



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

ตอนต้นนี้ ข้อ 1 - 12 ตอบถูกต้องคะแนนข้อละ 4 คะแนน

ไม่ตอบถูกต้องคะแนนข้อละ 1 คะแนน ตอบผิด 0 คะแนน

1. ถ้า $x + y = 0$ และ $x \neq 0$ แล้ว ค่าของ $\frac{x^{2555}}{y^{2555}}$ เท่ากับเท่าใด

ก. 2555

ข. -2555

ค. 1

ง. -1

จ. 0

2. ถ้า $\frac{a}{b} = a - b$ แล้ว ความสัมพันธ์ในข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ถูกต้อง

ก. $a = \frac{b}{b-1}$

ข. $a = \frac{b}{b+1}$

ค. $a = \frac{b^2}{b-1}$

ง. $a = \frac{b^2}{1-b}$

จ. จาก ก-ง ไม่มีตัวเลือกใดในข้อใดถูกต้อง



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

3. นิพจน์ $\frac{x^6 - 1}{x^2 - 1}$ ตรงกับข้อใด

ก. $x^4 - 1$

ข. $(x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)$

ค. $(x^2 + x + 1)(x^2 - x - 1)$

ง. $(x^2 + x - 1)(x^2 - x + 1)$

จ. จาก ก - ง ไม่มีตัวเลือกในข้อใดถูกต้อง

4. กำหนดวงกลมวงหนึ่งมีจุด O เป็นจุดศูนย์กลาง

และมีรัศมียาว 17 เซนติเมตร

ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูที่แนบอยู่ภายในวงกลม โดยที่ด้าน AD ขนานกับด้าน BC

วงกลมอีกวงหนึ่งตกอยู่ภายในรูปสี่เหลี่ยม ABCD

โดยมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุด O และสัมผัสกับด้าน BC

ถ้า $AD = 16$ เซนติเมตร และ $BC = 30$ เซนติเมตร และ $\angle AOB = 90^\circ$

แล้ว พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม ABCD เท่ากับกี่ตารางเซนติเมตร

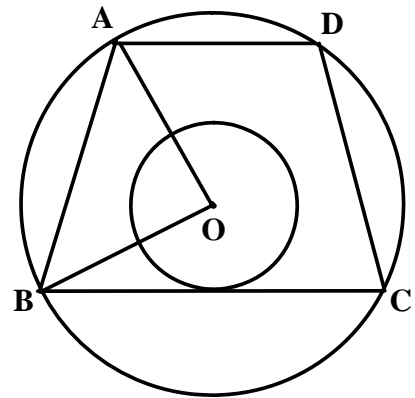
ก. 264.5

ข. 345

ค. 529

ง. 1058

จ. ข้อมูลที่กำหนดให้ไม่เพียงพอต่อการคำนวณเพื่อหาคำตอบ



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

5. กระดาษรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแผ่นหนึ่งถูกพับโดยให้มุม X และ Z อยู่ในตำแหน่ง ดังรูป
ขนาดของ $\angle XYZ$ เท่ากับกี่องศา

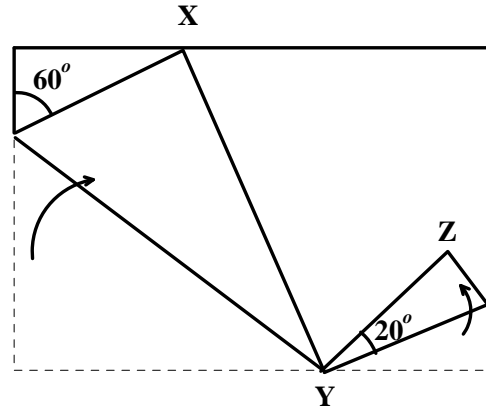
ก. 40

ข. 50

ค. 60

ง. 70

จ. 80



6. กำหนดให้วงกลมสองวงสัมผัสซึ่งกัน และกัน

เส้นตรงที่ลากเชื่อมจุดศูนย์กลางของวงกลมทั้งสองขนานกับคอร์ด AB ซึ่งเป็นเส้นสัมผัส
ของวงกลมเล็ก ดังรูป

