

## 수리 영역

### 출 | 제 | 경 | 향 |

작년 한 해 시행되었던 등급제 입시가 다시 표준 점수를 근간으로 하는 입시 제도로 환원되면서, 수리 영역의 고질적 문제점 또한 환원되었다. 즉, 수리 '가' 형과 수리 '나' 형의 원점수 만점자들의 표준 점수 차이의 불균형을 막는 문제가 대두된 것이다. 이 불합리를 해소하려면, 첫째, 대학들이 수리 '가'형의 가산점 비율이나 수리 '나'형의 감점 비율을 현재의 10배 이상으로 대폭 늘리든가, 둘째, 수학 성적이 우수한 학생들이 수리 '나'형에서 수리 '가'형으로 대량 이동하든가, 셋째, 평균 점수가 상대적으로 낮은 수리 '나'형의 평균 점수를 높여야 한다. 마지막으로, 평균 점수가 상대적으로 높은 수리 '가'형의 평균 점수를 낮추어야 한다.

그런데, 수리 '가'형과 수리 '나'형을 혼용하는 자연계 중위권 대학들은 바로 그렇게 혼용하는 목적이 수리 '나'형 학생들을 가담시켜 자신의 경쟁력을 높이는 게 목적이므로 현행 같이 대학의 입시 자율성이 증대된 마당에 첫째 조건이 만족되기는 기대하기 어렵다. 둘째 조건은 수리 '나'형의 상위권 학생들이 현행 입시상 수리 '가'형을 응시했을 때의 이득이 거의 없으므로 실현되기 어렵다. 셋째가 가능한데 이미 생성 단계에서 수리 하위권은 전부 '나'형에 몰려 있으므로 수리 '나'형은 아무리 쉽게 출제해도 원점수 평균이 40점을 넘기 어려울 정도로 하위권이 두터운 분포이므로 어렵다. 그렇다면, 평가원의 선택은 마지막 것 즉, 수리 '가'형의 평균을 낮추는 데 있다.

그러나, 거기에는 세 가지의 난점이 있다.

첫째, 수학 I 의 12문항은 평가원 수능 출제 매뉴얼 상 수리 '나'형과 공통이므로 여기에 어려운 문항을 집중시키면, 수리 '가'형의 평균과 함께 수리 '나'형의 평균도 낮아지므로 소기의 성과를 거두지 못한다. 그러므로 평가원은 수학 II 의 13문항이나 선택 과목(미분과 적분, 확률과 통계, 이산수학)의 5문항에서 정답률이 낮은 문항을 배치해야 한다.

둘째, 선택 과목 5문항을 어렵게 내는 것이 방법 이겠으나 사회탐구나 과학탐구의 경우 매년 불거지듯이 선택 과목은 난이도를 조절하는 것이 어렵다. 특히, 현행과 같이 97% 이상의 학생이 미분과 적분을 선택하고 0.5% 이하의 학생이 이산수학을 선택하는 기형적인 구조에서는 더욱 그렇다. 그

러면 남는 것은 수학 II의 12문제뿐이다.

셋째, 수학 II의 내용은 전통적으로 대학 수학과 직결되는 것이라 수학 II의 어려운 문항은 대부분 대학 수학과 연결되거나 대학 수학을 배우면 더 쉬워진다. 그러나 그것은 고교 과정의 범위로 엄격히 제한한 수능의 전통을 벗어나며, 교육적인 목표 뿐 아니라 '사교육에의 대응'이라는 정치적인 목표를 함께 가지고 있는 평가원 입장에서는 이 경우 사교육을 오히려 도와주는 셈이 된다.

따라서, 평가원은 수학 II 문항을 어렵게 그것도 고교 과정 내에서만 출제해야 하는 부담을 안고 있는 것이다. 사실, 잡다한 계산이나, 몇 개의 문항을 조잡하게 연결하지 않고, 대학 수학을 마구 가져다 사용하지 않으면서도 좋은 문항을 출제하기란 매우 어려운 일이다. 7차 교육 과정이 시행된 이후로 평가원은 일관되게 성공적인 작업을 해 왔다. 그러나 작년 즉, 2009학년도 수능에서는 등급제 시행으로 그런 부담이 없어졌고, 작년 수능이 특히 '가'형에서 쉬웠음은 그 이유라 하겠다. 문제는 올해의 수능인데, 지금 9월의 문항은 평가원답지 않은 잡다한 계산 과정을 거친 문항으로 각 학생의 위치를 엄밀하게 평가하기에는 어려움이 있다. 다만, 작년의 사례에서도 볼 수 있듯이, 6월이나 9월에 조잡한 문항을 보여도 11월 수능은 그간의 기출 문항의 연장선 위에 있는 문항들, 7차 교육 과정이 강조하는 '문제 해결력' 위주의 문항들과 '추론 능력'을 강화한 문항들이 여전히 출제 될 것이라고 예상하여야 한다.

