



การสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษา  
ในมหาวิทยาลัยขอนแก่นโดยวิธีรับตรง  
ประจำปีการศึกษา 2557

ชื่อ.....	รหัสวิชา <b>04</b>
เลขที่นั่งสอบ.....	ข้อสอบวิชา คณิตศาสตร์ (วิทย์)
สนามสอบ.....	วันที่ 10 พฤศจิกายน 2556
ห้องสอบ.....	เวลา 08.30 – 10.30 น.

คำอธิบาย

- ข้อสอบนี้มี 13 หน้า (38 ข้อ) คะแนนเต็ม 100 คะแนน
- ก่อนตอบคำถาม ต้องเขียนชื่อ เลขที่นั่งสอบ สนามสอบและห้องสอบ ลงในกระดาษแผ่นนี้ และในกระดาษคำตอบ พร้อมทั้งระบายรหัสเลขที่นั่งสอบ รหัสวิชา และชุดข้อสอบให้ตรงกับชุดข้อสอบที่ได้รับ
- ข้อสอบมี 3 ตอน  
ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 14 ข้อ (ข้อ 1-14) ข้อละ 2 คะแนน  
ตอนที่ 2 เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 14 ข้อ (ข้อ 15 – 28) ข้อละ 3 คะแนน  
ตอนที่ 3 เป็นข้อสอบอัตนัยแบบเติมคำตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน
- ในการตอบ ให้ใช้ดินสอดำเบอร์ 2B  
ตอนที่ 1 และ 2 ให้ระบายวงกลมตัวเลือก ① ② ③ หรือ ④ ที่ตรงกับคำตอบที่ท่านเลือกในกระดาษคำตอบ (ตามคำแนะนำในกระดาษคำตอบ) ในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องหรือเหมาะสมที่สุดเพียง คำตอบเดียว  
ตอนที่ 3 ให้กรอกและระบายตัวเลขที่เป็นคำตอบในช่องสี่เหลี่ยมและวงกลมที่กำหนดให้ของแต่ละข้อในกระดาษคำตอบ โดยต้องกรอกและระบายเป็นเลขจำนวนเต็ม 4 หลักกับทศนิยมอีก 2 หลักเสมอตามคำแนะนำในกระดาษคำตอบ
- ห้าม นำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
- ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาทำข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนสิทธิ์ของทางราชการ

ห้าม เผยแพร่ อ้างอิง หรือเฉลย ก่อนวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2557

รหัสวิชา 04

ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ (วิทย์)

ตอนที่ 1 ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 14 ข้อ (ข้อ 1 - 14)

ข้อละ 2 คะแนน

1. กำหนดให้  $A, B$  และ  $C$  เป็นสับเซตของเอกภพสัมพัทธ์  $U$  พิจารณาข้อความต่อไปนี้ก. ถ้า  $A \subset B \subset C$  แล้ว  $C - B \subset B - A$ ข. ถ้า  $(A - B) \cup (B - A) = \emptyset$  แล้ว  $A = B$ ค. ถ้า  $A - C \subset B - C$  แล้ว  $A \subset B$ 

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

(1) ทั้งสามข้อความเป็นจริง

(2) มีสองข้อความเท่านั้นที่เป็นจริง

(3) มีหนึ่งข้อความเท่านั้นที่เป็นจริง

(4) ไม่มีข้อความใดเป็นจริง

2. กำหนดให้  $U$  เป็นเอกภพสัมพัทธ์ และสำหรับแต่ละ  $x \in U$  และ  $y \in U$ ข้อความ  $P(x, y)$  เป็นประพจน์ ข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นสัจนิรันดร์(1)  $\forall x \exists y [P(x, y)] \rightarrow \exists y \exists x [P(x, y)]$ (2)  $\forall x \exists y [P(x, y)] \rightarrow \exists y \forall x [P(x, y)]$ (3)  $\forall x \forall y [P(x, y)] \rightarrow \forall y \exists x [P(x, y)]$ (4)  $\exists x \forall y [P(x, y)] \rightarrow \exists y \exists x [P(x, y)]$

3. บทนิยาม ให้  $R$  เป็นเซตของจำนวนจริง สำหรับ  $A \subset R$  นิยาม  $f_A: R \rightarrow R$  โดย

$$f_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{ถ้า } x \in A \\ 0 & \text{ถ้า } x \notin A \end{cases}$$

