

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2008
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2008
*Proceedings of the Thirty Seventh Spring Conference of
the Union of Bulgarian Mathematicians
Borovetz, April 2–6, 2008*

ЮБИЛЕЙНИ ГОДИШНИНИ

Иван Димовски

През 2008 година се навършват четири кръгли годишнини от рождението на видни математици: 420 години за Марен Мерсен (1588–1648), 400 години за Еванжелиста Торичели (1608–1647), 240 години за Жозеф Фурие (1768–1830) и 150 години за Джузепе Пеано (1858–1932). Макар и в различна степен, всеки от тези математици е оставил трайна диря в математиката и е оказал решаващо влияние за развитието на съответен клон на математиката и нейните приложения. Затова те заслужават да бъдат споменавани с благодарност от следващите поколения математици.

420 години от рождението на Мерсен. Мястото, което заема Марен Мерсен (1588 – 1648) в историята на развитието на математиката и физиката на XVII век е уникално. Без самият той да е крупен математик и физик, със своето безкористно посредничество между най-великите умове от първата половина на XVII век (Де-



карт, Паскал, Ферма, Галилей, Хюйгенс, Торичели, Робервал, Гасенди, Хобс и др.), той оказва влияние върху развитието на науката, сравнимо с влиянието на всеки един от споменатите учени. Организираният от него кръг учени в Париж фактически играе ролята на несъществуващата тогава Академия на науките. Главната му заслуга към науката е огромната му кореспонденция със всички най-големи учени на тогавашна Европа. Тази кореспонденция е играла същата роля, която днес играят многобройните научни списания. С нея Мерсен разрушава средновековната традиция за потайност на научното творчество, ярък пример на която е случаят с откриването на алгебричното решение на уравненията от трета и четвърта степен от италианските математици на XVI в. (Феро, Тарталя, Кардано и Ферари). Новата традиция на пълна откритост на научното творчество води началото си от Мерсен.

Марен Мерсен е роден на 8 септември 1588 г. в Уазе, Франция. Учи в йезуитския колеж Ла Флеш, където негов съученик е Декарт. След завършване на колежа встъпва в ордена на минорите. Живее в манастира на ордена. Самостоятелно изучава математика и след това я преподава на други монаси и монахини в манастира на миноритите в гр. Невер. По-късно се премества в Париж в манастира до Пале Роял. Неговата килия става интелектуален център на френските математици и физици. Когато католическата църква осъдила Галилей и неговите трудове, Мерсен проявил известен конформизъм, като на думи решително осъдил учението на Коперник, но продължил да изучава трудовете на Галилей. Мерсен пътувал навсякъде из Франция и разменял послания между френските математици. В писма до Мерсен, Ферма формулирал най-важните си резултати в областта на теорията на числа и инфинитезималното смятане. Чрез него той изпращал послания и предизвикателства към други математици. Основните научни резултати на Мерсен са в областта на физиката, като най-съществен е приносът му в музикалната акустика. Той пръв изразява височината на музикалните тонове с честотата на трептения. Пръв определя скоростта на звука. Предлага (преди Нютон) схема на огледален телескоп. Приносите му в математиката са по-скромни. Днес неговото име се свързва с т.нар. прости числа на Мерсен, т.е. простите числа от вида $M_p = 2^p - 1$. Математиците се интересуват от тези числа още от времето на Евклид, който пръв доказва, че всяко число от вида $2^{p-1} (2^p - 1)$, където $2^p - 1$ е просто, е съвършено число. Ойлер през 1732 г. доказва, че това са всички четни съвършени числа. Досега са намерени 44 прости числа на Мерсен. Най-голямото от тях е $2^{32\ 582\ 657} - 1$. То съдържа 9 808 358 десетични цифри и е най-голямото познато просто число (септември 2006 г.). За всеки, който намери просто число на Мерсен с повече от 10 000 000 десетични цифри, е обявена награда от 100 000 долара. Не е известно дали простите числа на Мерсен са краен брой или са безбройно много.

