

วิชาสามัญ คณิตศาสตร์ (ม.ค. 56)

วันเสาร์ที่ 5 มกราคม 2556 เวลา 11.00 - 12.30 น.

ตอนที่ 1 แบบบรรยายตัวเลขที่เป็นคำตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน รวม 20 คะแนน

1. จำนวนเต็มที่สุดคัล้องกับอสมการ  $\frac{(x+1)(x-3)}{x(2x+1)} \leq 0$  มีทั้งหมดกี่จำนวน

2. กำหนดให้  $P(x) = 2x^3 + ax^2 + bx + 12$  เมื่อ  $a$  และ  $b$  เป็นจำนวนจริง  
ถ้า  $2i$  เป็นคำตอบของสมการ  $P(x) = 0$  แล้ว  $P(1)$  มีค่าเท่ากับเท่าใด

3. กำหนดให้  $a$  และ  $b$  เป็นความยาวด้านตรงข้ามมุม  $A$  และมุม  $B$  ของรูปสามเหลี่ยม  $ABC$  ตามลำดับ  
ถ้า  $2b = 3a$  และ  $\hat{B} = 2\hat{A}$  แล้ว  $\cos A$  มีค่าเท่ากับเท่าใด

4. ถ้า  $\vec{u} = 2\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$  และ  $\vec{v} \times \vec{w} = \vec{i} + 2\vec{j} + 4\vec{k}$  แล้วค่าของ  $(\vec{v} \times \vec{u}) \cdot \vec{w}$  เท่ากับเท่าใด

5. ถ้า  $x, y, z$  สอดคล้องกับระบบสมการ

$$\begin{aligned} x - 2y + 3z &= a \\ x - 3y &= b \\ 2x - 5y + 5z &= c \end{aligned}$$

และ  $\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 & | & a \\ 1 & -3 & 0 & | & b \\ 2 & -5 & 5 & | & c \end{bmatrix} \sim \begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 & | & 9 \\ 0 & 1 & 3 & | & 5 \\ 0 & 0 & 1 & | & 2 \end{bmatrix}$  แล้ว  $c$  มีค่าเท่ากับเท่าใด

6.  $(\log_7 625)(\log_5 343)$  มีค่าเท่ากับเท่าใด

7. ตารางแจกแจงความถี่สะสมของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มหนึ่งเป็นดังนี้

คะแนนสอบ	ความถี่สะสม (คน)
10 – 19	10
20 – 29	35
30 – 39	80
40 – 49	145
50 – 59	185
60 – 69	195
70 ขึ้นไป	200

ถ้าสุ่มนักเรียนมาหนึ่งคนจากกลุ่มนี้ ความน่าจะเป็นที่จะได้นักเรียนที่ได้คะแนนสอบในช่วง 50 – 59 คะแนน เท่ากับเท่าใด

8. ต้องการสร้างจำนวนที่มี 7 หลัก จากเลขโดด 7 ตัว คือ 1, 2, 3, 3, 4, 5, 6 โดยให้เลข 3 สองตัวอยู่ติดกัน จะสร้างได้ทั้งหมดกี่จำนวน

9. ถ้า  $a_n = \frac{n^3}{n^2+2} - \frac{n^2}{n+3}$  เมื่อ  $n = 1, 2, 3, \dots$  แล้ว  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$  มีค่าเท่ากับเท่าใด

10. ค่าสูงสุดสัมบูรณ์ของฟังก์ชัน  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x + 1$  บนช่วง  $[-1, 2]$  มีค่าเท่ากับเท่าใด

ตอนที่ 2 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 80 คะแนน

11. ถ้า  $S = \{x \mid x \text{ เป็นจำนวนเต็มที่สอดคล้องกับอสมการ } \log x(x - 15) \leq 2\}$

แล้วจำนวนสมาชิกของเซต  $S$  เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 1. 10 | 2. 12 | 3. 14 |
| 4. 24 | 5. 26 |       |

12. กำหนดให้  $a$  เป็นจำนวนเต็มบวก ถ้า ห.ร.ม. ของ  $a$  และ 2520 เท่ากับ 60 และ ค.ร.น. ของ  $a$  และ 420 เท่ากับ 4620 แล้ว  $a$  อยู่ในช่วงในข้อใดต่อไปนี้

