnů v týdnu, dostaneme takovéto pořadí: železo 26, měď 29, stříbro 49, cín 50, zlato 79, rtuť 80 a olovo 82 (*vlevo dole; Critchlow a Hinze*). A když začneme počítat od olova, vyjde nám zase pořadí podle elektrické vodivosti.



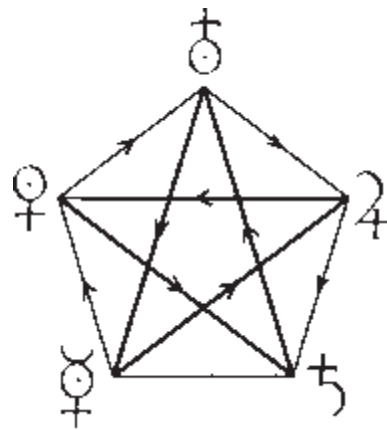
Sedm nebeských těles  
Začíná se od Měsíce a sledováním šipek  
vznikne „chaldejský řád“ sfér.



Sedm dní v týdnu  
Ve francouzštině: Lundi, Mardi,  
Mercredi, Jeudi, Vendredi... opět  
podle směru šipek.



Sedm kovů starověku  
Začíná se u železa a sledováním  
šipek vzniká pořadí podle  
zvyšujícího se atomového čísla.



Planety bez Slunce a Měsíce Začíná se  
od Merkuru. Pohyb po pětiúhelníku  
udává zvyšující se vzdálenost od Slunce.

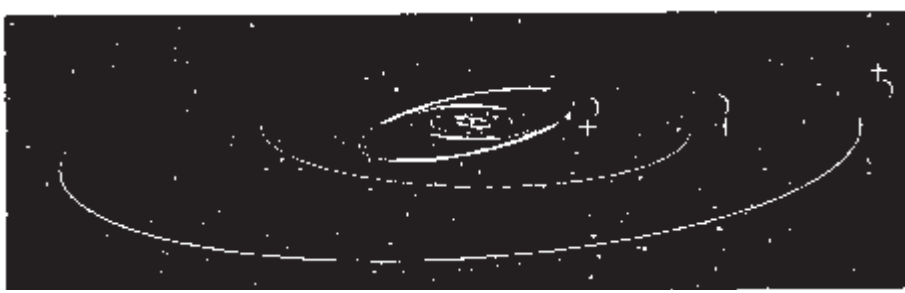
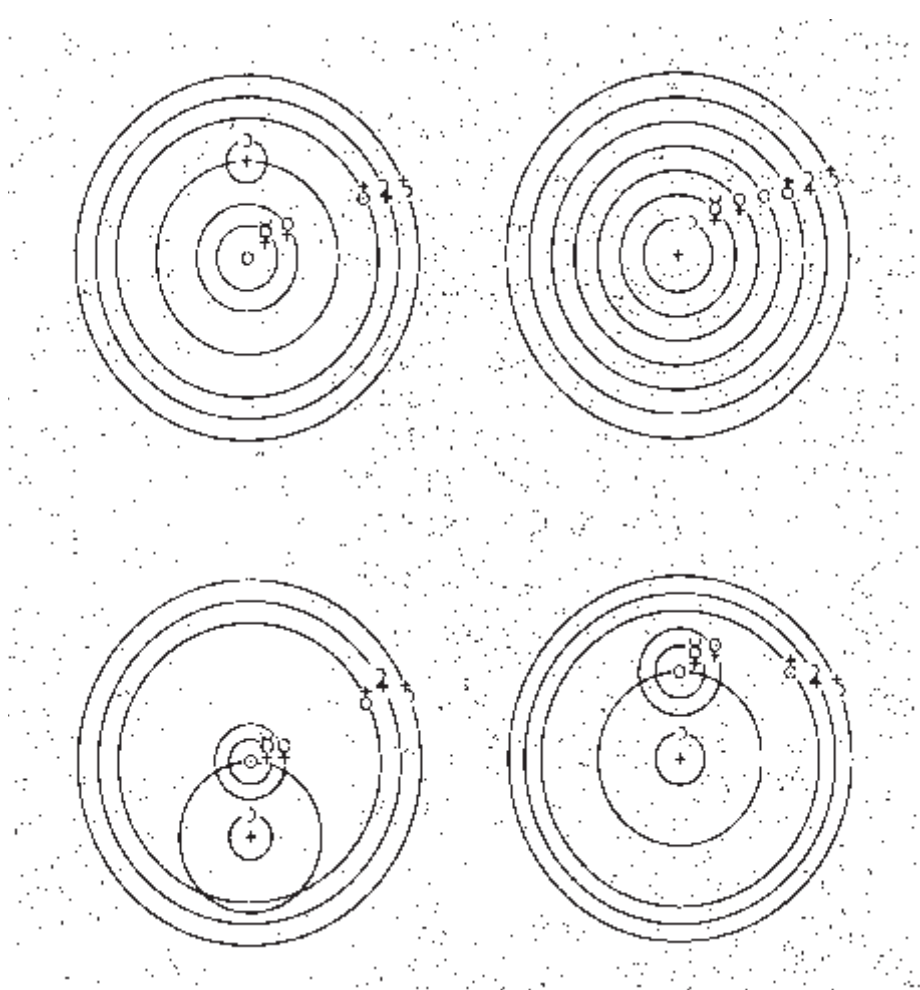
## GEOCENTRICKÝ, NEBO HELIOCENTRICKÝ

### STŘEDEM BUĎ ZEMĚ, NEBO SLUNCE

Zvláštní ptolemaiovský svět epicyklů a deferentu přetrval překvapivě dlouhou dobu. Přes veškerou svou složitost byl po stovky let považován za jediný Správný a dokonce byl pokládán za nástroj Spásy duše. Již raní řečtí matematikové jako Appollonios z Pergy přitom studovali elipsy a kolem roku 250 př. n. 1. Aristarchos ze Samu vypracoval systém, ve kterém planety obíhaly kolem Slunce. Dějiny ale rozhodly jinak, takže jeden a půl tisíce let zůstala Země taková, jaká nám stále ještě připadá - nehybným tělesem v centru vesmíru, jež obklopují otáčející se kružnice. Ptolemaiovský systém předali Řekové Arabům, od nichž se pak dostal znovu na Západ.

Protější stránka ukazuje čtyři starověké soustavy (podle Arthura Kostlera), kde má každá sféra u každého diagramu vlastní nástavbu epicyklů a excentrických středů (*yizštr. 15*). Koperník sice v roce 1543 umístil Slunce do středu (*vlevo nahoře*), zůstal však přesvědčeným zastáncem epicyklů a zvýšil dokonce počet neviditelných kružnic z ptolemaiovských 39 na udivujících 48. Tycho de Brahe se koncem 16. století i přes Keplerovy objevy zoufale snažil udržet Zemi bez hnutí v centru vesmíru (*vlevo dole*), zatímco raný starořecký model Herakleidův stejně jako jeho pozdější verze od Jana Scota Eriugeny se pokoušely o kompromis.

Moderní model sluneční soustavy vidíme na protější stránce dole. Ukazuje, jak planety (včetně největšího asteroidu Ceres) obíhají ve vesmíru kolem Slunce. Orbity všech planet se pohybují v určitém rozmezí, něčem na způsob „ulity“ či pláště, který je u každé planety jinak velký. Tento základní model jako první zformuloval v roce 1596 Johannes Kepler, a my se nyní zaměříme právě na jeho myšlenky.



## KEPLEROVAVIZE

### ELIPSY A VNOŘENÁ TĚLESA

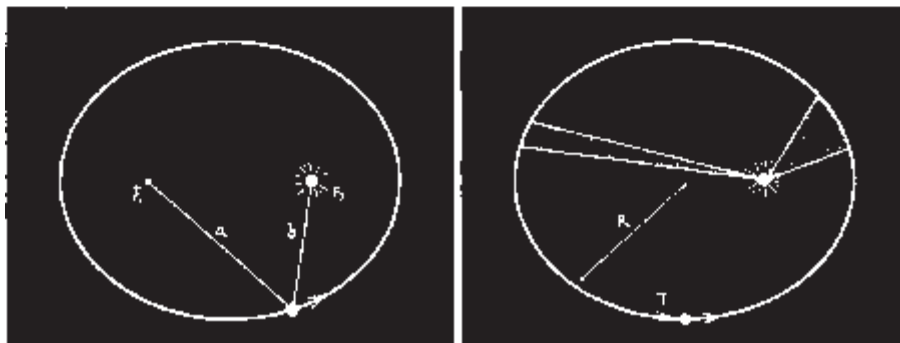
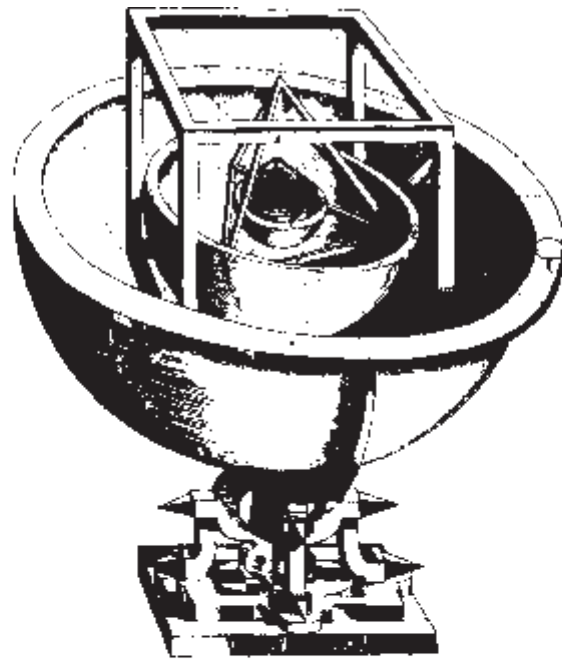
Kepler si na planetárních orbitách povšiml tři věci: zaprvé, že jsou elipsami (tzn.  $a + b = \text{konstantní hodnota}$ ; *naproti dole*), jejichž jedním ohniskem je Slunce; zadruhé, obsah výseče elipsy, kterou planeta v daném čase svým pohybem vymezí, je stále stejný; a zatřetí, doba oběhu  $T$  jednotlivé planety souvisí s velkou poloosou dráhy (průměru orbity) tak, že  $T^2/R^3$  je v rámci celé sluneční soustavy konstantní.

Z hlediska geometrického nebo hudebního řešení soustavy orbit Kepler upozoroval, že šest heliocentrických planet znamená pět intervalů. Přišel tak se slavným geometrickým řešením, v němž se snažil jednotlivé sféry zobrazit pomocí pěti platónských těles.

V moderní době Keplerovu vizi podpořily Einsteinovy zákony; ty ukázaly, že nepatrné časoprostorové účinky rychlejšího (vyšší rychlost odpovídá v relativistické fyzice větší hmotnosti a zpomalení času) pohybu Merkuru ve vzdálenostech bližších Slunci ovlivňují během tisíců let tvar eliptické Merkurovy orbity, a posilují tím Keplerovu hypotézu orbitálních struktur.







## HUDBA SFÉR

### PLANETY V SOUZVUKU

Ve starověku se sedmeru nebeských těles přiřazovalo v různých symbolických uspořádáních (naproti nahoře) sedm hudebních tónů. Avšak až Kepler se díky svým přesným údajům mohl pustit do výpočtu této dlouho hledané „*Harmoniae Mundi*“. Především si všiml, že poměry mezi krajními úhlovými rychlostmi planet jsou bez výjimky harmonickými intervaly (naproti uprostřed; podle *Jocelyna Godwiná*). Poměrně nedávný výzkum A. M. Molchanova z NASA z roku 1968 ukázal celou sluneční soustavu jako „vyladěnou“ rezonanční strukturu, v níž Jupiter funguje jako dirigent.

Hudba a geometrie jsou velmi blízkými souputníky; teorie Carla von Weizsäckera o vzniku planet kondenzací z mezihvězdného prachu a plynů (naproti dole; *Murchie a Warshall*) vrhla na tyto těžko pochopitelné vlastnosti orbit nové světlo. Celá tato představa by zapadla jako bizarnost, kdyby se neukázalo, že dva vnořené pětiúhelníky definují orbitální „plášť“ Merkuru (z 99,4 %), prázdný prostor mezi Merkurem a Venuší (99,2 %), vzájemné střední orbity Země a Marsu (99,7 %) i prostor mezi Marsem a Cererou (99,8 %). Tři vnořené pentagony pak definují prostor mezi Venuší a Marsem (99,6 %) nebo střední orbity Cerery a Jupiteru (z 99,6 %). Projevuje se tu snad skrytý vzor?

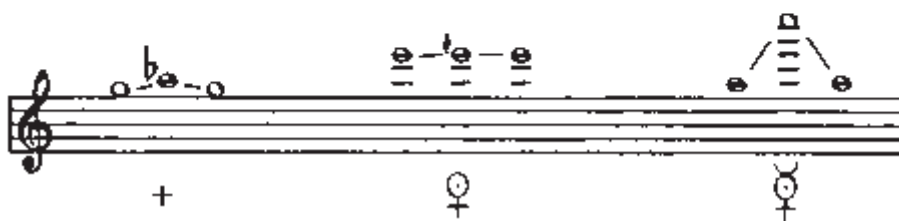




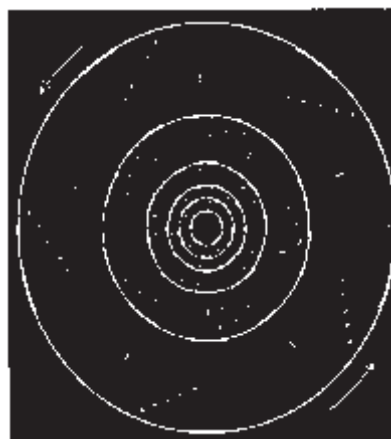
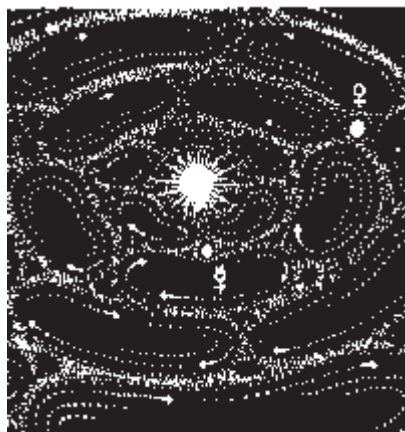
Systém starověkého Egypta



Cicero:  
Scipionův sen



Keplerovy  
harmonie



## BODEŮV ZÁKON A SYNODICKÉ PERIODY

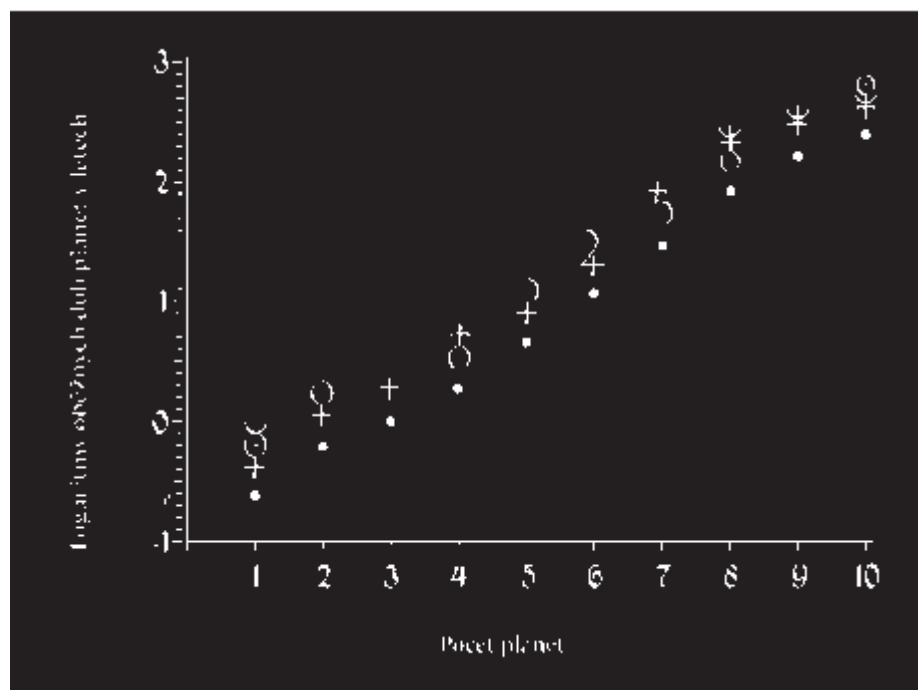
### HARMONIE A RYTMICKÉ POLIBKY

Objevila se celá řada pokusů odhalit v orbitách a dobách oběhu planet nějaký přímočarý vzor. Jednoduchý logaritmický graf ukazuje, že planetární orbity vykazují jasný základní řád (*naproti nahoře; Ovendon a Roy*), a totéž se objevuje i u různých soustav měsíců kroužících kolem planet.

