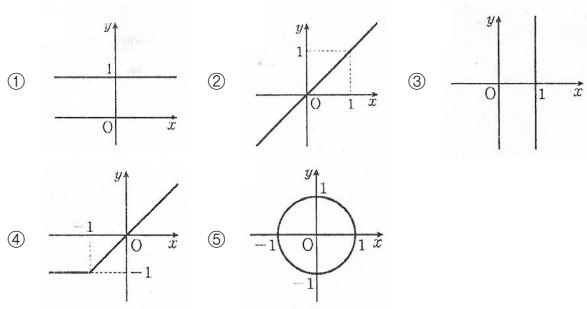


2019년 삼계고 수학(하) 기말고사

1. 집합 $X = \{-1, 1\}$ 에 대하여 X 에서 X 로의 함수가 아닌 것은? [4.3점]

- ① $f(x) = x + 1$ ② $f(x) = x^2$
 ③ $f(x) = -x$ ④ $f(x) = |x|$
 ⑤ $f(x) = 1$

2. 그래프 중 일대일대응인 것은? [3.6점]



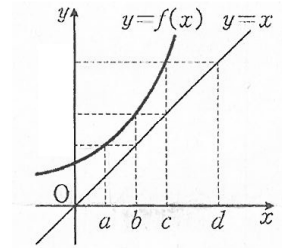
3. 세 함수 f, g, h 에 대하여 $f(x) = 2x + 5$, $(h \circ g)(x) = x^2 - 1$ 일 때, $(h \circ (g \circ f))(-1)$ 의 값은? [4.4점]

- ① 3 ② 5 ③ 8 ④ 11 ⑤ 13

4. 두 함수 $f(x) = ax + 4$ 와 $g(x) = -3x + b$ 가 서로 역함수 관계일 때, ab 의 값은? (단, a, b 는 상수) [4.4점]

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

5. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프와 직선 $y = x$ 가 다음 그림과 같을 때, 옳은 것은? [4.7점]



- ① $f^{-1}(c) = a$ ② $(f \circ f)(b) = c$
 ③ $(f \circ f^{-1})(c) = d$ ④ $(f \circ f)^{-1}(d) = b$
 ⑤ $(f \circ f \circ f)(a) = c$

6. 등식 $\frac{a}{x(x+1)} + \frac{b}{x^2} = \frac{x-2}{x^2(x+1)}$ 이 항상 성립할 때, 상수 a, b 에 대하여 $a-b$ 의 값은? (단, $x \neq -1, x \neq 0$ 인 실수) [4.6점]

- ① -3 ② -1 ③ 1 ④ 3 ⑤ 5

13. 다항식 $(a+b+c)(p+q)(x+y+z)$ 를 전개할 때, 생기는 항의 개수는? [3.9점]

① 6 ② 12 ③ 18 ④ 21 ⑤ 24

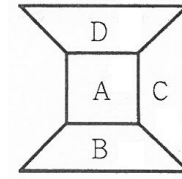
14. 청소년 봉사활동 모집에 남학생 3명, 여학생 4명이 지원했다. 이 중에서 남학생 2명, 여학생 2명을 선발하여 일렬로 세울 때, 남학생 2명을 서로 이웃하게 세우는 경우의 수는? [4.8점]

① 54 ② 108 ③ 144 ④ 162 ⑤ 216

15. 값이 다른 것은? [4.2점]

- ① 5개의 문자 a, b, c, d, e 중에서 3개를 택하는 경우의 수
 ② 5명의 학생 중 반장 1명, 부반장 1명을 뽑는 경우의 수
 ③ 서로 다른 5개의 공이 들어 있는 상자에서 2개의 공을 동시에 꺼내는 경우의 수
 ④ 7명의 배구 선수 중에서 두 선수 A, B 를 포함하여 경기에 출전할 4명의 선수를 뽑는 경우의 수
 ⑤ 정오각형에서 두 꼭짓점을 이어서 만들 수 있는 직선의 수

