

## 2020년 고림고 수학(하) 중간고사

1. 집합  $A = \{x | x \text{는 } 7 \text{ 이하의 홀수인 자연수}\}$ 에 대해  $n(A)$ 의 값은?

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

2. 두 집합  $A, B$ 에 대하여  $n(A) = 12$ ,  $n(B) = 5$ ,  $n(A \cup B) = 14$ 일 때,  $n(A \cap B)$  값은?

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

3. 직선  $2x - 3y + 1 = 0$ 을 원점 대칭이동한 도형의 방정식은?

- ①  $-3x + 2y + 1 = 0$       ②  $-2x + 3y + 1 = 0$       ③  $x - 3y - 2 = 0$   
④  $2x + 3y + 1 = 0$       ⑤  $3x - 2y + 1 = 0$

4. 원  $x^2 + y^2 = 25$ 에 접하고 기울기가 4인 접선의 방정식은?

- ①  $y = 4x \pm 4\sqrt{17}$       ②  $y = 4x \pm 4\sqrt{18}$       ③  $y = 4x \pm 5\sqrt{17}$   
④  $y = 4x \pm 5\sqrt{18}$       ⑤  $y = 4x \pm 5\sqrt{19}$

5. 두 점  $A(-4, 2)$ ,  $B(2, 10)$ 를 지름의 양 끝점으로 하는 원의 방정식이  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$ 일 때,  $a+b+r$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 실수이고,  $r > 0$ 이다.)

- ① 10      ② 12      ③ 18      ④ 20      ⑤ 30

6. 점  $(-2, 1)$ 를 원점으로 옮기는 평행이동에 의하여 원

$x^2 + y^2 - 4x - 6y + 4 = 0$ 을 평행이동하였더니 원의 중심 좌표가  $(a, b)$ 로 옮겨졌다. 이 때  $a+b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 실수)

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

7. 세 집합  $A, B, C$ 가  $n(A) = 20$ ,  $n(B) = 16$ ,  $n(A \cap B) = 10$ ,  
 $n(A \cap B \cap C) = 5$ 를 만족시킬 때,  $n((A \cup B) - C)$ 의 최솟값은?

① 5                      ② 6                      ③ 7                      ④ 8                      ⑤ 9

8. 두 조건  $p, q$ 가 다음과 같을 때,  $p$ 는  $q$ 이기 위한 충분조건은 아니지만, 필요조건인 것은?

① $p:  x  \leq 2$	$q: -3 \leq x \leq 3$
② $p: x^2 - 4x + 4 = 0$	$q: x = 2$
③ $p: x - 1 < 3$	$q: -x + 5 > 0$
④ $p: x$ 는 12의 약수이다.	$q: x$ 는 6의 약수이다.
⑤ $p: a = 0, b = 0$	$q: a + b = 0$

9. 명제 ' $xy = 0$ 이면  $x = 0$ 이고  $y = 0$ 이다.'의 대우는? (단,  $x, y$ 는 실수)

①  $x = 0$ 이고  $y = 0$ 이면  $xy = 0$ 이다.  
 ②  $x \neq 0$ 이고  $y \neq 0$ 이면  $xy \neq 0$ 이다.  
 ③  $x \neq 0$ 이거나  $y \neq 0$ 이면  $xy \neq 0$ 이다.  
 ④  $x = 0$ 이거나  $y = 0$ 이면  $xy = 0$ 이다.  
 ⑤  $xy \neq 0$ 이면  $x \neq 0$ 이거나  $y \neq 0$ 이다.

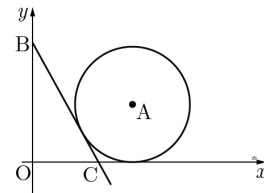
10.  $x$ 축,  $y$ 축에 접하고, 동시에 원  $(x - 3)^2 + (y + 1)^2 = 1$ 에 외접하는 모든 원들의 반지름의 길이의 합은?

① 3                      ② 4                      ③ 10                      ④ 12                      ⑤ 13

11.  $y$ 축에 접하는 서로 다른 두 원이 점  $A(1, 3)$ 와 점  $B(3, 9)$ 에서 만난다. 두 원의 중심을 지나는 직선과 공통 외접선의 교점의 좌표를  $(a, b)$ 라 할 때,  $a + 3b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 실수)

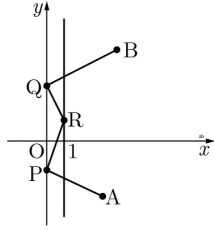
① 10                      ② 13                      ③ 16                      ④ 18                      ⑤ 20

12.  $y$ 축 위의 점  $B$ 와  $x$ 축 위의 점  $C$ 를 지나는 직선  $BC$ 에 대하여 원점  $(0, 0)$ 을 대칭이동 시킨 점이  $A(8, 4)$ 이다. 이 때 직선  $BC$ 에 접하고 점  $A$ 를 중심으로 하는 원  $C_1$ 에 대해 점  $B$ 에서 원  $C_1$ 에 그은 두 접선 중 직선  $BC$ 가 아닌 다른 접선의 기울기는?



