

2020년 포곡고 수학(상) 중간고사

1. 방정식 $x^2 + y^2 - 6x + 4y + 4 = 0$ 이 나타내는 원의 반지름의 길이는?
[4.3점]

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

2. 두 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 7, 9\}$, $B = \{2, 4, 6, 9\}$ 에서 집합 A 의 부분집합 중 집합 B 와 서로소인 집합의 개수는? [4.3점]

① 2 ② 8 ③ 16 ④ 64 ⑤ 128

3. 점 $(2, 5)$ 를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 점이 직선 $y = ax - 1$ 위에 있을 때, 실수 a 의 값은?
[4.3점]

① -1 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

4. 두 집합 A, B 에서 $n(A) = 15$, $n(B) = 10$, $n(A \cup B) = 17$ 일 때, $n(A \cap B)$ 의 값은? [4.3점]

① 8 ② 7 ③ 6 ④ 5 ⑤ 4

5. 원 $x^2 + y^2 = 10$ 과 직선 $x - 3y + 2k = 0$ 이 만나지 않도록 하는 자연수 k 의 최솟값은? [4.3점]

① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

6. 원 $x^2 + y^2 = 16$ 위의 점 $(2\sqrt{3}, 2)$ 에서의 접선의 y 절편은? [4.5점]

① 3 ② $\frac{17}{4}$ ③ 6 ④ $\frac{15}{2}$ ⑤ 8

7. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ 의 원소 x 에 대하여 거짓인 명제는?
[4.5점]

- ① 어떤 x 에 대하여 $x^2 - 6 < 0$ 이다.
- ② 모든 x 에 대하여 $x + 5 < 20$ 이다.
- ③ 모든 x 에 대하여 $(x-1)^2 - 1 > 0$ 이다.
- ④ 어떤 x 에 대하여 \sqrt{x} 는 유리수이다.
- ⑤ 어떤 x 에 대하여 $x^2 > 25$ 이다.

8. 원 $(x+3)^2 + (y-5)^2 = 4$ 를 원 $(x-2)^2 + y^2 = 4$ 로 옮기는 평행이동에 의하여 직선 $y = 2x + 7$ 을 평행이동한 직선의 방정식은? [4.5점]

- ① $y = 2x - 22$
- ② $y = 2x - 8$
- ③ $y = 2x + 2$
- ④ $y = 2x + 8$
- ⑤ $y = 2x + 22$

9. 원 $x^2 + 4ax + y^2 - 6y + 1 = 0$ 을 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭 이동한 원의 중심이 직선 $6x + 5by - 13 = 0$ 위에 있을 때, ab 의 값은? (단, a, b 는 실수) [4.5점]

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

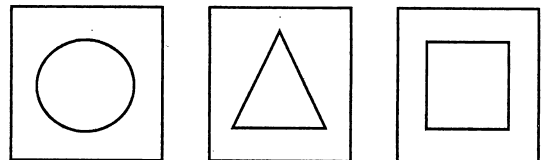
10. 원 $x^2 + y^2 = 30$ 위의 점 (a, b) 에서의 접선이 직선 $3x + y = 2$ 와 평행할 때, ab 의 값은? [4.7점]

- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8
- ⑤ 9

11. 숫자 2, 4, 6이 각각 두 개씩 적혀 있는 노란 주사위와 숫자 $-6, 0, 2$ 이 각각 두 개씩 적혀 있는 보라 주사위가 있다. 노란 주사위와 보라 주사위를 각각 한 번씩 던질 때, 노란 주사위를 던져서 나올 수 있는 수의 집합을 A , 보라 주사위를 던져서 나올 수 있는 수의 집합을 B , 집합 $X = \{x | x = a + b, a \in A, b \in B\}$ 이라 하자. 집합 C 에 속하는 모든 원소의 합은? [4.7점]

- ① 14
- ② 12
- ③ 8
- ④ 6
- ⑤ 0

12. 그림과 같이 정사각형의 카드에 원, 삼각형, 사각형 중 한 가지 도형을 그리고, 그 내부에는 빨간색, 노란색, 파란색, 초록색 중 한 가지 색을 칠한다. 또, 그 외부에는 회색, 흰색, 검은색, 남색 중 한 가지 색을 칠하려고 한다. 삼각형이 그려진 카드 전체의 집합을 A , 도형의 내부에 초록색이 칠해진 카드 전체의 집합을 B , 도형 외부에 남색이 칠해진 카드 전체의 집합을 C 라고 할 때, $n(B) + n(A \cup C)$ 의 값은? [4.7점]