Johann Bode v roce 1778 takto zobecnil pozorování Johanna Titia z roku 1766: jestliže přičteme číslo 4 k číselné řadě 0, 3, 6, 12, 24, 48, 96, 192 a 384, takže dostaneme 4, 7, 10, 16, 28, 52, 100, 196 a 388, budou nová čísla souhlasit s poloměry planetárních orbit až na to, že zde nebude zahrnut Neptun. Pozoruhodné především je, že vzorec předpověděl u čísla 28 chybějící planetu mezi Marsem a Jupiterem. Prvního ledna 1801 pak Giuseppe Piazzi objevil na příslušné orbitě Cereru, největší objekt pásu asteroidů.

Oběžné doby planet se někdy jeví jako jednoduché vzájemné poměry. Proslulým příkladem je poměr 2 : 5 mezi Jupiterem a Saturnem (99,3 %). Rytmus a harmonie se projevuje zvláště mezi Uranem, Neptunem a planetkou Pluto, jejichž oběžné doby jsou k sobě v poměru 1 : 2 : 3 ; sečteme-li tedy periody Uranu a Neptunu, dostaneme periodu Pluta (99,8 %).

Vnitřní planety oběhnou kolem Slunce za mnohem kratší čas než planety vnější - podobně, jako to funguje ve vířivce. Přiložená tabulka (*naproti dole*) ukazuje počet dní mezi „polibkem“, zdánlivým dotykem, minutím či těsným přiblížením dvou planet; odborně to nazýváme synodické periody. Má Země nějakou harmonii? Nuže, máme dva planetární sousedy, Venuši na sluneční straně a Mars ve směru k vesmíru, a naše čísla říkají, že políbíme Mars třikrát na každé čtyři polibky Venuše (99,8 %). Kolem nás tak po celou dobu zní ultrapomalý rytmus hluboce položené kvarty.



	1	2	+	3	+	4	5	+	+	+
1	∞	144,6	115,9	100,9	92,83	89,79	88,70	88,22	88,10	88,05
2	144,6	∞	333,9	333,9	259,4	237,0	226,4	226,4	225,5	225,3
+	115,9	583,9	∞	779,9	466,7	398,9	378,1	369,7	367,5	366,7
3	100,9	333,9	779,9	∞	1 162	816,5	733,9	702,7	694,9	692,2
+	92,83	259,4	466,7	1 162	∞	2 744	1 991	1 777	1 728	1 712
4	89,79	237,0	398,9	816,5	2 744	∞	7 252	5 045	4 669	4 551
5	88,70	228,5	378,1	733,9	1 991	7 252	∞	16 570	13 100	12 210
+	88,22	226,4	369,7	702,7	1 777	5 045	16 569	∞	62 890	46 440
+	88,10	225,5	367,5	694,9	1 728	4 669	13 100	62 890	∞	179 800
+	88,05	225,3	366,7	692,2	1 712	4 551	12 210	46 440	179 800	∞

## VNITŘNÍ PLANETY

MERKUR, VENUŠE, ZEMĚ A MARS

Sluneční soustava je rozdělena na dvě poloviny pásem asteroidů. Ve vnitřním prostoru se točí kolem Slunce čtyři malé skalnaté planety, ve vnější části se mnohem pomaleji převalují čtyři obří oběžnice, zmrzlá tělesa obklopená mračny plynů.

Slunce ještě zdaleka nevydalo všechna svá tajemství. Je továrnou na přetváření prvků, tvořenou převážně vodíkem a heliem, a zároveň gigantickým kulovým fluidním magnetem o teplotě 15 milionů stupňů Celsia v jádře a 6 000 stupňů na povrchu. Neustále rozfoukává vítr plný částic po celé sluneční soustavě a jeho skvrny a erupce mají na Zemi vliv na naše elektronické přístroje.

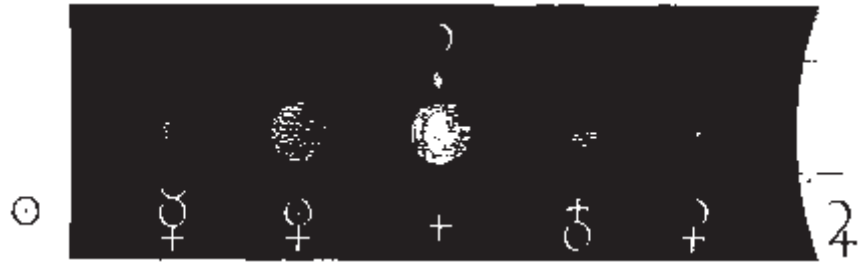
První planetou je Merkur. Převážnou část planety tvoří železo, potažené na povrchu vrstvou křemičitanů, je plný kráterů a bez atmosféry. Teplota na slunci se tam pohybuje kolem 400 °C, ve stínu je -170 °C.

Venuše, druhá planeta, je skleníkový svět zahalený do mračna plynů. Na povrchu vládne ničivá teplota 480 °C a atmosféru bohatou na oxid uhličitý má Venuše devadesátkrát hustší než Země. Kdyby se zde ocitlo třeba jablko, okamžitě by jej spálilo horko, rozdrtil tlak atmosféry a nakonec rozpustil sirnatý kyselý déšť.

Země je planetou číslo tři, tou, jež se honosí zázrakem života a jedním velkým Měsícem.

Za ní je čtvrtá planeta Mars, zmrzlý svět rudých skal s řídkou atmosférou. Oba jeho póly kryjí ledové čepičky a obrysy říčních koryt napovídají, že Mars měl možná kdysi oceány, které však jsou již dávno pryč. Teď už planetu jen po celé dny pravidelně zahalují písečné bouře. Obrovské vyhaslé sopky, z nichž jedna je třikrát větší xiež Mount Everest, jsou němými svědky zašlé éry. Mars má dva malé měsíce.

Za Marsem leží pás asteroidů, jemuž vévodí Ceres. Dál je už jen království obrů.



## ORBITY MERKURU A VENUŠE

### JEDNODUCHÝ NÁVOD K ZAPAMATOVÁNÍ

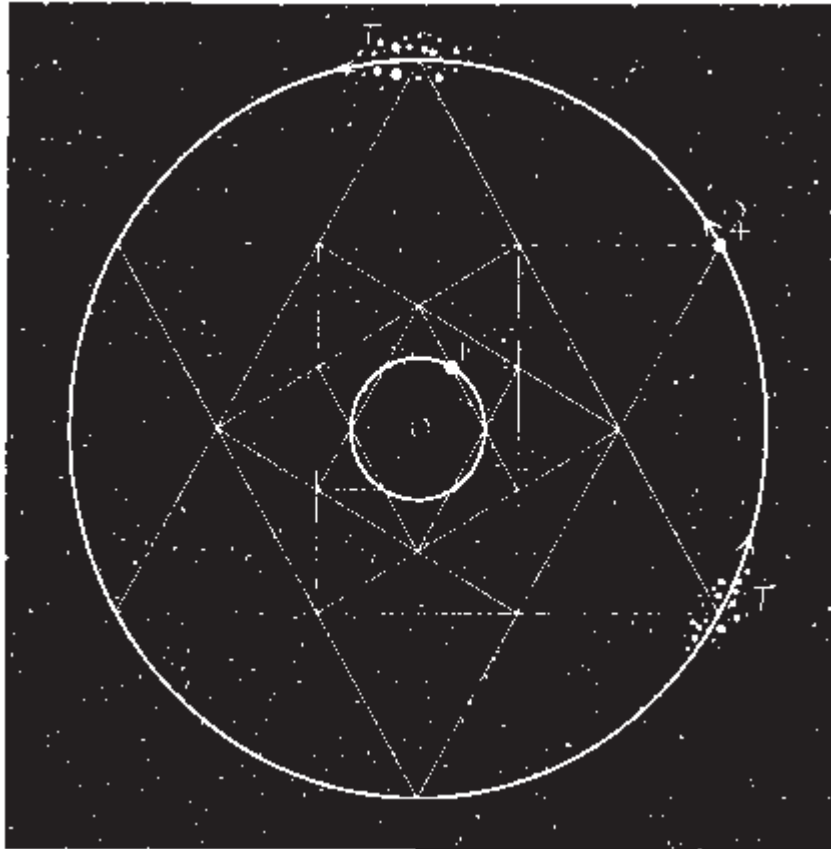
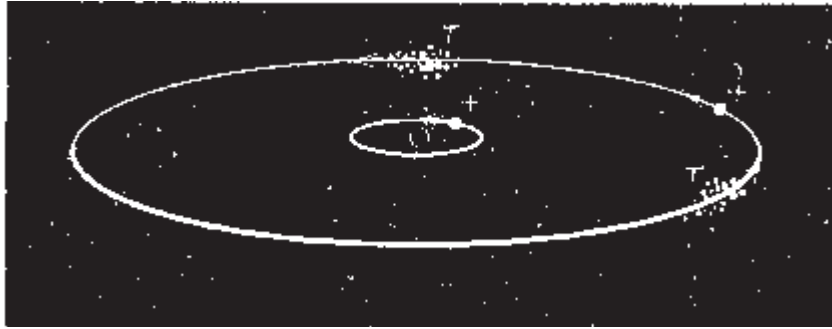
Těžko bychom hledali něco jednoduššího než kružnici. Navzdory tomu, že Kepler objevil elipsy a Newton s Einsteinem je roztočili, se planetární oběžné dráhy dají stále vnímat jako orbitální „pláště“, čili soustavy soustředných kružnic se středem ve Slunci. Excentricita elipsy kružnici mírně zesiluje a dodává jí příslušný obal (*viz Keplerův diagram, str. 21*).

Jednou z prvních věcí, které lze s kružnicemi udělat, je umístit je tři vedle sebe tak, aby se všechny vzájemně dotýkaly. S úžasem zjistíme, že v tomto prostém tvaru se skrývají orbity prvních dvou planet sluneční soustavy. Jestliže střední orbitou Merkuru protneme středy tří dotýkajících se kružnic, pak bude celý obrazec opsán orbitou Venuše (99,9 %).

Zapamatovat se dá tahle finta velmi snadno; pozorujeme ji neustále všude kolem sebe, doma, v designu, umění, architektuře i přírodě. Kdykoli zvedneme najednou tři sklenice nebo těsně k sobě položíme tři míče, dostaneme oběžné dráhy prvních dvou planet (ideální orbity čili orbity definované čistě jejich periodami). To, že do sebe tak nádherně zapadá svět ideálních objektů a svět fyzických jevů, musí mít nějakou příčinu; snad ji nějaký bystrý vědec ve 21. století objeví. Do té doby to zůstane krásnou náhodou.

Venuše (Afrodité či germánská Freya) je podle tradice bohyní lásky, harmonie a krásy, a její orbita tak má ze všech planet sluneční soustavy nejdokonalější kruhový tvar. Merkur (čili řecký Hermes, egyptský Thovt nebo germánský Wotan) je starověkým bohem geometrie, komunikace a iniciace. Merkur má vysoce eliptickou orbitu (*jeho krajní vzdálenosti od Slunce jsou vyznačeny přerušovanou čarou, naproti nahoře*).





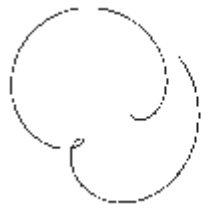
## JAK POROZUMĚT OBRÁZKŮM

NĚKOLIK RAD K TOMU, CO SE V KNIZE OBJEVÍ

Při pozorování Slunce, ať ve dne či v noci, se nám ze Země zdá, že se vůči hvězdám pomalu sune doleva (na jižní polokouli doprava), a trvá mu rok, než se vrátí ke hvězdě, od níž vyšlo. Měsíc je svižnější, udělá otočku ve stejném směru dvanáctkrát do roka. Ke hvězdě, od níž vyrazil, se tak vrátí za 27,3 dne a trvá mu 29,5 dne, než dostihne Slunce. Venuše a Merkur kmitají sem a tam kolem Slunce, které se zatím plouží svým ročním cyklem. Představme si, že jsme na Venuši. Slunce se pohybuje rychleji, zatímco Merkur je blíže a víří kolem Slunce, jako by s ním tančil valčík.

Každý pár planet tančí stejný tanec. Ať jsme na kterékoli z obou dvou planet, vždy bude náš partner tančit kolem nás stejně. Je to opravdu společný zážitek. Na obrázcích vidíme, jak se rozvíjejí Merkurovy valčíky se Zemí a Venuší (*naproti nahore*). Země a Merkur zažijí asi 22 vzájemných „polibků“ za sedm let, ačkoli starověcí Řekové znali přesnější synodický cyklus 46 let a 145 zdánlivých doteků. Merkur a Venuše jsou nádherně v souzvuku již po 14 polibcích.

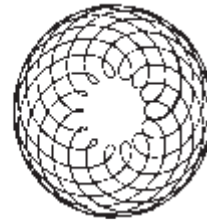
Na následujících stránkách se setkáme se zlatým řezem, číslem  $\phi$  čili  $\phi$ . Najdeme jej v každém pentagramu i ve Fibonacciho posloupnosti čísel, kde z poměru každého členu k následujícímu vychází stále bližší aproximace  $\phi$  (*naproti dole*). Zlatý řez je zhruba 0,618, jelikož však 1 děleno  $\phi$  je 1,618 (což je totéž, jako když přičteme k  $\phi$  jedničku) a 1,618 krát 1,618 se rovná 2,618 (totéž jako přičtení další jedničky), může vypadat jako kterákoli z těchto hodnot. Zlatý řez se vyskytuje v řadě přírodních jevů a širokého použití se dočkal ve starověkém umění a architektuře.



