Srinivasa Ramanujan

„Krótki kurs historii matematyki”

Autorzy: Michał Maciąg Mateusz Ciecierski Maksim Vasilevich Piotr Lewandowski

Dzieciństwo

Urodził się w 1887 roku w Erode w pobliżu Madrasu w Indiach.

Choć należał do kasty barminów, najwyższej kasty hinduskiej jego rodzina była biedna- utrzymywała się z zarobków ojca urzędnika.

Dzieciństwo

W wieku 10 lat wyróżniał się spośród rówieśników-Już jako dziecko znalazł ogólną metodę rozwiązywania równań wielomianowych stopnia 3 i 4, odkrył na nowo tożsamość Eulera pomiędzy funkcjami trygonometrycznymi i wykładniczymi a ponadto oszacował stałą Eulera do 15 miejsca po przecinku.

Dzieciństwo

Największy wpływ na młodego Ramajuana wywarła zapomniana książka Georga Carra o matematyce ‘Synopsis of elementary results In pure mathematics‘. Dzieło to stało się w ten sposób nieśmiertelne jako jedyny znany kontakt

Ramanujana z nowoczesną matematyką zachodu.

290

$$(1+e^{-\pi n})(1+e^{-3\pi n})(1+e^{-5\pi n})\ \&c$$

$$= \frac{\sqrt[4]{2}}{\sqrt[24]{G_n e^{\pi n}}}.$$

$$(1-e^{-\pi n})(1-e^{-3\pi n})(1-e^{-5\pi n})\ \&c$$

$$= \frac{\sqrt[4]{2}}{\sqrt[24]{g_n e^{\pi n}}}. \quad \text{then}$$

$$g_n G_n = 64\, g_{2n}. \text{ and } 4 = 4\sqrt[3]{\frac{G}{g}} + \sqrt[3]{gG^2}.$$

1. $G = 1.$

3. $G = \frac{1}{4}$

5 $G = (\sqrt{5}-2)^2$

7 $G = \frac{1}{64}$

9. $G = (2-\sqrt{3})^4$

11 $\left\{ G^3 - G^2 + G = \frac{1}{2} \right\}$

13 $G = \left(\frac{\sqrt{13}-3}{2}\right)^6.$

15. $G = \frac{1}{64}\cdot\left(\frac{\sqrt{5}\pm 1}{2}\right)^8$

17. $G = \left(\sqrt{\frac{5+\sqrt{17}}{8}} - \sqrt{\frac{\sqrt{17}-3}{8}}\right)^{24}$

$\left\{ \sqrt{19}\ \ G^3 + G^2 = \frac{1}{2}. \right\}$

$\sqrt{21}$. $G = (8-3\sqrt{7})^2\left(\frac{5\pm\sqrt{21}}{2}\right)^3$

$\left\{ \sqrt{23}.\ \ G^3 + G^2 = 1 \right\}$

$\sqrt{25}$ $G = (\sqrt{5}-2)^8$

$\sqrt{27}$ $G = \frac{1}{4}(\sqrt[3]{2}-1)^8$

or $\left\{ G^{-1} + G^{1/3}\sqrt[3]{3} = \frac{1}{2} \right\}$

Dzieciństwo

Jego siostra wspominała:’ Ta książka rozbudziła jego geniusz, sam zaczął udowadniać twierdzenia w niej podane. Nie korzystał z pomocy innych książek więc każde rozwiązanie było dla niego ważnym odkryciem. Ramanujan zwykł mówić że to Bogini Namagiri podsuwała mu w snach rozwiązania, wzory i natchnienie.

Dzieciństwo

Dzięki niezwykłej inteligencji udało mu się zdobyć stypendium, lecz nudziły go pracochłonne zadania domowe oraz miał problemy ze zdrowiem przez co nie zdał egzaminów. Korzystając z pomocy przyjaciół Ramanujan objął posadę niższego urzędnika w Port Trust w Madrasie.

Dzieciństwo

Była to nudna praca, ale pozwoliła mu kontynuować swoje zainteresowania. Chcąc nawiązać kontakt z innymi uczonymi wysłał swe rezultaty do trzech znanych brytyjskich matematyków. Odpowiedział mu jedynie znakomity matematyk z Cambridge Godfrey Hardy.

