Obecný popis

Geometrické řešení početních úloh způsobilo velký a rychlý vývoj geometrie, která na základě tohoto použití začala patřit do matematiky a ne např. do stavebnictví. Další výhodou použití geometrie při řešení početních úloh byl fakt, že i konstrukce, které vyžadovalo řešení složitých příkladů, byly poměrně jednoduché, rychlé a názorné.

I v současnosti se s rychlými geometrickými metodami setkáme: grafické řešení rovnic či jejich soustav, odmocňování čísel na základě Euklidových vět nebo Pythagorovy věty, ...

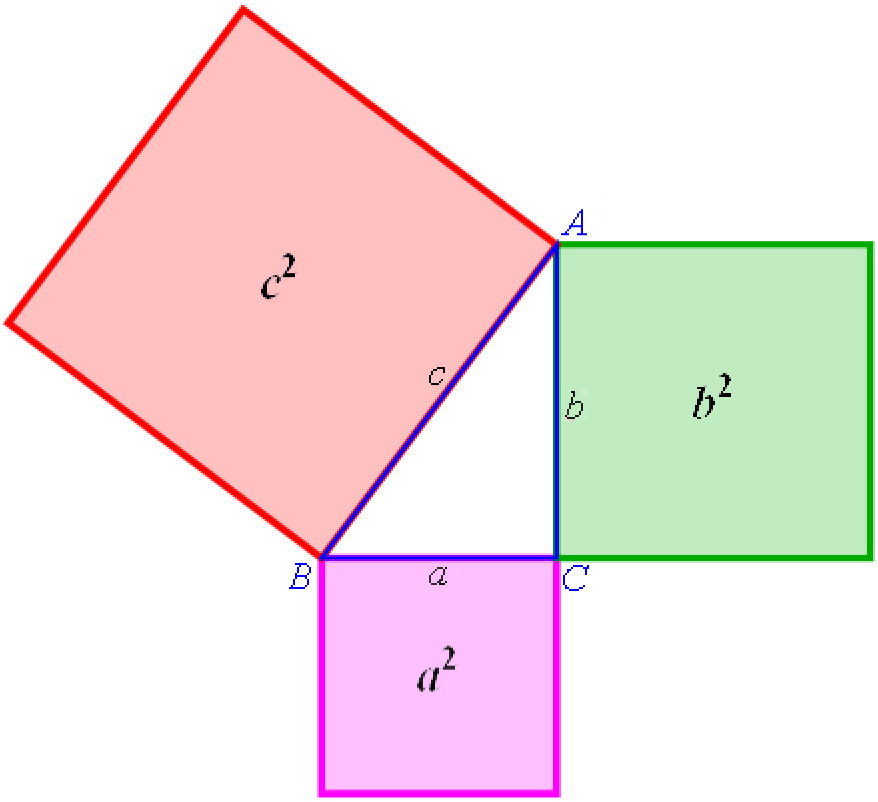
Geometrické řešení mělo ovšem i své nevýhody. Jednou z nich bylo to, že poskytovalo pouze omezenou přesnost, která byla dána přesností rýsování. To ovšem pro praktické účely tolik nevadilo (kupec nebo řemeslník nemusel dosahovat při „výpočtech" velmi přesných hodnot). Pro rozvoj matematiky to ovšem bylo klíčové: nepřesnost rýsování nutila matematiky k tomu, aby dokázali, že při ideálním rýsování by byl výsledek úlohy přesný. To patrně přispělo i k tomu, že se matematika začala vyvíjet do podoby logické a přesné vědy, jak jí známe v současnosti.

Větší nevýhodou, která se projevila v dlouhodobějším hledisku, byl geometrický výklad výpočtů. Číslo znamenalo úsečku, součin dvou čísel byl obdélník - tj. plocha, součin tří čísel byl kvádr - tj. objem. Součiny více než tří čísel Řekové neprováděli - tyto součiny totiž neměly reálný význam.

Geometrický přístup k výpočtu je patrný např. i ze slovního vyjádření Pythagory věty:

SOUČET OBSAHŮ ČTVERCŮ SESTROJENÝCH NAD OBĚMA ODVĚSNAMI PRAVOÚHLÉHO TROJÚHELNÍKA JE ROVEN OBSAHU ČTVERCE SESTROJENÉHO NAD PŘEPONOU TOHOTO TROJÚHELNÍKA.

Ve shodě s obr. 8 tedy můžeme Pythagorovu větu v současném zápise psát ve tvaru: $a^2 + b^2 = c^2$. Důkaz Pythagorovy věty provedli pythagorejci geometricky.



Obr. 8

Geometrický výpočet rovněž nemotivuje k zavedení záporných čísel - neexistují záporné úsečky nebo záporné plochy. Geometrický aspekt výpočtů se také projevil v tom, že Řekové řešili jen určitý typ úloh resp. zadání úlohy formulovali jen určitým způsobem. A navíc vždy musel být splněn **zákon**

homogenity:

SČÍTAT (RESP. ODEČÍTAT) LZE POUZE STEJNÉ FYZIKÁLNÍ VELIČINY (DÉLKY S DÉLKAMI, OBSAHY S OBSAHY, OBJEMY S OBJEMY). SOUČINEM DÉLKY S DÉLKOU JE OBSAH, SOUČINEM OBSAHU S DÉLKOU JE OBJEM.

Např. úlohu typu $x^2 - 4 = x + 2$ by tímto způsobem nezadali. Levá strana rovnice je čtverec (x^2) a ten se porovnává s úsečkou. Konstanty nevadily - o ně se mohla zkoumaná veličina zmenšovat či zvětšovat a sami o sobě byly bez rozměru. Vzhledem k tomu, že uměli výrazy upravovat, přepsali výše zmíněnou rovnici do tvaru $x(x-1) = 6$, který už byl z geometrického hlediska v pořádku.

Nutno si uvědomit, že Řekové nepoužívali matematickou symboliku, neznali symboly pro početní operace ani pro rovnítko. Rovnici $x^2 - 4 = x + 2$ by tedy vzdělaný Řek popsal slovně takto: „Zmenšíme-li čtverec o neznámé straně o čtyři jednotky, je to totéž, jako bychom onu neznámu stranu zvětšili o dvě jednotky.“ Z tohoto slovního popisu je zjevný rozpor mezi porovnáváním čtverce a jeho strany. Upravenou rovnici $x(x-1) = 6$ by popsal takto: „Obdélník, jehož jedna strana je o jednotku kratší než druhá strana, má plochu šest jednotek čtverečních. Jak dlouhá je delší strana obdélníka?“

Skutečnost, že Řekové řešili početní úlohy geometricky, neznamenala, že počítat s čísly neuměli nebo že je neznali. Některé vlastnosti zejména celých čísel uměli dobře využít. Geometrická řešení rýsovali po vzoru Egypťanů na papyrus. Ten byl ovšem drahý, a proto se používal pouze pro důležité úlohy a hlavně ty, které měly zůstat uchovány po delší dobu. Běžné náčrtky dělali do písku - buď na dvoře svých domů a nebo do jemného navlhčeného písku v míse.