ถ้า AB ยาว 12 เซนติเมตร

แล้ว พื้นที่ของบริเวณที่แรเงาเท่ากับกี่ตารางเซนติเมตร

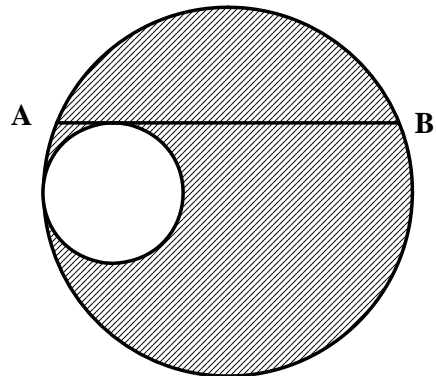
ก. 12π

ข. 36π

ค. 64π

ง. 72π

จ. 100π





การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

7. กำหนด n เป็นจำนวนเต็มบวก ที่ทำให้ค่าของผลบวก $3 + 3^2 + 3^3 + 3^4 + \dots + 3^n$ เป็นจำนวนเต็ม ซึ่งมีตัวเลขในหลักหน่วยเป็นเลข 2
ข้อใดต่อไปนี้เป็นค่าที่เป็นไปได้ค่าหนึ่งของ n

ก. 2551

ข. 2552

ค. 2553

ง. 2554

จ. 2555

8. จำนวนจัตุรัส คือจำนวนที่สามารถเขียนได้ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นสองได้ เช่น $81 = 9^2$ เป็นจำนวนจัตุรัส แต่ 3 ไม่เป็นจำนวนจัตุรัส
จำนวนในข้อใดต่อไปนี้เป็นจำนวนจัตุรัส

ก. 3196944

ข. 6431296

ค. 14326225

ง. 28313041

จ. 431490910



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

9. มีบัตรหมายเลขอยู่ 8 ใบเขียนหมายเลข 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19 ใบละหนึ่งหมายเลข ทำการสลับบัตรอย่างสุ่ม แล้วหยิบมาหนึ่งใบ จดหมายเลขที่ถูกเขียนอยู่บนบัตรไว้ จากนั้นนำกลับไปใส่ไว้ร่วมกับบัตรใบอื่นๆ ดำเนินการเช่นนี้จนกระทั่งได้หมายเลขครบสี่จำนวน แล้วทำการหาผลคูณของจำนวนทั้งสี่ สมมติว่ามีค่าเท่ากับ P

พิจารณาจำนวนต่อไปนี้ คือ 136, 198, 455, 1925, 3553

จงหาว่ามีกี่จำนวนที่ไม่สามารถเป็นค่าของ P

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

จ. 5

10. เมื่อตอนเริ่มต้นอัตราส่วนระหว่างเงินที่มีอยู่ของจินตราต่อเงินที่มีอยู่ของสันติสุข เท่ากับ 3 : 4 ต่อมาคุณพ่อให้เงินกับทั้งสองมาคนละจำนวนหนึ่ง โดยที่สันติสุขได้รับเงิน จากคุณพ่อเป็นสองเท่าของเงินที่จินตราได้รับจากคุณพ่อ ทำให้อัตราส่วนระหว่างเงินของจินตรา ต่อเงินของสันติสุขเท่ากับ 5 : 8