พิจารณาข้อความต่อไปนี้ เมื่อ  $A \subset R$  และ  $B \subset R$

ก.  $f_{A \cup B} = f_A + f_B - f_A f_B$

ข.  $f_{A \cap B} = f_A f_B$

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- (1) ก. ถูก และ ข. ถูก    (2) ก. ถูก และ ข. ผิด  
(3) ก. ผิด และ ข. ถูก    (4) ก. ผิด และ ข. ผิด
4. กำหนดให้  $F: (0, \infty) \rightarrow (0, \infty)$  นิยามโดย

$$F(x) = \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1+x}}}$$

ฟังก์ชัน  $f$  ในข้อใดต่อไปนี้ที่ทำให้  $F = f \circ f \circ f$

(1)  $f(x) = \frac{1}{1+\frac{1}{x}}$

(2)  $f(x) = \frac{1}{1+x}$

(3)  $f(x) = 1 + \frac{1}{x}$

(4)  $f(x) = x + \frac{1}{x}$

5. กำหนดให้  $a$  และ  $b$  เป็นจำนวนเต็มที่ไม่ใช่ศูนย์และให้  $(a, b)$  แทน ห.ร.ม.

ของ  $a$  และ  $b$  พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. ถ้า  $(a, b) = 1$  และ  $a^2 | b^4 c$  และ  $b^4 | a^2 c$  แล้ว  $ab^2 | c$

ข.  $(a, b) = (a + b^2 + b^3, b)$

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

(1) ก. ถูก และ ข. ถูก

(2) ก. ถูก และ ข. ผิด

(3) ก. ผิด และ ข. ถูก

(4) ก. ผิด และ ข. ผิด

6. ให้  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  เป็นลำดับเลขคณิตที่มีผลต่างร่วมเป็น  $d$  แล้ว  $\sum_{i=1}^n (a_i + a_{i+1})$  เท่ากับข้อใด

- (1)  $na_1 + dn$
- (2)  $2na_1 + dn$
- (3)  $na_1 + dn^2$
- (4)  $2na_1 + dn^2$

7. กำหนดให้โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นรูปวงรีโดยที่ดวงอาทิตย์เป็นจุดโฟกัสจุดหนึ่งและระยะจากศูนย์กลางของสมการวงรีของการโคจรเป็น 0.02 และ กำหนดให้ระยะทางที่โลกไกลจากดวงอาทิตย์มากที่สุดเป็น  $1.53 \times 10^8$  กิโลเมตร ถ้าความเยื้องดวงหนึ่งโคจรรอบโลกเป็นวงกลม (อยู่ในระนาบเดียวกันกับการโคจรของโลก) โดยมีโลกเป็นจุดศูนย์กลางและมีรัศมีการโคจรเป็น  $10^4$  กิโลเมตร ข้อใดต่อไปนี้เป็นระยะทางที่ดาวเทียมดวงนี้อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด

- (1)  $1.5301 \times 10^8$  กิโลเมตร
- (2)  $1.5299 \times 10^8$  กิโลเมตร
- (3)  $1.4701 \times 10^8$  กิโลเมตร
- (4)  $1.4699 \times 10^8$  กิโลเมตร

8. ถ้า  $z_1 = \cos 15^\circ + i \sin 15^\circ$  และ  $z_2 = -\cos 20^\circ - i \sin 20^\circ$  แล้ว  $\left(\frac{z_1}{z_2}\right)^{12}$  มีค่าเท่ากับข้อใด

- (1)  $\frac{-1 + \sqrt{3}i}{2}$
- (2)  $\frac{-\sqrt{3} + i}{2}$
- (3)  $\frac{1 - \sqrt{3}i}{2}$
- (4)  $\frac{\sqrt{3} - i}{2}$

9. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก.  $(\log 2557)^{\log 2557} < 2557^{\log 2557} < 2557^{2557}$
- ข.  $(\log 2557)^{\log 2557} < (\log 2557)^{2557} < 2557^{2557}$

ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- (1) ก. ถูก และ ข. ถูก
- (2) ก. ถูก และ ข. ผิด
- (3) ก. ผิด และ ข. ถูก
- (4) ก. ผิด และ ข. ผิด