16. 다음 그림과 같이 구분된 4개의 영역을 서로 다른 5가지 색 중 전부 또는 일부를 사용하여 칠하려고 한다. 한 가지 색을 여러번 사용해도 좋으나 이웃한 영역은 서로 다른 색으로 칠하여 구분할 때, 칠하는 경우의 수는? [4.7점]



① 120 ② 160 ③ 180 ④ 200 ⑤ 240

17. 다음은 $1 \leq r < n$ 일 때, 등식 ${}_nC_r = {}_{n-1}C_r + {}_{n-1}C_{r-1}$ 이 성립함을 증명하는 과정의 일부이다.

$$\begin{aligned} \text{(좌변)} &= {}_nC_r = \frac{n!}{(n-r)!r!} \\ \text{(우변)} &= {}_{n-1}C_r + {}_{n-1}C_{r-1} \\ &= \frac{(n-1)!}{(n-1-r)!r!} + \frac{(n-1)!}{\boxed{\text{(가)}}(r-1)!} \\ &= \frac{(n-r)(n-1)!}{(n-r)(n-1-r)!r!} + \frac{r(n-1)!}{r(n-r)!(r-1)!} \\ &= \frac{(n-r)(n-1)!}{(n-r)!r!} + \frac{r(n-1)!}{\boxed{\text{(나)}}} \\ &= \frac{\boxed{\text{(다)}}}{(n-r)!r!} \\ &= \frac{n!}{(n-r)!r!} \end{aligned}$$

이므로 (좌변) = (우변)이 성립한다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 식을 올바르게 짝지은 것은? [4.9점]

	(가)	(나)	(다)
①	$(n-r-1)!$	$(n-r-1)!r!$	$n(n-1)!$
②	$(n-r-1)!$	$(n-r)!r!$	$(n-1)!$
③	$(n-r)!$	$(n-r-1)!r!$	$n(n-1)!$
④	$(n-r)!$	$(n-r)!r!$	$(n-1)!$
⑤	$(n-r)!$	$(n-r)!r!$	$n(n-1)!$

18. 8개의 의자가 일렬로 놓여 있다. 세 명의 학생이 의자에 앉을 때, 세 명 중 어느 누구도 이웃하지 않도록 앉는 경우의 수는? [5.0점]



① 60 ② 90 ③ 120 ④ 150 ⑤ 180

19. 함수 $f(x) = \sqrt{x}$ 에 대하여 물음에 답하시오. [총 6점]

(1) 함수 $y = f(x)$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동시킨 그래프의 식을 구하시오. (2점)

(2) (1)에서 구한 함수의 역함수를 구하고, 그 과정을 논술하시오. (3점)

(3) (2)에서 구한 함수의 정의역을 구하시오. (1점)

20. 방정식 $|x^2 - 6x + 8| = k$ 의 근의 개수를 실수 k 의 범위에 따라 구하고, 그 과정을 논술하시오. (단, $k \geq 0$) [7점]

21. 1부터 9까지의 숫자가 각각 하나씩 적힌 9개의 공이 들어 있는 주머니에서 3개의 공을 동시에 꺼낼 때, 물음에 답하시오. [총 7점]

(1) 3개의 공을 꺼내는 경우의 수를 구하시오. (1점)

(2) 5가 적힌 공을 포함하는 경우의 수를 구하시오. (2점)

(3) 홀수가 적힌 공 2개, 짝수가 적힌 공 1개를 꺼내는 경우의 수를 구하시오. (2점)

(4) 1 또는 2가 적힌 공을 포함하는 경우의 수를 구하시오. (2점)

1) ①

2) ②

3) ③

4) ①

5) ④

6) ⑤

7) ④

8) ②

9) ③

10) ①

11) ⑤

12) ④

13) ③

14) ⑤

15) ②

16) ③

17) ⑤

18) ③

19) (1) $y = \sqrt{x+1} + 3$ (2) $y = (x-3)^2 - 1$ ($x \geq 3$) (3) $\{x|x \geq 3\}$

20) $\begin{cases} 17\| & (k < 0) \\ 27\| & (k = 0) \\ 47\| & (0 < k < 1) \\ 37\| & (k = 1) \\ 27\| & (k > 1) \end{cases}$

21) (1) 84 (2) 28 (3) 40 (4) 63