



การสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษา
ในมหาวิทยาลัยขอนแก่นโดยวิธีรับตรง
ประจำปีการศึกษา 2554

ชื่อ.....	รหัสวิชา 04
เลขที่นั่งสอบ.....	ข้อสอบวิชา คณิตศาสตร์(วิทย์)
สนามสอบ.....	วันที่ 7 พฤศจิกายน 2553
ห้องสอบ.....	เวลา 09.00 - 11.00 น.

คำอธิบาย

- ข้อสอบนี้มี 9 หน้า (38 ข้อ) คะแนนเต็ม 100 คะแนน
- ก่อนตอบคำถาม ต้องเขียนชื่อ เลขที่นั่งสอบ สนามสอบและห้องสอบ ลงในกระดาษแผ่นนี้ และในกระดาษคำตอบ พร้อมทั้งระบายรหัสเลขที่นั่งสอบ รหัสวิชา และชุดข้อสอบให้ตรงกับชุดข้อสอบที่ได้รับ
- ข้อสอบมี 3 ตอน
ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 14 ข้อ (ข้อ 1-14) ข้อละ 2 คะแนน
ตอนที่ 2 เป็นข้อสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 14 ข้อ (ข้อ 15-28) ข้อละ 3 คะแนน
ตอนที่ 3 เป็นข้อสอบอัตนัยแบบเติมคำตอบ จำนวน 10 ข้อ (ข้อ 1-10) ข้อละ 3 คะแนน
- ในการตอบ ให้ใช้ดินสอดำเบอร์ **2B**
ตอนที่ 1 และ 2 ให้ระบายวงกลมตัวเลข ① ② ③ หรือ ④ ที่ตรงกับคำตอบที่ท่านเลือก
ในกระดาษคำตอบ (ตามคำแนะนำในกระดาษคำตอบ) ในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องหรือเหมาะสมที่สุด
เพียงคำตอบเดียว
ตอนที่ 3 ให้กรอกและระบายตัวเลขที่เป็นคำตอบ โดยต้องกรอกและระบายเป็นเลขจำนวนเต็ม 4 หลักกับทศนิยม
อีก 2 หลักเสมอ (ตามคำแนะนำในกระดาษคำตอบ)
- ห้าม นำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
- ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบก่อนเวลาสอบผ่านไป 1 ชั่วโมง 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนสิทธิ์ของทางราชการ
ห้าม เผยแพร่ อ้างอิง หรือเฉลย ก่อนวันที่ 29 ธันวาคม 2553

ตอนที่ 1

ข้อสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 14 ข้อ (ข้อ 1–14) ข้อละ 2 คะแนน

1. ประพจน์ $(p \wedge q) \Rightarrow r$ ไม่สมมูลกับประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้

(1) $(p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r)$

(2) $\Box p \vee \Box q \vee r$

(3) $q \Rightarrow (p \Rightarrow r)$

(4) $\Box r \Rightarrow (\Box p \vee \Box q)$

2. นิยาม $a \oplus b = 2a - b$ สำหรับทุกจำนวนจริง a และ b ใด ๆถ้า x และ y เป็นจำนวนจริง แล้วข้อใดต่อไปนี้ถูก

(1) $x \oplus y = x \oplus (x \oplus y)$

(2) $x \oplus y = x \oplus (x \oplus 2y)$

(3) $x \oplus y = x \oplus (y \oplus y)$

(4) $x \oplus y = x \oplus (y \oplus 2y)$

3. ถ้า $f(x) = 1 + \log_2(x+5)$, $g(x) = e^x - 1$, $h(x) = 4 - x^2$ แล้วโดเมนของฟังก์ชัน $\left(\frac{f}{g}\right) \circ h$ คือข้อใดต่อไปนี้

(1) $(-5, \infty) - \{0\}$

(2) $(-5, \infty) - \{-2, 2\}$

(3) $(-3, 3) - \{0\}$

(4) $(-3, 3) - \{-2, 2\}$

4. ให้

$$f(x) = \begin{cases} \arcsin x & \text{ถ้า } x \in [-1, 0] \\ \arccos x & \text{ถ้า } x \in (0, 1] \\ \arctan x & \text{ถ้า } |x| > 1 \end{cases} \quad \text{และ} \quad g(x) = \begin{cases} \sqrt{2}x & \text{ถ้า } x > 0 \\ |x| & \text{ถ้า } x \leq 0 \end{cases}$$

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก) f มีฟังก์ชันผกผัน

ข) $(g \circ f)\left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{\pi}{6}$