- |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|
| 1. [200, 350) | 2. [350, 500) | 3. [500, 650) |
| 4. [650, 800) | 5. [800, 950) |               |

13. กำหนดให้  $P(x)$  เป็นพหุนามดีกรี 4 ซึ่งมีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนจริงและสัมประสิทธิ์ของ  $x^4$  เท่ากับ 1

ถ้า  $z_1$  และ  $z_2$  เป็นรากที่ 2 ของ  $2i$  และเป็นคำตอบของสมการ  $P(x) = 0$  ด้วย

แล้ว  $P(1)$  มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

- |      |       |      |
|------|-------|------|
| 1. 3 | 2. 5  | 3. 7 |
| 4. 9 | 5. 10 |      |

14. ในระบบพิกัดฉากที่มี  $O$  เป็นจุดกำเนิด วงรีรูปหนึ่งมีสมการเป็น  $\frac{(x-3)^2}{9} + \frac{(y-5)^2}{25} = 1$  ถ้า  $F_1$  และ  $F_2$  เป็นจุดโฟกัสของวงรีรูปนี้ โดยที่  $OF_1 > OF_2$  แล้วระยะทางจากจุด  $F_2$  ไปยังเส้นตรงที่ผ่านจุด  $F_1$  และ  $(0, 5)$  เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

- |                         |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. $\frac{19}{5}$ หน่วย | 2. $\frac{21}{5}$ หน่วย | 3. $\frac{22}{5}$ หน่วย |
| 4. $\frac{23}{5}$ หน่วย | 5. $\frac{24}{5}$ หน่วย |                         |

15. กำหนดให้  $A, B$  และ  $C$  เป็นจุดในระบบพิกัดฉาก 3 มิติ จงพิจารณาข้อความ 4 ข้อความต่อไปนี้

(ก)  $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CA} = \vec{0}$

(ข)  $|\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC}| \leq |\overrightarrow{AB}| |\overrightarrow{BC}|$

(ค)  $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{CA} \times \overrightarrow{BA}$

(ง)  $\overrightarrow{AB} \cdot (\overrightarrow{BC} \times \overrightarrow{CA}) = \overrightarrow{CA} \cdot (\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{BC})$

จำนวนข้อความที่ถูกต้องเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

- |                              |      |      |
|------------------------------|------|------|
| 1. 0 (ไม่มีข้อความใดถูกต้อง) | 2. 1 | 3. 2 |
| 4. 3                         | 5. 4 |      |

16. กำหนดให้  $\alpha, \beta \in [-\pi, 0]$  ถ้า  $\sin \alpha + \sin \beta = -\frac{2}{3}$  และ  $\cos \alpha + \cos \beta = \frac{2}{\sqrt{3}}$  แล้ว  $\alpha + \beta$  มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

1.  $-\frac{\pi}{6}$   
4.  $-\frac{4\pi}{3}$

2.  $-\frac{\pi}{3}$   
5.  $-\frac{5\pi}{3}$

3.  $-\frac{2\pi}{3}$

17. ผลบวกของคำตอบทั้งหมดของสมการ  $|x^2 + 5x + 5|^{(x-5)} = 1$  เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

1.  $-5$

2.  $-\frac{5}{2}$

3.  $0$

4.  $\frac{5}{2}$

5.  $5$

18. ผลบวกของคำตอบทั้งหมดของสมการ  $4^x + 2^4 = 65(2^{x-1})$  เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

1.  $-2$

2.  $-\frac{1}{2}$

3.  $\frac{3}{2}$

4.  $2$

5.  $4$

19. กำหนดระบบสมการ  $2x + 3y + 3z = 28$   
 $2x + y + z = 12$   
 $x + y + z = 10$

ถ้า  $S = \{ (a, b, c) \mid (a, b, c) \text{ เป็นคำตอบของระบบสมการที่กำหนด โดยที่ } a, b, c \text{ เป็นจำนวนเต็มซึ่งอยู่ในช่วง } [-10, 10] \}$  แล้วจำนวนสมาชิกของเซต  $S$  เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

1. 13                              2. 14                              3. 15  
 4. 16                              5. 17

20. นักเรียนห้องหนึ่งมีจำนวน 30 คน สอบวิชาคณิตศาสตร์ได้เกรด A 5 คน ได้เกรด B 15 คน และได้เกรด C 10 คน ถ้าสุ่มนักเรียน 3 คนจากห้องนี้แล้ว ความน่าจะเป็นที่จะได้นักเรียนอย่างน้อย 1 คนที่ได้เกรด A เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

