

2021년 포곡고 수학(하) 중간고사

- 본 시험은 선택형 [18]문항, 논술형 [2]문항, 쪽수는 [6]쪽입니다.
○ 답안지에 계월, 학년, 반, 번호, 과목코드를 정확히 기입하고 가장 알맞은 답을 컴퓨터용 사인펜으로 ●와 같이 표기하십시오.
○ 논술형 문항의 답은 OMR 카드 논술형 답란에 검정 색 펜(볼펜)으로 서술하고, 답안 수정 시에는 두 줄을 긋고 재작성하십시오.

1. 점 $(-1, 2)$ 를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행이동하면 점 (a, b) 로 옮겨질 때, $a+b$ 의 값은? [4.1점]
① -4 ② -2 ③ 2 ④ 4 ⑤ 6

2. 자연수, 정수, 유리수, 실수 전체의 집합을 각각 N, Z, Q, R 이라고 할 때, 옳지 않은 것은? (단, $i = \sqrt{-1}$) [4.1점]
① $2 \in N$ ② $0.5 \notin Z$ ③ $1.47 \in Q$
④ $1-i \in R$ ⑤ $\sqrt{2} + \sqrt{3} \in R$

3. <보기>에서 명제만을 있는 대로 고른 것은? [4.1점]

ㄱ. $x-3=0$
ㄴ. $5 \geq 2+1$
ㄷ. 11은 소수가 아니다.
ㄹ. 가을은 음악의 계절이다.

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

4. 원 $x^2+y^2-4x-2y+1=0$ 의 중심의 좌표가 (a, b) 이고 반지름의 길이가 r 일 때, $a+b+r$ 의 값은? [4.3점]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

5. 점 $(1, 4)$ 를 x 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 (a, b) , 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 (c, d) 라 할 때, $a+b+c+d$ 의 값은? [4.3점]

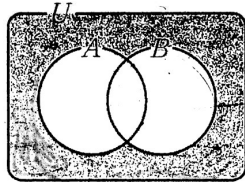
- ① 0 ② 2 ③ 5 ④ 7 ⑤ 9

6. 두 집합 $A = \{1, 20, a\}$, $B = \{1, 5, a+b\}$ 에 대하여 $A=B$ 일 때, b 의 값은? (단, a, b 는 실수이다.) [4.3점]

- ① 5 ② 10 ③ 15 ④ 20 ⑤ 25

7. 원 $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 8$ 이 직선 $x+y+k=0$ 과 서로 다른 두 점에서 만나도록 하는 정수 k 의 개수는? [4.5점]
- ① 3 ② 5 ③ 7 ④ 9 ⑤ 11

8. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $n(U)=80$, $n(A)=45$, $n(B-A)=25$ 일 때, 벤다이어그램의 색칠한 부분을 나타내는 집합의 원소의 개수는? [4.5점]



- ① 5 ② 10 ③ 15 ④ 20 ⑤ 25

9. 전체집합 $U = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$ 에 대하여 참인 명제는? [4.5점]

- ① 모든 x 에 대하여 $x^2 > 0$ 이다.
 ② 어떤 x 에 대하여 $|x| > 2$ 이다.
 ③ 모든 x 에 대하여 $x(x-2) \leq 0$ 이다.
 ④ 어떤 x 에 대하여 $x^2 - 2x - 3 = 0$ 이다.
 ⑤ 모든 x 에 대하여 $(x+1)^2 - 1 > 0$ 이다.