문제 해결력은 낯선 문제를 해결하는 능력으로서 비록 그 수리적 모델은 고교 과정 내의 것이지만, 문제 상황은 새롭게 주어져야 함에도 이번 시험은 공통 문항 16번을 제외하고는 거의 그런 문항을 찾기 어렵다. 또한, '추론 능력'이라고 볼 수 있는 문제가 공통 문항 10번과 수리 '나'형의 7번을 제외하고는 역시 찾기 어려웠다. 이것은 올해의 경향이라기보다는 올 초 평가원장이 기자 회견에서 공식 사과 했듯이 '출제 시간과 인원 부족'으로 이해하는 게 맞겠다.

다만, 이해력 영역에서는 여전히 좋은 문항들이 눈에 뜨인다. 공통 10번 문항은 파스칼 삼각형의 원리가 도출되는 과정을 다르게 적용한 것으로서 교과 내용이 잘 정리되어 있는지를 변별할 수 있는 좋은 문항이다. 공통 11번 문항은 조건부확률의 개념 발생 근원이 이원분류표 작업을 잘 할 수 있

다면, 즉, 계산 위주, 유형 암기 위주의 확률 문제가 아니고 교과서적인 접근을 할 수 있다면 매우 쉽게 풀 수 있도록 출제된 문제이다. 공통 22번 문제의 경우 5-(가)와 7-(가)의 약수와 배수 개념이 명확한지를 간접 출제하였고, 공통 25번 문항도 일견 단순해 보이지만, 4제곱이 항등원이라는 것부터 나눗셈의 정의와 선택하는 방법까지 고려한 충분한 변별력의 양질의 문항이다. '나'형 고유 문항 27번에서 굳이 '표본' 평균임을 명시한 것이라든지, 23번의 계산이 지나치게 길게 책정된 것은 아쉬운 점이다.

### 학 | 습 | 대 | 책 |

수능은 여전히 문제 해결력과 추론 능력이 좌지우지하는 시험이라고 하겠다. 작년도 6월 평가원 시험은 잡다한 계산과 조잡한 문항이 넘쳐 났지만, 정작 11월 수능은 매끈하고 일관된 문제들과 고교 과정을 잘 정리하고 문제 해결의 태도가 훈련된 학생들은 별 계산 없이 풀어낼 문제들이었다.

특히, 올해의 학생들은 이번 9월 평가원 원점수에 연연하지 말고, 수리 '가'형 학생은 19개, 수리 '나'형 학생은 8개 대단원별로 어떤 능력을 평가원이 보고 싶어 하는지를 점검해야 한다. 남의 풀이를 논리적으로 납득하고만 있으면, 문제 해결력이 늘지 않는다. 뻔한 유형이 반복되어 있거나, 지나치게 계산이 많은 문항을 풀어내기만 하면, 계산력만 느다. 수능 시험에서 요구하는 문제 해결력과 추론 능력은 역대 기출 문제처럼 매우 좋은 문제들의 풀이의 발상 부분을 교과 과정과 연결시켜 설명할 수 있을 때 완성된다. 그 길에는 여러분의 노력과 수학 전반을 볼 수 있는 선생의 지원이 절대적이다.

## • 수리 '가' 형 •

### 정 | 답 |

1. ①      2. ④      3. ③      4. ①      5. ②  
 6. ⑤      7. ④      8. ④      9. ②      10. ①  
 11. ③      12. ⑤      13. ⑤      14. ③      15. ③  
 16. ②      17. ⑤      18. 28      19. 8      20. 48  
 21. 12      22. 31      23. 40      24. 13      25. 180

