

Prvních deset Abelových cen za matematiku

Michal Křížek

Abelova cena za matematiku

In: Michal Křížek (author); Lawrence Somer (author); Martin Markl (author); Oldřich Kowalski (author); Pavel Pudlák (author); Ivo Vrkoč (author); Hana Bílková (other): Prvních deset Abelových cen za matematiku. (Czech). Praha: Jednota českých matematiků a fyziků, 2013. pp. 1–4.

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/402223>

Terms of use:

© M. Křížek

© L. Somer

© M. Markl

© O. Kowalski

© P. Pudlák

© I. Vrkoč

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>

Abelova cena za matematiku

V letech 2004–2012 časopis Pokroky matematiky, fyziky a astronomie (dále jen PMFA) pravidelně přinášel zprávy o laureátech Abelovy ceny za matematiku. Předkládaná publikace

M. Křížek, L. Somer, M. Markl, O. Kowalski, P. Pudlák, I. Vrkoč: *Prvních deset Abelových cen za matematiku*, JČMF, Praha 2013

vznikla úpravou, doplněním a rozšířením této série článků (viz www.dml.cz). V roce 2002 byl v PMFA uveřejněn na str. 7–8 článek M. T. Becka *Proč se neuděluje Nobelova cena za matematiku?* Jeho autor vyjadřuje přesvědčení, že to bylo pravděpodobně v důsledku neshod Alfreda Nobela s významným švédským matematikem Göstou Mittaglem-Lefflerem (1846–1927), žákem Weierstrassovým a zakladatelem časopisu *Acta Mathematica*.

Nejprestižnějším oceněním v matematice byla dříve Fieldsova medaile [10], která se uděluje od roku 1936 (kromě delší přestávky během 2. světové války). Seznam nositelů Fieldsovy medaile je uveden v [6]. Pro matematiky ale existuje celá řada dalších ocenění, např. Fermatova cena¹, Kleinova cena, Lagrangeova cena, Gaussova cena a Wienerova cena za aplikovanou matematiku, ceny společnosti SIAM, Nevanlinnova cena za matematické práce v informatice, Pólyova cena, Steelova cena, Wolfova cena a Wolfskehlůva cena [2]. Některé ceny se udělují jen jednorázově, jako např. cena za vyřešení Bealovy domněnky (viz [5]). Připomeňme též vyhlášení sedmi problémů pro 3. tisíciletí „Millennium Prize Problems“ (viz [3]), kde bude vyplacen milion dolarů za každý vyřešený problém.

Mezi Nobelovou cenou a Fieldsovou medailí jsou ovšem dosti podstatné rozdíly. Zatímco Nobelova cena za fyziku se udílí každoročně od roku 1901 (kromě období 1940–1942), Fieldsova medaile se předává jen jednou za čtyři roky na Mezinárodním kongresu matematiků a kandidáti se podle nepsaného pravidla vybírají tak, aby jejich věk nepřesáhl 40 let. Finanční ocenění při udělení Fieldsovy medaile činí přibližně 11 000 dolarů, což je o dva řády menší suma než u Nobelovy ceny. Proto se Norská akademie věd rozhodla zřídit Abelovu cenu (viz www.abelprisen.no) na počest geniálního norského matematika Nielse Henrika Abela (1802–1829). Jeho portrét a rukopis jsou na obálce. Abelova cena se uděluje za vynikající vědecké výsledky v oblasti matematiky. Její finanční ohodnocení 6 000 000 norských korun je naprosto rovnocenné s Nobelovou cenou. Předává se v norském Oslu podobně jako Nobelova cena za mír.

¹Fermatovu cenu vyhlašuje každé dva roky Univerzita Paula Sabatiera v Toulouse. Mezi oceněnými byl i Andrew Wiles (1995) a Richard Taylor (2001) za důkaz Velké Fermatovy věty.



Alternující grupu A_5 přímých symetrií velké Keplerovy hvězdy (též pravidelného dvanáctistěnu či dvacetistěnu) Abel implicitně použil k důkazu tvrzení, že neexistuje obecné algebraické řešení rovnice 5. stupně.

