

Rozhledy matematicko-fyzikální

Dušan Jedinák

Čím je (pre vás) matematika?

Rozhledy matematicko-fyzikální, Vol. 88 (2013), No. 1, 22–26

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/146508>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2013

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

Čím je (pre vás) matematika?

Dušan Jedinák, Trnavská univerzita v Trnave

Abstract. The paper has a form of a multiple choice test. The task is to match twelve famous mathematicians with the appropriate quotations. The quotations point out what mathematics means to these mathematicians, and to mankind.

Možno uznáte, že jedna z najpôsobivejších ľudských definícií matematiky je *Matematika je široká nádherná krajina, otvorená pre všetkých, ktorým myslenie prináša skutočnú radosť* (W. Fuchs). Ak chcete poznať stručný historický prierez názorov na matematickú kultúru, skúste odpovedať na otázky nášho testu. Dozviete sa informácie o významných matematikoch i niektorých ich názoroch a po vyhodnotení získate vtípnú myšlienku od zaujímavej osobnosti.

1. Možno najznámejšia veta zo školskej matematiky je Pytagorova veta. Pytagoras (asi 570–496 pred n. l.) a jeho žiaci odhalili vzťahy medzi harmóniou v hudbe a matematikou. Ukazovali myslenie ako cnosť a odhalili, že $\sqrt{2}$ sa nedá vyjadriť ako podiel dvoch prirodzených čísel. Vlastnou metódou prekonal svoje ilúzie. Dodnes sa prirodzené čísla x , y , z , ktoré vyhovujú vzťahu $x^2 + y^2 = z^2$ nazývajú „pytagorovské“. Ktorá z nižšie uvedených myšlienok sa pripisuje Pytagorovi?

- a) Viem, že čísla sú krásne. Ak krásne nie sú, tak nie je krásne nič.
- b) Číslo je podstatou všetkých vecí a celého kozmu... Prvky čísel sú prvkami všetkých vecí, aj celý vesmír je harmóniou a číslom.
- c) Matematika je jazyk prírody.
- d) Matematika je gymnastika rozumu a príprava pre filozofiu.

2. Grécky filozof a aténsky aristokrat Platón (asi 427–347 pred n. l.) nazýval všetky náuky *mathemata*. Ako jeden z prvých používal vo svojej dialektike nepriamy dôkaz. Zdôvodňoval význam i užitočnosť matematického spôsobu myslenia. Podal aj návrh na spôsob výpočtu niektorých pytagorovských trojíc čísel ($x^2 + y^2 = z^2$). Stačí dosadiť do vzťahov $x = n^2 - 1$, $y = 2n$, $z = n^2 + 1$ za n ľubovoľné prirodzené číslo väčšie než 1. Ktorá z nižšie uvedených myšlienok sa pripisuje Platónovi?

- a) Najušľachtilejšia sila našej duše je schopnosť, ktoré sa spolieha na meranie a výpočet. . . Matematika ponúka skvelý prostriedok pre objavenie právd, ktoré sú bez účasti rozumu nedostupné.
- b) Číslo je vodcom a pánom ľudského myslenia. Bez jeho sily by všetko zostalo tajuplné a nejasné.
- c) Matematika je veda o tvaroch a počte.
- d) Matematika je vyššou filozofickou vedou, vedou veľkých básnikov.

3. Systematický skúmateľ Aristoteles zo Stageiry (384–322 pred n. l.) predpokladal, že človek je schopný poznať zákonitosti prírody, ľudskej spoločnosti i samého seba. Originálne a organicky zlúčil podnety aj výsledky súdobej gréckej filozofie a pripravil prvý systém formálnej logiky. Z tejto oblasti sú známe jeho spisy: *Kategórie*, *O vyjadrovaní*, *Prvé analytiky*, *Druhé analytiky*, *Topiky*, *O sofistických dôkazoch*. Ktorá z nižšie uvedených myšlienok sa pripisuje Aristotelovi?

- a) Matematika je najvyšší výkon človeka v oblasti abstrakcie.
- b) Matematika je pracovná metóda – učiť sa uvažovať, učiť sa myslieť.
- c) Číslo je vodcom a pánom ľudského myslenia.
- d) Matematika pozoruje veci, nevnímajúc zmyslové, zaujímajúc sa o vlastnosti množstva a súvislostí. . . Činnosť rozumu je život.