10. ค่าของ  $\frac{5}{3-3i}(3+3i)^5(i+i^2+i^3+\dots+i^{2557})$  มีค่าเท่ากับข้อใด
- (1)  $-1620i$  (2)  $1620$   
 (3)  $-1620$  (4)  $1620i$
11. ในการสร้างถนนเชื่อมระหว่างหมู่บ้าน  $A, B, C, D, E$  และ  $F$  ให้ครบทุกหมู่บ้านโดยที่ค่าใช้จ่ายในการสร้างถนนแปรผันตามระยะทาง (เมื่อ  $AB$  แทนระยะทางจาก  $A$  ถึง  $B$  และมีหน่วยเป็นกิโลเมตร) โดยที่
- $AB = 30, AF = 40, BC = 10, BE = 50, BF = 20, CD = 20, CE = 30, DE = 10, DF = 30$  และ  $EF = 60$  ถ้าค่าสร้างถนนกิโลเมตรละ 1 ล้านบาทแล้วค่าใช้จ่ายสร้างถนนที่น้อยที่สุดเท่ากับข้อใด
- (1) 70 ล้านบาท (2) 80 ล้านบาท  
 (3) 90 ล้านบาท (4) 120 ล้านบาท
12. พิจารณาข้อความต่อไปนี้
- ก. ถ้ากราฟ  $G$  มีจุดยอดเพียงหนึ่งจุดแล้ว  $G$  เป็นกราฟเชื่อมโยง  
 ข. ถ้าจุดยอด  $v_1, v_2, \dots, v_{10}$  ของกราฟ  $G$  สอดคล้องกับ  $\deg(v_i) = i^3$  สำหรับทุก  $i = 1, 2, \dots, 10$  แล้ว  $G$  มีเส้นเชื่อม 1,512 เส้น
- ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง
- (1) ก. ถูก และ ข. ถูก (2) ก. ถูก และ ข. ผิด  
 (3) ก. ผิด และ ข. ถูก (4) ก. ผิด และ ข. ผิด
13. ในการจัดคน 9 คน ที่มีคัมและคัมรวมอยู่ด้วยขึ้นรถตู้ 3 คัน ถ้ารถคันแรกมีที่นั่งว่าง 4 ที่นั่ง รถคันที่มีที่นั่งว่าง 3 ที่นั่งและรถคันที่สามมีที่นั่งว่าง 2 ที่นั่ง ความน่าจะเป็นที่คัมและคัมได้ขึ้นรถคันเดียวค่าเท่ากับข้อใด
- (1)  $\frac{5}{18}$  (2)  $\frac{7}{18}$   
 (3)  $\frac{5}{22}$  (4)  $\frac{7}{22}$
14. คะแนนสอบวิชาภาษาไทยของนักเรียนห้องหนึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 60 และสัมประสิทธิ์ข้อแปรผันเท่ากับ 0.15 สมรได้คะแนนสอบน้อยกว่าองอาจ 6 คะแนนและผลรวมของค่ามาตรฐานของสองคนมีค่าเท่ากับ  $-\frac{2}{9}$  ข้อใดถูกต้อง
- (1) คะแนนสอบของสมรเท่ากับ 58  
 (2) คะแนนสอบขององอาจเท่ากับ 64  
 (3) ค่ามาตรฐานของคะแนนสอบของสมรเท่ากับ  $-\frac{4}{9}$   
 (4) ค่ามาตรฐานของคะแนนสอบขององอาจเท่ากับ  $\frac{4}{9}$

ตอนที่ 2 ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 14 ข้อ (ข้อ 15 – 28)

ข้อละ 3 คะแนน

15. กำหนดให้  $A$  และ  $B$  เป็นสับเซตที่ไม่ใช่เซตว่างของเอกภพสัมพัทธ์  $U$

โดยที่  $n(U) \geq 2$  และกำหนดให้

$p$  แทนข้อความ สมาชิกของเซต  $A$  ทุกตัวเป็นสมาชิกของเซต  $B$

$q$  แทนข้อความ ไม่มีสมาชิกเซต  $A$  ตัวใดเป็นสมาชิกของเซต  $B$

$r$  แทนข้อความ สมาชิกบางตัวของเซต  $A$  เป็นสมาชิกของเซต  $B$

$s$  แทนข้อความ สมาชิกบางตัวของเซต  $A$  ไม่เป็นสมาชิกของเซต  $B$

ข้อใดต่อไปนี้ เป็นสัจนิรันดร์

(1)  $p \vee q$

(2)  $p \rightarrow r$

(3)  $q \rightarrow r$

(4)  $q \vee s$

16. กำหนดให้  $P(x) = x^4 + ax^2 + 4$  โดยที่  $a$  เป็นจำนวนจริง พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. ถ้า  $\sqrt{3} + \sqrt{5}$  เป็นคำตอบของสมการ  $P(x) = 0$  แล้ว  $a = -16$