Zřízení Abelovy ceny navrhl další slavný norský matematik Sophus Lie (1842–1899) již na konci 19. století, jakmile se dozvěděl, že Alfred Nobel nezahrnul cenu za matematiku mezi pět cen navrhovaných Nobelem. V roce 1901 byla udělena první Nobelova cena za fyziku Wilhelmu Conradu Röntgenovi. Možnost udělit Abelovu cenu za matematiku v následujícím roce 1902 při příležitosti 100. výročí Abelova narození však byla promarněna, i když ji chtěl tehdejší norský král Oscar II. finančně podporovat. Uplynulo dalších sto let, než konečně první Abelovu cenu převzal francouzský matematik Jean-Pierre Serre.

Připomeňme si v krátkosti několik základních údajů o Abelovi. Niels Hendrik Abel se narodil roku 1802 v nemajetné rodině evangelického pastora jako druhý ze sedmi synů. Na podzim roku 1815 byl poslán do katedrální školy v Kristianii (v dnešním Oslu). Své nadání prokázal již v 16 letech, kdy zobecnil binomickou větu pro libovolný reálný exponent (viz [1], srov. též [7, s. 624]). Rozšířil tak Eulerův výsledek, který podobnou větu vyslovil jen pro racionální exponent. Abel v 19 letech dokázal, že neexistuje obecné algebraické řešení rovnice pátého stupně. Podařilo se mu to v době, kdy již studoval na univerzitě v Kristianii (1821). Na jaře roku 1823 o tom publikoval svůj první článek v norském časopise pro přírodní vědy *Magazin for Naturvidenskaberne*. Následující rok si z vlastní kapsy zaplatil publikování článku o algebraických rovnicích pátého stupně, který vyšel francouzsky na pouhých šesti stránkách v poněkud obtížně srozumitelném matematickém stylu vyjadřování. Finančně jej později podpořoval B. M. Holmboe (1795–1850).

Roku 1825 Abel obdržel stipendium od norské vlády ke studijnímu pobytu ve Francii a Německu. Cestoval přes Kodaň, Altonu, Freiberg, Drážďany, Vídeň, s delší

zajíždkou přes Benátky do Paříže. Při svém putování Evropou navštívil také Prahu, ale bohužel zde nenašel nikoho, s kým by mohl spolupracovat a diskutovat o svých matematických problémech. V Berlíně se pak spřátelil s Augustem Crellem (1780–1855), stavebním inženýrem, který později založil proslulý matematický časopis *Journal für die reine und angewandte Mathematik*. Crelle zůstal Abelovi otcovským přítelem a bez nadsázky lze říci, že jej zachránil pro světovou matematiku. Rozšířenou verzi Abelova článku uveřejnil Crelle v prvním čísle svého časopisu. Abel v něm dokázal, že kořeny algebraické rovnice pátého řádu obecně nelze vyjádřit v radikálech, tj. vyčíslit je pomocí konečného počtu odmocnin a čtyř základních aritmetických operací. Tento Abelův výsledek je považován za jeden z historických milníků matematiky. Později byl nezávisle zobecněn E. Galoisem (1811–1832) na kořeny polynomů libovolného stupně většího než čtyři. Právem jsou proto Abel i Galois považováni za zakladatele teorie grup.

V roce 1828 Abel publikoval důležité pojednání o eliptických funkcích v časopise *Astronomische Nachrichten*. Teorii eliptických funkcí později rozvinul Carl G. J. Jacobi (1804–1851). V roce 1797 Carl Friedrich Gauss (1777–1855) popsal konstrukci, jak rozdělit pomocí kružítka a pravítka Bernoulliho lemniskátu na pět stejně dlouhých částí (tj. jak zkonstruovat příslušné dělicí body, je-li lemniskáta zadána). Připomeňme, že lemniskáta je křivka, jejíž body mají konstantní součin vzdáleností od dvou pevných bodů. Abel zobecnil Gaussův postup na n stejně dlouhých částí, kde n je součín mocniny dvou a vzájemně různých Fermatových prvočísel (viz [4]). Zde Abel podstatně využil toho, že explicitně vyjádřil délku lemniskáty pomocí eliptických integrálů (viz [8]). V Crellově časopise vyšla též osmdesátistránková stať věnovaná Abelovu výzkumu v oblasti eliptických křivek. Další Abelovy matematické práce lze nalézt v sebraných spisech [9].