4. Rímsky vzdelanec Anicius Boethius (okolo 480–524) prispel k prepojeniu gréckej múdrosti a kresťanskej zvesti. Z geometrie preložil aj prvé štyri knihy Euklidových *Základov*, komentoval Aristotelove *Kategórie*, *O vyjadrovaní*. Boethius sám vypracoval *Dve knihy o hypotetickom úsudku* a *Dve knihy o kategorickom úsudku*. Podľa niektorých jeho učebníc sa učilo možno až tisíc rokov. Ktorá z nižšie uvedených myšlienok sa pripisuje Boethiovi?

- a) Všetka náuka o pravde je zahrnutá v mnohosti a veľkosti. . . Nemôže dosiahnuť poznanie božských vecí ten, kto nie je vôbec zbehlý v matematike.
- b) Cieľom matematiky je skúmanie tajomstiev myslenia.
- c) Matematika je veda pre poznanie sveta.
- d) Matematika je sila abstrakcie, ktorá umožnila ľudstvu vyrásť nad nižšie tvory.

5. Španielsky učenec, teológ, filozof, polyhistor a encyklopedista Isidoro de Sevilla (asi 560/570–636) sprostredkoval začiatkom stredoveku

pre svoju krajinu antické vzdelanie. Zhromažďoval, spracúval a spisoval náučné, náboženské i historické pojednania. V encyklopédii *Etymologiae* (Origenes, počiatky) sa venoval aj matematike. Ktorá z nižšie uvedených myšlienok sa pripisuje Izidorovi Sevilskému?

- Matematika je prvou vedou, bez ktorej sa nedajú popísať ďalšie vedy.
- Matematika je ideál a norma každého usilovného myslenia.
- Matematika je teoretická veda, ktorá má za svoj predmet abstraktné množstvo. Abstraktné množstvo je to, o ktorom pojednávame iba uvažovaním, oddeľujúc ho rozumom od látky.
- Číslo bolo v mysli Stvoriteľa bezpochyby prvotným vzorom stvorených vecí.

6. Františkánsky mních Roger Bacon (asi 1214–asi 1294) spoznal zo všeobecnosti vnútorných a vonkajších skúseností v abstrakcii a matematizácii, ktorú treba následne preveriť v praxi. Matematiku (v širšom a súdobom zmysle) vnímal ako myšlienkový postup najbližší prirodzenému poznávaniu. Uznal, že experiment je nielen zdrojom poznania, ale aj rozhodujúcim kritériom pravdivosti. Ktorá z nižšie uvedených myšlienok sa pripisuje R. Baconovi?

- Zlato sa skúša ohňom, talent matematikou.
- Všetko poznanie závisí od teoretickej sily matematiky... Kto podceňuje výsledky matematiky, škodí celej vede, lebo ten, kto nepozná matematiku, nemôže poznať exaktné vedy a nemôže pochopiť svet.
- Bez učenia ani svätec nedokáže vynášať správne úsudky.
- Matematika je jazyk, ktorým hovoria všetky presné vedy.

7. Zaujímavou charakteristikou celého jeho diela (spisy politicko-náboženské, filozoficko-teologické i fyzikálno-matematické) je učenie o jednote a splývaní protikladov v Bohu ako absolútne nekonečnom bytí. Filozof a teológ, hodnostár a diplomat, učenec a humanista Mikuláš Kuzánsky (1401–1464) uvažoval o prírodných vedách, bol označovaný aj za milovníka matematiky. Ktorá z nižšie uvedených myšlienok sa pripisuje M. Kuzánskemu?

- K poznaniu božských vecí je nám otvorená iba cesta prostredníctvom symbolov... Matematika nám najviac pomáha pri pochopení rozličných božských vecí.
- Matematika je niečo, čo vyvoláva nadšenie.
- Matematika je najkrajší a najmohutnejší výtvar ľudského ducha.
- Meranie veličín je základný bod celého uplatnenia matematiky.

8. Vytvoril most medzi stredovekým a novovekým myslením. Zdôraznil význam myšlienkovvej aktivity človeka a jeho rozumových schopností v procese utvárania pravdivých predstáv o prírode a svete. Francúzsky filozof, matematik a prírodovedec René Descartes (1596–1650) vytvoril pomôcky pre lepšiu schopnosť správneho myslenia, pre uľahčenie skúmania prírody a poznanie vedeckej pravdy. Ktorá z nižšie uvedených myšlienok je mu pripisovaná?

- Matematika je odtlačok ducha života do ľudského vedomia.
- Matematika je učiteľka presného a poctivého myslenia.
- Matematika je kráľovnou všetkých vied.
- Porovnával som tajomstvá prírody so zákonmi matematiky. Bol som a som presvedčený, že ten istý kľúč otvára dvere k pochopeniu jedného aj druhého.