ข. ถ้า  $\sqrt{3} - \sqrt{5}$  เป็นคำตอบของสมการ  $P(x) = 0$  แล้ว  $a = -16$

ข้อใดต่อไปนี้ ถูกต้อง

(1) ก. ถูก และ ข. ถูก

(2) ก. ถูก และ ข. ผิด

(3) ก. ผิด และ ข. ถูก

(4) ก. ผิด และ ข. ผิด

17. กำหนดให้  $a_n = n^2$  และ  $T_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$  แล้ว  $T_1 + T_2 + \dots + T_{20}$  เท่ากับข้อใด

(1) 16,170

(2) 16,710

(3) 26,170

(4) 26,710

18. กำหนดให้  $ABE$  เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมีมุม  $A$  เป็นมุมฉาก ถ้า  $C$  และ  $D$  เป็นจุดบนด้าน  $AE$  โดยที่  $AC, CD$  และ  $DE$  ยาวเป็น 2, 10 และ 4 หน่วยตามลำดับและมุม  $\widehat{ABC}$  มีขนาดเท่ากับมุม  $\widehat{DBE}$  แล้ว  $AB$  ยาวเท่ากับข้อใด

- (1)  $2\sqrt{3}$  หน่วย (2)  $4\sqrt{3}$  หน่วย  
(3)  $6\sqrt{3}$  หน่วย (4)  $8\sqrt{3}$  หน่วย

19. ให้  $a, b, A, B$  เป็นจำนวนจริงที่  $a \neq 0$  และ

$\cot A$  และ  $\cot B$  เป็นคำตอบของสมการ  $x^2 + ax + b = 0$  แล้ว

ค่าของ  $\sin^2(A+B)(\cot^2(A+B) + a \cot(A+B) + b)$  เท่ากับข้อใด

- (1) 0 (2) 1  
(3)  $\frac{1-a}{b}$  (4)  $\frac{a-1}{b}$

20. กำหนดให้  $\log 2 = 0.3010$  และบางส่วนของตารางค่าลอการิทึมดังนี้

N	1	3	5	7	9
8.7	9400	9410	9420	9430	9440
8.8	9450	9460	9469	9479	9489

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก.  $2^{43}$  เป็นจำนวนเต็มที่มีทั้งหมด 12 หลัก

ข. เลขสองหลักแรกทางซ้ายมือของ  $2^{43}$  คือ 87

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- (1) ก. ถูก และ ข. ถูก (2) ก. ถูก และ ข. ผิด  
(3) ก. ผิด และ ข. ถูก (4) ก. ผิด และ ข. ผิด

รหัสวิชา 04

ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ (วิทย์)

21. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. มีเมทริกซ์  $A$  และ  $B$  มีมิติ  $2 \times 2$  ที่  $AB - BA = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$

ข. ถ้า  $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & -a \end{bmatrix}$  และ  $A$  เป็นเมทริกซ์เอกฐาน แล้ว  $A^2 = \underline{0}$

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

(1) ก. ถูก และ ข. ถูก

(2) ก. ถูก และ ข. ผิด

(3) ก. ผิด และ ข. ถูก

(4) ก. ผิด และ ข. ผิด

22. กำหนดให้  $A$  หรือ  $B$  เป็นเมทริกซ์ไม่เอกฐานมิติ  $n \times n$  และ  $I_n$  เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์มิติ  $n \times n$ 

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก.  $I_n - AB = I_n - BA$

ข.  $\det(I_n - AB) = \det(I_n - BA)$

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

(1) ก. ถูก และ ข. ถูก

(2) ก. ถูก และ ข. ผิด

(3) ก. ผิด และ ข. ถูก

(4) ก. ผิด และ ข. ผิด

23. กำหนดให้  $A$  หรือ  $B$  เป็นเมทริกซ์มิติ  $3 \times 3$  และสมาชิกทุกตำแหน่งเป็นจำนวนเชิงซ้อนที่  $A^3 = B^3$  และ  $AB = BA$  ถ้า  $A^2 + B^2 + 4I = \underline{0}$  และ  $A - B$  เป็นเมทริกซ์ไม่เอกฐานแล้ว  $\det(AB)$  เท่ากับข้อใด

(1) 4

(2) 8

(3) 16

(4) 64



24. ให้  $C(x, y, z)$  เป็นจุดซึ่งแบ่งครึ่งเส้นตรงที่ลากจากจุด  $A(1, -2, 0)$  ไปยังจุด  $B(6, 8, -10)$