400 години от рождението на Торичели. Евангелиста Торичели (1608–1647) е вписал трайно името си главно в историята на физиката с откриването на атмосферното налягане, създаването на барометъра и първите стъпки на хидравликата. Заслугите му в математиката са главно като предтеча на интегралното смятане, развил по-нататък “метода на неделимите” на Кавалиери. Фактически Торичели пръв пресмята несобствен интеграл с безкрайна граница, представящ обема на т.нар. “остро хиперболично тяло” – неограничена част от тялото, образувано от равнорамenna хипербола около асимптотата ѝ. Този сензационен за времето си ре-



зултат, направил името на Торичели широко известно в тогавашната математическа общност.

Торичели е роден на 16 октомври 1608 г. в италианския град Фаенца. Семейството му не било заможено. Баща му починал рано. Грижата за невръстния Евангелиста поел чичо му, който го настанил в йезуитско училище, където той изучавал математика в духа на Евклид, Архимед и Аполоний. За негов късмет той попаднал на ученика на Галилей – Кастели. Младият Торичели показва забележителни способности и наред с “Елементи” на Евклид изучава и трудовете на Галилей. Той завършва обучението си през 1632 г. За периода от 1632 г. до 1640 г. няма никакви писмени документи за живота и дейността на Торичели. През 1641 г. той е в Рим и неговият учител Кастели занася на заточения във вилата си в Арчетри Галилей голям ръкопис на Торичели, развиващ идеите на механиката на Галилей. Кастели го привлича за сътрудник на Галилей през есента на 1641 г. Това облекчава последните месеци от живота на ослепелия учен (Галилей умира на 8 януари 1642 г.) Торичели обработва научното наследство на Галилей. След смъртта на Галилей, той е назначен за “философ и пръв математик” на Великия тоскански херцог – длъжност, заемана преди това от Галилей.

От писма и спомени на съвременници се знае, че Торичели бил обаятелен и извънредно остроумен човек. Последните шест години от живота си той прекарва във Флоренция. През 1644 г. той публикува своя труд за обема на “безкрайното хиперболично тяло”, получено от въртенето на равнораменна хипербола $xy = c^2$ около една от асимптотите ѝ. Фактически Торичели пресмята несобствения интеграл $\int_{x_0}^{\infty} \frac{dx}{x^2} = \frac{1}{x_0}$. В един от следващите си трудове той изследва по-общо въпроса при

какви условия тялото, получено от въртенето на по-обща “хипербола” $x^m y^n = c^{m+n}$ около оста x или y , загражда краен обем. Ценен принос на Торичели към методите за интегриране е ректификацията на логаритмичната спирала. На Торичели е била известна формулата за приближено интегриране, позната днес като формула на Симпсън. Заслужава да се отбележи кинематическият метод за построяване на допирателна към крива, развит по-късно от Ферма.

Забележителни са приносите на Торичели към физиката. През 1641 г. той открива носещата неговото име формула за скоростта на изтичане на течност през отворстие: $v = \sqrt{2gh}$. Торичели опровергава вековния предразсъдък, че “природата не търпи празно пространство”, като демонстрира наличието на празно пространство в стъклена тръба, запоена в единия край, напълнена с живак и потопена в съд с живак. През 1644 г. прави основното си откритие за наличието на атмосферно налягане и изобретява живачния барометър. Торичели изказвал съжаление, че той е открил барометъра, а не неговия любим учител Галилей. Един от неговите съвременници пише: “Сигурно ще се намерят и други хора, които да открият издигането на живака в барометъра, но едва ли някой от тях ще иска да припише честта на откритието си на своя учител или приятел.”

240 години от рождението на Фурие. Името на Фурие е едно от най-често споменаваните в много теоретични и приложни дялове на математиката. То е неразделно свързано с понятията ред на Фурие и трансформация на Фурие. През последните десетилетия особено значение за изчислителната математика доби понятието бърза трансформация на Фурие.



Жан-Батист Жозеф Фурие (1768–1830) е роден във френския град Осер на 21 март 1768 г. в семейството на шивач. Завършва военно училище в Осер и след това

става преподавател в него. След създаването на Екол Политехник, той е привлечен като преподавател и чете лекции от 1796 до 1798 г. През 1798 г. се включва (заедно с Лаплас) в египетския поход на Наполеон. След това Наполеон използва способностите му като администратор и го назначава за префект на департамента Изери (с главен град Гренобъл). Едва след свалянето на Наполеон през 1817 г., той се завръща в Париж и след реставрацията на Бурбоните получава титлата барон.