### [미분과 적분]

26. ⑤      27. ①      28. ②      29. ④      30. 27

### [확률과 통계]

26. ②      27. ②      28. ③      29. ④      30. 249

### [이산수학]

26. ③      27. ⑤      28. ②      29. ④      30. 14

### 출 | 제 | 문 | 항 | 분 | 석 |

문항	난이도	출제 단원	출제 의도
1	하	지수·로그	지수·로그 계산
2	하	함수의 극한	여러 가지 함수의 극한값
3	하	행렬	행렬의 연산
4	하	방정식과 부등식	분수부등식
5	하	공간도형	정사영
6	하	지수·로그함수	실생활 모델 이용
7	하	다항함수의 적분법	곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이
8	중	함수의 극한	함수의 연속성의 법칙
9	중	수열의 극한	무한등비급수를 활용한 문제 해결
10	상	순열과 조합	포함과 배제로 경우 나누기
11	중	확률	조건부확률
12	하	이차곡선	쌍곡선과 직선의 관계
13	상	수열의 극한	무한급수의 수렴·발산
14	중	수열	등비수열과 등차수열
15	상	공간도형	정사영
16	상	확률	독립시행의 확률 활용
17	상	지수·로그함수	지수·로그함수의 그래프
18	하	다항함수의 미분법	접선의 방정식
19	중	방정식과 부등식	무리방정식의 활용과 문제 해결
20	상	벡터	벡터의 연산
21	상	다항함수의 적분법	회전체의 부피
22	중	수열	여러 가지 수열 문제 해결
23	상	공간좌표	구의 방정식

24	상	다항함수의 미분법	도함수의 활용
25	상	행렬	행렬을 소재로 한 주기성
26	하	삼각함수	덧셈정리
27	중	미분법	역함수의 미분
28	중	적분법	정적분으로 표시된 함수
29	중	미분과 적분법	이계도함수, 도형의 넓이
30	중	함수의 극한	삼각함수의 극한
26	하	자료의 정리와 요약	줄기와 일 그림
27	하	확률변수와 확률밀도	이산확률변수
28	중	확률변수와 확률밀도	연속확률변수
29	중	확률	실생활소재 문제 해결
30	중	통계적추정	모평균의 구간추정
26	중	선택과 배열	비둘기집 원리
27	하	선택과 배열	포함배제의 원리
28	하	알고리즘	규칙성
29	중	그래프	생성수형도
30	중	의사결정과 최적화	최적의 알고리즘

풀 | 이 |

1.  $\log_2 9 \cdot \log_3 \sqrt{2} = 2 \log_2 3 \cdot \frac{1}{2} \log_3 2 = 1$

2.  $\lim_{x \rightarrow 1} (x^2 + ax - b) = 0$ 이므로

$b = 1 + a$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + ax - b}{x^3 - 1} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + ax - (a+1)}{x^3 - 1} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x + (a+1)}{x^2 + x + 1} \\ &= \frac{a+2}{3} \end{aligned}$$

$\frac{a+2}{3} = 3$

$a = 7, b = 8$

$\therefore a + b = 15$

3.  $X + B = AB$ 에서

$X = AB - B = (A - E)B$

$= \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$

$= \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 3 & -6 \end{pmatrix}$

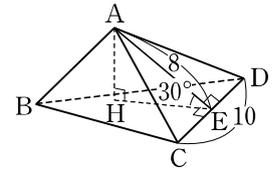
4.  $\frac{3}{x+4} - \frac{1}{x-2} \geq 1$

$\Leftrightarrow \frac{-x^2 - 2}{(x+4)(x-2)} \geq 0$

$\Leftrightarrow (x+4)(x-2) < 0, -4 < x < 2$

따라서, 만족하는 정수  $x$ 의 합은  $-5$ 이다.

5. A에서 선분 CD에 내린 수선이 선분 CD와 만나는 점을 E라 하자.



$\triangle ACD$ 의 넓이가 40이므로  $\overline{AE} = 8$ 이다.

면 BCD와 면 ACD의 이면각이  $30^\circ$ 이므로

$\frac{\overline{AH}}{\overline{AE}} = \sin 30^\circ \quad \therefore \overline{AH} = 4$