240 dnů  
dnů



770 dnů



2 030

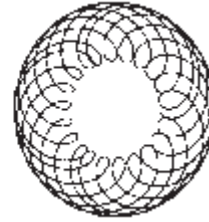
### Tanec Merkuru a Venuše



470 dnů

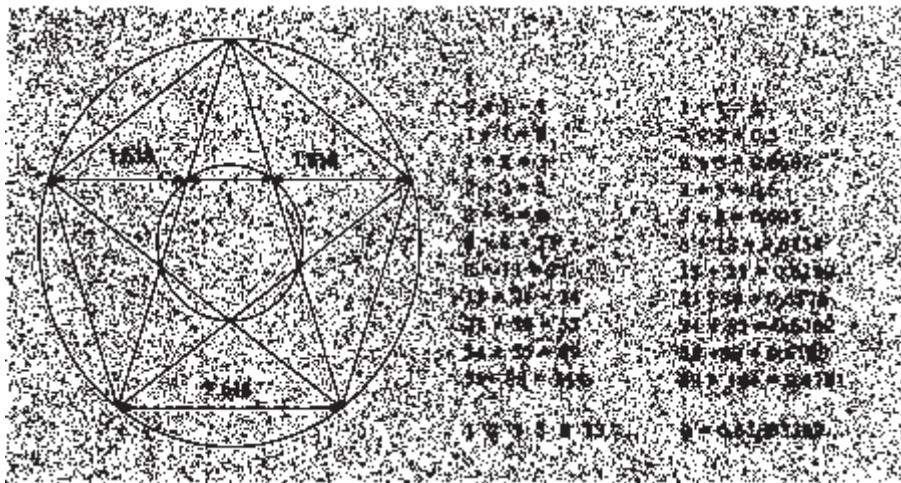


1390 dnů



2 150 dnů

### Tanec Merkuru a Země



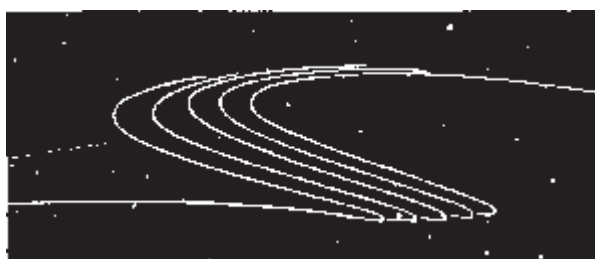
## POLIBEK VENUŠE

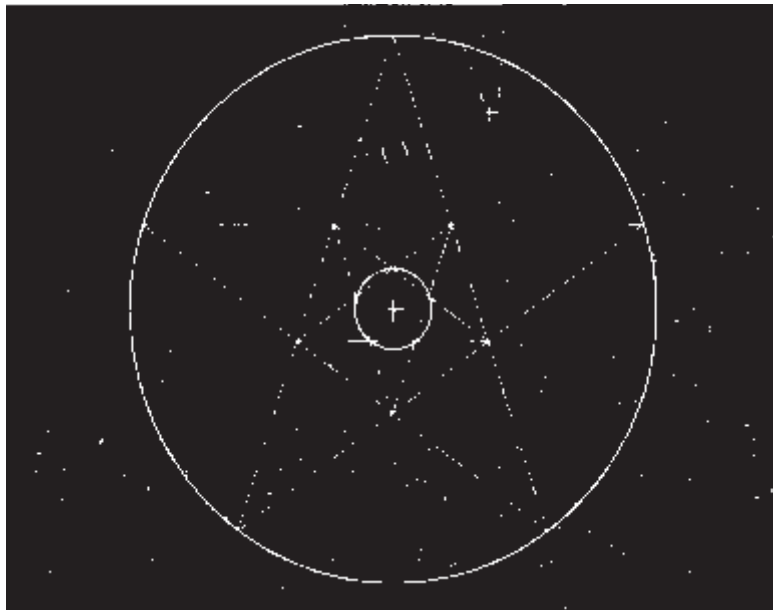
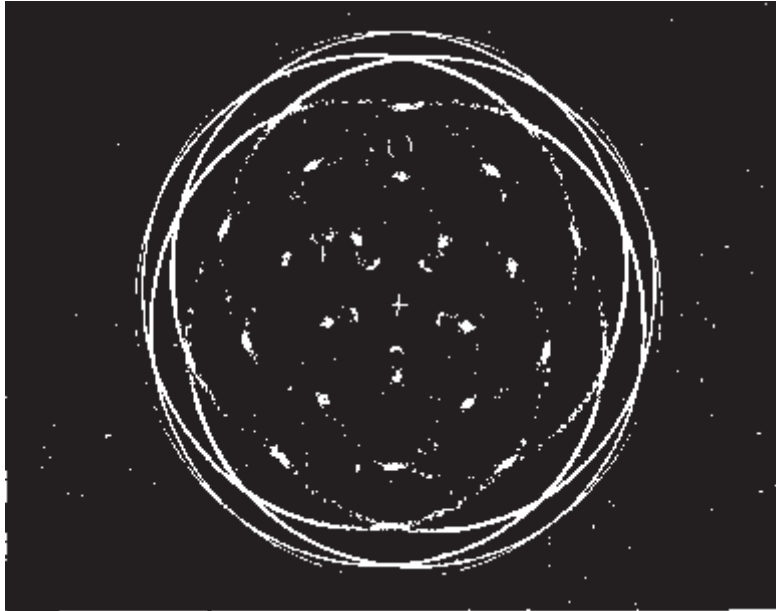
### NÁŠ NEJKRÁSNEJŠÍ VZTAH

Po Slunci a Měsíci je nejjasnějším bodem na obloze Venuše, jitřenka a večernice. Je naším nejbližším sousedem a během svého kroužení mezi námi a Sluncem se nás zdánlivě dotkne a políbí každých 584 dní. Při každém následujícím polibku se Slunce, Venuše a Země vyrovnají do řady za sebou o dvě pětiny délky kružnice dál po hvězdném zvířetníku, a vzniká tak kresba pentagramu konjunkcí. Z pohledu ze Země se Slunce točí kolem zodiaku, zatímco Venuše víří okolo Slunce a za přesně osm let (nebo 13 „venušanských“ let, 99,9 %) nakreslí úžasný obrazec. Ve chvílích, kdy Venuše ve svém omamném polibku změní směr ve vztahu ke hvězdám v pozadí, vznikají malé smyčky (zobrazeno dole, z pohledu ze Země). Povšimněme si zde Fibonacciho čísel, s nimiž jsme se setkali před chvílí, 5, 8 a 13. Doby oběhu Země a Venuše mají rovněž poměr blízký  $p$  (99,6 %).

Paterá charakteristika tance mezi Venuší a Zemí zahrnuje i jejich nej-menší a největší vzájemnou vzdálenost. Naproti dole vidíme *perigeum* a *apogeum* Venuše, nejbližší a nejvzdálenější body, definující dva penta-gramy. Poměr jejich obsahu je  $p^4$  (99,9%).

Všechny tyto diagramy by zůstaly v platnosti i tehdy, kdybychom naopak z Venuše pozorovali pohyb Země.





## DOKONALÁ KRÁSA VENUŠE

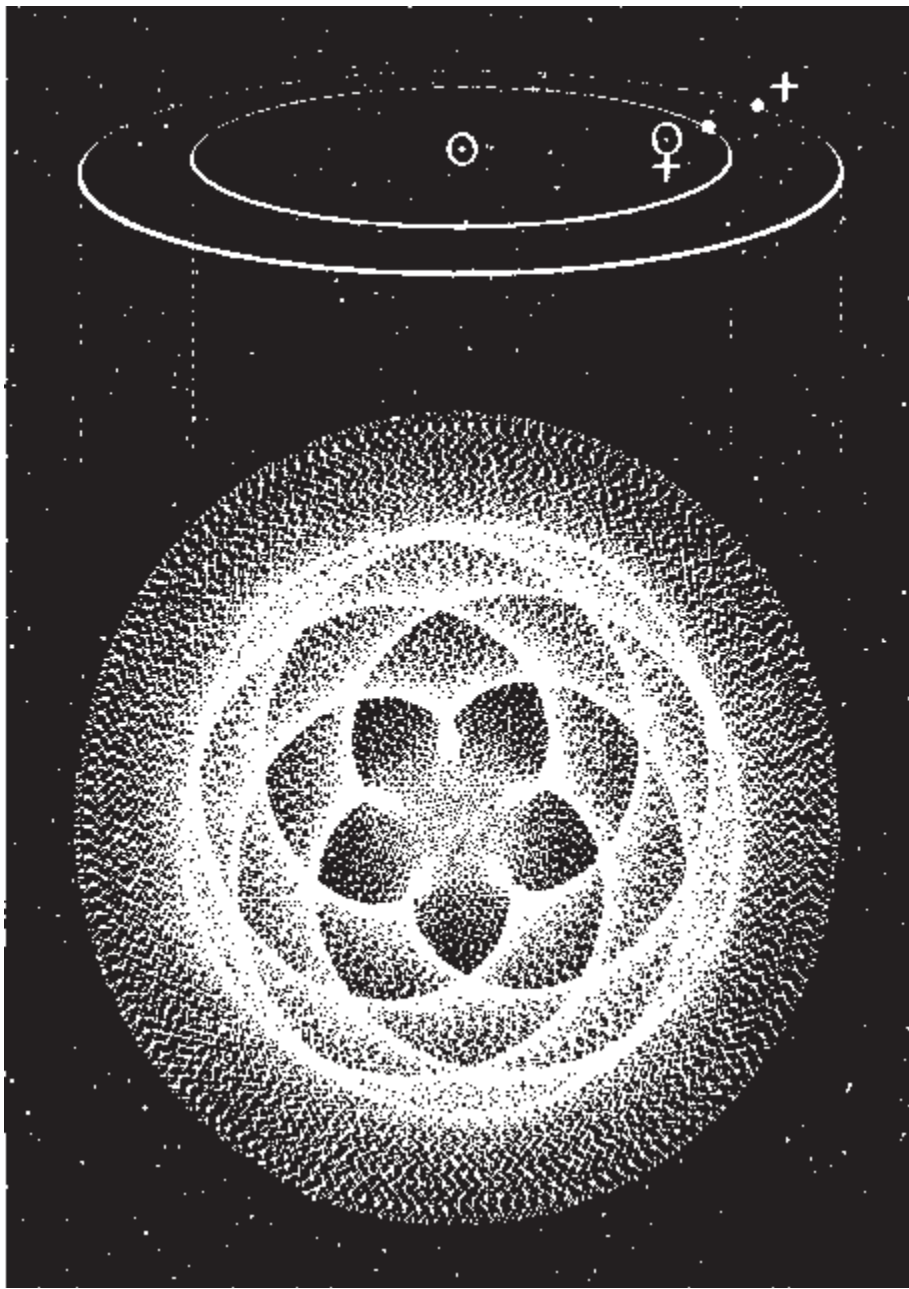
CO SE VE ŠKOLÁCH NEUČÍ

Podívejme se, co se stane s orbitami Venuše a Země, když vrátíme Slunce zpět do středu, a zakresleme spojnice postavení obou planet po každých dvou dnech (*vlevo dole*). Jelikož Venuše obíhá rychleji, dokončí celý okruh v době, kdy má Země za sebou jen polovinu oběhu (*dole uprostřed*). Bu-deme-li pozorovat přesně osm let, vyvine se opačný vzor oproti kresbě z předchozí stránky, květ s pěti okvětními lístky ve verzi se Sluncem ve středu.

Poměr mezi vnější orbitou Země a vnitřní oběžnou drahou Venuše je k našemu údivu čtverec (*vpravo dole*) (99,9 %).

Venuše kolem své osy rotuje mimořádně pomalu a v opačném směru, než jak probíhá většina rotací ve sluneční soustavě. Její den trvá přesně dvě třetiny pozemského roku, což je v hudbě kvinta. To je, nahlíženo se Sluncem ve středu, v dokonalé harmonii s Venušíným tancem se Zemí. Pokaždé, když se Venuše a Země políbí, je tak Venuše k Zemi otočena vždy stejnou stranou. Za osm pozemských let a během pěti polibků se Venuše otočí kolem své osy dvanáctkrát a zažije 13 svých let (*Kollerstrom*). Celé je to přesné a krásné. Harmonií se vyznačuje i kalendář Merkuru, jehož den trvá dva jeho roky, což je v hudbě oktáva.





## MERKUR A ZEMĚ

### ZDVOJNÁSOBOVÁNÍ PĚTI A OSMI

Mohou fyzické velikosti dvou planet vycházet jako dvojnásobky různě odstupňovaných zobrazení jejich orbit? Ve sluneční soustavě k tomu dochází dvakrát, mezi Merkurem a Zemí a mezi Zemí a Saturnem.

Podívejme se na zobrazení velikostí Merkuru a Země a jejich orbit a ukažme, si jak to bude vypadat, když je překryjeme pentagramem a oktogramem (*horní čtyři obrázky*). Všechna tato zobrazení ukazují vzájemný poměr velikostí orbit a fyzických velikostí obou planet s přesností zhruba 99 procent, kde chyba je v řádu tloušťky čáry na obrázku. Při takové přesnosti jsou všechna řešení vzájemně zaměnitelná, takže jejich vzájemné orbity může zobrazovat i oktogram (*vpravo nahoře*).

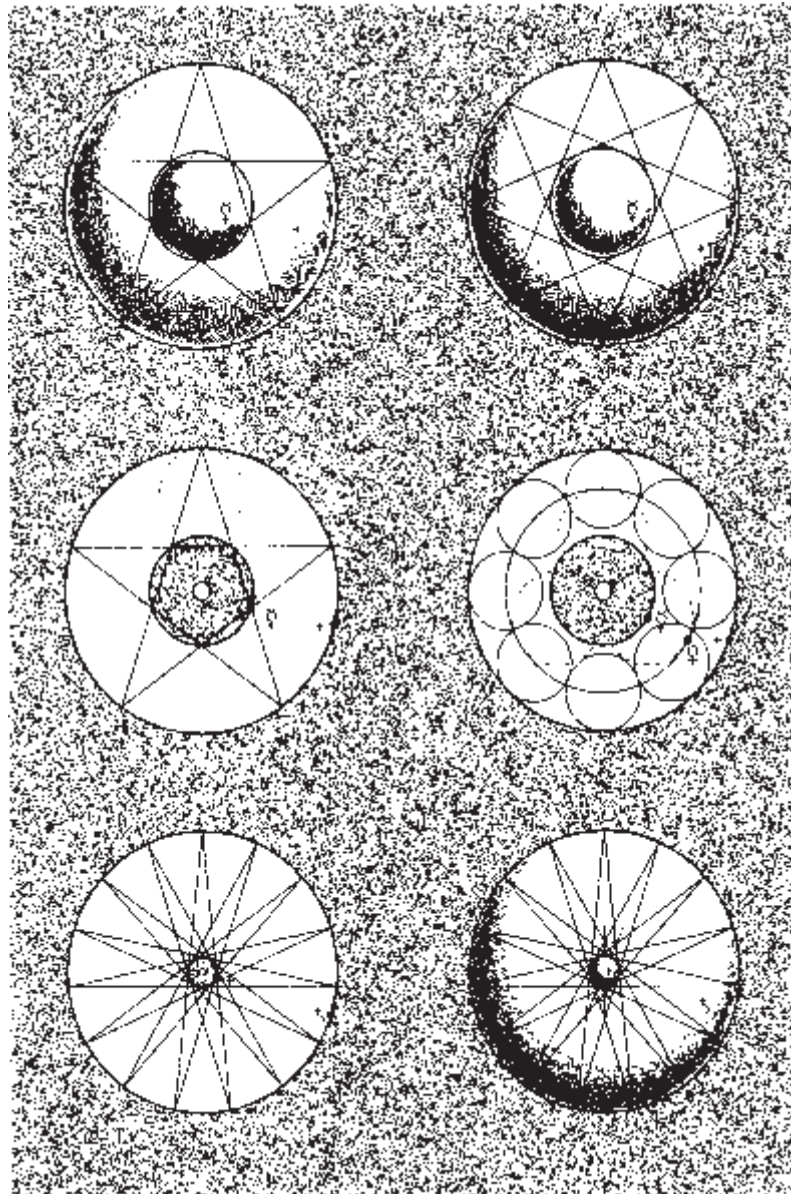
Průměr nejmenší orbity Merkuru tvoří vnitřní kružnici pentagramu (*uprostřed vlevo, 99,5 %*). A nějakou zvláštní náhodou je stejná i vzdálenost mezi středními orbitami obou dvou planet (*99,7 %*).