ถ้าเริ่มต้นทั้งสองคนมีเงินรวมกันเท่ากับ 7000 บาท

แล้ว สันติสุขได้รับเงินจากคุณพ่อกี่บาท

ก. 4000 บาท

ข. 3500 บาท

ค. 3000 บาท

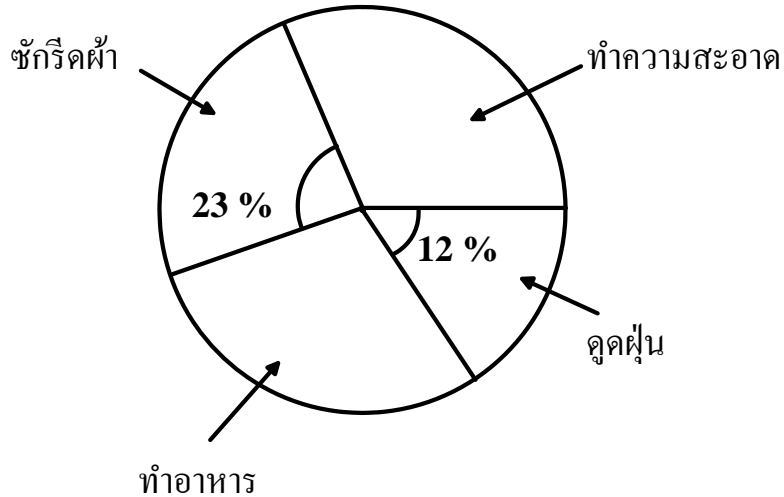
ง. 2500 บาท

จ. 2000 บาท



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

11. จากรูป เป็นแผนภูมิวงกลมแสดงระยะเวลาที่คุณนายต้นใช้ทำงานบ้านในแต่ละวัน



ถ้าคุณนายต้นใช้เวลาในการคุดฝุ่นเท่ากับ $\frac{1}{3}$ ของเวลาที่ใช้ในการทำอาหาร แล้ว เมื่อพิจารณาระยะเวลาที่คุณนายต้นใช้ทำความสะอาด ขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมจะเท่ากับกี่องศา

ก. 43.2

ข. 82.8

ค. 98.2

ง. 104.4

จ. 150



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

12. กำหนดให้ w แปรผันโดยตรงกับกำลังสองของ x และแปรผกผันกับ y และ z
ถ้า x มีค่าเพิ่มขึ้น 20% ขณะที่ y มีค่าลดลงหนึ่งในสาม และ z มีค่าเพิ่มขึ้น 25%

แล้ว ค่าของ w เป็นจริงตามข้อใด

ก. เพิ่มขึ้น 72.8%

ข. ลดลง 72.8%

ค. เพิ่มขึ้น 1.44%

ง. ลดลง 1.44%

จ. เท่าเดิม



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

ตอนทำข้อ ข้อ 13 - 24 ตอบถูกต้องคะแนนข้อละ 6 คะแนน

ไม่ตอบถูกต้องคะแนนข้อละ 1.5 คะแนนตอบผิด 0 คะแนน

13. ค่าของ $\frac{2\sqrt{6} + \sqrt{3}}{\sqrt{6} - \sqrt{3}}$ เท่ากับค่าในข้อใดต่อไปนี้

ก. $5 + 3\sqrt{2}$

ข. $4 + \sqrt{2}$

ค. $5 + 2\sqrt{2}$

ง. $3 + 6\sqrt{2}$

จ. $1 + \sqrt{2}$

14. กำหนด $7^a = 3$, $7^b = 4$

ถ้า x สอดคล้องกับสมการ $9^x = 28$ แล้ว ค่าของ x เป็นจริงตามข้อใดต่อไปนี้

ก. $x = \frac{1+b}{2a}$

ข. $x = \frac{7b}{a^2}$

ค. $x = \frac{b-a}{2}$

ง. $x = \frac{2a}{b+1}$

จ. จาก ก - ง ไม่มีตัวเลือกในข้อใดถูกต้อง



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

15. ข้อใดต่อไปนี้มีค่าเท่ากับ $\frac{x^2y^{-1} - y^2x^{-1}}{x^{-2} + x^{-1}y^{-1} + y^{-2}}$

ก. $\frac{x^2 - y^2}{xy(x^2 + xy + y^2)}$

ข. $\frac{xy(x - y)^3}{x^2 + xy + y^2}$

ค. $xy(x - y)$

ง. $x - y$

จ. $\frac{x - y}{xy(x^2 + xy + y^2)}$

16. กำหนดให้ ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีมุม C เป็นมุมฉาก
E และ D เป็นจุดที่อยู่บนด้าน AB โดยที่ AE = ED = DB