1.  $\frac{44}{203}$                               2.  $\frac{55}{203}$                               3.  $\frac{66}{203}$   
 4.  $\frac{77}{203}$                               5.  $\frac{88}{203}$

21. อายุการใช้งานของถ่านไฟฉายชนิดหนึ่งมีการแจกแจงปกติ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ  $\mu$  นาฬิกา และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ  $\sigma$  นาฬิกา ถ้า  $a$  เป็นจำนวนจริงที่ทำให้ถ่านไฟฉายที่ใช้งานได้มานานระหว่าง  $\mu - a\sigma$  และ  $\mu + a\sigma$  นาฬิกา มีจำนวน 34% แล้วถ่านไฟฉายที่ใช้งานได้มานานระหว่าง  $\mu - 2a\sigma$  และ  $\mu + 2a\sigma$  นาฬิกา มีจำนวนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับข้อใดต่อไปนี้  
 เมื่อกำหนดตารางแสดงพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติดังนี้

Z	0.215	0.34	0.44	0.68	0.88	0.99
พื้นที่	0.085	0.133	0.17	0.25	0.31	0.34

1. 58.5                              2. 62                              3. 64  
 4. 68                              5. 81

22. ข้อมูลชุดที่ 1 คือ  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_9$  โดยที่  $x_i = 3 - \frac{i}{5}$  ทุก  $i$

ข้อมูลชุดที่ 2 คือ  $y_1, y_2, y_3, \dots, y_9$  โดยที่  $y_j = |a - j|$  ทุก  $j$

เมื่อ  $a$  เป็นจำนวนจริงที่ทำให้  $\sum_{i=1}^9 (x_i - a)^2$  มีค่าน้อยที่สุด

ถ้า  $b$  เป็นจำนวนจริงที่ทำให้  $\sum_{j=1}^9 |y_j - b|$  มีค่าน้อยที่สุด แล้ว  $b$  มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

- |      |      |      |
|------|------|------|
| 1. 1 | 2. 2 | 3. 3 |
| 4. 4 | 5. 5 |      |

23. กำหนดให้ฟังก์ชัน  $f(x)$  เป็นปฏิยานุพันธ์ของ  $2x + 5$  และความชันของเส้นโค้ง  $y = g(x)$  ที่จุด  $(x, y)$  ใดๆ

คือ  $3x^2$  ถ้ากราฟของฟังก์ชัน  $f$  และ  $g$  ตัดกันที่จุด  $(1, 2)$  แล้ว  $\left(\frac{f}{g}\right)'(1)$  เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

- |       |       |      |
|-------|-------|------|
| 1. -5 | 2. -2 | 3. 1 |
| 4. 2  | 5. 5  |      |

24. กำหนดให้  $g(x)$  เป็นฟังก์ชันซึ่งมีอนุพันธ์ที่ทุกจุด และ  $f(x) = \begin{cases} \frac{|x+1|}{1-x^2} & ; x < -1 \\ g(x) & ; -1 \leq x \leq 2 \\ \sqrt{2x-3} & ; x > 2 \end{cases}$

ถ้า  $f$  ต่อเนื่องที่ทุกจุด แล้ว  $\int_{-1}^2 g'(x) dx$  มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

- |                   |                   |      |
|-------------------|-------------------|------|
| 1. $-\frac{3}{2}$ | 2. $-\frac{1}{2}$ | 3. 0 |
| 4. $\frac{1}{2}$  | 5. $\frac{3}{2}$  |      |



25. กำหนดให้  $a_n = \frac{n}{1+3+5+\dots+(2n-1)}$  และ  $b_n = \frac{n}{2+4+6+\dots+2n}$

จะได้ว่าอนุกรม  $\sum_{n=1}^{\infty} (a_n - b_n)$  เป็นอนุกรมตั้งข้อใดต่อไปนี้

1. มีผลบวกเท่ากับ  $-\frac{1}{2}$
2. มีผลบวกเท่ากับ 0
3. มีผลบวกเท่ากับ 1
4. มีผลบวกเท่ากับ  $\frac{1}{2}$
5. ลู่ออก