Zajímavý výsledek přinese rozvinutí myšlenky tří přilehlých kružnic ze stránky 21, které vyznačují prostor, v němž se pohybují Merkur a Venuše. Tyto tři kružnice máme nyní vpravo uprostřed, ale tentokrát k nim přidáme osm dotýkajících se kružnic se středem na orbitě Venuše. Na obvodě obrazce nám vychází střední orbita Země (*99,99 %*). Má to snad něco společného s osmi lety a pěti polibky?

Vzájemné poměry orbit i velikostí Země a Saturnu se dají zobrazit patnáctícpou hvězdou (*naproti dole*). Tento proslulý obrazec je rovněž vyjádřením sklonu zemské osy.

Saturn a Země shodou okolností vyjevují ještě další slavné náhodné uspořádání: Saturnu trvá oběh kolem Slunce stejný počet let, kolik je dní mezi dvěma úplňky Měsíce (*99,8 %*). Možná to někomu připadá jako výplod náměsíčnosti. Buď jak bud, nyní se zaměříme právě na Měsíc.





## MANŽELSKÁ ALCHEMIE

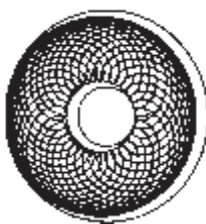
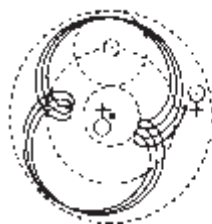
TŘI KU JEDENÁCTI VŠUDE, KAM SE PODÍVÁŠ

Slunce a Měsíc z pohledu ze Země vypadají jako stejně veliké. Podle moderní kosmologie to není nic než pouhá náhoda. Ve starých dobách se ale rovnováha mezi prvními nebeskými tělesy, která člověk spatřil, pokládala za důkaz dokonalosti stvoření.

Velikost Měsíce proti Zemi je v poměru tři ku jedenácti (99,9 %). Znamená to, že kdybychom přitáhli Měsíc k Zemi, pak by kružnice protínající střed Měsíce ležícího na Zemi měřila po obvodu stejně jako obvod čtverce opsaného Zemi. Naši předkové o tom zřejmě věděli a svůj poznatek skryli do definice míle, jež je podle všeho vybrána velmi pečlivě (*naproti dole; John Michell a Dan Ward*).

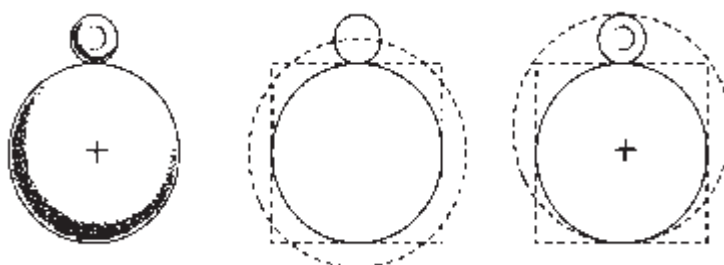
Poměr Země a Měsíce se také přesně opakuje u našich dvou planetárních sousedů, Venuše a Marsu (*dole nákresy Venušina tance kolem Marsu*). Nejvýrazněji je to patrné na poměru nejdelších vzdáleností mezi oběma planetami; těžko uvěřit, ale je to 3 :11 (99,9 %). Mezi tím krouží naše Země.

Poměr 3 :11 se úplně náhodou rovná 27,3 procenta, a 27,3 představuje počet dní, během nichž Měsíc oběhne kolem Země, ale také průměrnou rotační periodu sluneční skvrny. Slunce a Měsíc jsou asi opravdu velmi dobře sehraný pár.





Měsíc, úplné zatmění Slunce a Slunce při pohledu ze Země



Velikosti Měsíce a Země vytvářejí „kvadraturu kruhu“. Čtverec a kruh nakreslené přerušovanou čarou mají po obvodu stejnou délku.

#### Míle Měsíce a Země

Poloměr Měsíce = 1 080 mil = 3 x 360 Průměr Měsíce = 2 160 mil = 6 x 360  
 = 18 x 1 x 2 x 3 x 4 x 5 Poloměr Země = 3 960 mil = 11 x 360 = 33 x 1 x 2 x 3  
 x 4 x 5 Poloměr Země + poloměr Měsíce = 5 040 mil  
 = 1 x 2 x 3 x 4 x 5 x 6 x 7 = 7 x 8 x 9 x 1 0 Průměr Země = 7 920 mil  
 = 8 x 9 x 10 x 11 Míle má 5 280 stop = (10 x 11 x 12 x 13) - (9 x 10 x 11 x 12)

## KOUZLA S KALENDÁŘEM

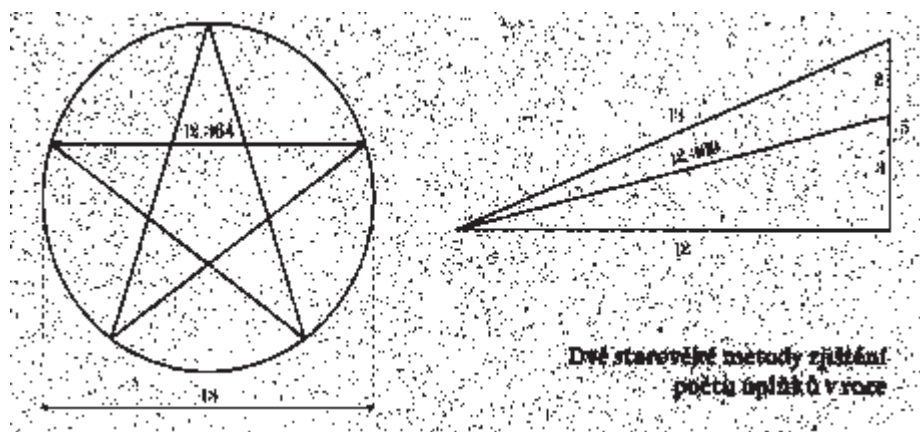
PODIVUHODNÝ OBJEV PANA HEATHA

Práce, s níž nedávno přišel Robin Heath, odhalila jednoduché geometrické a matematické vztahy, ukazující řád a formu systému Slunce-Měsíc-- Země. Představme si, že chceme zjistit počet úplňku za rok (něco mezi dvanácti a třinácti). Nakreslíme kružnici o průměru třináct s vepsaným pentagramem. Ramena pentagramu budou měřit 12,364, což je počet úplňku za rok (99,95 %).

Ještě přesnějšího výsledku se dobereme, když nakreslíme druhý Pythagorův trojúhelník, jehož strany čistě náhodou měří 5, 12 a 13, což (opět mimochodem) odpovídá počtům jednotlivých kláves klavíru; tato řada čísel souvisí i s Venuší (strana 26). Když stranu o délce 5 rozdělíme harmonickým poměrem 2 : 3, vyjde nám přepona o nové délce 12,369, tj. počet úplňku v roce (99,999 %).

Měsíc nám dává znamení, abychom v této hře pokračovali. Všichni víme, že v rovině lze okolo jedné kružnice sestavit vedle sebe šest dalších (což dává čísla šest a sedm). V našem důvěrně známém trojrozměrném prostoru se kolem jedné koule naskládá dvanáct dalších (naše známá dvanáctka a třináctka). Zdá se, že směrem nahoru to jde po šesticích. Je možné, že ve čtvrtém rozměru včetně času by se mohlo poskládat *osmnáct* „časokoulí“ kolem jedné, takže by vycházela čísla osmnáct a devatenáct? Je to k nevíře, ale všechny hlavní současné časové cykly v systému Slunce-Měsíc-Země se dají vyjádřit jednoduchou kombinací čísel 18,19 a zlatého řezu.

Zlatý řez je jasně patrný v pentagramu, dvacetistěnu, dvanáctistěnu a ve všech živých organismech. Přítomen je i ve všech orbitách čtyř vnitřních planet. Po přičtení hodnot těchto orbit k magickému číslu 18 vychází 18,618, 19, 19,618 a 20,618 - význam různých násobků těchto čísel si prohlédněte na protější straně. Náhoda nebo biofyzika?



**18 let = saros, perioda cyklu zatmění (99,83 96)**  
 (Cyklus zatmění Slunce a Měsíce se opakuje každých 18 let)

**18,618 roku = doba oběhu uzlů měsíční dráhy (99,99 96)**  
 (Uzly měsíční dráhy jsou dvě místa, kde se kříží orbita Měsíce s dráhou Slunce)

**19 let = metonický cyklus (99,99 96)** (Jestliže bude tento rok o vašich narozeninách Měsíc v úplňku, pak další úplněk na vaše narozeniny připadne za 19 let.)

**Ekliptický rok = 18,618 x 18,618 dne (99,99 96)** (Ekliptický rok je doba, kterou Slunci trvá návrat ke stejnému uzlu měsíční dráhy. Je o 18,618 dne kratší než sluneční rok (99,99%).)

**12 úplňku = 18,618 x 19 dní (99,82 %)**  
 (Dvanáct úplňku tvoří lunární čili islámský rok)

**Sluneční rok = 18,618 x 19,618 dne (99,99 96)**  
 (Sluneční rok je 365,242 dne. Rok, na nějž jsme zvyklí.)

**13 úplňku = 18,618 x 20,618 dne (99,99 96)**  
 (Třináctý úplněk přichází 18,618 dne po slunečním roce.)

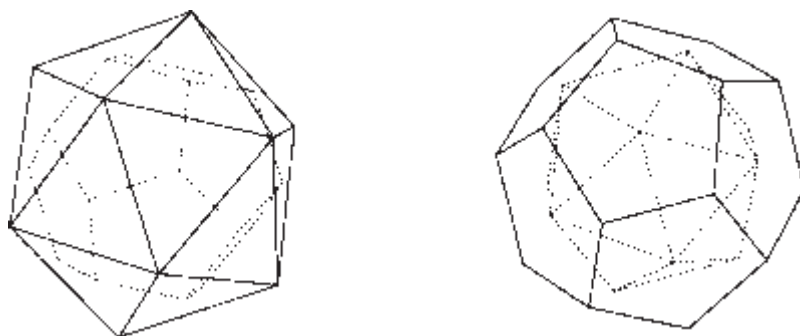
## VESMÍRNÝ FOTBAL

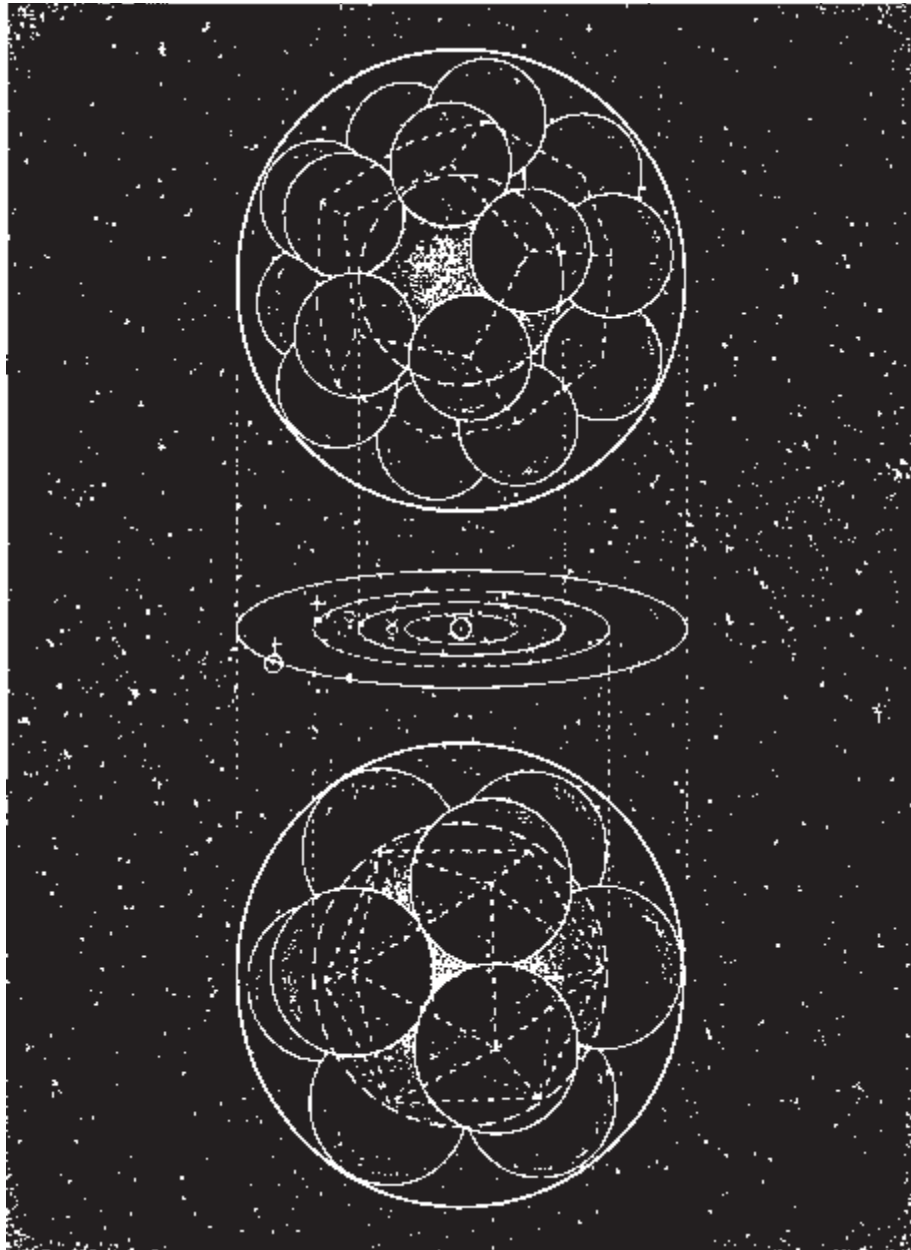
### ROZESTAVENÍ MARSU, ZEMĚ A VENUŠE

Další planetou směrem od Země je čtvrté těleso sluneční soustavy Mars. Kepler zkoušel, zda by se mezi orbity Marsu a Země dal vložit *dvanáctistěn* a do prostoru mezi orbitami Země a Venuše *dvacetistěn* (viz ilustraci na straně 20), a náhodou se ukázalo, že nebyl daleko od pravdy.

Dvanáctistěn (jeho stěny tvoří 12 pravidelných pětiúhelníků) a dvacetistěn (z dvaceti rovnostranných trojúhelníků) jsou dvěma posledními z pěti dokonalých mnohostěnů (platónských těles). Tvoří duální pár, protože každý z nich se dá sestavit z druhého propojením středů jejich stran (*dole*). Na protější stránce je máme v podobě bublin uvnitř orbitální sféry Marsu. Z dvanáctistěnu jako kouzlem vznikne orbita Venuše coby bublina uvnitř (*naproti nahoře, 99,98 %*), zatímco dvacetistěn středem svých bublin vymezuje orbitu Země (*naproti dole, 99,90 %*).

Ve starověkých naukách byl dvacetistěn spojován s elementem vody, a je tedy jen příhodné, že vyzařuje z naší zavodněné planety. Dvanáctistěn zastupuje pátý element - éter, životní sílu obalující Zemi, plnou života a přesně vymezenou Venuší a Marsem, svými dvěma sousedy.