ออกเป็นอัตราส่วน  $2 : 3$  ถ้า  $O$  เป็นจุดกำเนิดแล้วพื้นที่สามเหลี่ยม  $OBC$  เท่ากับเท่าใด

(1) 9

(2)  $9\sqrt{2}$ 

(3) 18

(4)  $18\sqrt{2}$ 

25. จัดคน 7 คน ที่มี  $A, B$  และ  $C$  รวมอยู่ด้วยนั่งรอบโต๊ะกลมตัวหนึ่ง พิจารณาข้อความ

ก. ความน่าจะเป็นที่  $A, B, C$  นั่งติดกันเท่ากับความน่าจะเป็นที่  $A, B, C$  นั่งแยกกันเสมอ

ข. ความน่าจะเป็นที่  $A$  นั่งติดกับ  $B$  แต่  $A$  ไม่นั่งติดกับ  $C$  มีค่าเท่ากับ  $\frac{4}{15}$

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

(1) ก. ถูก และ ข. ถูก

(2) ก. ถูก และ ข. ผิด

(3) ก. ผิด และ ข. ถูก

(4) ก. ผิด และ ข. ผิด

26. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. มีค่าที่มากที่สุดของ  $P = 4x + 5y$  ภายใต้ข้อสมการข้อจำกัด

$$x + 3y \leq 6, 3x + 4y \geq 24, x \geq 0 \text{ และ } y \geq 0$$

ข. มีค่าที่มากที่สุดของ  $P = 3x + 4y$  ภายใต้ข้อสมการข้อจำกัด

$$y - 4x \leq 8, x - 5y \leq 10, x \geq 0 \text{ และ } y \geq 0$$

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

(1) ก. ถูก และ ข. ถูก

(2) ก. ถูก และ ข. ผิด

(3) ก. ผิด และ ข. ถูก

(4) ก. ผิด และ ข. ผิด

27. ข้อมูลชุด  $A$  คือ  $x_1, x_2, \dots, x_{100}$  โดยมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น  $p$  และ  $q$

ตามลำดับ พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. ถ้า  $a$  เป็นจำนวนจริงและข้อมูลชุด  $B$  คือ  $ax_1, ax_2, \dots, ax_n$  แล้วส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ของข้อมูลชุด  $B$  เป็น  $aq$

ข. ถ้าข้อมูลชุด  $A$  มีการแจกแจงแบบปกติแล้วมีข้อมูลประมาณ 99 ตัว อยู่ระหว่าง  $p-2q$

และ  $p+2q$

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

(1) ก. ถูก และ ข. ถูก

(2) ก. ถูก และ ข. ผิด

(3) ก. ผิด และ ข. ถูก

(4) ก. ผิด และ ข. ผิด

28. ข้อมูลอายุของพนักงานของโรงงานแห่งหนึ่งมีการแจกแจงปกติ เมื่อปี พ.ศ. 2554 พบว่า ความแปรปรวนของอายุของพนักงานมีค่าเท่ากับ 100 และร้อยละ 75.8 ของจำนวนพนักงานทั้งหมดมีอายุไม่เกิน 30 ปี

เมื่อกำหนดตารางแสดงพื้นที่ใต้โค้งปกติตั้งแต่ค่ามาตรฐาน 0 ถึง  $z$  ดังนี้

$z$	0.20	0.70	1.37	2.37
พื้นที่	0.0793	0.2580	0.4147	0.4911

และไม่มีการเปลี่ยนแปลงพนักงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 จนถึงปี พ.ศ. 2556

