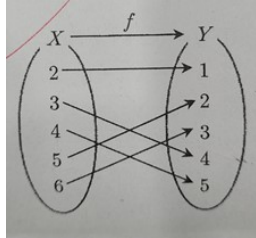


# 2021년 용인고 수학(하) 기말고사

1. 그림과 같은 함수  $f: X \rightarrow Y$ 에 대하여  $f^{-1}(4)$ 의 값은?



- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

2. *MOTHER*에 있는 6개의 문자 중에서 3개를 뽑아 일렬로 나열 하는 경우의 수는?

- ① 120      ② 126      ③ 132      ④ 138      ⑤ 144

3.  $2 \leq x \leq 6$ 에서 함수  $y = \sqrt{x-2} + 1$ 의 최댓값은?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

4. 1000원짜리 지폐 2장, 500원짜리 동전 4개, 100원짜리 동전 3개의 일부 또는 전부를 사용하여 지불할 수 있는 방법의 수는? (단, 0원을 지불하는 경우는 제외한다.)

- ① 40      ② 45      ③ 51      ④ 55      ⑤ 59

5. 3명의 남자와 3명의 여자를 일렬로 세울 때, 앞에서부터 두 번째와 네 번째는 반드시 여자가 오도록 나열하는 방법의 수는?

- ① 36      ② 72      ③ 108      ④ 144      ⑤ 288

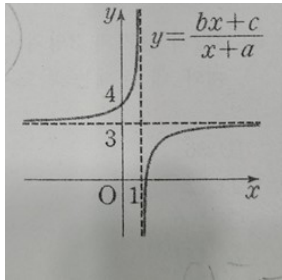
6.  $n \geq 4$ 인 자연수  $n$ 에 대하여  ${}_nP_4 = k \cdot {}_nC_4$ 가 성립할 때,  $k$ 의 값은?

- ① 20      ② 24      ③ 26      ④ 28      ⑤ 30

7. 남자 4명, 여자 6명 총 10명으로 구성된 봉사단체에서 3명의 대표를 뽑을 때, 적어도 한 명의 남자 회원이 뽑히는 방법의 수는?

① 98      ② 100      ③ 102      ④ 104      ⑤ 106

8. 유리함수  $y = \frac{bx+c}{x+a}$ 의 그래프가 그림과 같을 때,  $a+b+c$ 의 값은?(단,  $a, b, c$ 는 상수이다.)



① -3      ② -2      ③ -1      ④ 0      ⑤ 1

9. 유리함수  $y = \frac{k}{x+4} + 3$ 의 그래프가 제 1, 2, 3, 4사분면을 모두 지나도록 하는 경우  $k$ 의 최댓값은?

① -13      ② -7      ③ 0      ④ 6      ⑤ 12

10. 다음 무리함수 중 그래프가 제1사분면을 지나지 않는 것은?

①  $y = \sqrt{x+1} + 1$       ②  $y = -\sqrt{x+1}$       ③  $y = -\sqrt{-x+1}$   
 ④  $y = \sqrt{-2x+2} - 1$       ⑤  $y = \sqrt{-x+1}$

11. 함수  $y = \sqrt{2-x} + 1$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $a$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $b$ 만큼 평행이동한 다음  $x$ 축에 대하여 대칭이동 하였더니 함수  $y = k\sqrt{-x}$ 의 그래프와 일치하였다. 이때, 세 상수  $a, b, k$ 의 합  $a+b+k$ 의 값은?

① -4      ② -2      ③ 0      ④ 2      ⑤ 4

12. 집합  $X = \{x | x > 2 \text{인 실수}\}$ 에서 정의된 두 함수  $f(x) = \frac{2x-1}{x-2}$ ,

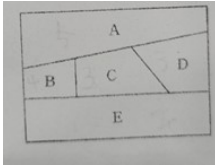
$g(x) = \sqrt{x-2} + 2$ 와 각각의 역함수  $f^{-1}, g^{-1}$ 에 대하여  $(f^{-1} \circ g)(11) + (f \circ (g \circ f)^{-1} \circ f)(5)$ 의 값은?

① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

13. 함수  $f(x) = \frac{3x-1}{x-1}$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 할 때,  $y = g(x)$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $a$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $b$ 만큼 평행이동하면  $y = \frac{k}{x}$ 의 그래프와 일치한다. 상수  $a, b, k$ 에 대하여  $a+b-k$ 의 값은?