26. กำหนดให้  $S = \{-3, -2, -1, 1, 2, 3\}$  และ  $M = \left\{ \left[ \begin{array}{ccc} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0 & a_4 & a_5 \\ 0 & 0 & a_6 \end{array} \right] \mid a_i \in S, 1 \leq i \leq 6 \right\}$

สุ่มหยิบเมทริกซ์จากเซต  $M$  มา 1 เมทริกซ์ ความน่าจะเป็นที่จะได้เมทริกซ์ที่มีค่าดีเทอร์มิแนนท์ของเมทริกซ์นั้นเท่ากับ 27 หรือ  $-27$  เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

1.  $\frac{2}{6^3}$
2.  $\frac{4}{6^3}$
3.  $\frac{6}{6^3}$
4.  $\frac{8}{6^3}$
5.  $\frac{10}{6^3}$

27. ถ้า  $A$  และ  $B$  เป็นเซตของจำนวนเชิงซ้อน โดยที่

$$A = \{z \mid |z - 1| + |z - 5| = 6\} \text{ และ } B = \{z \mid ||z - 1| - |z - 7|| = 4\}$$

แล้วจำนวนสมาชิกของ  $A \cap B$  เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

1. 0
2. 1
3. 2
4. 3
5. มากกว่าหรือเท่ากับ 4

28. กำหนดลำดับซึ่งประกอบด้วยจำนวนเต็มบวกทุกจำนวนที่หารด้วย 5 ไม่ลงตัว เรียงจากน้อยไปหามาก ถ้าผลบวก  $n$  พจน์แรกของลำดับนี้เท่ากับ 9000 แล้ว  $n$  มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

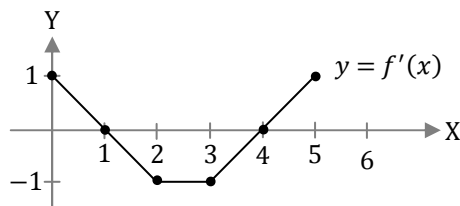
- |        |        |        |
|--------|--------|--------|
| 1. 100 | 2. 110 | 3. 120 |
| 4. 130 | 5. 140 |        |

29. กำหนดให้  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$   $B = \{p(x) \mid p(x) = ax^2 + bx + c \text{ เมื่อ } a, b, c \in A\}$

สุ่มหยิบ  $p(x)$  มาหนึ่งตัวจากเซต  $B$  ความน่าจะเป็นที่จะได้  $p(x)$  ซึ่ง  $\int_0^1 p(x) dx$  มีค่าเป็นจำนวนเต็ม เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

- |                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1. $\frac{1}{12}$ | 2. $\frac{2}{12}$ | 3. $\frac{3}{12}$ |
| 4. $\frac{4}{12}$ | 5. $\frac{5}{12}$ |                   |

30. กำหนดให้กราฟของอนุพันธ์ของฟังก์ชัน  $f$  เป็นดังรูป



นักเรียนคนหนึ่งได้สรุปว่า  $f$  ต้องเป็นดังข้อความต่อไปนี้

- (ก)  $f(x) = -x$  เมื่อ  $2 < x < 3$
- (ข)  $f$  เป็นฟังก์ชันลด เมื่อ  $0 < x < 2$
- (ค)  $f$  มีจุดต่ำสุดสัมพัทธ์ที่จุด  $x = 4$
- (ง)  $f$  มีจุดสูงสุดสัมพัทธ์ที่จุด  $x = 1$

จำนวนข้อความที่นักเรียนคนนี้สรุปได้อย่างถูกต้อง เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

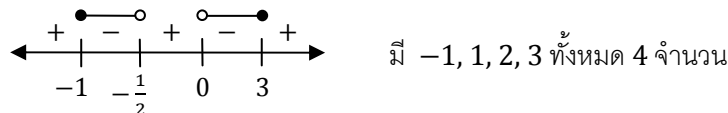
- |                          |      |      |
|--------------------------|------|------|
| 1. 0 (ไม่มีข้อความใดถูก) | 2. 1 | 3. 2 |
| 4. 3                     | 5. 4 |      |