ข้อใดไม่ถูกต้อง

(1) ปี พ.ศ. 2554 ร้อยละ 57.93 ของพนักงานทั้งหมดมีอายุไม่เกิน 25 ปี

(2) ปี พ.ศ. 2554 ร้อยละ 17.87 ของพนักงานทั้งหมดมีอายุในช่วง 25 ถึง 30 ปี

(3) ปี พ.ศ. 2556 ร้อยละ 75.80 ของพนักงานทั้งหมดมีอายุไม่เกิน 32 ปี

(4) ปี พ.ศ. 2556 ร้อยละ 57.93 ของพนักงานทั้งหมดมีอายุในช่วง 30 ถึง 32 ปี

**ตอนที่ 3** ข้อสอบอัตนัยแบบเติมคำตอบ จำนวน 10 ข้อ  
ข้อละ 3 คะแนน

- กำหนดให้  $\lfloor x \rfloor$  คือจำนวนเต็มที่ยกที่สุดซึ่งน้อยกว่าหรือเท่ากับ  $x$   
ถ้า  $6x^2 + 5\lfloor x \rfloor - 6 = 0$  และ  $x \in [n, n+1)$  สำหรับบางจำนวนเต็มลบ  $n$   
แล้วค่าสัมบูรณ์  $n$  เท่ากับเท่าใด
- ให้  $d$  เป็นจำนวนเต็มบวก ซึ่ง  $d \mid (n-1)^2 + 3$  และ  $d \mid 2n+1$  สำหรับบางจำนวนเต็มบวก  $n$   
แล้วผลบวกของค่า  $d$  ทั้งหมดเท่ากับเท่าใด
- ค่า  $x$  ที่ทำให้

$$\frac{\sqrt{x+10} - \sqrt{x+1} - \sqrt{x+34} + \sqrt{x+7}}{\sqrt{x+10} - \sqrt{x+1} + \sqrt{x+34} - \sqrt{x+7}} = \frac{\sqrt{x+10} + \sqrt{x+1} - \sqrt{x+34} - \sqrt{x+7}}{\sqrt{x+10} + \sqrt{x+1} + \sqrt{x+34} + \sqrt{x+7}}$$

เท่ากับเท่าใด

- ให้  $f(x) = |x| - 1$  และ  $g(x) = (f \circ f \circ f)(x)$  จำนวนจริง  $a$  ทั้งหมดที่มีสมบัติว่า  
 $g(a) \leq g(x)$  สำหรับทุกจำนวนจริง  $x$  เท่ากับเท่าใด
- กำหนดให้  $a_1, a_2, \dots$  เป็นลำดับเลขคณิตที่มี  $a_5 = 6$  และ  $a_6 = 9$  และให้

$$p(x) = (x - a_1)(x - a_2) \dots (x - a_{20}) \quad \text{จำนวนสมาชิกของเซต} \\ \{x : x \text{ เป็นจำนวนเต็มและ } p(x) \leq 0\}$$

เท่ากับเท่าใด

- พื้นที่ที่มากที่สุดของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากศูนย์กลางของไฮเพอร์โบลามีจุดโฟกัสอยู่ที่  $(\pm 3, 0)$   
เท่ากับเท่าใด
- ให้  $\vec{u} = 2\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$  และ  $\vec{v} = \vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$  ถ้า  $\vec{w} = a\vec{i} + b\vec{j} + c\vec{k}$  มีขนาดเท่ากับ  
 $(\vec{u} - \vec{v}) \cdot (\vec{u} + \vec{v})$  และ  $\vec{w}$  ตั้งฉากกับทั้ง  $\vec{u}$  และ  $\vec{v}$  แล้ว  $a^4 + b^4 + c^4$  มีค่าเท่าใด

8. ให้  $G$  เป็นกราฟที่มีเส้นเชื่อม 65 เส้นและมี  $p+q$  จุด โดยมีจุดยอดจำนวน  $p$  จุดที่แต่ละจุดมีดีกรี 3 และมีจุดยอดจำนวน  $q$  จุดที่แต่ละจุดมีดีกรีมากกว่า 3 ถ้า  $p$  เป็นจำนวนเฉพาะที่มากที่สุดที่ทำให้เกิดกราฟดังกล่าวได้แล้ว  $p+q$  เท่ากับเท่าใด
9. นำนักเรียนระดับชั้น ม.1 ถึง ม.5 ชั้นละ 2 คน (ชาย 1 คน และ หญิง 1 คน) จำนวน 5 คู่ ถ้าต้องการเลือกตัวแทนจำนวน 3 คน แล้วความน่าจะเป็นที่ได้นักเรียน 2 คนอยู่ชั้นเดียวกันหรือทั้ง 3 คนเป็นเพศเดียวกันเท่ากับเท่าใด
10. ถ้า  $x$  และ  $y$  มีความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันเป็นกราฟเส้นตรงที่มีความชันเท่ากับ 1.2 และกำหนดค่าของข้อมูลเป็นดังนี้

$x$	-3	-1	0	1	3
ค่าประมาณของ $y$	0	$a+1$	$a+3$	$a+4$	$a+6$

โดยที่  $a$  เป็นจำนวนจริง ถ้า  $x=2$  แล้วค่าประมาณของ  $y$  มีค่าเท่าใด