ข้อใดต่อไปนี้ถูก

(1) ก ถูก และ ข ถูก

(2) ก ถูก และ ข ผิด

(3) ก ผิด และ ข ถูก

(4) ก ผิด และ ข ผิด

5. ถ้า C เป็นวงกลมที่แนบนอกรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดอยู่ที่จุด $(4,3)$, $(5,2)$ และ $(6,-1)$ แล้วค่าของความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของ C อยู่ในช่วงใดต่อไปนี้
- (1) $(0,7]$ (2) $(7,14]$
 (3) $(14,21]$ (4) $(21,28]$
6. วงรีรูปหนึ่งมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ $(-1,-1)$ และโฟกัสจุดหนึ่งอยู่ที่ $(3,-1)$ ถ้าวงรีรูปนี้มีค่าเยื้องศูนย์กลางเท่ากับ $\frac{2}{3}$ แล้วสมการของวงรีดังกล่าวคือข้อใดต่อไปนี้
- (1) $\frac{(x+1)^2}{36} + \frac{(y+1)^2}{20} = 1$ (2) $\frac{(y+1)^2}{36} + \frac{(x+1)^2}{20} = 1$
 (3) $\frac{(x+1)^2}{6} + \frac{(y+1)^2}{4} = 1$ (4) $\frac{(y+1)^2}{6} + \frac{(x+1)^2}{4} = 1$
7. ถ้า $x = \log(12 + 4 \cdot 5^x - 3 \cdot 2^x)$ แล้วค่าของ x อยู่ในช่วงใดต่อไปนี้
- (1) $[-12, -6]$ (2) $[-6, 0]$
 (3) $[0, 6]$ (4) $[6, 12]$
8. กำหนดให้ $\log 2 = 0.3010$ ค่าของ $\log_5 10 + \frac{\log_3 \frac{1}{4}}{\log_3 5} + (\log 2)^2 \cdot \frac{\log_5 e}{\log e}$ อยู่ในช่วงใดต่อไปนี้
- (1) $(0,1]$ (2) $(1,2]$
 (3) $(2,3]$ (4) $(3,4]$
9. ตั้งนาฬิกาปลุกสองเรือนโดยให้เรือนหนึ่งปลุกทุก 45 นาที และอีกเรือนปลุกทุก 75 นาที ถ้านาฬิกาปลุกพร้อมกันครั้งแรกเมื่อเวลา 6.00 น. แล้วนาฬิกาทั้งสองจะปลุกพร้อมกันครั้งต่อไปในช่วงเวลาใดต่อไปนี้
- (1) 6.00 – 8.59 น. (2) 9.00 – 11.59 น.
 (3) 12.00 – 14.59 น. (4) 13.00 – 15.59 น.

10. ให้ $i = \sqrt{-1}$

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก) $|a+bi| = |-a+bi|$ สำหรับจำนวนจริง a และ b ใด ๆ

ข) $2|a+bi| > |a+bi|$ สำหรับจำนวนจริง a และ b ใด ๆ

ข้อใดต่อไปนี้ถูก

(1) ก ถูก และ ข ถูก

(2) ก ถูก และ ข ผิด

(3) ก ผิด และ ข ถูก

(4) ก ผิด และ ข ผิด

11. มีสลากหมายเลข 1,2,3,4,5 และ 6 หมายเลขละหนึ่งใบ ถ้าหยิบสลากออกมาสองใบพร้อมกัน แล้วความน่าจะเป็นที่ผลรวมหมายเลขของสลากที่หยิบได้เป็นจำนวนเฉพาะคือข้อใดต่อไปนี้

(1) $\frac{1}{3}$

(2) $\frac{5}{12}$

(3) $\frac{7}{15}$

(4) $\frac{2}{3}$

12. กราฟที่ ไม่สามารถเป็นกราฟต้นไม้คือข้อใดต่อไปนี้

(1) กราฟที่มีจุดยอดสี่จุด และมีดีกรีคือ 1,1,1,3

(2) กราฟที่มีจุดยอดสี่จุด และมีดีกรีคือ 1,1,2,2

(3) กราฟที่มีจุดยอดห้าจุด และมีดีกรีคือ 1,1,1,2,3

(4) กราฟที่มีจุดยอดห้าจุด และมีดีกรีคือ 1,1,2,3,3

13. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดหนึ่งได้เป็น 13 แต่ภายหลังพบว่า ข้อมูลจำนวนหนึ่งมีค่าเป็น 15 ถูกอ่านผิดเป็น 5 ถ้าค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ถูกต้องมีค่าเท่ากับ 15 แล้วจำนวนของข้อมูลชุดนี้เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