เฉลย

- |         |        |       |       |       |
|---------|--------|-------|-------|-------|
| 1. 4    | 7. 0.2 | 13. 2 | 19. 1 | 25. 3 |
| 2. 25   | 8. 720 | 14. 5 | 20. 5 | 26. 4 |
| 3. 0.75 | 9. 3   | 15. 4 | 21. 2 | 27. 4 |
| 4. 8    | 10. 12 | 16. 5 | 22. 3 | 28. 3 |
| 5. 17   | 11. 1  | 17. 1 | 23. 4 | 29. 2 |
| 6. 12   | 12. 4  | 18. 5 | 24. 5 | 30. 3 |

แนวคิด

1. 4



2. 25

แทน  $x = 2i$  ได้  $-16i - 4a + 2bi + 12 = 0 \rightarrow (-4a + 12) + (-16 + 2b)i = 0 + 0i$

ส่วนจริง  $= -4a + 12 = 0$  และ ส่วนจินตภาพ  $= -16 + 2b = 0 \rightarrow a = 3, b = 8$

แทน  $x = 1$  ได้  $2 + 3 + 8 + 12 = 25$

3. 0.75

จากกฎของ sin จะได้  $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \rightarrow \frac{\sin B}{\sin A} = \frac{b}{a} = \frac{3}{2} \rightarrow \frac{2 \sin A \cos A}{\sin A} = \frac{3}{2} \rightarrow \cos A = \frac{3}{4}$

4. 8

จากสมบัติ จะได้  $(\vec{v} \times \vec{u}) \cdot \vec{w} = (\vec{w} \times \vec{v}) \cdot \vec{u} = -(\vec{i} + 2\vec{j} + 4\vec{k}) \cdot (2\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k})$   
 $= -(2 + 2 - 12) = 8$

5. 17

จากความรู้เรื่องการแก้สมการด้วยเมทริกซ์แต่งเติม จะได้ ว่าระบบสมการนี้จัดรูปได้เป็น 
$$\begin{aligned} x - 2y + 3z &= 9 \\ y + 3z &= 5 \\ z &= 2 \end{aligned}$$

จะได้  $z = 2 \rightarrow y = -1 \rightarrow x = 1 \rightarrow c = 2(1) - 5(-1) + 5(2) = 17$

6. 12

$= (\log_7 5^4)(\log_5 7^3) = (4 \log_7 5)(3 \log_5 7) = 12$

7. 0.2

ช่องที่ให้มา เป็นความถี่สะสม  $\rightarrow 50 - 59$  มี  $185 - 145 = 40$  คน

จำนวนนักเรียนทั้งหมด = ความถี่สะสมของสุดท้าย = 200 คน  $\rightarrow$  ความน่าจะเป็น  $= \frac{40}{200} = 0.2$

8. 720

เอา 3 สองตัวมัดติดกันเป็นเลขใหม่ 1 ตัว  $\rightarrow$  กลายเป็นมีเลข 6 ตัว สลับได้  $6!$

3 สองตัว สลับในมัดไม่ได้ เพราะซ้ำกัน  $\rightarrow$  จำนวนแบบ  $= 6! = 720$

9. 3

$$a_n = \frac{n^4 + 3n^3 - (n^4 + 2n^2)}{(n^2 + 2)(n + 3)} = \frac{3n^3 - 2n^2}{(n^2 + 2)(n + 3)} \rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \frac{3}{(1)(1)} = 3$$

10. 12

$$f'(x) = 3x^2 + 6x - 9 = 0 \rightarrow 3(x - 1)(x + 3) = 0 \rightarrow x = 1, \cancel{-3} \rightarrow \text{แทน } 1, -1, 2$$

$$f(1) = 1 + 3 - 9 + 1 = -4, f(-1) = -1 + 3 + 9 + 1 = 12, f(2) = 8 + 12 - 18 + 1 = 3$$

11. 1

$$x(x - 15) \leq 10^2 \rightarrow x^2 - 15x - 100 \leq 0 \rightarrow (x - 20)(x + 5) \leq 0 \rightarrow x \in [-5, 20]$$

$$\text{หลัง } \log > 0 \rightarrow x(x - 15) > 0 \rightarrow x \in (-\infty, 0) \cup (15, \infty)$$

อินเตอร์เซกกันเหลือ  $-5, -4, -3, -2, -1, 16, 17, 18, 19, 20$  ทั้งหมด 10 ตัว

(เครดิต : ขอขอบคุณ คุณ Piyapan Sujarittham ที่ช่วยตรวจคำตอบ)