## PÁS ASTEROIDŮ

JAKO V ZRCADLE

Dospěli jsme na konec vnitřní části sluneční soustavy. Za Marsem se nachází rozlehlý prostor, na jehož druhé straně je obří planeta Jupiter. Na naší straně se po své dráze řítí pás asteroidů, tisíců velkých a malých skalisek, tvořených křemíkem, kovy, uhlíkem a dalšími prvky. Podobně jako existují mezery mezi prstenci Saturnu, jsou i v pásu asteroidů volné prostory. Nazývají se Kirkwoodovy mezery a vyskytují se tam, kde se objevují orbitální rezonance s Jupiterem. Největší taková mezera je na orbitální vzdálenosti, která odpovídá třetině doby oběhu Jupitera.

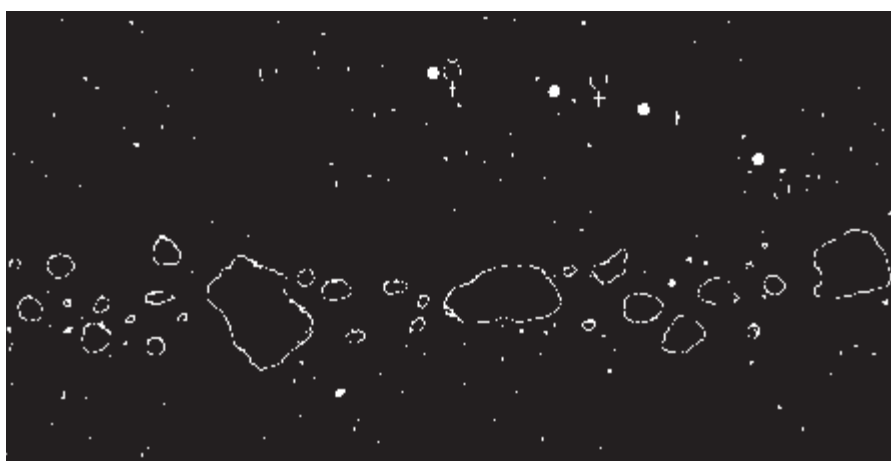
Zdáleka největší planetkou je Ceres, jejíž objem tvoří více než třetinu celkové hmoty všech asteroidů. Ceres má zhruba velikost Britských ostrovů a její (Ceres byla římskou bohyní úrody) obíhání vytváří ve vztahu k Zemi dokonalý osmnáctičetný vzor.

Bodeův zákon předpověděl ve vzdálenosti asteroidů nějaké těleso (v/z strana 24), avšak až Alex Geddes nedávno odhalil pozoruhodný matematický vztah mezi čtyřmi malými vnitřními planetami a čtyřmi vnějšími plynnými obry. Jejich orbitální poloměry se magicky „zrcadlí“ kolem pásu asteroidů, a když se vzájemně násobí, jak ukážeme níže a ilustrujeme na protější stránce, pak výsledkem jsou dvě záhadné konstanty. A my jen znovu zíráme na jednoduchý systém, který nedokážeme nijak vysvětlit.

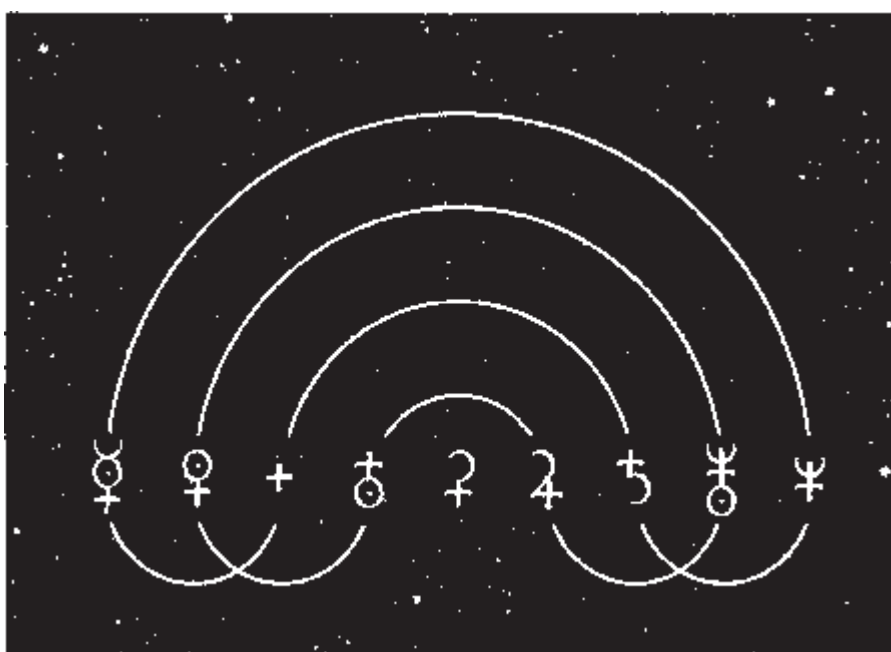
$$\begin{aligned} VexUr &= 1,204 Me x Ne & VexMa &= 2,872 Me x Ze \\ MexNe &= 1,208 Ze x Sa & SaxNe &= 2,876 Ju x Ur \\ ZexSa &= 1,206 MaxJu & (VexMaxUr &= MexZexSaxNe) \end{aligned}$$

Že by byl pás asteroidů zbytkem nějaké malé planety, není pravděpodobné. Tak blízko Jupiteru by se žádné větší těleso vytvořit nemohlo.





Mezi vnitřními a vnějšími oblastmi sluneční soustavy



Ceres a pás asteroidů jako multiplikační zrcadlo.

## VNĚJŠÍ PLANETY

K JUPITERU, SATURNU, URANU, NEPTUNU A JEŠTĚ DÁL

Za pásem asteroidů se dostáváme do říše plyných a ledových obrů, Jupiteru, Saturnu, Uranu a Neptunu.

Jupiter je ze všech planet největší a jeho magnetické pole je svou intenzitou a složitou strukturou jedním z nejpozoruhodnějších objektů sluneční soustavy. Planeta se sice z 90 procent skládá z vodíku, stejně jako ostatní obří planety je nicméně vystavěna kolem skalnatého jádra, jež je obklopeno vodíkem v pevné (kovové), kapalně a plynné formě.

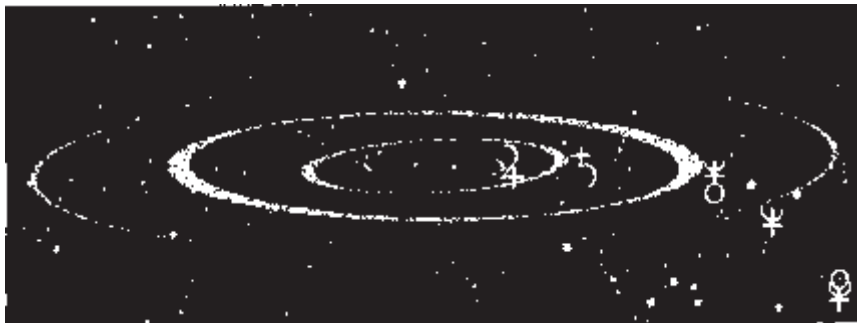
Jupiter má celou řadu měsíců, často s podivuhodnými vlastnostmi. Měsíc Io, jeden ze čtyř největších, se vyznačuje nejrozsáhlejší vulkanickou činností v celé sluneční soustavě, Europa zase má zřejmě pod ledovým povrchem oceány teplejší vody v kapalném skupenství.

Saturn se svými okouzujícími prstenci je v naší soustavě druhou největší planetou. Pod vrstvou mraků je složen z podobné směsi vodíku a helia jako Jupiter. Má rovněž velký počet měsíců, mezi nimiž dominuje Titan, svět veliký jako Merkur a obsahující všechny stavební kameny života - kromě tepla.

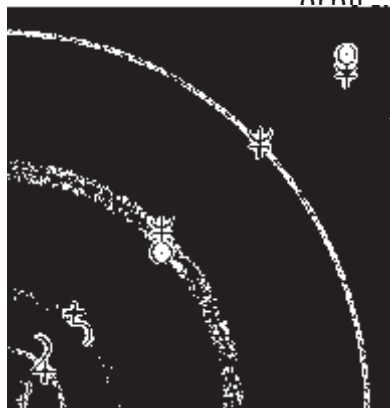
Za Saturnem má dráhu Uran, který obíhá kolem Slunce s osou nakloněnou na stranu. Následuje Neptun, což je stejně jako Uran ledový svět zmrzlé vody, čpavku a metanu. Jeho největší měsíc Triton je zčásti pokryt zmrzlým dusíkem a gejzíry kapalného dusíku z něj prýští vysoko do atmosféry.

Planetární soustava končí trpasličí planetou Pluto [označení z poslední doby] s velkým měsícem Charon. Za ní je již původní shluk Kuiperova pásu, z něhož Pluto pravděpodobně pochází. Ještě dále, na třetině cesty od Slunce k nejbližší hvězdě (Proxima Centauri), se rozkládá Oortův oblak, sféra tvořená ledovou sutí a domov komet, jež odtud tu a tam vyrazí na cestu ke Slunci a vnitřním planetám.

### Velikosti vnějších



### Sklon a excentricity orbit



Se středem ve  
Slunci



Se středem v  
Zemi

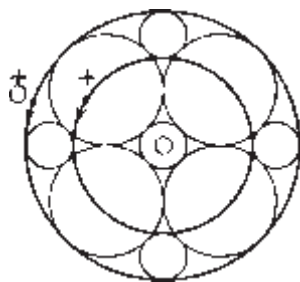
## ČTVEŘICE

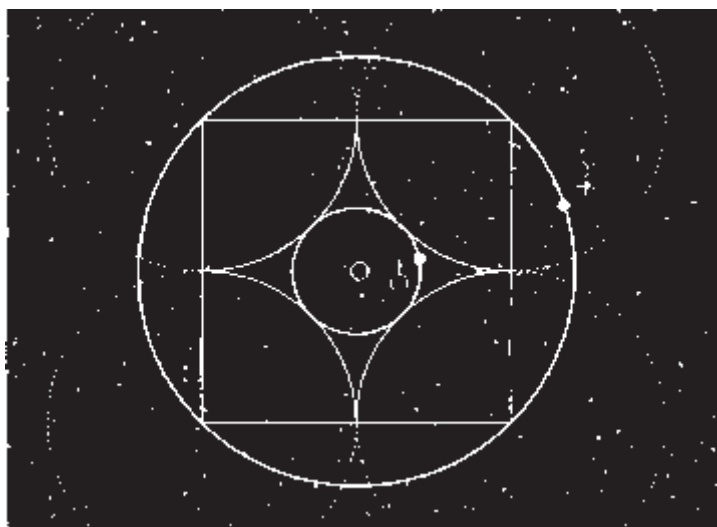
MARS, JUPITER A VELKÉ MĚSÍCE

Orbity Marsu a Jupiteru odděluje pás asteroidů a 550 milionů kilometrů, vzdálenost větší než celá oběžná dráha Země. Jupiter je první a největší z plyných obrů, který díky své velké gravitaci funguje jako jakýsi vysavač sluneční soustavy. Kdyby Jupiter nashromáždil při svém dlouhém a stále ještě trvajícím utváření ještě o trochu více materiálu, pak by z něj jeho vnitřní tlak vytvořil hvězdu a my bychom dnes měli na obloze druhé Slunce.

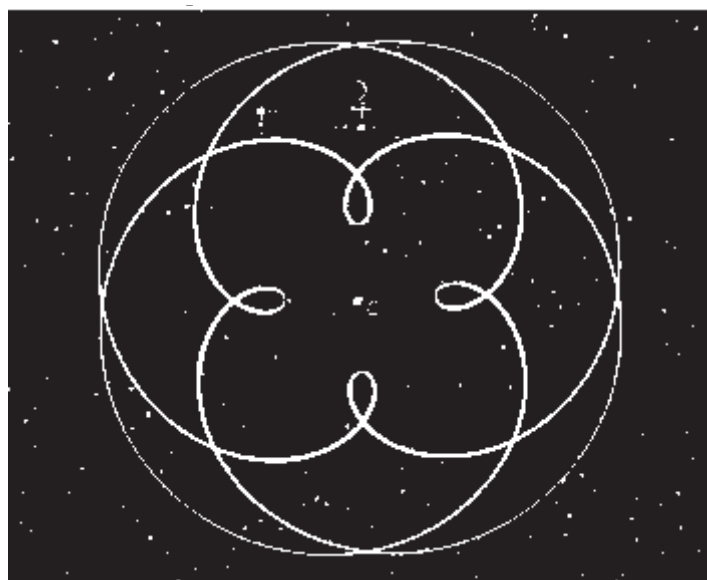
Horní diagram na protější stránce předvádí jednoduchý způsob, jak nakreslit orbity Marsu a Jupiteru ze čtyř dotýkajících se kružnic nebo pomocí čtverce (99,98 %). Podobné obrazce běžně vidíme na kostelních oknech nebo nádražích. Dole na této stránce je obrazec stejného druhu, ukazující vztah středních orbit Země a Marsu (99,9 %).

Jupiter má čtyři zvlášť velké měsíce, které objevil Galileo Galilei. Dva největší, Ganymed a Callisto, jsou velké jako planeta Merkur a vytvářejí jeden z nejdokonalejších časoprostorových obrazců ve sluneční soustavě. Pozorovatel na jednom z těchto dvou měsíců by na vlastní oči viděl pohyb druhého měsíce v prostoru a čase tak, jak to ukazuje nádherně harmonický čtyřčetný diagram na protější stránce dole.





Střední orbity Marsu a



Tanec Ganymedu kolem  
Callista

## MĚSÍCE VNĚJŠÍCH PLANET

### HARMONICKÉ OBRAZCE

Kolem Jupiteru obíhají čtyři skupiny měsíců. Dvě první skupiny obsahují po čtyřech měsících a značně se podobají zmenšenému modelu celé sluneční soustavy - i zde jsou čtyři malá vnitřní tělesa a za nimi čtyři obři.

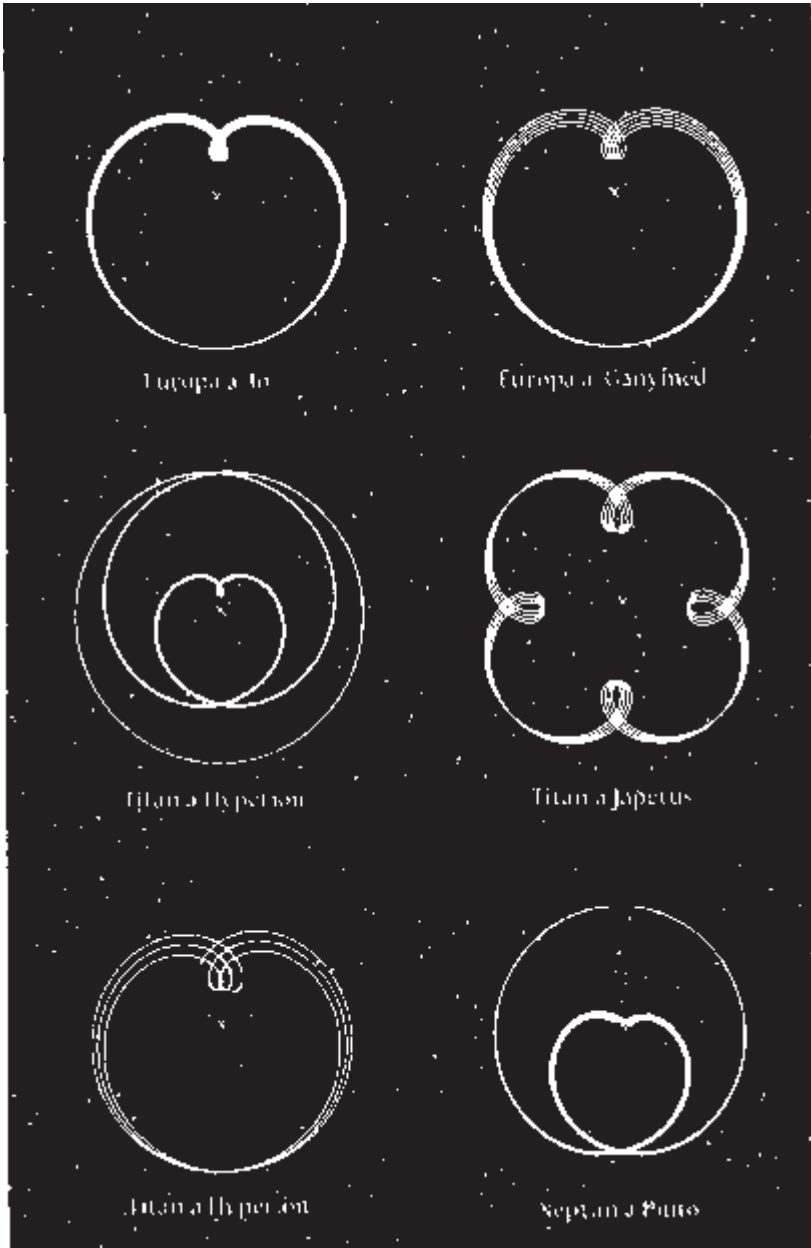
Druhá skupina čtyř velkých měsíců, zvaná *galileovské měsíce*, se sama dělí na dva skalnaté světy, Io a Europu, a dva masivní plynné a ledové měsíce Ganymed a Callisto o velikosti menších planet. Obrázek dole ilustruje, jak velké tyto měsíce jsou.