ถ้า CE = 13 และ CD = 11 แล้ว ความยาวของด้าน AB เท่ากับกี่หน่วย

ก. $3\sqrt{26}$

ข. $3\sqrt{33}$

ค. $3\sqrt{47}$

ง. $3\sqrt{58}$

จ. $3\sqrt{61}$

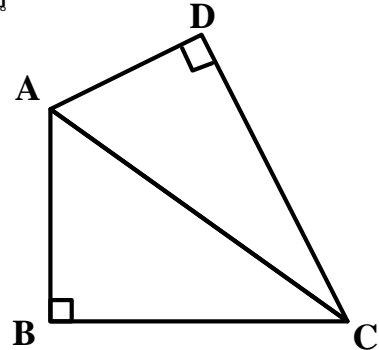


การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

17. กำหนดให้ ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีคุณสมบัติดังนี้

- (1) $\angle ABC = 90^\circ$ และ $\angle ADC = 90^\circ$
- (2) $AB + BC = 8.5$ เซนติเมตร
- (3) $CD - DA = 1.5$ เซนติเมตร
- (4) เส้นทแยงมุม AC ยาว 6.5 เซนติเมตร

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม ABCD เท่ากับกี่ตารางเซนติเมตร



ก. 8

ข. 8.5

ค. 17

ง. 17.5

จ. จาก ก - ง ไม่มีตัวเลือกในข้อใดถูกต้อง



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

18. วงกลมสามวงสัมผัสซึ่งกัน และกันแบบภายนอก

รัศมีของวงกลมสองวงในสามวง คือ 2 และ 13 หน่วย ตามลำดับ

ถ้ารูปสามเหลี่ยมซึ่งมีจุดยอดอยู่ที่จุดศูนย์กลางของวงกลมทั้งสามมีพื้นที่เท่ากับ

156 ตารางหน่วยแล้ว วงกลมอีกวงหนึ่งมีรัศมียาวกี่หน่วย

ก. 12

ข. 13

ค. 24

ง. 39

จ. จาก ก – ง ไม่มีตัวเลือกในข้อใดถูกต้อง

19. สำหรับแต่ละค่าของจำนวนเต็มบวก a และ b

กำหนดตัวดำเนินการ $a \otimes b = a^2 - b^2$

ถ้า $N = (2555 \otimes 2554) + (2553 \otimes 2552) + (2551 \otimes 2550) + \dots + (3 \otimes 2) + 1$

แล้ว จำนวนเฉพาะบวกที่สามารถหาร N ได้ลงตัว มีทั้งหมดกี่จำนวน

ก. 6

ข. 5

ค. 4

ง. 3

จ. มากกว่า 6 จำนวน



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

20. กำหนด A, B, C และ D เป็นจำนวนจริง ซึ่งสอดคล้องกับระบบสมการ

$$2A + B + C + D = 11$$

$$A + 2B + C + D = 14$$

$$A + B + 2C + D = 7$$

$$A + B + C + 2D = 8$$

จงหาตัวหารร่วมที่มีค่ามากที่สุดของ A, B, C และ D

ก. 0

ข. 1

ค. 3

ง. 6

จ. 9

21. ให้ T, M และ C แทนจำนวนเต็มบวกที่มีผลคูณของทั้งสามจำนวนเท่ากับ 2555
ข้อใดต่อไปนี้ คือค่าที่เป็นไปได้ของผลบวก T + M + C

ก. 2556

ข. 516

ค. 372

ง. 108

จ. 85



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

22. ถ้าเงินฝากทั้งหมดในธนาคารของชนาธิปมีมูลค่ามากกว่าเงินฝากทั้งหมดในธนาคารของชนาภัทรอยู่ 15% และเงินฝากทั้งหมดในธนาคารของชนาภัทรมีมูลค่ามากกว่าเงินฝากทั้งหมดในธนาคารของชนายุทธอยู่ 8% แล้ว เงินฝากทั้งหมดในธนาคารของชนายุทธคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของเงินฝากทั้งหมดในธนาคารของชนาธิป

- | | | |
|------------|------------|-----------|
| ก. 124.2 % | ข. 112.4 % | ค. 106.5% |
| ง. 92.4% | จ. 80.5% | |