12. 4

ค.ร.น.  $4620 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11$ ,  $420 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \rightarrow a$  ต้องมี  $2^{\leq 2} \cdot 3^{\leq 1} \cdot 5^{\leq 1} \cdot 7^{\leq 1} \cdot 11^1$  ห้ามมีตัวอื่น

ห.ร.ม.  $60 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5$ ,  $2520 = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5 \cdot 7 \rightarrow a$  ต้องมี  $2^2 \cdot 3^1 \cdot 5^{\geq 1}$  มีตัวอื่นได้ แต่ต้องไม่มี 7

รวมสองอัน ได้  $a = 2^2 \cdot 3^1 \cdot 5^1 \cdot 11^1 = 660$

13. 2

$$2i = 2 \text{ cis } 90^\circ \rightarrow z_1, z_2 = \sqrt{2} \text{ cis } 45^\circ, \sqrt{2} \text{ cis } 225^\circ = 1 + i, -1 - i$$

คอนจูเกต  $1 - i, -1 + i$  เป็นรากของ  $P(x) = 0$  ด้วย

$$P(x) = a(x - 1 - i)(x - 1 + i)(x + 1 + i)(x + 1 - i)$$

$$\text{สปส } x^4 = 1 \rightarrow a = 1 \rightarrow P(1) = (1 - 1 - i)(1 - 1 + i)(1 + 1 + i)(1 + 1 - i)$$

$$= (-i)(i)(2 + i)(2 - i) = 5$$

14. 5

$$\text{ศกวงรี} = (3, 5) \text{ รีแนวดั้ง } c = \sqrt{25 - 9} = 4 \rightarrow F(3, 5 \pm 4) \rightarrow F_1(3, 9), F_2(3, 1)$$

$$\text{เส้นตรง คือ } \frac{y-5}{x-0} = \frac{9-5}{3-0} \rightarrow 3y - 4x - 15 = 0 \rightarrow \text{ตอบ } \frac{|3(1)-4(3)-15|}{\sqrt{3^2+4^2}} = \frac{24}{5}$$

15. 4

ก. จริง เพราะวงกลับมากที่เดิม

$$\text{ข. } |\overline{AB} \cdot \overline{BC}| = |\overline{AB}| |\overline{BC}| \cos \theta = |\overline{AB}| |\overline{BC}| |\cos \theta| \leq |\overline{AB}| |\overline{BC}| \text{ จริง}$$

$$\text{ค. } \overline{AB} \times \overline{BC} = \overline{AB} \times (\overline{BA} + \overline{AC}) = (\overline{AB} \times \overline{BA} + \overline{AB} \times \overline{AC}) = \overline{AB} \times \overline{AC} = \overline{BA} \times \overline{CA} = -(\overline{CA} \times \overline{BA}) \text{ ผิด}$$

ง. จริง จากสมบัติในเรื่องปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมหน้าขนาน

16. 5

$$2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2} = -\frac{2}{3}, \quad 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2} = \frac{2}{\sqrt{3}} \text{ จับหารกันได้ } \tan \frac{\alpha + \beta}{2} = -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{\alpha + \beta}{2} \in [-\pi, 0] \rightarrow \frac{\alpha + \beta}{2} = -\frac{5\pi}{6} \rightarrow \alpha + \beta = -\frac{5\pi}{3}$$

17. 1

ฐานเป็น  $-1$  ไม่ได้ เหลือ 2 แบบ คือ ฐาน = 1 กับ (เลขชี้กำลัง = 0 และ ฐาน  $\neq 0$ )

ฐาน = 1 ได้  $x^2 + 5x + 5 = \pm 1 \rightarrow (x+1)(x+4) = 0$  หรือ  $(x+2)(x+3) = 0$

(เลขชี้กำลัง = 0 และ ฐาน  $\neq 0$ ) ได้  $x = 5 \rightarrow$  ตอบ  $(-1) + (-4) + (-2) + (-3) + (5) = -5$

(เครดิต : ขอขอบคุณ คุณ Piyapan Sujarittham ที่ช่วยตรวจสอบคำตอบ)

18. 5

$$2^{2x} - \frac{65}{2}(2^x) + 16 = 0 \rightarrow 2(2^{2x}) - 65(2^x) + 32 = 0 \rightarrow (2(2^x) - 1)(2^x - 32) = 0 \rightarrow x = -1, 5$$