Seskupování do čtyř je nápadné na první pohled. Každá ze čtyř skupin má vlastní průměrnou velikost měsíců, orbitální roviny, periody i vzdálenosti od Jupiteru (sklony čtyř orbitálních rovin všech čtyř skupin dávají po sečtení čtvrtinu kruhu [99,9 %]). Co je příčinou toho, že Jupiter chová takovou náklonnost k číslu čtyři?

Saturn má přes třicet měsíců, z nichž téměř každý dominuje některému z úžasných prstenců mateřské planety. Daleko za Saturnovými prstenci jsou další tři měsíce - obří Titan, drobný Hyperion a ještě dále pak Japetus.

Obrázek naproti předvádí další harmonické vzory - dva tvořené největšími měsíci Jupiteru, dva vykreslované vnějšími měsíci Saturnu a poslední dva vznikající pohybem vnějších planet sluneční soustavy.



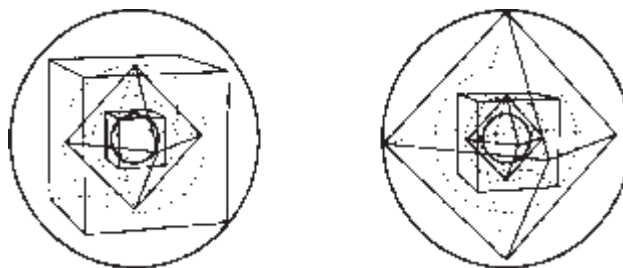


## VELKÁ PEČEŤ JUPITERU

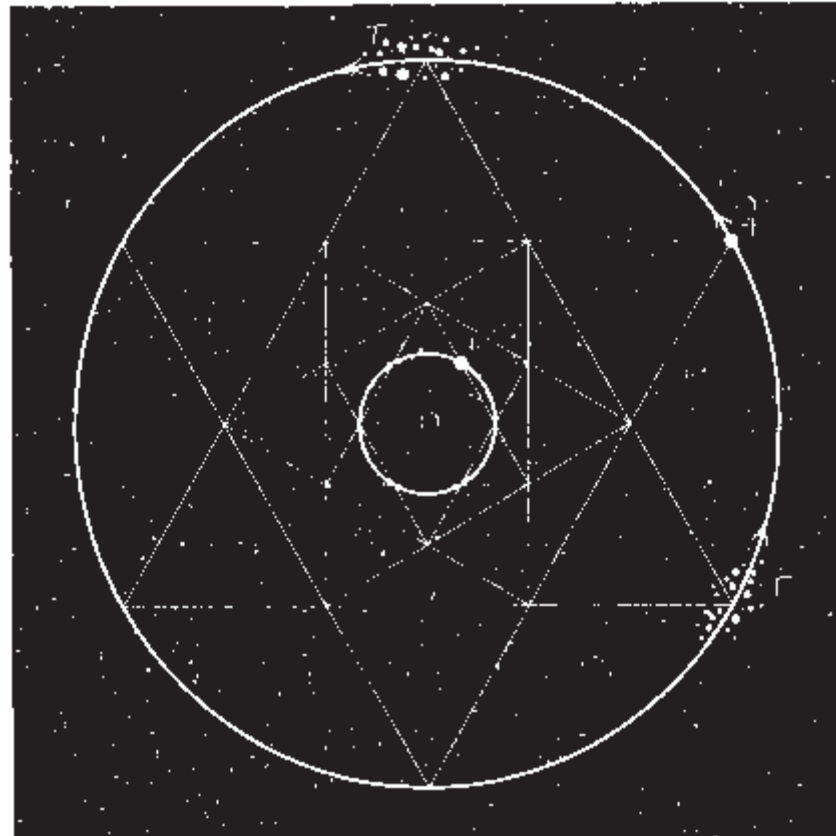
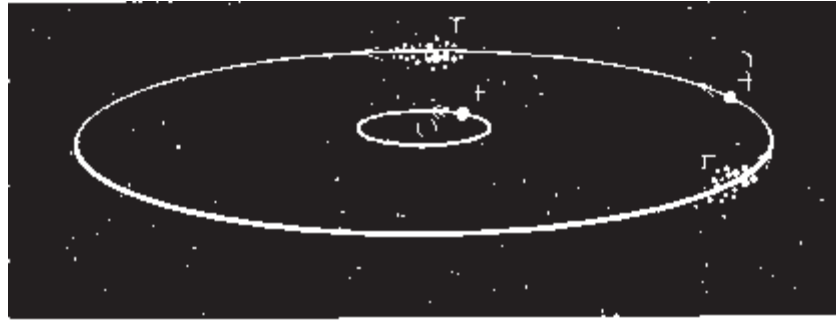
### OBŘÍ HEXAGRAMY A PŘIZVUKUJÍCÍ ASTEROIDY

Jupiter jako největší planeta nese jméno nejvyššího ze starověkých bohů. Okouzující zvláštností jeho oběžné dráhy je pár planetkových shluků zvaných Trojane, které obíhají na orbitě Jupiteru 60 stupňů kruhu před planetou a 60 stupňů za ní (*naproti*). Celé toto Společenství neustále rotuje kolem Slunce, jako kdyby bylo navzájem Spojeno paprsky kola na bicyklu. Pozice trojanských shluků se označuje jako Lagrangeovy body; Slunce, Jupiter a Trojane v nich tvoří gravitačně vyvážené rovnostranné trojúhelníky.

Zkusme jen tak pro zábavu propojit paprskovitě všechny objekty tak, jak to vidíme na obrázku na protější stránce; Spatříme tři hexagramy, které z orbity Jupiteru vytvoří střední orbitu Země (99,8 %) - tento trik si můžeme snadno zapamatovat. Plyne z toho, že orbity Země a Jupiteru se skrývají v každém krystalu. Šesticípé hvězdě se jinak také říká Davidova hvězda či Šalamounova pečeť, takže je to, u Jóviše, výsostně královský znak! Přesně tytéž proporce lze vytvořit, když do koule představující Jupiterovu orbitu vnoříme tři krychle, tři osmistěny nebo jakoukoli trojčetnou kombinaci těchto těles (*dole ukazujeme dvě takové možnosti*); nejmenší koule uvnitř je orbita Země. Všechno je to ovšem jen čistá náhoda!







## ZLATÉ HODINY

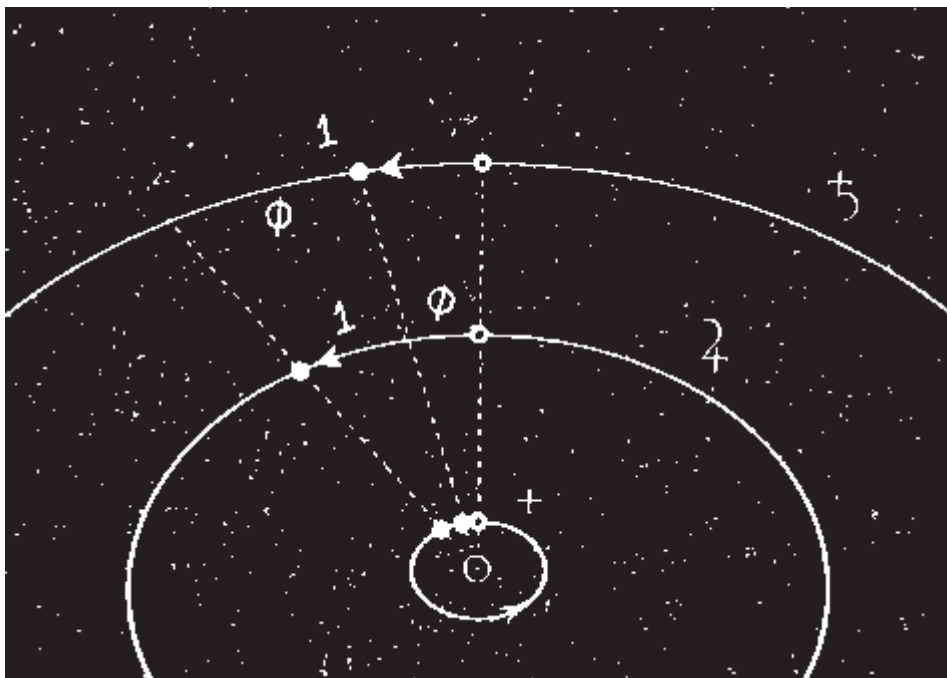
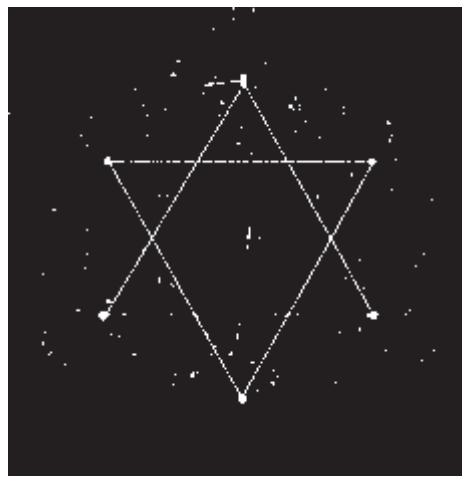
### JUPITER A SATURN PŘI POHLEDU ZE ZEMĚ

Jupiter a Saturn jsou dvěma největšími planetami sluneční soustavy a ve starověkých systémech byly považovány za vládce dvou vnějších sfér. Ve starořecké mytologii se Saturn nazýval Chronos, bůh času.

Dva horní obrázky na protější stránce ukazují, jak se projevuje poměr oběžných drah obou planet 5 : 2. Vlevo pozorujeme jejich tanec při pohledu ze Saturnu k Jupiteru (při pohledu z Jupiteru je to totéž). Na první pohled je znát nádherný trojzvuk, který se v důsledku mírné odchylky pomalu proměňuje. Ze Země se tento pohyb jeví jako významy nabitá trojúhelníková posloupnost konjunkcí a opozicí Jupiteru a Saturnu, setkávajících se každých dvacet let. Vpravo vidíme hexagram vznikající tímto pohybem - konjunkce jsou vyznačeny na vnějším obvodu zodiaku a opozice uvnitř. Jde o obrazec známý již tisíce let. Planety se otáčejí proti směru hodinových ručiček kolem ekliptiky, která je zde zobrazena přerušovanou čarou. Začíná se od bodu, kde je na hodinách 12; Jupiter se přitom pohybuje rychleji než Saturn.

Dolní obrázek ilustruje poměrné rychlosti orbit Země, Jupiteru a Saturnu. Začínáme od bodu dvanácti hodin, kde jsou všechny tři planety v řadě za sebou, tedy v konjunkci. Země obíhá mnohem rychleji než vnější planety, takže nejprve absolvuje celý svůj okruh kolem Slunce (365,2 dne), a až poté se dostane znovu do konjunkce se Saturnem při synodické periodě 378,1 dne. O tři týdny později se pak objeví v jedné řadě vůči Slunci s Jupiterem (po 398,9 dne).

Richard Heath nedávno odhalil, že se zde z přesností na 99,99 procenta definuje v čase a prostoru zlatý řez! Nemělo by nás asi již překvapit zjištění, že dva obři naší sluneční soustavy se řídí stejnou proporcí, na které je na Zemi založen život.



## OKTÁVY VE VELKÉ DÁLCE

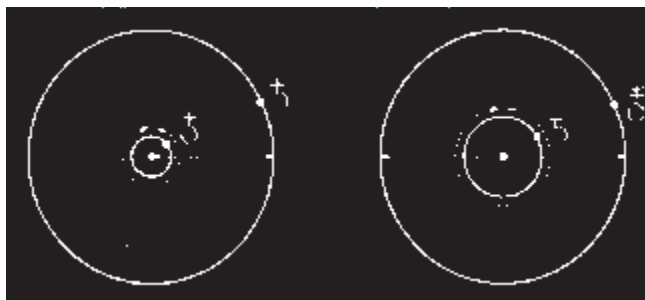
ZNOVU TROJICE A OSMÍČKY

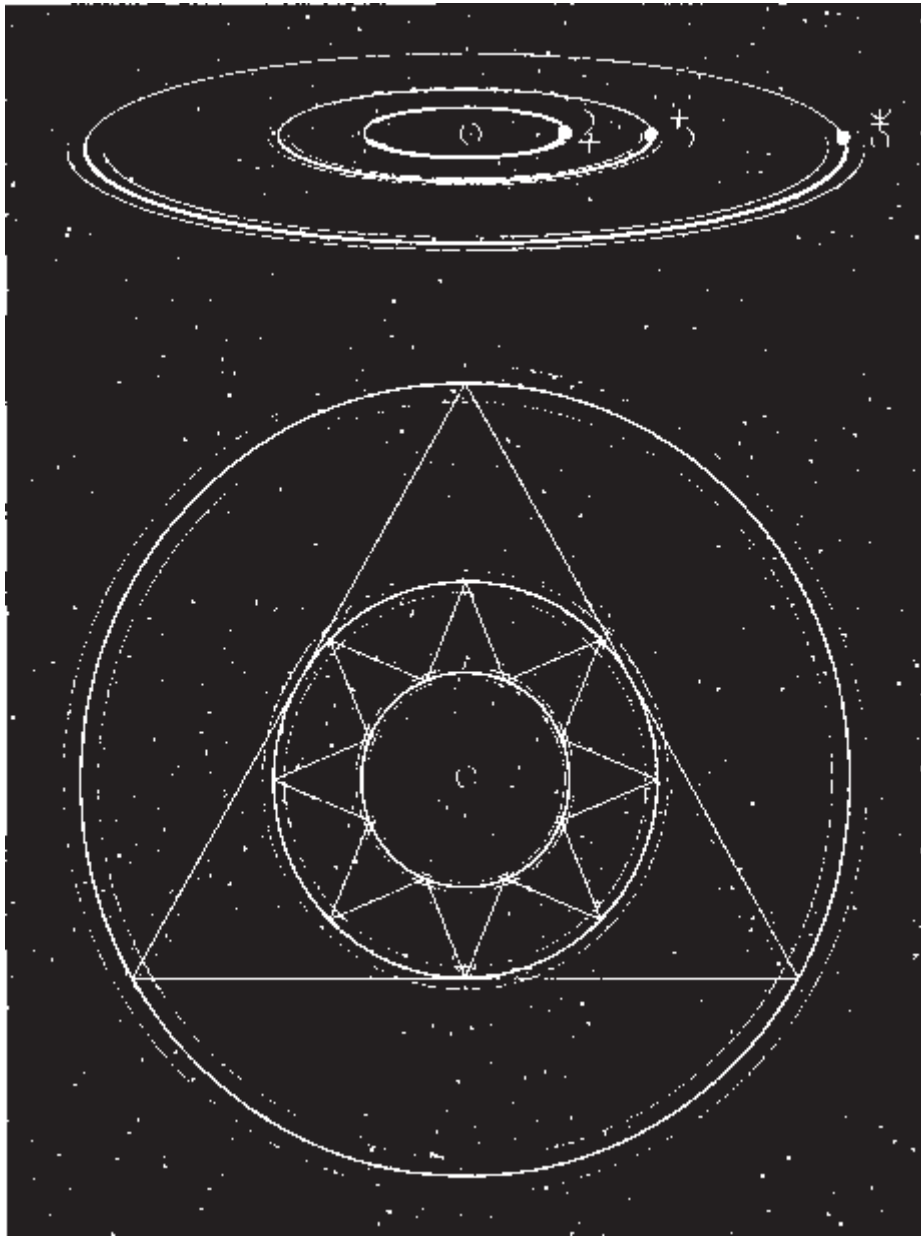
Planetu Uran objevil William Herschel v roce 1781. Tato třetí největší planeta sluneční soustavy spolu s 21 známými měsíci a sotva patrnou sadou prstenců obíhá nakloněna na stranu. Obrazce na protější stránce ukazují jednoduchý a snadno zapamatovatelný způsob nalezení poměrů vnějších, středních a vnitřních orbit Uranu, Saturnu a Jupiteru s pomocí rovnostranného trojúhelníku a oktagramu. Až příště uvidíte takovýto diagram, jistě si vzpomenete, o co jde.