(1) 5

(2) 6

(3) 7

(4) 8

14. ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 5 คน คนโตอายุ 17 ปี คนสุดท้องอายุ 4 ปี ค่าเฉลี่ยของอายุบุตรทุกคนเป็น 11 ปี มัธยฐานเป็น 12 ปี ถ้าบุตรคนที่สี่มีอายุน้อยกว่าคนที่สองอยู่ 10 ปี แล้วค่าเฉลี่ยของอายุบุตรสามคนแรกคือข้อใดต่อไปนี้

(1) 12

(2) 13

(3) 14

(4) 15

ตอนที่ 2

ข้อสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 14 ข้อ (ข้อ 15 – 28) ข้อละ 3 คะแนน

15. ประพจน์ที่ไม่เป็นสัจนิรันดร์คือข้อใดต่อไปนี้

(1) $\neg(p \wedge q \wedge r) \vee (p \wedge q \wedge r)$

(2) $(p \Rightarrow q) \vee (q \Rightarrow p)$

(3) $(p \wedge q \wedge r) \Rightarrow (p \vee q)$

(4) $\neg q \Rightarrow (p \vee q \vee r)$

16. ให้ $f(x) = x^3 - ax^2 + ax + b$ โดย a เป็นจำนวนจริงบวกถ้า $x - a$ หาร $f(x)$ เหลือเศษ 23 และ $x - 1$ หาร $f(x)$ เหลือเศษ 8แล้วค่าของ $a + 2b$ คือข้อใดต่อไปนี้

(1) 15

(2) 16

(3) 17

(4) 18

17. ให้ \vec{u} และ \vec{v} เป็นเวกเตอร์ใดๆ ในสองมิติหรือสามมิติโดยที่

$$|\vec{u}| = 2|\vec{v}|, \quad |\vec{u} + \vec{v}| = \sqrt{2} \quad \text{และ} \quad |\vec{u} - \vec{v}| = \sqrt{3}$$

ถ้า θ เป็นมุมระหว่างเวกเตอร์ \vec{u} และ \vec{v} และมีหน่วยเป็นเรเดียน แล้ว θ มีค่าอยู่ในช่วงใดต่อไปนี้

(1) $\left[0, \frac{\pi}{4}\right)$

(2) $\left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right)$

(3) $\left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}\right)$

(4) $\left[\frac{3\pi}{4}, \pi\right]$

18. ให้ทรงสี่เหลี่ยมด้านขนานรูปหนึ่งมี $\vec{u} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$, $\vec{v} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ และ $\vec{r} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$ เป็นด้านและมี \vec{u} และ \vec{v} เป็นด้านของฐาน ถ้าทรงสี่เหลี่ยมด้านขนานนี้สูง h หน่วย แล้วค่าของ h

อยู่ในช่วงใดต่อไปนี้

(1) $(0, 2]$

(2) $(2, 4]$

(3) $(4, 6]$

(4) $(6, 8]$

19. ถ้า $\arctan x = 2 \arctan \frac{1}{2} - \arctan \frac{1}{3}$ แล้วค่าของ $\cos(270^\circ - \arctan x)$ คือข้อใดต่อไปนี้

(1) $-\frac{13}{5\sqrt{10}}$

(2) $-\frac{9}{5\sqrt{10}}$

(3) $\frac{9}{5\sqrt{10}}$

(4) $\frac{13}{5\sqrt{10}}$

20. ถ้าไฮเพอร์โบลารูปหนึ่งผ่านจุด $(-6, 4)$ และมีเส้นกำกับ $y = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}x$ แล้วโฟกัสของรูป

ไฮเพอร์โบลาคือข้อใดต่อไปนี้

- (1) $(\pm 4, 0)$ (2) $(\pm 4\sqrt{10}, 0)$
 (3) $(0, \pm 4)$ (4) $(0, \pm 4\sqrt{10})$

21. ให้ α, β, γ เป็นจำนวนจริงบวกซึ่ง $\alpha + \beta + \gamma = 2553$

ถ้า $A = \begin{bmatrix} \sin \frac{\alpha}{2} & \sin \frac{\beta}{2} & \sin \frac{\gamma}{2} \\ \cos \frac{\alpha}{2} & \cos \frac{\beta}{2} & \cos \frac{\gamma}{2} \\ \cos \frac{\alpha + \beta}{2} & \cos \beta & \cos \frac{\gamma + \beta}{2} \end{bmatrix}$ แล้ว $\det(A)$ อยู่ในช่วงใดต่อไปนี้