10. 전체집합 $U = \{x | x \text{는 자연수}\}$ 의 세 부분집합 A, B, C 에 대하여 $A \cap B = \{x | x \text{는 } 5 \text{ 이하의 소수}\}$, $A \cap C = \{x | x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$ 일 때, 집합 $A \cap (B \cup C)$ 의 모든 원소의 합은? [4.9점]

- ① 11 ② 13 ③ 15 ④ 17 ⑤ 21

11. 점 $(-2, 4)$ 를 지나고 x 축과 y 축에 동시에 접하는 두 원의
반지름의 길이의 합은? [4.9점]

- ① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 16

12. 두 조건 p, q 에 대하여 p 는 q 이기 위한 필요조건이지만
충분조건은 아닌 것은? [4.9점]

- ① $p: x^2 = x$ $q: x = 0$ 또는 $x = 1$
 ② $p: |x| = x$ $q: x > 0$
 ③ $p: x - 6 > 0$ $q: x + 2 > 0$
 ④ $p: x, y$ 는 모두 정수이다. $q: xy$ 는 정수이다.
 ⑤ $p: x, y$ 는 모두 홀수이다. $q: x + y$ 는 짝수이다.

13. 원 $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 5$ 위의 점 P 와 직선 $2x - y + 3 = 0$ 사이의
거리의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때, Mm 의 값은? [5.1점]

- ① $\frac{21}{5}$ ② $\frac{27}{5}$ ③ $\frac{32}{5}$ ④ $\frac{39}{5}$ ⑤ $\frac{43}{5}$

14. 어느 회사의 전체 신입사원 100명 중에서 소방안전 교육을 받은
사원은 51명, 심폐소생술 교육을 받은 사원은 58명, 두 교육을
모두 받지 않은 사원은 7명일 때, 심폐소생술 교육만을 받은
사원의 수는? [5.1점]

- ① 42 ② 45 ③ 48 ④ 51 ⑤ 54

15. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에서 $n(U)=50$, $n(A)=25$, $n(B)=30$ 이다. $n(A \cap B)$ 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때, Mm 의 값은? [5.1점]

① 25 ② 30 ③ 50 ④ 125 ⑤ 150

16. 직선 $y = \frac{1}{2}x + 3$ 을 x 축 방향으로 4만큼 평행이동한 다음 원점에 대하여 대칭이동한 직선을 l 이라고 한다. 직선 l 에 의하여 원 $(x-a)^2 + (y-2)^2 = 1$ 의 넓이가 이등분되도록 하는 상수 a 의 값은? [5.2점]

① -4 ② -1 ③ 2 ④ 4 ⑤ 6

17. 두 조건 ' $p: 3 \leq x < 15$ ', ' $q: (x-a)(x-2a) > 0$ '에서 명제
 $\sim q \rightarrow p$ 가 참이 되도록 하는 자연수 a 의 값들의 합은? [5.4점]
- ① 12 ② 14 ③ 18 ④ 20 ⑤ 25

18. 좌표평면 위의 두 점 $A(4, 2)$, $B(8, 4)$ 와 직선 $y=x$ 위를
움직이는 점 P , x 축 위를 움직이는 점 Q 가 있다. $\overline{AP} + \overline{PQ} + \overline{QB}$ 가
최소가 될 때 $\overline{AP} + \overline{PQ} + \overline{QB}$ 의 값을 a , 점 Q 의 x 좌표를 b 라
할 때, $a+b$ 의 값은? [5.7점]
- ① 13 ② 15 ③ 17 ④ 19 ⑤ 21

[논술형 1] 점 $(3, 1)$ 에서 원 $x^2 + y^2 = 2$ 에 그은 접선의 방정식을 구하는 과정과 답을 쓰시오. [7.0점]

[논술형 2] 두 실수 x, y 에 대하여 두 집합 A, B 가

$$A = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 - 1 = 2(x + y + 1)\},$$

$$B = \{(x, y) \mid y - k = 2x\} \text{ 이다. 다음 물음에 답하시오. [총 8.0점]}$$

1-1 집합 A 가 나타내는 원의 중심의 좌표와 반지름의 길이를 구하는 과정과 답을 쓰시오. [4.0점]

1-2 $A \cap B \neq \emptyset$ 를 만족하는 정수 k 의 최댓값을 구하는 과정과 답을 쓰시오. [4.0점]

정답

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

[논술형 1] $y = -\frac{1}{7}x + \frac{10}{7}, y = x - 2$

[논술형 2] (1) $(1, 1), \sqrt{5}$ (2) 4