Първите математически работи на Фурие са в областта на алгебричните уравнения. През 1796 г. доказва теоремата, носеща неговото име и отнасяща се за броя на реалните корени в даден интервал. Както е известно, пълното решение на проблема за точния брой на реалните корени на алгебричното уравнение в даден интервал е дадено от Ж. Щурм през 1829 г. Основната област на научните интереси на Фурие обаче е математическата физика. Фактически, ако трябва да се датира възникването на математическата физика, за нейно начало трябва да се вземе появата на основното съчинение на Фурие “Аналитична теория на топлината” (1822 г.). Първата работа на Фурие в тази област е публикувана през 1807 г., а през 1811 г. той получава награда от Парижката академия за своя втори мемоар по теорията на топлопроводността. Фурие е бил дълбоко убеден в силата и универсалната приложимост на инфинитезималното смятане за изучаване на природните явления до степен, която днес ни изглежда преувеличена. Той пише “Задълбоченото изучаване на природата е най-плодотворният източник на математически открития. Като предлага за изследване една определена цел, това изучаване има предимството, че изключва неясните въпроси и безполезните пресмятания; освен това, то е едно сигурно средство за изграждане на самия анализ и за откриване на елементите, които най-много ни интересуват и които природните науки би трябвало винаги да запазват”. На това твърдение на Фурие опонира немският математик К. Г. Якоби: “Наистина, господин Фурие се придържаше към мнението, че главната цел на математиката уж била обществената полза и обясняването на природните явления; като философ обаче той би трябвало да знае, че единствената цел на науката е да служи като доблест на човешкия разум и че поради това който и да е въпрос от теорията на числата струва не по-малко от който и да е въпрос за системата на света.” В светлината на тези две противоположни становища може да изглежда парадоксално, че създадената през втората половина на ХХ век бърза трансформация на Фурие се изгражда на базата на теорията на числата.

В основния си труд “Аналитична теория на топлината” Фурие извежда основното уравнение на топлопроводността и предлага основни методи за решаване на гранични задачи за него, които се използват и до днес. За области, където това е възможно, Фурие предлага метод за решаване чрез разделяне на променливите. В основата на този метод лежи възможността за разлагане на “произволна функция в тригонометричен ред (ред на Фурие), а също и като интеграл на Фурие (в безкрайна област)”. Днес теорията на редовете на Фурие е важна област на анализа, довела съществено до неговото обогатяване. Фурие дава първите примери на функции, дефинирани в различни части на един интервал с различни аналитични изрази, които въпреки това се разлагат в един и същ ред на Фурие. С това се решава знаменития спор между Ойлер и Даламбер от XVIII в.

Върху проблемите на сходимостта на редовете на Фурие са работили най-големите математици на XIX в. – Дирихле, Лобачевски, Риман, Кантор, Дюбоа-Реймон и др.

През ХХ в. основни постижения в тази област принадлежат на Лебег, Лузин, Меншов, Карлесон, Зигмунд и др. Забележителна е ролята на трансформацията на Фурие в съвременната математическа физика. Върху нея се основават цели области на съвременната техника, като теорията на стационарните системи и теорията на сигналите. Универсална е приложимостта на трансформацията на Фурие и в съвременния анализ. Достатъчно е само да споменем теорията на разпределения на Шварц и приложението ѝ в теорията на линейните частни диференциални оператори с постоянни коефициенти. В последна сметка, като се съпоставят противоположните мнения на Фурие и Якоби за приложимостта на математиката, равносметката не е в полза на Фурие. Потвърждава се старата мисъл, че “няма нищо по-приложимо от добрата теория”. Независимо от това обаче, името на Фурие ще бъде едно от най-често споменаваното и от следващите поколения математици.

150 години от рождението на Пеано. Днес името на Пеано се свързва главно с първата аксиоматика на системата на естествените числа, но в по-широк аспект той е един от пионерите на съвременната символна логика. Значими са уточненията на основни понятия на математическия анализ, направени от Пеано, както и разширяването на условията за съществуването на решение на обикновено диференциално уравнение от първи ред. Класически е примерът на Пеано за непрекъсната крива, минаваща през всяка точка на даден квадрат.



