



มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
คณะครุศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์
ข้อสอบกลางภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

รหัสวิชา MAC2302	ชื่อวิชา ทฤษฎีจำนวน	วันเวลาสอบ เวลา 9:00 - 12:00 วันพุธ ที่ 2 กันยายน 2563	คะแนนเต็ม 105 คะแนน 30%
---------------------	------------------------	--	-------------------------------

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา..... หมู่เรียน.....

คำชี้แจง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 12 หน้า จำนวน 10 ข้อ
- เขียนชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา และตอนเรียนด้วยตัวบรรจงลงในข้อสอบทุกหน้า
- ห้ามใช้เครื่องคำนวณ และอุปกรณ์สื่อสารทุกชนิดในขณะสอบ
- ไม่อนุญาตให้นำเอกสารการเรียน ตำราเรียนทุกชนิดเข้าห้องสอบ
- ห้ามนำข้อสอบออกจากห้องสอบโดยเด็ดขาด
- หากมีการทุจริตในการสอบ จะได้รับการลงโทษตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

ลงชื่อ

อาจารย์ผู้สอน ผศ.ดร.ธนชัยศ จำปาหวาย

ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
คะแนน											

1. (10 คะแนน) จงตอบคำถามต่อไปนี้โดยไม่ต้องแสดงวิธีทำ (ข้อละ 1 คะแนน)

1.1 ถ้า 8หาร a และ b เหลือเศษ 1 และ 2 ตามลำดับ _____
แล้ว 8 หาร $a^2 - b^2$ เหลือเศษเท่าใด (ตอบเป็นจำนวนบวก)

1.2 ให้ $1a2$ และ $2a1$ เป็นจำนวนเต็มสามหลักและ $9 \mid (1a2 + 2a1)$ _____
แล้ว a มีค่าเท่าใด

1.3 จงหาจำนวนเต็ม m ที่มากที่สุดที่สอดคล้อง $m \mid [(m + 3)^2 + (m + 2)^2]$ _____

1.4 ให้ $N = a44b$ เป็นจำนวนเต็มสี่หลัก ซึ่ง $99 \mid N$ จงหา N _____

1.5 จงหาค่าของ $\text{lcm}(-105, -42)$ _____

1.6 ถ้ามีจำนวนเต็ม x, y ซึ่ง $40x - 52y = 4$ จงหา $\text{gcd}(y, 10)$ _____

1.7 ให้ $a, b \in \mathbb{Z}$ ซึ่ง $\text{lcm}(a, b) = 55$ และ $ab = 935$ จงหา $\text{gcd}(a, b)$ _____

1.8 จงหาจำนวนเฉพาะ p ที่มากที่สุดที่หาร $p^2 + 2563p + 2020$ ลงตัว _____

1.9 จงหาจำนวนตัวหารทั้งหมดของ 2563 _____

1.10 ถ้ารูปแบบบัญญัติของจำนวนประกอบตัวหนึ่งคือ $2^5 \cdot p^4 \cdot 5^3$ _____
แล้ว p มีค่าเท่าใด

ข้อ 2 ถึง 10 จงแสดงวิธีทำโดยละเอียด

2. (11 คะแนน) จงตอบคำถามต่อไปนี้

2.1 (5 คะแนน) จงหาจำนวนเต็ม a และ b ทั้งหมด ที่สอดคล้องสมการ

$$\sqrt{a^2 + 2ab + b^2} + \sqrt{a^2 - 2ab + b^2} = 2$$

2.2 (6 คะแนน) จงพิสูจน์โดยหลักอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ว่า

$$(3 \cdot 1^2 + 1) + (3 \cdot 2^2 + 2) + (3 \cdot 3^2 + 3) + \cdots + (3n^2 + n) = n(n + 1)^2$$