Jedním ze způsobů, jak zobrazit hudební oktávu - poloviční nebo dvojnásobnou frekvenci (či naopak vlnovou délku) - je rovnostranný trojúhelník. Jemu vepsaná kružnice má poloviční průměr ve srovnání s průměrem opsané kružnice.

Orbity Jupiteru a Saturnu jsou k sobě v poměru 6 : 11 (99,9 %), což je oktáva (neboli dvojnásobek) poměru velikostí Země a Měsíce 3 : 11 (viz *Strana 38*).

Orbita Saturnu obsahuje  $\pi$  (pí), a to hned dvakrát (*viz dole*). Její poloměr je totožný s obvodem orbity Marsu (99,9 %) a její obvod je průměrem orbity Neptunu (99,9 %). Teď už dokážeme přesně narýsovat celou sluneční soustavu.





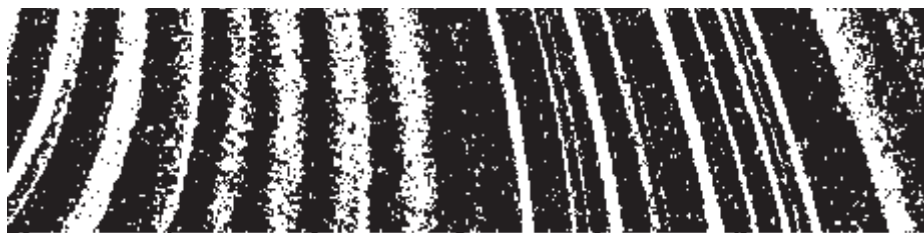
## TAJEMSTVÍ HARMONIÍ

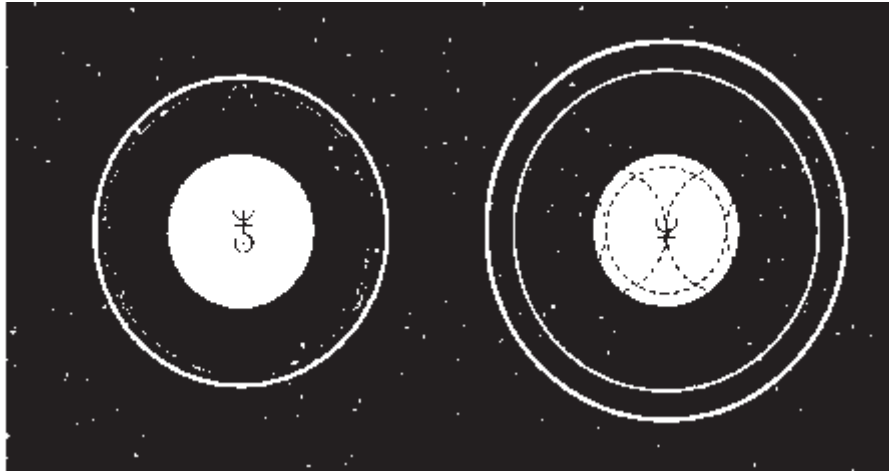
### PRSTENCE, PASTÝŘSKÉ MĚSÍCE A PĚT PĚTEK

Neptun byl objeven v roce 1846. Stejně jako Uran má kolem sebe sestavu měsíců a systém štíhlých prstenců, tence vyrytých kružnic zavěšených v prostoru. Původ planetárních prstenců zůstává záhadou - jemný prach a kamení jsou možná pozůstatky měsíců zničených srážkami, ale mohly by být i mnohem starší. Některé mezery v Saturnových prstencích (*dole*) jsou důsledkem vyčištění prostoru malými, „pastýřskými“ měsíci, jiné mezery mají Kirkwoodovy vzdálenosti a jsou v harmonii s jedním nebo více měsíci (*viz strana 44*).

Vnější prstenec Uranu je nejsvětlejší a jeho průměr je dvojnásobkem vlastní planety, což vytváří oktávu. Neptunův nejbližší prstenec měří dvě třetiny toho, co jeho nejvzdálenější prstenec (99,9 %), což je kvarta (*naproti nahore*). Tyto harmonické proporce rovněž odrážejí místní rozvržení času, protože doba oběhu Neptunu je dvojnásobkem periody Uranu a perioda Uranu představuje dvě třetiny doby oběhu Pluta.

Uran a Neptun svým vzájemným tancem vytvářejí krásný obrazec, jenž vidíme na protější stránce uprostřed. Tento tvar se pomalu otáčí, takže každých 4 300 let obě planety dokonale rozčlení zodiak do dvaceti pěti „polibků“. Zcela náhodou si planetka Chiron, obíhající mezi Saturnem a Uranem, rovněž vyměřuje dokonalých pětadvacet doteků Uranu. To se stává.





Prstence Uranu a Neptunu



Tanec Uranu a Neptunu



Tanec Uranu a Chironu

## HVĚZDNÁ SIGNATURA

### NEPŘÍMÝ DŮKAZ ŽIVOTA NA ZEMI

Přes všechny vědecké objevy posledních století jsme dnes od pochopení toho, kdo jsme a co tu chceme, možná stejně daleko, jako byli lidé starověku od sestavení kapesní kalkulačky. Naši dávní předkové však o těchto věcech hluboce rozvažovali a došli k přesvědčení, že život či „duše“ se obzvláště podobají umění geometrie a hudby. Právě s jejich pomocí důkladně zkoumali vztahy mezi „jedním“ a „několika“, jelikož v hudbě je jen určitý počet tónů, které vzájemně ladí, a v geometrii existuje jen určitý počet tvarů, jež k sobě padnou. Kepler, Newton, Einstein a mnoho dalších až do dnešních dnů hledalo a hledá v přírodě jednoduché a krásné vztahy, a když je najdou, vyjádří je rovnicemi.

Naše knížka předvedla jednoduché a krásné příklady harmonie a geometrie panující ve sluneční soustavě. Zlatý řez, odedávna Spojovaný s fenoménem života, avšak nápadně chybějící ve většině moderních rovnic, Spřádá kolem Země své láskyplné hry. Má to snad něco Společného s tím, proč tu jsme a co tu děláme, a kdyby ano, mohlo by nám to nějak pomoci k nalezení inteligentního života v jiných slunečních soustavách?

Budeme-li někdy potřebovat připomenout, že náš původ je možná zračnější, než nám tvrdí současná kosmologie, stačí si jen vzpomenout na polibek Venuše a moudrá slova Johna Donna:

*„Úlověk si uplet síť a tu pak vrh na nebe, které  
k sobě níž si strh. Do kopce líní jít, či do nebe  
se hnát - spíš nebe strhnem na sebe!“*

**(překlad Zdeněk Hron)**





Slunce a planety	perihelium (přístun) (10 <sup>6</sup> km)	střední orbíta (10 <sup>6</sup> km)	afelium (odstun) (10 <sup>6</sup> km)	excentricita	sklon orbity (stupňů)	délka perihelia (stupňů)	dobu oběhu (dnů)	tropický rok (dnů)	rotační perioda (hodin)
Slunce									600-816
Merkur	46,00	57,91	69,82	0,205631	7,0049	77,456	87,969	87,968	1407,6
Venuše	107,48	108,21	108,94	0,006773	3,3947	135,53	224,701	224,685	-5832,5
Země	147,09	149,60	152,10	0,016710	0	102,95	365,256	365,242	23,934
Mars	206,62	227,92	249,23	0,093412	1,8506	336,04	686,980	686,973	24,623
Ceres	446,60	413,94	381,28	0,0789	10,58	???	1680,1	1679,5	9,0744
Jupiter	740,52	778,57	816,62	0,048393	1,3053	34,753	4332,6	4330,6	9,9250
Saturn	1352,2	1433,5	1514,5	0,054151	2,4845	92,432	10759,2	10746,9	10,656
Chiron	1266,2	2050,1	2833,9	0,38316	6,9352	339,58	18518	18512	5,0992
Uran	2741,3	2872,46	3003,6	0,047168	0,76986	170,96	30685	30589	-17,239
Neptun	4444,4	4495,1	4545,7	0,0085859	1,7692	44,971	60180	59800	16,11
Pluto	4435,0	5869,7	7304,3	0,24881	17,142	224,07	90465	90588	-153,29

Měsíce	název	střední poloměr orbity (10 <sup>3</sup> km)	oběžná dobu (dni)	excentricita orbity	sklon orbity (°)	průměr (střední) (km)	hmotnost (10 <sup>24</sup> kg)
Země	Měsíc	384,8	27,3217	0,0549	5,145	3475	73498
Mars	Phobos	9378	0,31891	0,0151	1,08	22,4	0,0106
	Deimos	23459	1,26244	0,0005	1,79	12,2	0,0024
Jupiter	Io	421,6	1,7691	0,004	0,04	3643	89330
	Europa	670,9	3,5512	0,009	0,47	3130	47970
	Ganymede	1070	7,1546	0,002	0,21	5268	148200
	Callisto	1883	16,689	0,007	0,51	4806	107600
Saturn	Tethys	294,66	1,8878	<0,001	1,86	1060	622
	Dione	377,40	2,7369	0,0022	0,02	1120	1100
	Rhea	527,04	4,5175	0,0010	0,35	1528	2310
	Titan	1221,8	15,945	0,33	0,33	5150	134550
	Iapetus	3561,3	79,330	0,0283	14,7	1436	1590

průměrná délka dne (hodin)	rovinný průměr (km)	polární průměr (km)	sklon osy (stupňů)	hmotnost ( $10^{24}$ km)	objem ( $10^{12}$ km <sup>3</sup> )	povrchová gravitace (m/s <sup>2</sup> )	povrchový tlak (bary)	teplota (střední) (°C)
-	1 392 000	1 392 000	7,25	1 989 100	1 412 090	274,0	0,000868	5505
4222,6	4 879,4	4 879,4	0,01	0,3302	0,06083	3,70	zanedb.	167
280,20	12 103,6	12 103,6	177,36	4,8685	0,82843	8,87	92	464
24,000	12 756,2	12 713,6	23,45	5,9736	1,08321	9,78	1,014	15
24,660	6794	6750	25,19	0,64185	0,16318	3,69	0,007	-65
9,0864	960	932	var.	0,00087	0,000443	zanedb.	zanedb.	-90
9,9259	142 984	133 708	3,13	1 898,6	1 431,28	23,12	100+	-110
10,656	120 536	108 728	26,73	568,46	827,13	8,96	100+	-140
5,8992	208	148	nezn.	0,000006	0,000024	zanedb.	zanedb.	nezn.
17,239	51 118	49 946	97,77	86,832	68,33	8,69	100+	-155
15,11	48 528	48 682	28,32	102,43	62,54	11,00	100+	-215
153,28	2390	2390	122,53	0,0125	0,00715	0,58	zanedb.	-223

Měsíce	název	střední poloměr orbity ( $10^3$ km)	oběžná doba (dní)	excentricita orbity	sklon orbity (°)	průměr (střední) (km)	hmotnost ( $10^{19}$ kg)
Uran ♅	Miranda	129,39	1,4135	0,0027	4,22	235,7	66
	Ariel	191,02	2,5204	0,0034	0,31	578,9	1 340
	Umbriel	266,30	4,1442	0,0050	0,36	584,7	1 170
	Titania	435,91	8,7059	0,0022	0,14	788,9	3 520
	Oberon	583,52	13,463	0,0008	0,10	761,4	3 010
Neptun ♆	Proteus	117,65	1,1223	0,0004	0,55	193	3
	Triton	354,76	5,8769	0,000016	157,35	2 705	21 470
	Nereid	5 5413	360,14	0,7512	7,23	340	20
Pluto ♇	Charon	19,6	6,3873	<0,001	<0,01	1 186	1 900

U plynných obrů jsou uvedeny jen největší měsíce. Kolem Jupiteru je v současnosti napočítáno 63 měsíců (v době psaní knihy jen 28), kolem Saturnu 56 (30), kolem Uranu 27 (21) a okolo Neptunu osm měsíců (8). Pravděpodobně je jich ještě více.

## Mezníky vývoje života na Zemi:

---

### **-4,57 miliardy let**

Vznik sluneční soustavy i Země jako planety

### **-3,85 miliardy let**

Doloženy nejstarší mikrofosilie jednobuněčných organismů v horninách z ostrova Akilia v západním Grónsku

### **-800 milionů let**

První vícebuněčné organismy

### **-600 milionů let**

Výskyt prvních modrozelených řas nasousi. Po nich následovaly zelené řasy, produkující kyslík. Díky zvyšujícímu se podílu kyslíku se v zemské atmosféře objevil poprvé ozon, který pohlcuje sluneční ultrafialové záření. To umožnilo životu, aby definitivně vystoupil z oceánu na souš a do zemské atmosféry.

### **-210 milionů let**

Nástup veleještěřů, kteří dominovali živé přírodě na Zemi po dobu cca 150 milionů let, aby náhle vyhynuli při velké přírodní katastrofě na rozhraní druhohor a třetihor.

### **-85 milionů let**

Objevují se první ptáci, kteří se vyvinuli z masožravých dinosaurů. Téměř současně nastupují vačnatci a savci.

### **-65 milionů let**

Na poloostrově Yucatán v oblasti Mexického zálivu dopadl obří meteorit (planetka) o průměru asi 10 km rychlostí asi 15 km/s. Vyvolal celosvětovou zkázu, jež zahubila většinu rostlin i živočichů. Teprve asi po sto tisíci letech se vzpamatovaly zelené rostliny a na místo uvolněné vyhynutím veleještěřů vstoupili savci.