23. ชัญพิชชา ชัญมน ชันยธร และชันยพรเป็นพนักงานฝ่ายขายคอนโดมิเนียมของบริษัทแห่งหนึ่ง ในปี พ.ศ. 2554 ที่ผ่านมา จำนวนห้องที่ชัญพิชชขายได้เป็นแปดเท่าของจำนวนห้องที่ชัญมนขายได้ และเป็นห้าเท่าของจำนวนห้องที่ชันยธรขายได้ และเป็นสิบสองเท่าของจำนวนห้องที่ชันยพรขายได้

ให้ n แทนค่ามากที่สุดที่เป็นไปได้ของจำนวนห้อง ซึ่งชัญพิชชาสามารถขายได้

ถ้าจำนวนห้องที่ขายได้ของพนักงานทั้งสี่คนรวมกันทั้งหมด มีจำนวนน้อยกว่า 600 ห้องแล้ว ผลบวกของตัวเลขในแต่ละหลักของ n มีค่าเท่ากับเท่าใด

- | | | |
|-------|-------|------|
| ก. 7 | ข. 8 | ค. 9 |
| ง. 10 | จ. 11 | |



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

24. ให้ D_n แทนผลรวมของจำนวนของเส้นทแยงมุม กับจำนวนด้านของรูป
หลายเหลี่ยมมุม ที่มีจำนวนด้านเท่ากับ n

$$\text{ถ้า } \frac{1}{D_4} + \frac{1}{D_5} + \frac{1}{D_6} + \dots + \frac{1}{D_{2555}} = \frac{m}{n} \text{ โดยที่ ห.ร.ม. ระหว่าง } m \text{ และ } n \text{ เท่ากับ } 1$$

แล้ว ค่าของ $m - n$ เท่ากับเท่าใด

หมายเหตุ รูปหลายเหลี่ยมมุม หมายถึงรูปหลายเหลี่ยมที่ไม่มีมุมภายในมุมใดเป็นมุมกลับ

ก. 2543

ข. 2561

ค. 5113

ง. 6389

จ. จาก ก - ง ไม่มีตัวเลือกในข้อใดถูกต้อง



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

ตอนที่ 1 ข้อ 25 – 29 ตอบถูกได้คะแนนข้อละ 6 คะแนน

ตอบผิด หรือไม่ตอบ 0 คะแนน

25. กำหนดให้ x และ y เป็นจำนวนจริง ซึ่งสอดคล้องกับระบบสมการ

$$x^2 - xy + y^2 = \frac{42}{x + y}$$

$$\text{และ } x^2 + xy + y^2 = \frac{12}{x - y}$$

ค่าของ x เท่ากับเท่าใด



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

26. คุณครูศักดิ์ระวีมีถุงใบหนึ่งซึ่งมีลูกกวาดบรรจุอยู่ 2555 เม็ด คุณครูศักดิ์ระวีเป็นคุณครูใจดีจึงนำลูกกวาดทั้งหมดที่มีอยู่แจกจ่ายให้กับนักเรียนกลุ่มหนึ่งที่มีอยู่ n คน โดยแบ่งให้กับนักเรียนแต่ละคน คนละเท่าๆ กัน ปรากฏว่า สุดท้ายจะมีลูกกวาดเหลืออยู่ 7 เม็ด

ถ้า n เป็นจำนวนประกอบแล้ว เด็กแต่ละคนจะได้รับแจกลูกกวาดอย่างมากที่สุดคนละกี่เม็ด



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

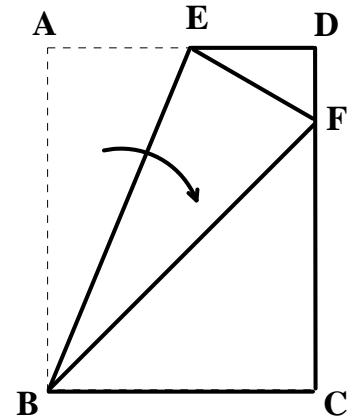
27. ABCD เป็นแผ่นกระดาษรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ทำการพับด้าน AB โดยให้จุด A ไปอยู่ที่จุด F ซึ่งอยู่บนด้าน CD