สำหรับจำนวนนับ n

3. (8 คะแนน) จงพิสูจน์ว่า $16 \mid (n^4 - 1)$ ทุกจำนวนเต็มคือ n

4. (12 คะแนน) จงตอบคำถามต่อไปนี้

4.1 (6 คะแนน) จงหาเลขสองหลักสุดท้ายของ 13^{33}

4.2 (6 คะแนน) กำหนดให้ a, b, c เป็นเลขโดด และ

$20ab13c$ เป็นจำนวนเต็มเจ็ดหลักที่หารด้วย 792 ลงตัว

จงหาค่าของ $a + b + c$

5. (10 คะแนน) จงตอบคำถามต่อไปนี้

5.1 (5 คะแนน) จงหาจำนวนเต็มบวก a ทั้งหมดที่สอดคล้อง $(2a - 1) \mid (4a^2 + 32)$

5.2 (5 คะแนน) จงพิสูจน์ว่า $13 \mid (2^{4n} - 3^n)$ สำหรับจำนวนนับ n โดยอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์

6. (10 คะแนน) จงตอบคำถามต่อไปนี้

6.1 (5 คะแนน) สำหรับจำนวนเต็ม a, b, c ที่ไม่มี 2 ตัวเป็นศูนย์พร้อมกัน จงแสดงว่า
ถ้า $\gcd(ab, c) = 1$ และ $\gcd(a, c) = 1$ แล้ว $\gcd(b, c) = 1$

6.2 (5 คะแนน) จำนวนเต็มตั้งแต่ 100 ถึง 500 ทั้งหมดกี่จำนวน
ซึ่งมีตัวหารร่วมมาก (ห.ร.ม.) กับ 12 เป็น 4

7. (11 คะแนน) จงตอบคำถามต่อไปนี้

7.1 (7 คะแนน) จงหาจำนวนเต็ม x, y ซึ่ง $521x - 845y = 1$

7.2 (4 คะแนน) ให้ a, b เป็นจำนวนเต็มบวกซึ่ง

$$\gcd(a, b) = 5 \quad \text{และ} \quad a^2 + b^2 = 425$$

จงหา $\text{lcm}(a, b)$

8. (10 คะแนน) จงตอบคำถามต่อไปนี้

8.1 (5 คะแนน) ให้ a, b เป็นจำนวนเต็มที่ไม่ใช่ศูนย์ และ $\text{lcm}(a, b) = m$ จงพิสูจน์ว่า
$$\text{lcm}(a^2, b^2) = m^2$$

8.2 (5 คะแนน) ให้ m เป็นจำนวนเต็มบวก โดยที่

เศษเหลือจากการหาร 555 และ 670 ด้วย m มีค่าเท่ากัน คือ p

ถ้า p เป็นจำนวนเฉพาะบวก จงหาค่าของ $p + m$

9. (12 คะแนน) จงตอบคำถามต่อไปนี้

9.1 (6 คะแนน) ในปีนี้คือ ค.ศ.2020 ซึ่ง 2020 เป็นจำนวนประกอบ จงหา ค.ศ. ถัดไปจากที่เป็นจำนวนเฉพาะ ค.ศ. แรก พร้อมแสดงวิธีทำเพื่อยืนยันคำตอบ

9.2 (6 คะแนน) ให้ x, y เป็นจำนวนเต็ม และ a เป็นจำนวนเต็มบวก โดยที่

$$xy = 2^{a+1} \cdot 3^{a+2} \cdot 5^{a+3} \cdot 7^4$$

ถ้า $\gcd(x, y) = 30^a$ และ $M = \text{lcm}(x, y)$

จงหาจำนวนเต็ม k ที่มากที่สุดซึ่ง $3^k \mid (45M)^2$

10. (11 คะแนน) จงตอบคำถามต่อไปนี้

10.1 (6 คะแนน) ให้ $N = 10! + 11! + 12!$

(ก) (4 คะแนน) จงเขียน N ในรูปแบบบัญญัติ

(ข) (2 คะแนน) N มีตัวหารทั้งหมดกี่ตัว

10.2 (5 คะแนน) $100!$ ลงท้ายด้วยศูนย์ทั้งหมดกี่ตัว