6. 10년 전의 도시의 중심 온도를  $u_1$ , 근교의 농촌 온도를  $r$ , 도시화된 지역의 넓이를  $a$ 라 하면

$u_1 = r + 0.65 + 1.6 \log a$

현재의 도시의 중심 온도를  $u_2$ 라 하면

$u_2 = r + 0.65 + 1.6 \log(1.25a)$   
 $= r + 0.65 + 1.6(\log 1.25 + \log a)$

$\therefore u_2 - u_1 = 1.6 \log 1.25$

$= 1.6 \log \frac{10}{8}$

$= 1.6(1 - 3 \log 2)$

$= 0.16$

7.  $y = -x^4 + x$ 와  $y = x^4 - x^3$ 로 둘러싸인 도형의 넓이는

$\int_0^1 \{(-x^4 + x) - (x^4 - x^3)\} dx = \frac{7}{20}$

$y = -x^4 + x$ 와  $y = ax(1-x)$ 로 둘러싸인 도형의 넓이는 위의 넓이의  $\frac{1}{2}$ 이므로

$\int_0^1 \{(-x^4 + x) - ax(1-x)\} dx = \frac{7}{40}$

$\therefore a = \frac{3}{4}$

8. ㄱ.  $x \rightarrow -0$ 일 때  $f(x) \rightarrow -0$ 이므로

$\lim_{x \rightarrow -0} g(f(x)) = -2$

$x \rightarrow +0$ 일 때  $f(x) \rightarrow +0$ 이므로

$\lim_{x \rightarrow +0} g(f(x)) = 0$

$\lim_{x \rightarrow 0} g(f(x))$ 가 존재하지 않는다.  $\therefore$  거짓

ㄴ.  $\lim_{x \rightarrow 2-0} f(x) = -1$ 이므로  $\lim_{x \rightarrow 2-0} g(f(x)) = 1$

$\lim_{x \rightarrow 2+0} f(x) = 1$ 이므로  $\lim_{x \rightarrow 2+0} g(f(x)) = 1$

$\therefore \lim_{x \rightarrow 2} g(f(x)) = 1 \quad \therefore$  참

ㄷ. ㄱ, ㄴ에서 얻은 결과로부터

$\lim_{x \rightarrow \infty} g\left(f\left(2 + \frac{1}{x}\right)\right) = \lim_{x \rightarrow \infty} g\left(f\left(6 + \frac{1}{x}\right)\right) = 1$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} g\left(f\left(4 + \frac{1}{x}\right)\right) = \lim_{x \rightarrow \infty} g\left(f\left(8 + \frac{1}{x}\right)\right) = -2$$

$$\therefore \lim_{x \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^4 g\left(f\left(2k + \frac{1}{x}\right)\right) = 1 - 2 + 1 - 2 = -2$$

∴ 참

따라서, 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

9.  $\triangle OO_2O_1$ 에서  $\overline{OO_1} = 4$ ,  $\angle O_1OO_2 = 60^\circ$ 이므로

$$\overline{OO_2} = 2, \overline{O_1O_2} = 2\sqrt{3}$$

$$\nabla O_1A_1O_2 \text{의 넓이는 } \frac{1}{2} \cdot (2\sqrt{3})^2 \frac{\pi}{6} = \pi$$

$$\therefore S_1 = \triangle OO_2O_1 - \nabla O_1A_1O_2$$

$$= 2\sqrt{3} - \pi$$

$$\text{또, 공비 } r = \frac{\overline{O_1O_2}^2}{\overline{OA}^2} = \frac{12}{16} = \frac{3}{4}$$

$$\therefore \sum_{n=1}^{\infty} S_n = \frac{2\sqrt{3} - \pi}{1 - \frac{3}{4}} = 8\sqrt{3} - 4\pi$$

10. 9가 적힌 카드가 선택되는 경우에는 8은 반드시 선택되지 않아야 하고 1부터 7까지 중, 2장을 뽑을 때 어느 카드도 연속하지 않는 경우와 같다.

9가 적힌 카드가 선택되지 않는 경우에는 1부터 8까지 중 3장을 뽑을 때, 어느 두 수도 연속하지 않는 경우와 같다.