9. Profesor pražskej univerzity Bernard Bolzano (1781–1848), jeden z najprenikavejších mysliteľov 19. storočia v Čechách, ukázal nové možnosti pre zosúladienie pojmovej usporiadanosti so skutočnými pravdami vo svete. V *Paradoxoch nekonečna* vystihol niektoré zásadné myšlienky matematickej teórie množín. Ktorá z nižšie uvedených myšlienok je mu pripisovaná?

- Musíme skôr dôverovať algebraickému výpočtu než nášmu úsudku.
- Matematiku možno definovať ako vedu, ktorá pojednáva o všeobecných zákonoch, podľa ktorých sa veci musia riadiť vo svojej existencii.
- Matematika je pojednanie o operáciách, nezávislé na tom, na ktoré predmety ich možno aplikovať.
- Matematické abstrakcie nám uľahčujú poznávanie vnímaných predmetov, sú však užitočné vtedy, ak sa neobmedzujeme len na ne.

10. Anglický filozof, matematik a logik Alfred North Whitehead (1861–1947) chápal matematiku ako najoriginálnejší výtvar ľudského ducha, ako vedu o najzložitejších abstrakciách, k akým môže ľudský um dospieť. Spolu s B. Russellom vydal trojzväzkové *Principia Mathematica* (1910–1913), základné dielo symbolickej logiky. Ktorá z nižšie uvedených myšlienok sa pripisuje A. N. Whiteheadovi?

- Originalita matematiky spočíva v tom, že v matematickej vede sú vyjadrené vzťahy medzi vecami, ktoré sa bez sprostredkovania ľudským rozumom nedajú vôbec postihnúť.
- Najvyššie poslanie matematiky spočíva práve v tom, aby nachádzala skrytý poriadok v chaose, ktorý nás obklopuje.

HISTORIE

- c) V matematike nezáleží tak na výsledku, ako na ceste, po ktorej sa k nemu došlo.
- d) Matematika rastie do výšky, šírky i hĺbky.

11. Nemecký matematik, fyzik a filozof Hermann Weyl (1885–1955), člen Americkéj akadémie vied a umení, bol predstaviteľom umiernennej verzie intuicionizmu, smeru v zdôvodňovaní základov matematiky, ktorý chápal matematické entity ako reálne existujúce a prekračujúce ľudský tvorivý proces. Uznával matematiku ako intelektuálne dobrodružstvo ľudského ducha. Ktorá z nižšie uvedených myšlienok je mu pripisovaná?

- a) Najvyššie poslanie matematiky spočíva práve v tom, aby nachádzala skrytý poriadok v chaose, ktorý nás obklopuje.
- b) Matematika je mikrosvet sám pre seba, má však schopnosť odrážať a modelovať všetky procesy myslenia a možno aj celú vedu.
- c) Matematika je veda, ktorá dáva najlepšiu príležitosť pozorovať proces myslenia a má tú prednosť, že pri jej pestovaní nadobúdame cvik v metóde rozumového uvažovania, ktorú môže byť potom používaná na štúdium ktoréhokoľvek predmetu.
- d) Matematika je veda o nekonečne, jej cieľom je, aby človek, ktorý je konečný, vystihol nekonečno pomocou znakov.

12. Rakúsky matematik a logik Kurt Gödel (1906–1978) dokázal, že každý logický systém obsahujúci formalizovanú rekurzívnu aritmetiku je buď sporný, alebo obsahuje nejakú nerozhodnuteľnú formulu. Ukázalo sa, že bohatstvo matematických teórií nemožno úplne odhaliť axiomaticky. Systém logických formúl exaktnej matematickej teórie môže vystihnúť iba časť skutočného sveta, ktorý spoznávame ľudskou inteligenciou. Ktorá z nižšie uvedených myšlienok je mu pripisovaná?

- a) Matematická veda ustanovuje nedeliteľné celky, organizmus, životaschopnosť ktorého je určená spojením medzi jeho časťami.
- b) Medzi všetkými vedami, ktoré odкрývajú ľudstvu cestu k poznaniu zákonov prírody, najmohutnejšia a najvznešenejšia je matematika.
- c) Hlavnou funkciou matematiky (ako každého pojmového myslenia) je dostať pod kontrolu obrovskú rozmanitosť jednotlivostí sveta... Matematika popisuje zmyslovú skutočnosť, ktorá existuje nezávisle na aktoch aj na dispozíciách ľudskej mysle a je iba vnímaná ľudskou myslou, a to vnímaná pravdepodobne veľmi neúplne.
- d) Nech je predstavivosť človeka akákoľvek, príroda je tisíckrát bohatšia.

Správne odpovede a vyhodnotenie na str. 34.