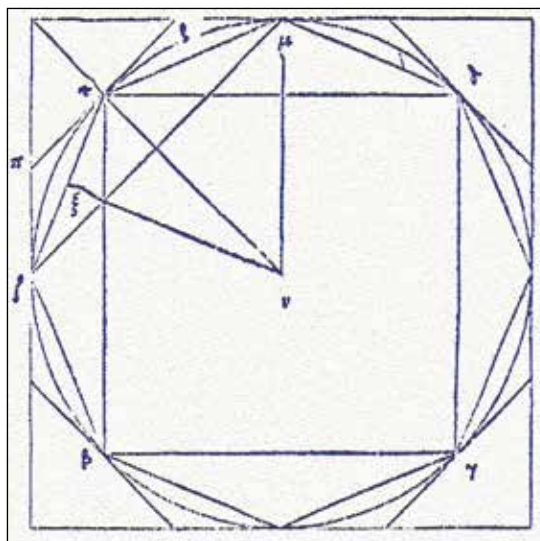
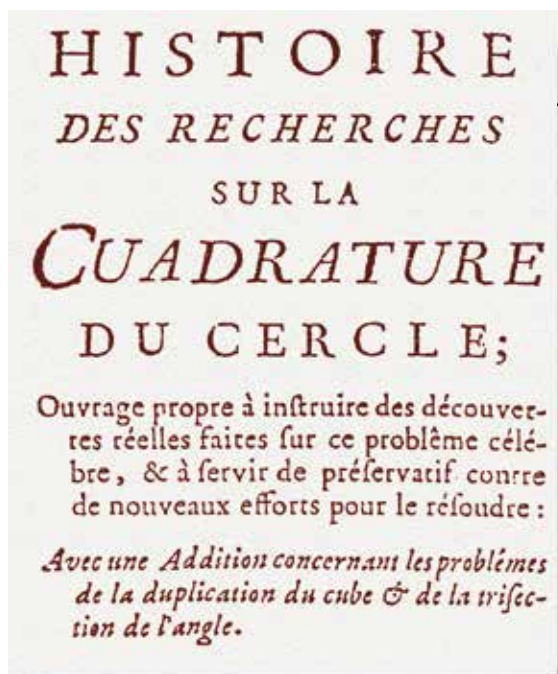


SLOŽITOST TOHOTO PROBLÉMU SE STALA NATOLIK PROSLULOU,
ŽE KDYŽ NĚKDO DOSTANE ZA ÚKOL NĚCO NEMOŽNÉHO,
ŘEKNE: „TO JE TĚŽŠÍ NEŽ KVADRATURA KRUHU.“



• Kvadratura kruhu Příběh chiméry



◀ Vlevo se nachází obálka knihy Jeana-Étienne Montucla, v níž jsou popsány nejzajímavější pokusy o řešení kvadratury kruhu do 18. století. Vedle se nachází „řešení“ navržené Euklidem. Kvadratura kruhu byla spolu s trisekcí úhlu a zdvojnásobením krychle třemi největšími problémy řeckých matematiků ve starověku; žádný z nich nemá řešení, v té době to však ještě nevěděli.

O nen problém, který po staletí trápil nejlepší matematiky, zní takto: „Je-li dán jakýkoliv kruh, lze sestavit pouze pomocí pravítka a kružítka čtverec o stejném obsahu?“ Detail s pravítkem a kružítkem je velmi důležitý, protože se samozřejmě nejedná o milimetrové pravítko, jinak by pak úlohu bezproblémově vyřešilo každé dítě s potřebnými znalostmi. Vždy se najde někdo, kdo změří poloměr kruhu, vypočítá jeho obsah, poté sestaví čtverec o stejné velikosti a následně se diví, jak je možné, že něco tak prostého dokázalo po staletí zaměstnat nejvýznamnější matematiky. Jedná se tedy o čistě

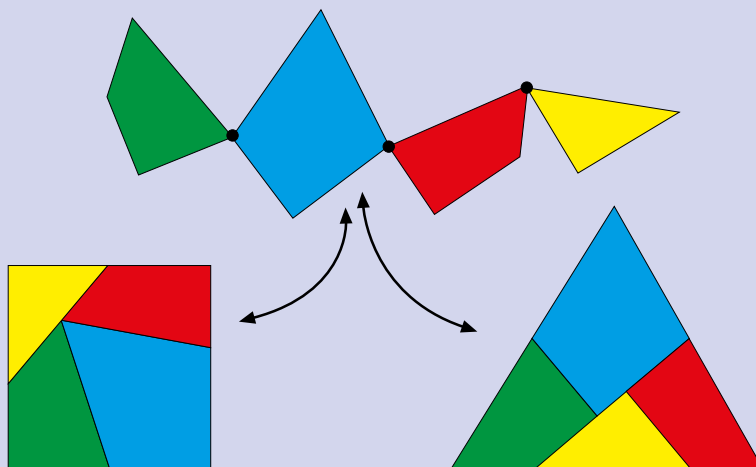
geometrickou konstrukci, při níž nedochází k žádnému výpočtu.