Джузепе Пеано (1858–1932) е роден на 27 август 1858 г. в гр. Спинете (Италия). Завършва университета в Торино и от 1890 г. е професор в същия университет. Работи върху формално-логическото обосноваване на математиката. Горещ пропагандатор на използването на символната логика във всички дялове на математиката. В това отношение той стига до крайност. Написаните от него и учениците му Фано и Пиери учебници не използват думи от обикновения език, а само символи. На това Пеано е гледал като на реализация на идеята на Лайбниц за построяване на цялата математика в чисто символна форма, без думи. Съдържателната част на програ-

мата на Пеано включва строга логическо построение на евклидовата геометрия, извършено преди Хилберт.

На Пеано принадлежи първия премер на непрекъсната крива, точките на която запълват цял квадрат. През 1887 г. излиза книгата на Пеано “Геометрични приложения на инфинитезималното смятане”, в която въвежда мярка за точкови множества в равнината и пространството, която днес носи името мярка на Пеано-Жордан (Жордан стига до тази мярка малко по-късно, но независимо от Пеано). И днес за дефиниране на понятията лице на равнинна фигура и обем на тяло най-често се използва пеано-жордановата мярка.

На Пеано принадлежи и въвеждането на общото понятие функция на множество и задълбочената разработка на това понятие. То получава обаче широко разпространение в математиката едва след излизането на труда на Лебег “За интегрирането на прекъснати функции” в началото на XX в. По същество Пеано стига и до основния резултат в теорията на функциите на множества – теоремата на Радон – Никодим.

През 1889 г. Пеано предлага следните аксиоми за системата на естествените числа, която, в духа на Пеано, ще запишем без думи. Тези аксиоми се отнасят за множество \mathbb{N} (на естествените числа) и функция $S : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ (прибавяне на 1, функция-наследник):

- 1) $0 \in \mathbb{N}$;
- 2) $x \in \mathbb{N} \Rightarrow Sx \in \mathbb{N}$;
- 3) $x \in \mathbb{N} \Rightarrow Sx \neq 0$;
- 4) $x \in \mathbb{N} \wedge y \in \mathbb{N} \wedge Sx = Sy \Rightarrow x = y$;
- 5) $0 \in M \wedge \forall x (x \in M \Rightarrow Sx \in M) \Rightarrow N \leq M$ за всяко свойство на M (аксиома за индукцията).

Независимо от Пеано, подобна система от аксиоми предлага и Р. Дедекинд през 1888 г. За всяка система, която съдържа подсистема, изоморфна на системата на Пеано е валидна знаменитата теорема на К. Гьодел за непълнотата.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Л.С. ФРЕЙМАН. Ферма, Торричели, Робервал. В “У истоков классической науки”, Сост. У.И. Франкфурт, Наука, Москва, 1968.
- [2] Л. ОЛЬШКИ. История научной литературы на новых языках, т. 3: “Галилей и его время”. М.-Л., Гостехтеоретиздат, 1933.
- [3] Ф. РОЗЕНБЕРГЕР. История физики, ч. 2: “История физики в Новое время”. М.-Л., Гостехтеоретиздат, 1937.
- [4] МАРИО ЛЬОЦИ. История физики, Москва, Мир, 1970.
- [5] Г. Г. ЦЕЙТЕН. История математики в XVI и XVII веках. М.-Л., Объединенное научно-техн. изд-во., 1938.
- [6] С. СИНГ. Последната теорема на Ферма, София, Атика, 1999.
- [7] Ф. КЛАЙН. Лекции за развитието на математиката в XIX век. София, Наука и изкуство, 1973.
- [8] Ф. А. МЕДВЕДЕВ. Развитие теории множеств в XIX веке. Москва, Наука, 1965.

Иван Димовски
Институт по математика и информатика при БАН
ул. "Акад. Г. Бончев" бл. 8
1113 София, България

ANNIVERSARIES

Ivan Dimovski

Four anniversaries of outstanding mathematicians are to be celebrated in 2008: 420 years since Marin Mersenne's birth (1588–1648), 400 since the birth of Evangelista Torricelli (1608–1648), 240 years since Joseph Fourier's birth (1768–1830) and 150 years since Giuseppe Peano's birth. This is a survey of their creative activities as mathematicians.