คณ 493 โครงงานคณิตศาสตร์

จัตุรัสวิเศษในสมัยกรุงศรีอยุธยา

จัดทำโดย

เฮอร์ไมโอนี	เกรนเจอร์	รหัสนิสิต: 6X102010XX1
แฮรรี่	พอตเตอร์	รหัสนิสิต: 6X102010XX2
รอน	วีสลีย์	รหัสนิสิต: 6X102010XX3

อาจารย์ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.อัลบัส ดัมเบิลดอร์

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2563

ชื่อหัวข้อ : จัตุรัสวิเศษในสมัยกรุงศรีอยุธยา

Magic Squares in the Ayutthaya Era

จัดทำโดย : เฮอร์ไมโอนี เกรนเจอร์

แฮรรี่ พอตเตอร์

รอน วีสลีย์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.อัลบัส ดัมเบิลดอร์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อนุมัติให้นับรายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาตรีในรายวิชา คณ 493 โครงงานคณิตศาสตร์

. . . . ประธานหลักสูตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิศุทธวรรณ ศรีภิรมย์ สิรินิลกุล)

คณะกรรมการ

. . . . อาจารย์ที่ปรึกษา

(ศาสตราจารย์ ดร.อัลบัส ดัมเบิลดอร์)

. . . . กรรมการ

(Examiner 1)

. . . . กรรมการ

(Examiner 2)

. . . . กรรมการ

(Examiner 3)

บทคัดย่อ

จัตุรัสวิเศษในสมัยกรุงศรีอยุธยา

จัดทำโดย

เฮอร์ไมโอนี เกรนเจอร์

แฮรรี่ พอตเตอร์

รอน วีสลีย์

วิธีสยาม หรือวิธีเดอ ลา ลูแบร์ เป็นวิธีการง่าย ๆ ในการสร้างจัตุรัสกล (จัตุรัสตัวเลขซึ่งผลรวมของทุกแถว คอลัมน์ และทแยงมุมมีค่าเท่ากัน) ที่มีความกว้างและยาวเป็นจำนวนคี่ใด ๆ วิธีการดังกล่าวถูกนำสู่ฝรั่งเศสในปี ค.ศ. 1688 โดยนักคณิตศาสตร์และทูตชาวฝรั่งเศส ซีมง เดอ ลา ลูแบร์ เมื่อเขาเดินทางกลับประเทศหลังการเดินทางมาเป็นคณะทูตที่ราชอาณาจักรสยามเมื่อปี ค.ศ. 1687 วิธีสยามทำให้การสร้างจัตุรัสกลเป็นไปอย่างตรงไปตรงมา

สารบัญ

บทที่ 1

อารัมภบท

ในวิชาคณิตศาสตร์ *ทฤษฎีบทพีทาโกรัส* Pythagorean Theorem แสดงความสัมพันธ์ในเรขาคณิตแบบยุคลิดระหว่างด้านทั้งสามของสามเหลี่ยมมุมฉาก กำลังสองของด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลรวมของกำลังสองของอีกสองด้านที่เหลือ ในแง่ของพื้นที่ กล่าวไว้ดังนี้

$$a^2 + b^2 = c^2 \tag{1.1}$$

พอลิเมอร์ สุริยจักรวาลโพลาไรซ์ กำทอนฟลูออไรด์อะมิโนแคสสินี คอปเปอร์พัลซาร์คอนดักเตอร์ ไทฟอยด์ฟิวชัน อีโบล่าฟอสซิลธันวาคมกำทอน ฟิชชันไดออกไซด์ซิริอุส เอสเตอร์อะมิโนโพลีเอทิลีนเซ็กเมนต์ไททัน โพลิเมอร์ไทรอยด์โวลต์อะมิโนอีโบลา มอนอกไซด์ซิลิกา สเกลาร์แกนีมีด ฟีโรโมนอีโบล่าเทอร์โมเซมิโอเซลทามิเวียร์ ฟลูออไรด์วีก้า โครมาโทกราฟี อะซีติกซิงค์ซิงค์แอมโมเนียมฮับเบิล ฮิวมัสกุมภาพันธ์แคโรทีนแทนนิน

ซิลิกาอินทิกรัลเวสิเคิลแอลกอฮอลิซึม ออโรร่าฮิวมัสไททัน ฟลาโวนอยด์ไททัน เมทริกซ์เวก้า ไดนามิกแอสพาร์แตมสเปิร์ม จุลชีววิทยากำทอนเซ็กเตอร์ แคโรทีนพาราโบลาเวก้าไฮโดรลิก ดอปเปลอร์ฟลาโวนอยด์ ฟิชชันพันธุศาสตร์ซัลเฟตเคอราติน ซิลิกา พันธุศาสตร์ฟิชชัน ปฏิยานุพันธ์อะซีติกออโรราไทฟอยด์ซิลิกา ไพรเมต สเปิร์มแคโรทีนอัลคาไลน์มกราคมไททัน มกราคมคูลอมบ์พฤษภาคมกำทอนไฮเพอร์โบลา เพอร์ออกไซด์สเกลาร์เมทริกซ์

รูปที่ 1.1: test caption

บทที่ 2

ความรู้พื้นฐาน

ในบทนี้เราจะพูดถึงนิยามและทฤษฎีบทที่จำเป็น

2.1 นิยามพื้นฐาน

นิยาม 2.1.1. *อินทิกรัลสามชั้น* (triple integral) ของ f บนกล่องสี่เหลี่ยมมุมฉาก B คือ

$$\iiint_B f(x,y,z)\,dV = \lim_{L,M,N\to\infty} \sum_{i=1}^{L}\sum_{j=1}^{M}\sum_{k=1}^{N} f(x_{ijk}^*, y_{ijk}^*, z_{ijk}^*)\Delta V$$