- (1) $[-7, -3]$ (2) $[-3, 1]$
 (3) $[1, 5]$ (4) $[5, 9]$

22. เก่งยืนอยู่ทางทิศตะวันออกของเสาธงบนสนามแห่งหนึ่งและมองเห็นยอดเสาธงเป็นมุมเงย 60 องศา แต่เมื่อเดินตรงไปทางทิศเหนือเป็นระยะทาง x เมตร เขาสามารถมองเห็นยอดเสาธงเป็นมุมเงยเพียง 45 องศา ถ้าเก่งและเสาธงสูง 1.60 เมตรและ 37.60 เมตร ตามลำดับ แล้วค่าของ x^2 อยู่ใน

- (1) $(0, 250]$ (2) $(250, 500]$
 (3) $(500, 750]$ (4) $(750, 1000]$

23. ถ้า $i = \sqrt{-1}$ แล้วค่าของ $\left| \sum_{k=13}^{50} \left(\cos \frac{2k\pi}{3} + i \sin \frac{2k\pi}{3} \right) \right|$ อยู่ในช่วงใดต่อไปนี้

- (1) $[0, 1]$ (2) $(1, 2]$
 (3) $(2, 4]$ (4) $(4, \infty)$

24. ให้ $i = \sqrt{-1}$ ถ้า r และ s เป็นจำนวนจริงที่สอดคล้องกับสมการ

$$(x + 3 + 2i)(x + r + si) = x^2 + 12x - 4ix + 39$$

แล้วค่าของ $r + s$ อยู่ในช่วงใดต่อไปนี้

- (1) $[0, 4]$ (2) $[4, 8]$
 (3) $[8, 12]$ (4) $[12, 16]$

25. ให้ G เป็นกราฟวัฏจักรที่มีจุดยอด 9 จุด ถ้าต้องการเพิ่มเส้นเชื่อมให้ G มีเส้นเชื่อมเพิ่มขึ้น โดยกราฟใหม่ที่ได้ต้องเป็นกราฟออยเลอร์ที่ไม่มีเส้นเชื่อมขนานและไม่มีวงวน แล้วจำนวนเส้นเชื่อมที่น้อยที่สุดที่สามารถเพิ่มให้ G ได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดคือข้อใดต่อไปนี้
- (1) 2 เส้น (2) 3 เส้น
(3) 4 เส้น (4) 5 เส้น
26. ให้ c และ d เป็นจำนวนเต็มบวกโดยที่ $c > d$
ถ้า สัมประสิทธิ์ของ x^2 จากการกระจาย $(x+1)^{c+d}$ คือ 21
และ สัมประสิทธิ์ของ x จากการกระจาย $(x+1)^{c-d}$ คือ 3
แล้วค่าของ $c+2d$ คือข้อใดต่อไปนี้
- (1) 7 (2) 8
(3) 9 (4) 10
27. ข้อมูลชุดหนึ่งมี 10 จำนวน คือ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{10}$ ถ้า $\sum_{i=1}^{10} x_i = 200$ และ $\sum_{i=1}^{10} (x_i - 2)^2 = 4880$
แล้วความแปรปรวนของข้อมูลชุดนี้คือข้อใดต่อไปนี้
- (1) 164 (2) 169
(3) 196 (4) 210
28. นาย ก สอบวิชาภาษาไทยได้ 58 คะแนน สอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 38 คะแนนและสอบวิชาภาษาอังกฤษได้ 40 คะแนน โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษเป็น 56, 35 และ 36 คะแนน ตามลำดับ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 4, 3 และ 2 คะแนน ตามลำดับ ข้อใดต่อไปนี้ถูก
- (1) นาย ก เรียนวิชาภาษาไทยได้ดีกว่าวิชาคณิตศาสตร์
(2) นาย ก เรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าวิชาภาษาอังกฤษ
(3) นาย ก เรียนวิชาภาษาไทยได้ดีที่สุด
(4) นาย ก เรียนวิชาภาษาอังกฤษได้ดีที่สุด