$$\therefore N(9, 3) = N(\boxed{7}, 2) + N(8, 3)$$

이와 같은 방법을 계속 적용하면

$$N(8, 3) = N(6, 2) + N(7, 3)$$

$$= N(6, 2) + N(5, 2) + N(6, 3)$$

$$= N(6, 2) + N(5, 2) + N(4, 2) + N(5, 3)$$

$$= N(6, 2) + N(5, 2) + N(4, 2) + N(3, 2) + N(4, 3)$$

1에서 4까지 중 3장을 뽑을 때, 어느 두 수도 연속하지 않는 경우는 존재하지 않으므로  $N(4, 3) = 0$

$$\therefore N(9, 3) = N(7, 2) + N(8, 3)$$

$$= N(7, 2) + N(6, 2) + \dots + N(3, 2)$$

$$= \sum_{k=3}^7 N(k, 2)$$

1에서  $k$ 까지 중 2장을 뽑을 때 연속되는 두 수가

뽑히는 경우는  $(1, 2), (2, 3), \dots, (k-1, k)$ 의

$(k-1)$ 가지가 있으므로

$$N(k, 2) = \boxed{kC_2} - (k-1)$$

$$N(9, 3) = \sum_{k=3}^7 N(k, 2)$$

$$= {}_3C_2 + {}_4C_2 + \dots + {}_7C_2 - (2+3+\dots+6)$$

$$= {}_2C_2 + {}_3C_2 + \dots + {}_7C_2 - (1+2+\dots+6)$$

$$= {}_8C_2 - \frac{6 \times 7}{2} = \boxed{35}$$

	남학생	여학생	계
A 검색대	4	$x$	$4+x$
B 검색대	3	$y$	$3+y$
계	7	7	14

여학생 중에서 한 학생을 임의로 선택할 때, 이 학생이 A 검색대를 통과한 여학생일 확률  $p = \frac{x}{7}$   
B 검색대를 통과한 학생 중에서 한 학생을 임의로 선택할 때, 이 학생이 남학생일 확률  $q = \frac{3}{3+y}$   
 $p = q$ 이므로

$$\frac{x}{7} = \frac{3}{3+y}$$

$$\therefore 3x + xy = 21$$

$$\text{또, } x + y = 7 \text{이므로 } 3x + 3(7-x) = 21$$

$$\therefore x^2 - 10x + 21 = 0$$

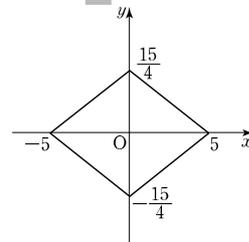
$$\therefore x = 3 \text{ 또는 } x = 7$$

따라서, 각 검색대로 적어도 1명의 여학생이 통과 하였으므로 A 검색대를 통과한 여학생은 3명이다.

$$12. 9x^2 - 16y^2 = 144 \Rightarrow \frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$$

두 초점의 좌표는  $(-5, 0), (5, 0)$  점근선의 기울기는  $\pm \frac{3}{4}$ 이므로 넓이를 구하려는 도형은 다음과 같다.

따라서, 넓이는  $10 \times \frac{15}{4} = \frac{75}{2}$ 이다.



13. 첫째항을  $a_1$ 이라 하면 첫째항과 공차가 같으므로

$$S_n = \frac{n(2a_1 + (n-1) \cdot a_1)}{2} \\ = \frac{n(a_1 + n \cdot a_1)}{2} = a_1 \cdot \frac{n(n+1)}{2} \quad (a_1 > 0)$$

$$\therefore \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \infty \text{이므로}$$

따라서, 수열  $\{S_n\}$ 은 발산한다. ∴ 거짓

$$\begin{aligned} \therefore \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{S_n} &= \frac{2}{a_1} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)} \\ &= \frac{2}{a_1} \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k(k+1)} \\ &= \frac{2}{a_1} \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \left( \frac{1}{k} - \frac{1}{k+1} \right) \end{aligned}$$

$$= \frac{2}{a_1} \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{n+1}\right) = \frac{2}{a_1}$$

따라서, 무한급수  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{S_n}$ 은 수렴한다.  $\therefore$  참

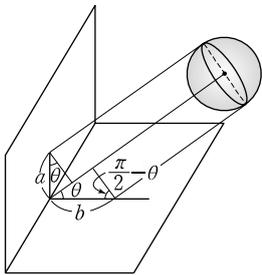
$$\begin{aligned} \text{ㄷ. } & \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{S_{n+1}} - \sqrt{S_n}) \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \sqrt{\frac{a_1}{2}(n+1)(n+2)} - \sqrt{\frac{a_1}{2}n(n+1)} \right) \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{a_1}{2}(n^2+3n+2) - \frac{a_1}{2}(n^2+n)}{\sqrt{\frac{a_1}{2}(n+1)(n+2)} + \sqrt{\frac{a_1}{2}n(n+1)}} \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{a_1}{2}(2n+2)}{\sqrt{\frac{a_1}{2}(n+1)(n+2)} + \sqrt{\frac{a_1}{2}n(n+1)}} \\ &= \frac{a_1}{2 \cdot \sqrt{\frac{a_1}{2}}} \end{aligned}$$