•Pravítkem a kružítkem

S konstrukcí pomocí pravítka a kružítka přišli řeční geometři a tato řešení tvoří množinu problémů, které jsou z matematického hlediska velice zajímavé. Některé jsou velmi jednoduché, jako například sestavení osy úhlu. Jiné jsou obtížnější, jako například konstrukce kružnice tečné ke třem dalším. Další jsou zase nesestavitelné, jako například kvadratura kruhu. Teprve roku 1882 dokázal matematik Ferdinand Lindemann,

Kvadratura trojúhelníku

Svět kvadratur nemusí končit kruhem: Na čtverec lze také převést všechny druhy mnohoúhelníků. Můžeme snadno sestavit malou hračku ve tvaru čtverce z propojených dřevěných dílů, která se několika pohyby změni na trojúhelník (a naopak). V tomto případě není pochyb o tom, že čtverec má stejný obsah jako trojúhelník.





◀ *Problém zdvojení krychle je také známý jako problém „věštírny v Delfách“.* Pověst praví, že se bůh Apollón poněkolkáté rozhněval na celý svět. Věštírna v Delfách usoudila, že poradí Athéňanům, aby bohovi postavili nový oltář, který bude dvakrát větší než ten předchozí. V té době matematika občas také sloužila k uklidnění rozhněvaných bohů. Když se však geometři pustili do práce, zjistili, že oltář má tvar krychle. Stáli před problémem, který nedokázali vyřešit.

že sestrojení čtverce o obsahu stejném, jaký má kruh, pouze pomocí pravítka a kružítka, je neřešitelný problém. Muselo uplynout více než 23 staletí vyčerpávajících pokusů, neboť v matematice je často obtížnější dokázat, že problém nemá řešení, než najít řešení problému, který řešení má.

Výše uvedený problém je nejznámější ze tří klasických problémů konstrukcí pravítkem a kružítkem. Dalšími dvěma jsou „trisekce úhlu“ a „zdvojnásobení krychle“, které se mu velmi podobají. První spočívá v rozdělení úhlu na třetiny a druhý v sestrojení krychle o dvojnásobném objemu, než má daná krychle. Samozřejmě pouze za použití pravítka a kružítka.

•Závěrem

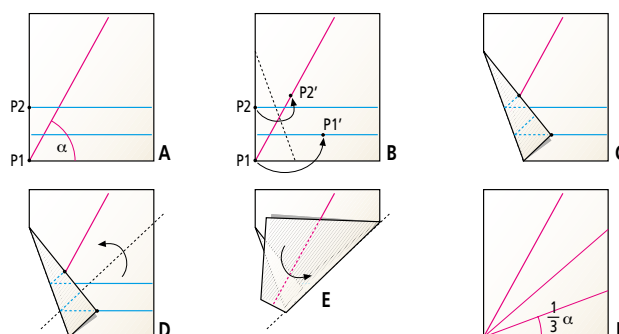
Trvalo dlouho, než se našlo uspokojivé řešení tohoto typu problémů. To bylo částečně způsobeno tím, že jej nešlo formulovat čistě geometrickými pojmy, nýbrž bylo nutné zabrousit do vod, které byly mnohem později nazvány teorie grup, tedy do disciplíny, jejíž základy položil v polovině 19. století francouzský matematik Évariste Galois.

Její rozuzlení zní, že pomocí výhradního použití pravítka a kružítka nelze vyřešit kvadraturu kruhu, trisekci úhlu ani zdvojnásobení krychle.

ZAJÍMAVOSTI

- Stále existují tací, kteří věří, že vyřešili problém kvadratury kruhu (a také problém stálého pohybu). Odhaduje se, že v každém akademickém roce se na všech fakultách po celém světě objeví 50 až 100 „řešení“ tohoto typu.
- Napoleon byl velkým milovníkem matematiky a mezi taženými se věnoval řešení problémů. O tom, že měl kromě zápalu i talent, svědčí fakt, že problémy nejen vyřešil, ale také je dokázal vymyslet. Jeden z nich, známý jako „Napoleonův problém“, zní takto: Najděte střed kruhu pouze pomocí kružítka. Tento problém má řešení.
- Pythagorejské školy přisoudily kvadratuře kruhu metafyzický význam, který později převzaly evropské okultní proudy: Problém nemá řešení, neboť to v překladu z matematiky do okultní symboliky znamená totéž, jako přesně znát místo a čas smrti člověka, což je zjevně nemožné.

Trisekce a origami



Skládáním papíru, uměním zvaném origami, v němž se ukrývají hluboká tajemství geometrie, lze provést trisekci úhlu. Vezmeme libovolný list papíru, vyznačíme úhel α a narýsujeme rovnoběžky dvě rovnoběžky ve spodní části listu (A). Přeložíme spodní roh P_1 na první rovnoběžku (B a C). Vytvoříme nový ohyb první rovnoběžky, který povede z horního cípu listu k vrcholu úhlu (D). Rozdělíme tento úhel na dvě části (E) a získáme takový, který bude rozdělen na třetiny (F).