### **-45 milionů let**

První poloopice (Prosimiens) a opice (Simiens)

### **-4,5 milionu let**

První hominidé (Australopithecus ramidus)

### **-2,5 milionu let**

Homo habilis

### **-250 tisíc let**

Homo sapiens

### **-100 tisíc let**

Homo sapiens sapiens

### **-10 tisíc let**

Na Zemi žilo méně než 10 milionů lidí.

### **Počátek našeho letopočtu**

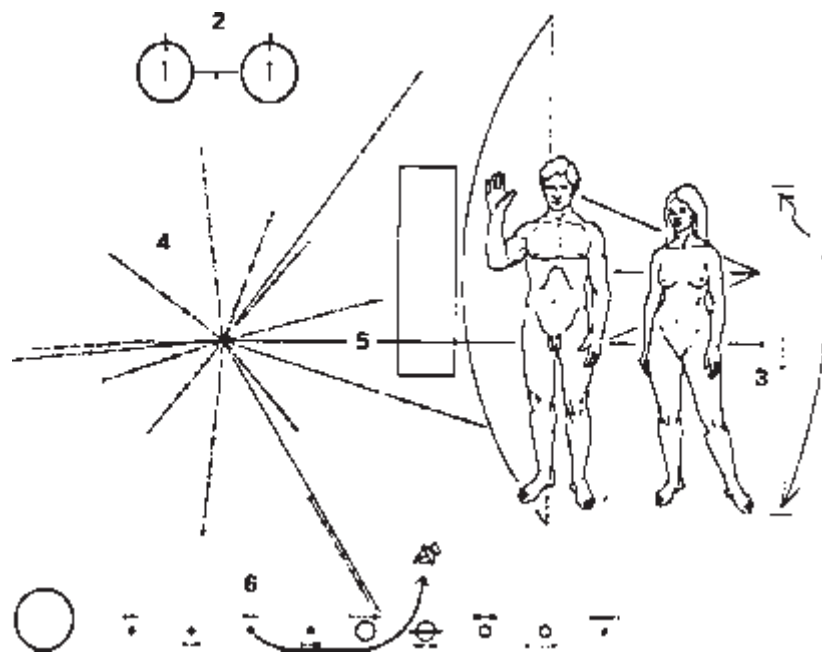
Lidská populace se zvětšila na téměř 200 milionů jedinců.

### **Konec 2. tisíciletí n. l.**

Na zeměkouli žilo asi 6 miliard obyvatel a roční přírůstek se pohybuje kolem 80 milionů osob. Na Zemi je popsáno asi 1,5 milionů druhů organismů, ale jejich skutečný počet se pohybuje mezi 10 a 30 miliony druhů. Nejvyšší úhrnnou hmotnost mají bakterie, za nimiž s velkým odstupem následují rostliny, houby a živočichové.

### **Budoucnost**

Během několika příštích staletí se počet obyvatel Země zřejmě stabilizuje přibližně na úrovni 10 až 11 miliard jedinců. Podle statistického odhadu J. R. Gotta bude lidstvo jako biologický druh existovat ještě



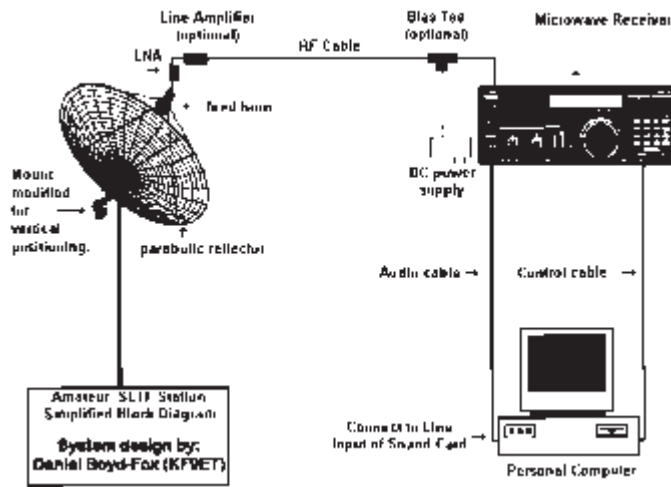
692 2) magopus efferit vni  
 pmo'ca. obitum' sa' r'ndu  
 d'la' r'nd' f'ra' se' i' ca' t'ou  
 v'g'ly' t'f'ra' d'la' r'nd' d'la' r'nd'  
 v'ni' p'ndu. 842240



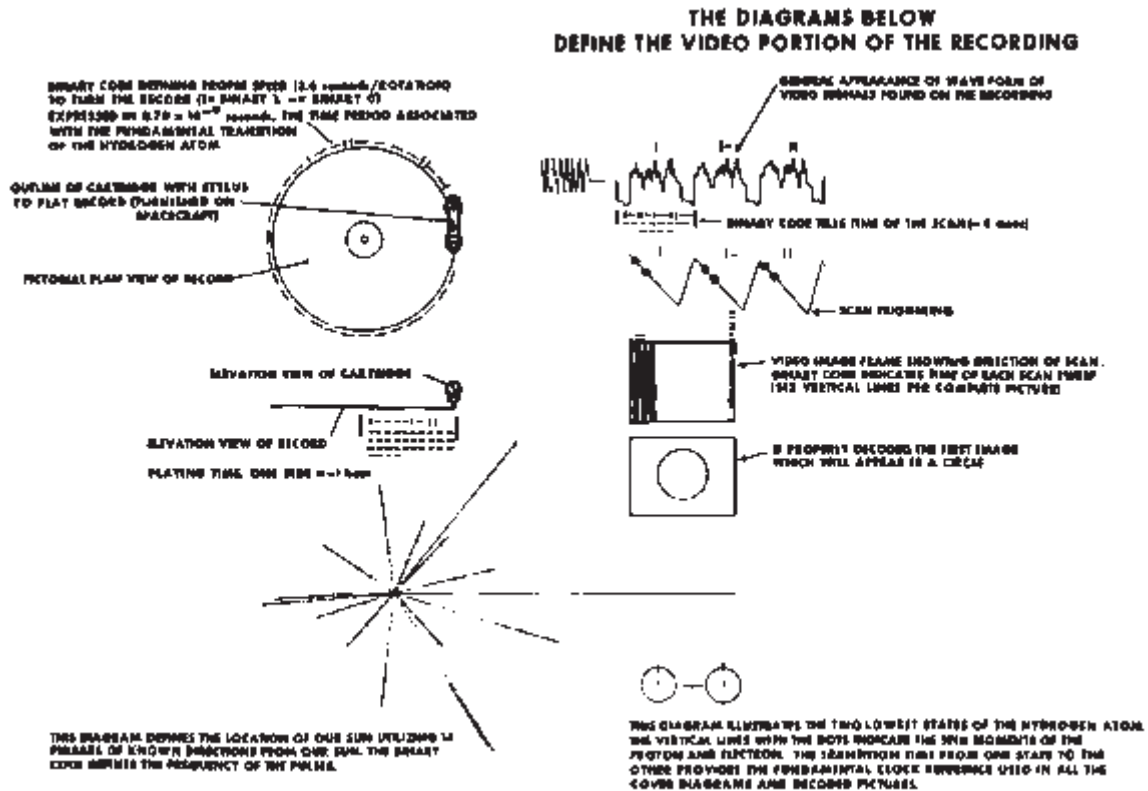
**Uznajujeme Vám, že planeta**  
**Pluto**  
 začala presvedčivo žiť v novom  
 24. júna 2008 v 20:17 h

Rozkrutení se losu 7. října 2008 od 17 hodin  
 v přednášce o planetě Hledáme a planetarium  
 v Hradci Králové. Sítu' d'la' r'nd' f'ra' p'ndu  
 Jan Vepřek

Za p'ndu p'ndu	Merkur	Jupiter
	Venuše	Saturn
	Země	Uran
	Mars	Neptun
		Strelanin' f'ra' d'la' r'nd'



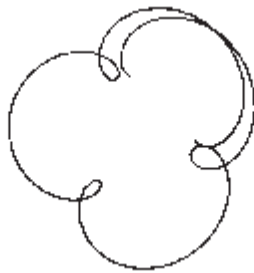
## EXPLANATION OF RECORDING COVER DIAGRAM



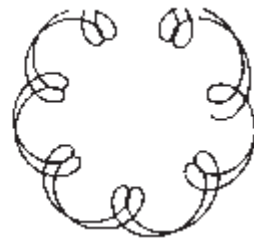
TANEC PIANET



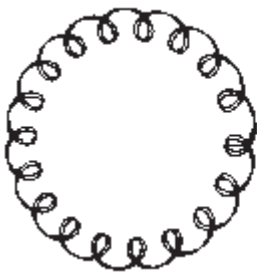
Merkur - Venuše



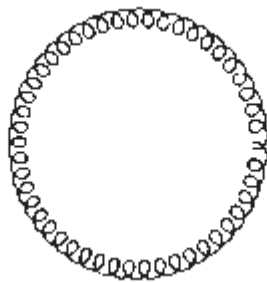
Merkur - Země



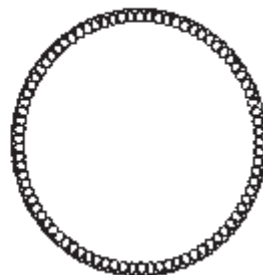
Merkur - Mars



Merkur - Ceres



Merkur - Jupiter



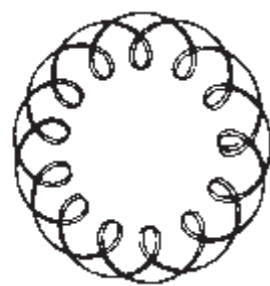
Merkur - Saturn



Venuše - Země  
Ceres

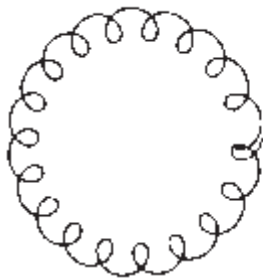


Venuše - Mars

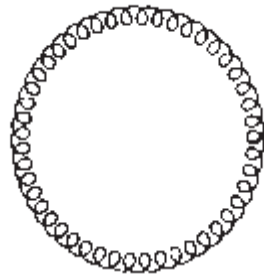


Venuše -

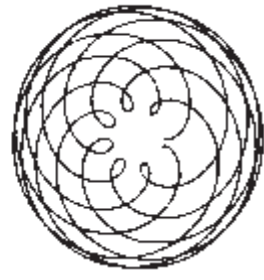




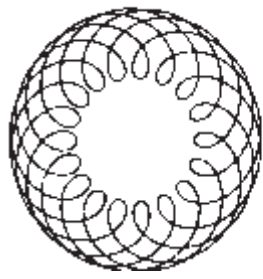
Venuše - Jupiter  
Mars



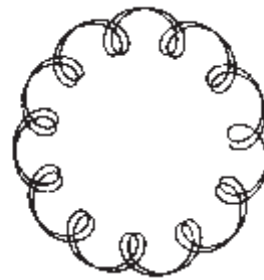
Venuše - Saturn



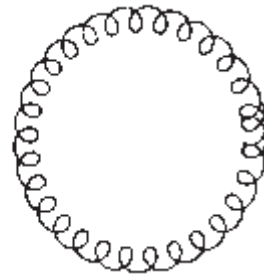
Země -



Země - Ceres  
Saturn



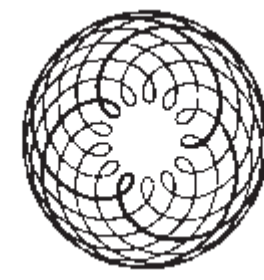
Země - Jupiter



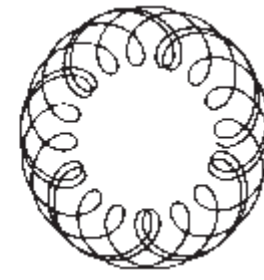
Země -



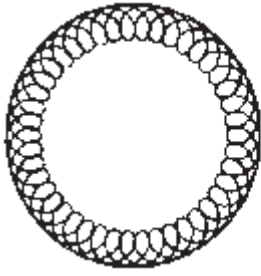
Země - Uran  
Jupiter



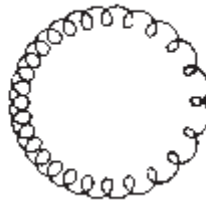
Mars - Ceres



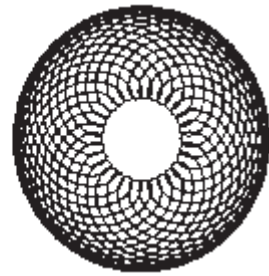
Mars -



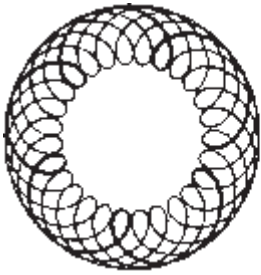
Mars - Saturn  
Jupiter



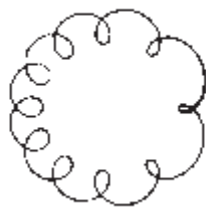
Mars - Chiron



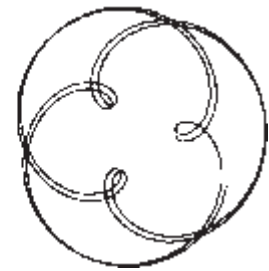
Ceres -



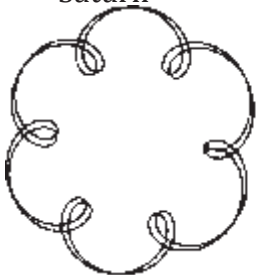
Ceres- Saturn  
Saturn



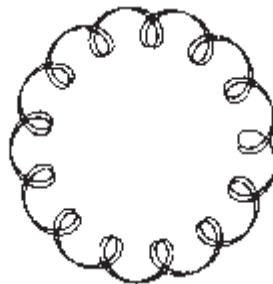
Ceres - Chiron



Jupiter -



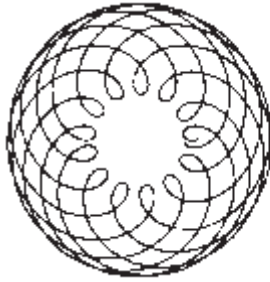
Jupiter - Uran  
Pluto



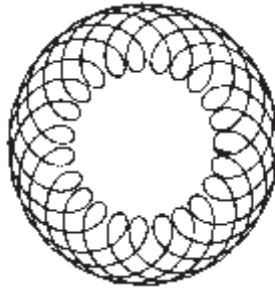
Jupiter - Neptun



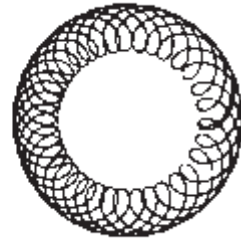
Jupiter -



Saturn - Uran  
Pluto



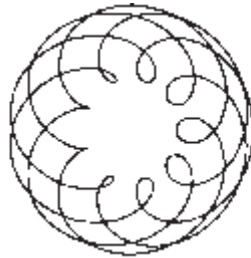
Saturn - Neptun



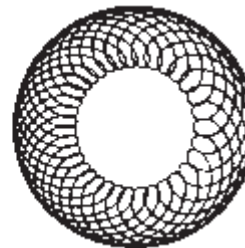
Saturn -



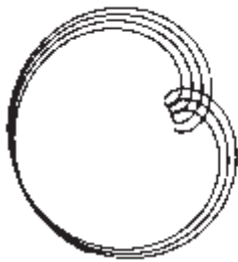
Chiron - Uran  
Pluto



Chiron - Neptun



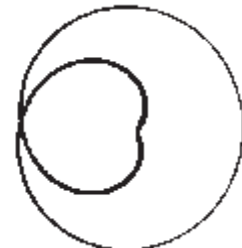
Chiron -



Uran - Neptun  
Pluto



Uran - Pluto



Neptun -