ตอนที่ 3

ข้อสอบอัตนัยแบบเติมคำตอบ จำนวน 10 ข้อ (ข้อ 1 – 10) ข้อละ 3 คะแนน

- ถ้า A คือเซตของจำนวนเต็ม x ที่สอดคล้องกับสมการ $|x-25| + |x-53| \neq |2x-78|$ แล้วสมาชิกค่าน้อยที่สุดของ A เท่ากับเท่าใด
- ถ้า K คือจำนวนเต็มที่มากที่สุดที่หาร 79, 115 และ 163 โดยเหลือเศษเท่ากัน แล้ว K มีค่าเท่ากับเท่าใด
- ถ้า B คือเซตของเศษที่ได้จากการหารผลคูณของจำนวนเต็มสามจำนวนที่เรียงติดกันด้วย 4 แล้วผลบวกของสมาชิกทั้งหมดของ B เท่ากับเท่าใด

4. ถ้า

$$[a_{ij}]_{6 \times 6} = \begin{bmatrix} 65 & 1 & 8 & -34 & 6 & 1 \\ \sin 75^\circ & \tan 17^\circ & 0 & \cos 75^\circ & -3 & \pi \\ \log 8 & -1 & 0 & 2 & 0 & 6 \\ -7 & 9 & 1 & 0 & -5 & 2 \\ \arccos 1 & 8 & 3 & 2 & 1 & 9 \\ 4 & 4 & 2 & 9 & 8 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & \cos 15^\circ & 5 & 4 & \tan 10^\circ \\ 1 & -1 & 0 & -7 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & 77 & 9 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & -\sin 15^\circ & 3 & 4 & -4 \\ 25 & 1 & 0 & 1 & 9 & \sin 30^\circ \\ 0 & 3 & \arcsin 0 & 1 & -3 & 0 \end{bmatrix}$$

แล้วผลบวก $a_{23} + a_{31} + a_{56}$ เท่ากับเท่าใด

5. ถ้า

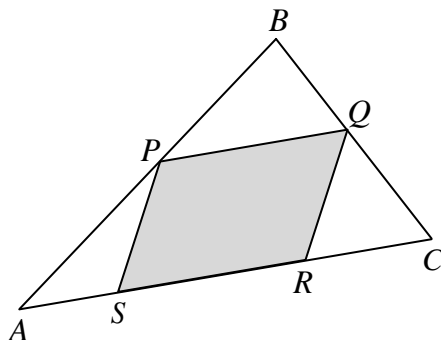
$$r_1 = \left\{ (x, y) \mid x^2 + y^2 \leq \frac{2010}{\pi} \right\}$$

$$r_2 = \left\{ (x, y) \mid y \leq \sqrt{3}x \right\}$$

$$r_3 = \left\{ (x, y) \mid y \geq \frac{x}{\sqrt{3}} \right\}$$

แล้วพื้นที่ของบริเวณที่เป็นกราฟของความสัมพันธ์ $r_1 \cap r_2 \cap r_3$ เท่ากับเท่าใด6. ถ้า $\tan 78^\circ - \tan 12^\circ = A \tan 66^\circ$ แล้ว A เท่ากับเท่าใด

7. ให้ $A(0,0)$, $B(2\sqrt{3}-2, 2\sqrt{3}+2)$ และ $C(3\sqrt{3}, 3)$ เป็นจุดยอดของรูปสามเหลี่ยม และให้ P และ Q เป็นจุดกึ่งกลางของด้าน AB และ BC ตามลำดับ ถ้า $PQRS$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่แนบในรูปสามเหลี่ยม ABC ดังรูป



แล้วพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน $PQRS$ เท่ากับเท่าใด

8. ถ้ากราฟ G มีจุดยอดห้าจุด และ G ไม่มีเส้นเชื่อมขนานและวงวน แล้วจำนวนเส้นเชื่อมที่เป็นไปได้มากที่สุดของกราฟ G เท่ากับเท่าใด
9. ในการเรียงสับเปลี่ยนชุดตัวอักษร “AAABBB” โดยมีตัวอักษรอย่างน้อยสองตัวที่ติดกันเป็นตัวอักษรตัวเดียวกัน จะมีจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนกี่วิธี
10. นักเรียน 40 คนซึ่งมีอายุรวมกันเท่ากับ 550 ปี และมีค่าความแปรปรวนของอายุเท่ากับ 9 ถ้านาย ก และนาย ข อยู่ในกลุ่มนี้ด้วยโดยที่นาย ก อายุ 18 ปี และค่ามาตรฐานของอายุนาย ก น้อยกว่านาย ข อยู่ 0.5 แล้วอายุของนาย ข เท่ากับเท่าใด