따라서,  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{S_{n+1}} - \sqrt{S_n})$ 이 존재한다.  $\therefore$  참  
따라서, 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

$$\begin{aligned} 14. \quad b_{2k-1} \times b_{2k} &= \left(\frac{1}{2}\right)^{a_1+a_3+\dots+a_{2k-1}} \times 2^{a_2+a_4+\dots+a_{2k}} \\ &= 2^{(a_2-a_1)+(a_4-a_3)+\dots+(a_{2k}-a_{2k-1})} \\ \text{수열 } \{a_n\} \text{의 공차를 } d \text{라 하면 } b_{2k-1} \times b_{2k} &= 2^{kd} \\ b_1 \times b_2 \times b_3 \times \dots \times b_{10} &= 2^{d+2d+\dots+5d} \\ &= 2^{15d} = 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 15d &= 3 \\ \therefore d &= \frac{1}{5} \end{aligned}$$

15.



지면에 생긴 그림자는 단축의 길이가  $2r$ , 장축의 길이가  $\frac{2r}{\sin \theta}$ 인 타원의 절반이고, 벽면에 생긴 그림자는 단축의 길이가  $2r$ , 장축의 길이가  $\frac{2r}{\cos \theta}$ 인 타원의 절반이다.  
또한 교선  $l$ 에 생긴 그림자 부분이 단축이 된다.  
ㄱ. 구하는 길이는 단축의 길이가  $2r$ 이다.  $\therefore$  참

$$\text{ㄴ. } a = \frac{r}{\cos \theta}, b = \frac{r}{\sin \theta} \text{이므로}$$

$$\theta = 60^\circ \text{이면 } a = 2r, b = \frac{2}{\sqrt{3}}r$$

$$\therefore a > b \quad \therefore \text{거짓}$$

$$\text{ㄷ. } \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} = \frac{\cos^2 \theta}{r^2} + \frac{\sin^2 \theta}{r^2} = \frac{1}{r^2} \quad \therefore \text{참}$$

따라서, 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

16. 앞면 : H 뒷면 : T라 하면

i) 1회에 H일 경우

첫 째 칸이  $\Delta$ 이므로 두 번째 칸 이후의 배열에서 TH배열이 한번만 나와야 한다.

②	③	④	⑤	②	③	④	⑤	②	③	④	⑤
T	H	H	H	H	T	H	H	H	H	T	H
T	H	H	T	H	T	H	T	H	T	T	H
T	H	T	T	T	T	H	H	T	T	T	H

T T H T  
 $\therefore$  10(가지)

ii) 1회에 T일 경우

2회가 H일 경우와 T일 경우로 구분하면

(가) ① ② 일 경우 :

①	②
T	H

두 번째 칸이  $\Delta$ 이므로 세 번째 칸 이후의 배열에서 TH배열이 한번 나와야 한다.

③	④	⑤	③	④	⑤
T	H	H	H	T	H
T	H	T	T	T	H

$\therefore$  4(가지)

(나) ① ② 일 경우 :

①	②
T	T

세 번째 칸 이후의 배열은 HTH로 고정된다.

$\therefore$  1(가지)

17. 점  $A_n$ 의 좌표를  $(x_n, 4^{x_n})$ 이라 하면

$$4^{x_n} = 2x \text{에서 } x = 2^{2x_n-1} \text{이므로 } P_n(2^{2x_n-1}, 4^{x_n})$$

$$y = \log_4 2^{2x_n-1} \text{에서 } y = x_n - \frac{1}{2} \text{이므로}$$

$$B_n\left(2^{2x_n-1}, x_n - \frac{1}{2}\right)$$

$$x_n - \frac{1}{2} = 2x \text{에서 } x = \frac{1}{2}x_n - \frac{1}{4} \text{이므로}$$

$$Q_n\left(\frac{1}{2}x_n - \frac{1}{4}, x_n - \frac{1}{2}\right)$$

$$y = 4^{\frac{1}{2}x_n - \frac{1}{4}} \text{에서 } y = 2^{x_n - \frac{1}{2}} \text{이므로}$$

$$A_{n+1}\left(\frac{1}{2}x_n - \frac{1}{4}, 2^{x_n - \frac{1}{2}}\right)$$

$$x_{n+1} = \frac{1}{2}x_n - \frac{1}{4}$$

$$\begin{aligned}
 x_{n+1} + \frac{1}{2} &= \frac{1}{2} \left( x_n + \frac{1}{2} \right) \\
 x_n + \frac{1}{2} &= \left( x_1 + \frac{1}{2} \right) \cdot \left( \frac{1}{2} \right)^{n-1} \\
 \therefore x_n &= -\frac{1}{2} + \left( x_1 + \frac{1}{2} \right) \cdot \left( \frac{1}{2} \right)^{n-1} \\
 \therefore \lim_{n \rightarrow \infty} x_n &= -\frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