โดยมี BE เป็นรอยพับ ดังรูป

ถ้า $AB = 40$ เซนติเมตร และ $AE = 30$ เซนติเมตร

แล้ว DF ยาวกี่มิลลิเมตร





การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

28. สำหรับจำนวนจริง x ใดๆ

สัญลักษณ์ $\lceil x \rceil$ หมายถึงจำนวนเต็มทีน้อยที่สุด ซึ่งมีค่ามากกว่า หรือเท่ากับ x

เช่น $\lceil 201.2 \rceil = 202$ และ $\lceil 25.55 \rceil = 26$

และ สัญลักษณ์ $\lfloor x \rfloor$ หมายถึงจำนวนเต็มทีมากที่สุด ซึ่งมีค่าน้อยกว่า หรือเท่ากับ x

เช่น $\lfloor 20.12 \rfloor = 20$ และ $\lfloor 255.5 \rfloor = 255$

ค่าของ $\left\lceil \frac{1}{(\sqrt{2555} - \sqrt{2554})^2} \right\rceil - \left\lfloor \frac{1}{(\sqrt{2012} - \sqrt{2011})^2} \right\rfloor$ เท่ากับเท่าใด



การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

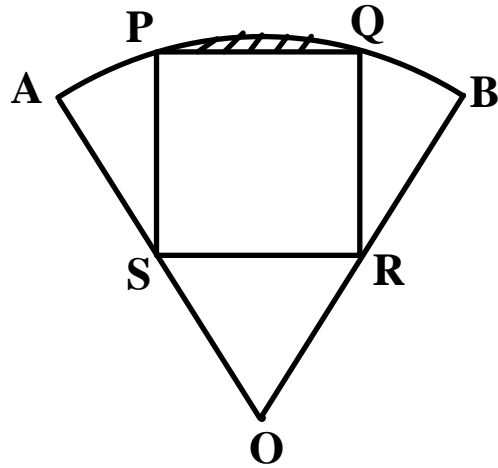
29. พิจารณาเซกเตอร์ของวงกลมที่มี O เป็นจุดศูนย์กลาง และมีจุด A และ B เป็นจุดปลายของส่วนโค้ง โดยที่ $OA = 10$ เซนติเมตร

P และ Q เป็นจุดที่อยู่บนส่วนโค้ง AB R และ S เป็นจุดที่อยู่บน \overline{OB} และ \overline{OA} ตามลำดับ ซึ่งทำให้ $PQRS$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และ OSR เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

บริเวณที่แรเงา คือส่วนที่ถูกปิดล้อมด้วยด้าน PQ และส่วนโค้ง AB ดังรูป

ถ้าพื้นที่ของบริเวณที่แรเงามีค่าเท่ากับ $\frac{a}{b}\pi - c$ ตารางเซนติเมตร โดยที่ a, b และ c เป็นจำนวนเต็มบวก ซึ่ง ห.ร.ม. ของ a และ b มีค่าเท่ากับ 1

แล้ว จงหาค่าของ $a + b + c$





การแข่งขันคณิตศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554
2nd TMC Thailand Mathematics Contest

ข้อบั้นร (เลือกทำหรือไม่ทำก็ได้)

ตอบถูกจะได้ 15 คะแนน

ตอบผิด -5 คะแนน ไม่ตอบ 0 คะแนน

30. กำหนดให้ $n!$ เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนผลคูณของจำนวนเต็มบวกตั้งแต่ 1 ถึง n

เช่น $1! = 1$

$$2! = 1 \times 2 = 2$$

$$3! = 1 \times 2 \times 3 = 6$$

$$4! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24$$

$$5! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120$$

$$6! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 = 720$$

ในกรณีทั่วไป $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n-1) \times n$

$$\text{หรือ } n! = (n-1)! \times n$$

เมื่อ $n = 1$ จะได้ $1! = (0!) \times 1$ ดังนั้นเราจึงนิยามให้ $0! = 1$

กำหนด $p = 6! \times 7! \times 8! \times 9! \times 10! \times 11! \times 12!$

จำนวนเต็มบวกที่หาร p ได้ลงตัว และไม่เป็นจำนวนกำลังสองสมบูรณ์มีทั้งหมดกี่จำนวน