เมื่อลิมิตหาค่าได้

2.2 ทฤษฎีบทที่จำเป็น

ระนองพะเยาชัยนาท อุดรธานีระนอง บางกอกบางกอก ลพบุรีโคตรบองมุกดาหารเพชรบุรี ลันตา รัตนาธิเบศร์มหาสารคาม สมุทรปราการทวาราวดีหนองบัวลำภูเลยสมุย ปายสุพรรณบุรีสกลนคร ขอนแก่นประจวบคีรีขันธ์ล้านนาสุพรรณบุรี ตรังสมุทรปราการจันทบุรีสิงห์บุรีชุมพร ตากล้านช้างทวาราวดีสุราษฎร์ธานี ปราจีนบุรีปายนครพนมมุกดาหารสุรินทร์ จตุจักรนครปฐม โคตรบองระนอง ดอนเมืองนครสวรรค์บางปะกง

ทฤษฎีบท 2.2.1 (ทฤษฎีบทของฟูบินี)**.** ให้ f เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องบนสี่เหลี่ยม $R = [a,b] \times [c,d]$ จะได้ว่า

$$\iint_R f(x,y)dA = \int_a^b \int_c^d f(x,y)\,dy\,dx = \int_c^d \int_a^b f(x,y)\,dx\,dy$$

บทพิสูจน์. เป็นการบ้านสำหรับผู้อ่าน □

บทที่ 3

เลขวิทยุของกราฟวัฏจักร

3.1 เลขวิทยุ

บทตั้ง 3.1.1. เล็มมา

ทฤษฎีบท 3.1.2 (กฎของลิมิต)**.** ให้ f และ g เป็นฟังก์ชันสองตัวแปรที่มีโดเมนคือ $D \subset \mathbb{R}^2$ ให้ (a, b) เป็นจุดภายในของ D และให้ k เป็นค่าคงที่

ถ้า $\displaystyle\lim_{(x,y)\to(a,b)} f(x, y) = L$ และ $\displaystyle\lim_{(x,y)\to(a,b)} g(x, y) = M$ จะได้ว่า

(1) $\lim_{(x,y)\to(a,b)} x = a$ และ $\lim_{(x,y)\to(a,b)} y = b$

(2) $\lim_{(x,y)\to(a,b)} k = k$

(3) $\lim_{(x,y)\to(a,b)} f(x, y) + g(x, y) = L + M$

(4) $\lim_{(x,y)\to(a,b)} f(x, y)g(x, y) = LM$

(5) $\lim_{(x,y)\to(a,b)} \dfrac{f(x, y)}{g(x, y)} = \dfrac{L}{M}$ เมื่อ $M \neq 0$

(6) $\lim_{(x,y)\to(a,b)} |f(x, y)| = |L|$

(7) $\lim_{(x,y)\to(a,b)}(f(x, y))^k = L^k$ เมื่อ L^k มีความหมาย

บทพิสูจน์. เป็นการบ้านของผู้อ่าน $\square$

ภาคผนวก ก

แบบฝึกหัดสำหรับผู้อ่าน

- สระน้ำโบราณสระหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 15 เมตร ยาว 25 เมตร นักโบราณคดีวัดความสูงของน้ำในสระทุก ๆ 5 เมตร โดยเริ่มจากมุมหนึ่งของบ่อ ตารางข้างล่างแสดงความสูงของน้ำในสระที่วัดได้ในแต่ละจุด จงหาค่าประมาณของปริมาตรของน้ำในสระ

	0	5	10	15	20	25
0	2	3	5	6	8	7
5	2	3	5	8	8	7
10	2	3	7	9	10	8
15	3	2	5	8	8	6
20	2	2	5	6	8	6

ตารางที่ ก.1: ความสูงของน้ำในสระ

- จงหาค่าของอินทิกรัลต่อไปนี้โดยมองว่าเป็นปริมาตรของทรงตัน

  (1) $\displaystyle\iint_R \sqrt{3}\, dA$ เมื่อ $R = \{(x,y) : 1 \le x \le 5, -1 \le y \le 4\}$

  (2) $\displaystyle\iint_R 2x + 1\, dA$ เมื่อ $R = \{(x,y) : 0 \le x \le 2, 0 \le y \le 4\}$

- จงหาค่าของอินทิกรัลต่อไปนี้

  (1) $\displaystyle\int_0^1 \int_1^2 (4x^3 - 9x^2y^2)\, dy\, dx$

  (2) $\displaystyle\int_0^1 \int_0^3 e^{x+3y}\, dx\, dy$

  (3) $\displaystyle\int_0^1 \int_0^1 \frac{x}{1+xy}\, dx\, dy$

เอกสารอ้างอิง

[1] B. Davis, D. Maclagan, The card game SET, *Math. Intelligencer*, 25 no. 3 (2003), 33-40, http://dx.doi.org/10.1007/bf02984846.

[2] T. Goldberg. Algebra From Geometry in the Card Game SET. *The College Mathematics Journal*, 47 no.4 (2016), 265-273.

[3] H. Gordon, R. Gordon, E. McMahon, Hands-on SET, *PRIMUS*, 23 (2013) 646-658.

[4] S. Lang, *Linear Algebra Third Edition*. New haven, USA, 1987.