① -6      ② -3      ③ 0      ④ 2      ⑤ 4

14. 그림과 같은  $A, B, C, D, E$ 의 5개의 영역에 서로 다른 5가지 색 중에서 전부 또는 일부를 사용하여 색칠하려고 한다. 같은 색을 여러번 사용할 수 있으나 이웃한 영역은 서로 다른 색을 칠할 때, 색칠한 결과로 나올 수 있는 경우의 수는?(단. 경계가 일부라도 달은 영역은 서로 이웃한 영역으로 본다.)



① 360      ② 380      ③ 400      ④ 420      ⑤ 440

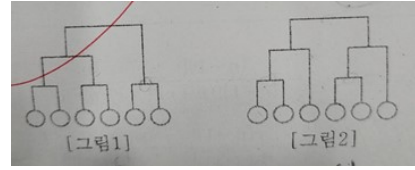
15. 다음은 집합  $X = \{1, 2, 3\}$ 에서 집합  $Y = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 로 의 함수  $f, g$ 에 대한 설명이다.

(가)  $x_1 \neq x_2$ 이면  $f(x_1) \neq f(x_2)$   
(나)  $x_1 < x_2$ 이면  $g(x_1) < g(x_2)$

(가)를 만족하는 함수  $f$ 의 개수를  $a$ , (나)를 만족하는 함수  $g$ 의 개수를  $b$ 라 할 때,  $a-b$ 의 값은?(단,  $x_1, x_2$ 는 집합  $X$ 의 원소이다.)

① 42      ② 44      ③ 46      ④ 48      ⑤ 50

16. [그림1]과 [그림2]의 방식으로 작성할 수 있는 대진표의 수를 각각  $a, b$ 라 할 때,  $b-a$ 의 값은?



① 0      ② 10      ③ 15      ④ 25      ⑤ 45

17. 남자 5명, 여자 3명을 일렬로 세우려고 한다. 여자 3명은 모두 이웃하고, 남자는 2명, 3명씩 각각 이웃하지만 5명의 남자가 모두 이웃하지는 않도록 세우는 방법의 수는?

① 480      ② 720      ③ 960      ④ 1440      ⑤ 2880

18. 5개의 숫자 1, 2, 3, 4, 5를 일렬로 나열하여 다섯 자리의 자연수를 만들어 작은 수부터 나열하면 첫 번째 수는 12345, 두 번째 수는 12354, 세 번째 수는 12435이다. 43251는 몇 번째에 나열되는 수인가?

① 84      ② 85      ③ 86      ④ 87      ⑤ 88

19. 다음은  $r$ 과  $n$ 이  $0 < r < n$ 을 만족하는 정수일 때, 등식  ${}_{n-1}C_{r-1} + {}_{n-1}C_r = (\quad \text{가} \quad)$ 가 성립함을 증명하는 과정이다.

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

다음 중 위의 가, 나, 다에 알맞은 내용을 차례로 나열한 것은?

- ①  ${}_nC_r, (n-r)!, (n-1)!$       ②  ${}_nC_r, (n-r)!, (n-r-1)!$   
 ③  ${}_nC_r, (n-1)!, (n-r-1)!$       ④  $r \cdot {}_nC_r, (n-1)!, (n-1)!$   
 ⑤  $r \cdot {}_nC_r, (n-r)!, (n-r-1)!$

20. 함수  $f(x) = x^2 - 6 (x \geq 0)$ 에 대하여  $y = f(x)$ 의 그래프가  $y$ 축과 만나는 점을  $A$ , 그 역함수  $y = f^{-1}(x)$ 의 그래프가  $x$ 축과 만나는 점을  $B$ , 두 함수  $y = f(x)$ 와  $y = f^{-1}(x)$ 의 그래프의 교점을  $C$ 라고 할 때, 삼각형  $ABC$ 의 넓이는?

- ① 24      ②  $24\sqrt{2}$       ③ 36      ④  $36\sqrt{2}$       ⑤ 72

21.  $a > -9$ 인 실수  $a$ 에 대하여 유리함수  $y = \frac{3x+a}{x-3}$ 의 그래프의 두 점근선의 교점과 원점  $O$ 를 지나는 직선이 유리함수의 그래프와 만나는 두 점을  $P, Q$ 라 하면  $\overline{PQ} = 6\sqrt{2}$ 이다. 이 유리함수의 그래프 위의 점 중에서  $x$ 좌표와  $y$ 좌표가 모두 정수인 점의 개수는? (단, 점  $Q$ 의  $x$ 좌표는 점  $P$ 의  $x$ 좌표보다 작다.)

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

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