19. 1

จับสองอันล่างลบกันได้  $x = 2$  แทนจะได้  $y + z = 8 \rightarrow$  ได้  $(y, z) = (-2, 10), (-1, 9), \dots, (10, -2)$

รวมมี  $(x, y, z)$  ทั้งหมด 13 ตัว

20. 5

$$P(\text{อย่างน้อย 1 คน ได้ A}) = 1 - P(\text{ไม่มีใครได้ A}) = 1 - \frac{\binom{25}{3}}{\binom{30}{3}} = 1 - \frac{25 \times 24 \times 23}{30 \times 29 \times 28} = 1 - \frac{115}{203} = \frac{88}{203}$$

21. 2

จะได้จาก  $\mu$  ถึง  $\mu + a\sigma$  มีพื้นที่  $\frac{34\%}{2} = 0.17 \rightarrow z = 0.44$

แปลง  $\mu + a\sigma$  เป็นค่ามาตรฐานได้  $\frac{(\mu + a\sigma) - \mu}{\sigma} = a$  ดังนั้น  $a = 0.44$

แปลง  $\mu + 2a\sigma$  เป็นค่ามาตรฐานได้  $\frac{(\mu + 2a\sigma) - \mu}{\sigma} = 2a = 0.88 \rightarrow$  พื้นที่ =  $0.31 = 31\%$

ดังนั้น จาก  $\mu - 2a\sigma$  ถึง  $\mu + 2a\sigma$  จะมีข้อมูล =  $2 \times 31\% = 62\%$

22. 3

$\sum (x_i - a)^2$  จะน้อยสุดเมื่อ  $a = \bar{x} \rightarrow$  จากสมบัติ  $\bar{x}$  จะได้  $\bar{x} = 3 - \frac{1}{5} = 3 - \frac{1}{5} \left( \frac{1+2+\dots+9}{9} \right) = 2 = a$

แทนค่า  $a$  จะได้ข้อมูลชุด 2 คือ 1, 0, 1, 2, 3, ..., 7

$\sum |y_j - b|$  จะน้อยสุดเมื่อ  $b = \text{Med} \rightarrow$  เรียงข้อมูลชุด 2 ได้ 0, 1, 1, 2, 3, 4, ..., 7

Med = ตัวที่  $\frac{9+1}{2} =$  ตัวที่ 5 = 3

23. 4

ได้  $f(1) = g(1) = 2$  และ  $f'(1) = 2(1) + 5 = 7$  และ  $g'(1) = 3(1^2) = 3$

$$\left( \frac{f}{g} \right)'(1) = \frac{g(1)f'(1) - f(1)g'(1)}{(g(1))^2} = \frac{2(7) - 2(3)}{2^2} = 2$$

24. 5

$f$  ต่อเนื่อง จะได้  $g(-1) = \lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{|x+1|}{1-x^2} = \lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{-(x+1)}{1-x^2} = \lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{-1}{1-x} = -\frac{1}{2}$

และจะได้  $g(2) = \sqrt{2(2) - 3} = 1$  ดังนั้น  $\int_{-1}^2 g'(x) dx = g(2) - g(-1) = 1 - \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{3}{2}$

25. 3

$$a_n = \frac{n}{\frac{n}{2}(1+2n-1)} = \frac{1}{n}, \quad b_n = \frac{n}{\frac{n}{2}(2+2n)} = \frac{1}{n+1}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} (a_n - b_n) = \frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots = 1$$

26. 4

มี  $a_i$  6 ตัว เป็นได้ตัวเลข 6 แบบ  $\rightarrow n(S) = 6^6$

เมทริกซ์สามเหลี่ยมจะมี  $\det =$  ผลคูณเส้นทแยงมุม  $\rightarrow a_1 a_4 a_6 = 27, -27 \rightarrow a_1, a_4, a_6 = 3, -3$  ตัวละ 2 แบบ

ส่วน  $a_2, a_3, a_5$  เป็นอะไรใน 6 แบบก็ได้  $\rightarrow$  ตอบ  $\frac{2^3 6^3}{6^6} = \frac{8}{6^3}$

27. 4

ให้  $z = x + yi \rightarrow A$  คือ  $\sqrt{(x-1)^2 + y^2} + \sqrt{(x-5)^2 + y^2} = 6$