18.  $a^3 + 2 = -6 \quad \therefore a = -2$

$$y = x^3 + 2 \rightarrow y' = 3x^2$$

$x = -2$ 에서의 접선의 기울기는 12

따라서, 접선의 방정식은

$$y - (-6) = 12(x - (-2))$$

$$y = 12x + 18$$

$$\therefore a = -2, m = 12, n = 18$$

$$\therefore a + m + n = 28$$

19.  $\sqrt{f(x)-x} = 2f(x) - 2x - 1$ 에서

$$\sqrt{f(x)-x} = t \quad (t \geq 0)$$
로 놓으면

$$t = 2t^2 - 1$$

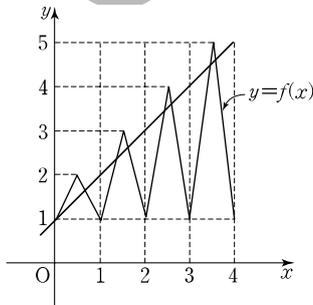
$$2t^2 - t - 1 = 0$$

$$(2t+1)(t-1) = 0$$

$$t = 1 \quad (\because t \geq 0)$$

$$\sqrt{f(x)-x} = 1 \Rightarrow f(x) = x + 1$$

다음 그림에서  $y = f(x)$ 와  $y = x + 1$ 의 교점의 개수를 구하면 된다.

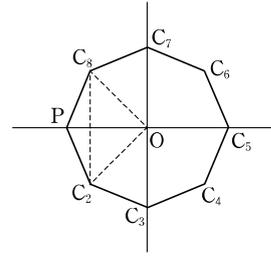


즉, 방정식  $\sqrt{f(x)-x} = 2f(x) - 2x - 1$ 의 실근의 개수는 8(개)이다.

20.  $\overline{A_i B_i}$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, 7, 8$ )의 중점을  $C_i$ 라 하면  $\overrightarrow{PA_i} + \overrightarrow{PB_i} = 2\overrightarrow{PC_i}$ ,  $\overrightarrow{PA_1} + \overrightarrow{PB_1} = \vec{0}$  이므로

$$\sum_{i=1}^8 (\overrightarrow{PA_i} + \overrightarrow{PB_i}) = 2 \sum_{i=2}^8 \overrightarrow{PC_i} \text{ 이고}$$

$PC_2 C_3 C_4 C_5 C_6 C_7 C_8$ 은 밑면과 평행이고 합동인 정팔각형이다.



이 정팔각형의 외접원의 중심을 O라 하면

$$\overrightarrow{PC_i} = \overrightarrow{PO} + \overrightarrow{OC_i} \text{ 이므로}$$

$$\begin{aligned}
 2 \sum_{i=2}^8 \overrightarrow{PC_i} &= 2 \sum_{i=2}^8 (\overrightarrow{PO} + \overrightarrow{OC_i}) \\
 &= 2(8\overrightarrow{PO} - \overrightarrow{PO} + \overrightarrow{OC_2} + \overrightarrow{OC_3} + \dots + \overrightarrow{OC_8}) \\
 &= 16\overrightarrow{PO}
 \end{aligned}$$

$$(\because \overrightarrow{OP} + \overrightarrow{OC_2} + \overrightarrow{OC_3} + \dots + \overrightarrow{OC_8} = \vec{0})$$

그런데  $|\overrightarrow{PO}| = 3$ 이므로  $\sum_{i=1}^8 (\overrightarrow{PA_i} + \overrightarrow{PB_i})$ 의 크기는 48이다.