Abel strávil spoustu času zajišťováním prostředků na svou obživu. Za jeho života se mu nedostalo uznání. Zemřel v chudobě na plicní tuberkulózu ve věku nedožitých 27 let. Jmenování profesorem matematiky v Berlíně, o něž se postaral A. Crelle, ho již nedostihlo. Dnes je Abelovo jméno spojováno k jeho počtě s mnoha matematickými termíny: Abelovy (komutativní) grupy, Abelovy integrály, Abelovy identity, Abelovy funkce, abelovská kategorie, abelovský diferenciál, abelovské rozšíření, Abelovo kritérium pro konvergenci řad aj. Kráter Abel o průměru 114 km najdeme na jihovýchodním okraji přivrácené strany Měsíce nedaleko impaktního kráteru Legendre. V norském Gjerstadu, v němž Abel strávil dětství, vzniklo Abelovo centrum podporující svým programem učitele matematiky. Abelova cena je dalším krokem k tomu, aby dílo mladého génia nebylo nikdy zapomenuto.

Na závěr úvodní části bych rád poděkoval Jaroslavu Hančlovi, Františku Katrnokovi, Martinu Klazarovi, Stanislavu Koukalovi, Pavlovi a Filipovi Křížkovi, Bohdanu Maslowskému, Ivanu Netukovi, Vojtěchu Pravdovi, Aleši Pultrovi, Ivanu Saxlovi, Karlu Segethovi, Jiřímu Vanžurovi, Tomáši Vejchodskému a Václavu Vopravilovi za cenné připomínky k jednotlivým kapitolám. Můj vřelý dík též patří Hance Bílkové za pečlivé technické zpracování celého textu a návrh obálky. Publikace vznikla v rámci grantu GA ČR P201/12/G028 a projektu RVO 67985840 Matematického ústavu Akademie věd ČR.

20. 12. 2012

Michal Křížek

L i t e r a t u r a

- [1] ABEL, N. H.: *Beweis eines Ausdrucks, von welchem die Binomial-Formel ein einzelner ist*. J. reine angew. Math. 1 (1926), 159–160; reprinted in [9], 102–103.
- [2] BARNER, K.: *Paul Wolfskehl and the Wolfskehl Prize*. Notices Amer. Math. Soc. 44 (1997), 1294–1303.
- [3] DEVLIN, K. J.: *The millennium problems: The seven greatest unsolved mathematical puzzles of our time*. Basic Books, New York 2002; český překlad, nakl. Dokořán, Praha 2005.
- [4] KRÍŽEK, M., LUCA, F., SOMER, L.: *17 lectures on Fermat numbers: From number theory to geometry*. Springer-Verlag, New York 2001, 2011.
- [5] MAULDIN, R. D.: *Zobecnění Velké Fermatovy věty: Bealova domněnka a problém o cenu*. PMFA 43 (1998), 104–107.
- [6] NETUKA, I.: *Mezinárodní matematické kongresy a Fieldsovy medaile*. PMFA 40 (1995), 124–129.
- [7] REKTORYS, K.: *Přehled užití matematiky I*. Prometheus, Praha 1995.
- [8] ROSEN, M.: *Abel's theorem on the lemniscate*. Amer. Math. Monthly 88 (1981), 387–395.
- [9] SYLOW, L., LIE, S. (eds): *Œuvres complètes de Niels Henrik Abel*, vol. I, II, Nouvelle Edition, Oslo 1881, 621 + 341 pp.
- [10] TROPP, H. S.: *The origins and history of the Fields medal*. Historia Math. 3 (1976), 167–181.