$\rightarrow$  ผลรวม ระยะจาก  $(x, y)$  ไป  $(1, 0)$  และ  $(5, 0) = 6$

$\rightarrow$  กราฟเป็นวงรีแนวนอน มีโฟกัสที่  $(1, 0), (5, 0)$

$$\text{ศก}(3, 0), c = 2, a = \frac{6}{2} = 3, b = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$$

$B$  คือ  $|\sqrt{(x-1)^2 + y^2} - \sqrt{(x-7)^2 + y^2}| = 4$

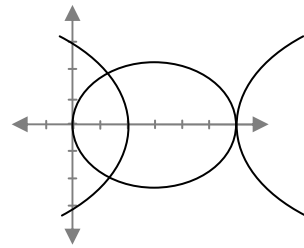
$\rightarrow$  ผลต่าง ระยะจาก  $(x, y)$  ไป  $(1, 0)$  กับ ระยะจาก  $(x, y)$  ไป  $(7, 0) = 4$

$\rightarrow$  กราฟเป็นไฮเพอร์โบลาแนวนอน มีโฟกัสที่  $(1, 0), (7, 0)$

$$\text{ศก}(4, 0), c = 3, a = \frac{4}{2} = 2, b = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$$

วาดรูป  $A$  กับ  $B$  จะเห็นว่ามีจุดตัด 3 จุด ดังนั้น  $n(A \cap B) = 3$

(เครดิต : ขอขอบคุณ คุณ Watchara Kanchananit ที่ช่วยบอกจุดที่ผมพิมพ์ผิดในข้อสอบ)



28. 3

ตัวที่หารด้วย 5 ไม่ลงตัว มี 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, ...

จับกลุ่ม 4 ตัวได้  $(1, 2, 3, 4), (6, 7, 8, 9), (11, 12, 13, 14), \dots \rightarrow 10, 30, 50, \dots$

จะหาว่า  $10 + 30 + 50 + \dots$  กี่ตัว ถึงจะ  $\geq 9000$  (เพราะยังไม่แน่ว่าจับกลุ่ม 4 ตัวได้ลงตัว)

$$\text{จะได้ } \frac{k}{2}(2(10) + (k-1)20) \geq 9000 \rightarrow k \geq 30 \text{ พอดี } \rightarrow n = 4(30) = 120$$

29. 2

$$\int_0^1 p(x) dx = \frac{ax^3}{3} + \frac{bx^2}{2} + cx \Big|_0^1 = \frac{a}{3} + \frac{b}{2} + c \rightarrow 3|a \text{ และ } 2|b$$

$$a \text{ ได้ 2 แบบ } \{3, 6\} \text{ และ } b \text{ ได้ 3 แบบ } \{2, 4, 6\} \text{ และ } c \text{ เป็นอะไรก็ได้ 6 แบบ } \rightarrow \frac{2 \times 3 \times 6}{6 \times 6 \times 6} = \frac{1}{6}$$

30. 3

ก. ที่  $2 < x < 3 \rightarrow f'(x) = -1 \rightarrow f(x) = -x + c \rightarrow$  ก ผิด

ข. ที่  $0 < x < 2 \rightarrow f'(x)$  เป็นบวกในช่วง  $(0, 1) \rightarrow f(x)$  เป็นฟังก์ชันเพิ่มในช่วง  $(0, 1) \rightarrow$  ข ผิด

ค. ที่  $x = 4 \rightarrow f'(x)$  เปลี่ยนจาก ลบ  $\rightarrow$  ศูนย์  $\rightarrow$  บวก ดังนั้น  $f(x)$  เปลี่ยนจาก ลด  $\rightarrow$  วกกลับ  $\rightarrow$  เพิ่ม ดังนั้น  $x = 4$  เป็นจุดต่ำสุดสัมพัทธ์  $\rightarrow$  ค ถูก

ค. ที่  $x = 1 \rightarrow f'(x)$  เปลี่ยนจาก บวก  $\rightarrow$  ศูนย์  $\rightarrow$  ลบ ดังนั้น  $f(x)$  เปลี่ยนจาก เพิ่ม  $\rightarrow$  วกกลับ  $\rightarrow$  ลด

ดังนั้น  $x = 1$  เป็นจุดสูงสุดสัมพัทธ์  $\rightarrow$  ง ถูก