Fragment listu

I have had no university education but I have undergone the ordinary school course. After leaving school I have been employing the spare time at my disposal to work at mathematics. I have not trodden through the conventional regular course which is followed in a university course, but I am striking out a new path for myself. I have made a special investigation of divergent series in general and the results I get are termed by the local mathematicians as 'startling'..."

Reakcja na list

Uczony był oszołomiony niektórymi dowodami ze 120 twierdzeń przedstawionych w liście. Wspólnie ze swoim przyjacielem Johnem Littlewoodem uznali, że jest to praca geniusza, który rekonstruuje osiągnięcia ostatnich 100 lat matematyki europejskiej. Sam Hardy tak mówił o notatkach : „Nigdy nie widziałem niczego co choć trochę by je przypominało. Jedno spojrzenie na nie wystarczało aby przekonać się, że mogły zostać napisane tylko przez matematyka najwyższej klasy.

Praca w Cambridge

Hardy po wielu trudnościach wynikających m.in. z pierwsza wojną światową zorganizował pobyt Ramanjuana w Cambridge w 1914 roku. Rozpoczęła się wtedy ich blisko 6-letnia współpraca która zaowocowała wieloma istotnymi rezultatami. Pomimo braku normalnego wykształcenia 16 marca 1920 roku Ramanujan uzyskuje doktorat. Pojawia się ponadto obok

wielu znakomitych uczonych na liście kandydatów do prestiżowego Royal Society.


ROYAL
SOCIETY
7
7

Praca w Cambridge

Hardy po wielu trudnościach wynikających m.in. z pierwsza wojną światową zorganizował pobyt Ramanjuana w Cambridge w 1914 roku. Rozpoczęła się wtedy ich blisko 6-letnia współpraca która zaowocowała wieloma istotnymi rezultatami. Pomimo braku normalnego wykształcenia 16 marca 1920 roku Ramanujan uzyskuje doktorat. Pojawia się ponadto obok

wielu znakomitych uczonych na liście kandydatów do prestiżowego Royal Society.

Twierdzenia Ramanujana

Wzór ze stałą złotego podziału (podany bez dowodu)

$$\frac{1}{\left(\sqrt{\phi\sqrt{5}}-\phi\right)e^{\frac{2}{5}\pi}} = 1 + \frac{e^{-2\pi}}{1+\frac{e^{-4\pi}}{1+\frac{e^{-6\pi}}{1+\frac{e^{-8\pi}}{1+\ldots}}}},$$

Metoda wyznaczania wartości Pi za pomocą szeregu

$$\frac{1}{\pi} = \frac{\sqrt{8}}{9801} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(4n)!(1103 + 26390n)}{(n!)^4 396^{4n}}$$

Jeden z wzorów wykorzystujących ułamki łańcuchowe.

$$\sqrt{\frac{\pi e}{2}} = 1+\frac{1}{1\cdot 3}+\frac{1}{1\cdot 3\cdot 5}+\ldots+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{2}{1+\cfrac{3}{1+\cfrac{4}{1+\ldots}}}}}$$

Twierdzenie o rozkładzie liczb pierwszych (udowodnione niezależnie od matematyków zachodu)

$$\pi(x) \sim \frac{x}{\ln(x)}$$

*Talent Ramanujana

Godfrey Hardy oceniał talent Ramanujana na 100, swój własny na 25. Wielki matematyk niemiecki David Hilbert miał w tej skali 80 punktów. Hardy uważał, że w pewnych dziedzinach: w rozumieniu skomplikowanych wyrażeń algebraicznych czy w umiejętności manipulowania szeregami nieskończonymi Ramanujan dorównywał Eulerowi i Jacobiemu. Wypadało tylko żałować, że zbyt długo zdany był na własne siły: samotny nastolatek z Indii odkrył znaczną część tego, co zbiorowym wysiłkiem stworzyli najlepsi matematycy Europy. Nie miał dostępu do porządnej literatury matematycznej, nie znał niemieckiego ani francuskiego – a w tych językach ukazywały się najważniejsze książki XIX wieku.

*Funkcje modularne

Teoria Ramanujana rozwijana do dziś

*Zastosowania funkcji modularnych

Teoria Ramanujana rozwijana do dziś

* Dalsze życie

* Srinivasa Ramanujan

zm. 26 kwietnia 1920 w Kumbakonam

Bibliografia:

- http://pl.wikipedia.org/wiki/Srinivasa_Ramanujan
- https://kierul.wordpress.com/2013/12/27/list-ramanujana-1913/
- http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Biographies/Ramanujan.html