- ① 16
- ② 28
- ③ 36
- ④ 40
- ⑤ 44

13. 원점과 직선 $k(2x+y)-3x-4y-10=0$ 사이의 거리의 최댓값은?
(단, k 는 실수) [5.0점]

① $\sqrt{5}$ ② $2\sqrt{5}$ ③ 5 ④ $4\sqrt{5}$ ⑤ $5\sqrt{5}$

14. 전체집합 U 에서 정의된 세 조건 p, q, r 의 진리집합을 각각 P, Q, R 이라 하자. $P \cap Q = P$, $Q \cap R^c = \emptyset$ 일 때, <보기>에서 항상 참인 것만을 있는 대로 고른 것은? [5.1점]

<보기>	
㉠. $p \rightarrow \sim q$	㉡. $q \rightarrow r$
㉢. $P - R = \emptyset$	㉤. $P \cup R = R$

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

15. 포곡고등학교 1학년 학생 300명을 대상으로 두 봉사활동 A, B 를 신청한 학생수를 조사하였더니 봉사활동 A 를 신청한 학생은 160명, 봉사활동 B 를 신청한 학생은 130명, 어느 봉사활동도 신청하지 않은 학생은 하나 이상의 봉사활동을 신청한 학생보다 120명이 적었다. 이 때 봉사활동 A 만 신청한 학생의 수는?
[5.1점]

① 80 ② 100 ③ 120 ④ 130 ⑤ 150

16. 점 $(-3, 1)$ 에서 원 $x^2 + y^2 = 9$ 에 그은 두 접선과 x 축, y 축으로 둘러싸인 사각형의 넓이는? [5.1점]

① 7 ② $\frac{15}{2}$ ③ 8 ④ $\frac{17}{2}$ ⑤ 9

17. 조건 p 가 조건 q 이기 위한 충분조건이지만 필요조건이 아닌 것은?
(단, x, y 는 실수, A, B, C 는 집합) [5.1점]

① $p: x-4=2$ $q: 3(x-2)=12$
② $p: x+y < 0$ $q: x < 0$ 이고 $y < 0$
③ $p: A \cup (B \cap C) = A$ $q: A \cap (B \cup C) = B \cup C$
④ $p: B \cup (A - B) = A$ $q: A^c \subset B^c$
⑤ $p: x > 0$ 또는 $y > 0$ $q: x^2 + y^2 > 0$

18. 실수 전체의 집합 R 의 두 부분집합 $A = \{x \mid x^2 - 2x - 8 > 0\}$,
 $B = \{x \mid x^2 + ax + b \leq 0\}$ 가 다음 조건을 모두 만족시킬 때, 두 상수
 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은? [5.1점]

(가) $A \cup B = R$
(나) $A \cap B = \{x \mid 7 \leq x < -2\}$

- ① -28 ② -25 ③ -21 ④ -21 ⑤ 28

19. 원 $(x+1)^2 + (y+3)^2 = 20$ 위를 움직이는 두 점 P, Q 에 대하여 점
 P 를 x 축에 대하여 대칭이동 시킨 점을 P' , 점 Q 를 $y=x$ 에 대하여
대칭이동 시킨 점을 Q' 이라 하자. 선분 $P'Q'$ 의 최댓값은? [5.3점]

- ① $3\sqrt{5}$ ② $4\sqrt{5}$ ③ $5\sqrt{5}$ ④ $6\sqrt{5}$ ⑤ $7\sqrt{5}$

20. 직선 $y = ax + b$ 를 원점에 대하여 대칭이동한 직선을 l , 직선
 $y = cx$ 를 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 직선을 m 이라고 하자. 원
 $x^2 + y^2 - 6x - 8y = 0$ 의 넓이가 두 직선 l, m 에 의하여 4등분 될 때,
 $a+b+c$ 의 값은? (단, a, b, c 는 상수) [5.3점]

- ① $-\frac{25}{4}$ ② $-\frac{19}{4}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{19}{4}$ ⑤ $\frac{21}{4}$

21. 서로 다른 세 자연수를 원소로 갖는 집합 A 에 대하여 집합 B 를
 $B = \{xy \mid x \in A, y \in A\}$ 라고 할 때, 집합 B 의 원소의 최솟값은 4,
최댓값은 64이고, $n(B) = 5$ 이다. 집합 $C = \{xy \mid x \in A, y \in B\}$ 일 때,
 $n(C)$ 의 값은? [5.3점]

- ① 15 ② 12 ③ 11 ④ 9 ⑤ 7

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