①  $-\frac{1}{11}$                       ②  $-\frac{2}{11}$                       ③  $-\frac{3}{11}$                       ④  $-\frac{4}{11}$                       ⑤  $-\frac{5}{11}$

13. 좌표평면 위에 두 점  $A(3, -3)$ ,  $B(4, 5)$ 가 있다.  $y$ 축 위의 두 점  $P, Q$ 와 직선  $x=1$  위의 점  $R$ 에 대하여  $\overline{AP} + \overline{PR} + \overline{RQ} + \overline{QB}$ 의 최솟값을  $a$ 라 할 때,  $a^2$ 의 값은? (단,  $a$ 는 실수)



- ① 113      ② 123      ③ 132      ④ 145      ⑤ 152

14. 전체집합  $U = \{x | x \text{는 } 10\text{이하의 자연수}\}$ 의 부분집합  $A, B, X$ 에 대해 집합  $A = \{2, 4, 6, 8, 9, 10\}$ ,  $B = \{2, 3, 6, 8\}$ 이다.  $A \subset X$ ,  $B \subset X$ 를 만족시키는 집합  $X$ 의 개수는?

- ① 8      ② 16      ③ 32      ④ 64      ⑤ 128

15. 전체집합  $U = \{x | x \text{는 자연수}\}$ 의 부분집합  $A$ 는 원소의 개수가 4이고 모든 원소의 합이 20이다. 상수  $k$ 에 대하여 집합  $B = \{x + k | x \in A\}$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $A \cap B = \{4, 7\}$   
(나)  $A \cup B$ 의 모든 원소의 합이 41이다.

집합  $B$ 의 원소 중 가장 큰 수는?

- ① 8      ② 9      ③ 10      ④ 11      ⑤ 12

16. 두 조건  $p, q$ 가  $p: x^2 + (1-10a)x - 10a > 0$ ,  
 $q: x^2 - (a^2 + 2a + 13)x + a^2 + 2a + 12 \geq 0$ 이고,  $p$ 는  $q$ 이기 위한 충분조건이 되게 하는 모든 정수  $a$ 값들의 합은?

- ① 12      ② 14      ③ 16      ④ 18      ⑤ 20

17. 다음은 원  $x^2 + y^2 = r^2$  위의 점  $(3, 4)$ 에서 접선의 방정식을 구하는 과정이다.

원점  $O(0, 0)$ 에 대해 점  $P(3, 4)$ 에서의 접선은 직선  $OP$ 와 수직이므로, 접선의 기울기는  $\left(\frac{\text{가}}{\text{나}}\right)$ 이다.  
따라서 기울기가  $\left(\frac{\text{가}}{\text{나}}\right)$ 이고 점  $(3, 4)$ 를 지나는 접선의 방정식은  $3x + 4y = \left(\frac{\text{나}}{\text{가}}\right)$ 이다.

위의 과정에서 (가)에 알맞은 수를  $\alpha$ , (나)에 알맞은 수를  $\beta$ 라 할 때,  $\alpha\beta$ 의 값은?

- ①  $-\frac{75}{4}$       ②  $-\frac{15}{4}$       ③  $-\frac{100}{3}$       ④  $-\frac{20}{3}$       ⑤  $-\frac{14}{3}$

18. 직선  $x + y - 4 = 0$ 이  $x$ 축과 만나는 점을  $A$ ,  $y$ 축과 만나는 점을  $B$ 라 하자. 원  $x^2 + y^2 = 2$  위의 점  $P$ 에 대하여  $\overline{PA}^2 + \overline{PB}^2$ 의 최솟값을  $m$ , 최댓값을  $M$ 이라 할 때,  $m + M$ 의 값은?

- ① 48      ② 50      ③ 52      ④ 64      ⑤ 72

19. '모든 실수  $a$ 에 대하여  $a^4 - 2a^2b + 2b^2 + 2b - 24 > 0$ 이다.'가 거짓 명제가 되게 하는 정수  $b$ 값의 최솟값을  $m$ , 최댓값을  $M$ 이라 할 때,  $m + 2M$ 의 값은?

① 2                      ② 3                      ③ 4                      ④ 5                      ⑤ 6

20. 세 조건  $p, q, r$ 의 진리집합을 각각  $P, Q, R$ 라 할 때,  $P \cap Q^c = \emptyset$ ,  $R \cup Q^c = Q^c$ 이라 한다. <보기>에서 항상 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

\_\_\_\_\_ <보기> \_\_\_\_\_

ㄱ.  $r$ 은  $\sim p$ 이기 위한 충분조건이다.  
 ㄴ.  $p$ 는  $q$ 이기 위한 필요조건이다.  
 ㄷ.  $P \cap R = \emptyset$

① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 가로 길이  $a$ 이고, 세로 길이  $4b$ 인 직사각형 모양의 정원이 있다. 정원을 넓히기 위해 가로, 세로 길이를 각각  $\frac{1}{b}$ ,  $\frac{1}{a}$ 만큼 늘려 새로운 직사각형 모양의 정원을 만든다고 할 때, 새로운 정원의 넓이 최솟값은?

① 8                      ② 9                      ③ 10                      ④ 11                      ⑤ 12

- 
- 1) ②
  - 2) ①
  - 3) ②
  - 4) ③
  - 5) ①
  - 6) ④
  - 7) ①
  - 8) ④
  - 9) ③
  - 10) ⑤
  - 11) ⑤
  - 12) ②
  - 13) ④
  - 14) ①
  - 15) ④
  - 16) ⑤
  - 17) ①
  - 18) ⑤
  - 19) ③
  - 20) ③
  - 21) ②