21.  $\int_0^x (x-t)\{f(t)\}^2 dt = 6 \int_0^1 x^3 (x-t)^2 dt$

양변을  $x$ 에 대하여 미분하면

$$\int_0^x \{f(t)\}^2 dt = 30x^4 - 24x^3 + 6x^2$$

양변에  $x = 1$ 을 대입하면

$$\int_0^1 \{f(t)\}^2 dt = 12$$

이므로 구하는 회전체의 부피는

$$\pi \int_0^1 \{f(t)\}^2 dt = 12\pi$$

$$\therefore a = 12$$

22.  $a_m = \left( \frac{m}{3^k} \right)$ 을 자연수가 되게 하는 음이 아닌 정수

$$k \text{의 최댓값} = 3 \text{이므로 } m = 3^3 \times M$$

( $M$ 은 3의 배수가 아닌 자연수)

$$\therefore a_m = a_{2m} = a_{4m} = a_{5m} = a_{7m} = a_{8m} = 3,$$

$$a_{3m} = a_{6m} = 4,$$

$$a_{9m} = 5$$

$$\therefore a_m + a_{2m} + \dots + a_{9m}$$

$$= (3 \times 6) + (4 \times 2) + 5 = 31$$

23. 원점 O에서 원  $C_1$ 까지의 거리는  $\frac{15}{\sqrt{6}} = \frac{5}{2}\sqrt{6}$

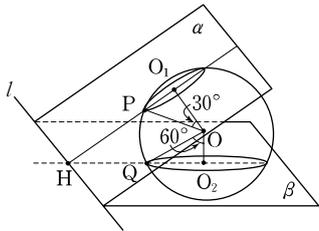
원점 O에서 원  $C_2$ 까지의 거리는  $\frac{25}{\sqrt{50}} = \frac{5}{2}\sqrt{2}$

원  $C_1$ 의 반지름  $r_1$ 은  $\sqrt{50 - \frac{225}{6}} = \frac{5}{2}\sqrt{2}$

원  $C_2$ 의 반지름  $r_2$ 는  $\sqrt{50 - \frac{50}{4}} = \frac{5}{2}\sqrt{6}$

따라서  $\angle POO_1 = 30^\circ$ ,  $\angle QOO_2 = 60^\circ$

$\angle POQ = \theta$ 라 하면 제2코사인 정리에서  
 $\overline{PQ}^2 = 50 + 50 - 2 \cdot \sqrt{50} \cdot \sqrt{50} \cdot \cos \theta$   
 $= 100(1 - \cos \theta) \dots \dots \textcircled{1}$



따라서,  $\cos \theta$ 가 최대일 때, 즉  $\theta$ 가 최소일 때  $\overline{PQ}^2$ 의 값은 최소가 된다.

그런데,  $\angle O_1OP + \angle POQ + \angle QOO_2 \geq \angle O_1OO_2$  이고 (등호는 다섯 개의 점 O, O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>, P, Q가 모두 같은 평면 위에 있을 때)

$\theta = \angle POQ \geq \angle O_1OO_2 - \frac{\pi}{2}$  이므로

$\theta = \angle O_1OO_2 - \frac{\pi}{2}$  일 때이다.

$\overrightarrow{OO_1} \parallel (1, 1, 2)$ ,  $\overrightarrow{OO_2} \parallel (1, -1, -4\sqrt{3})$ 에서

$\cos(\angle O_1OO_2) = \frac{-8\sqrt{3}}{\sqrt{6} \cdot \sqrt{50}} = -\frac{4}{5}$

$\therefore \cos \theta = \cos\left(\angle O_1OO_2 - \frac{\pi}{2}\right) = \sin(\angle O_1OO_2)$   
 $= \frac{3}{5}$

$\textcircled{1}$ 에서

$\therefore \overline{PQ}^2 = 100 \times \frac{2}{5} = 40$

24.  $f(x)$ 가 최고차항의 계수가 1이고 (2, 2)에서  $y = 2$ 에 접하는 사차함수이므로

$f(x) = (x-2)^2(x^2+ax+b) + 2$

$f'(x) = 2(x-2)(x^2+ax+b) + (x-2)^2(2x+a)$

$f'(0) = -4b + 4a$ 이고  $f'(0) = 0$ 이므로  $a = b$

따라서,  $f(x) = (x-2)^2(x^2+ax+a) + 2$

$f(x) = a(x-2)^2(x+1) + (x-2)^2x^2 + 2$

$a$ 의 값에 관계 없이 항상 지나야 하므로

$(x-2)^2(x+1) = 0$ 에서  $x = 2$ ,  $x = -1$

$f(2) = 2$ ,  $f(-1) = 11$ 이므로

$y$ 좌표의 합은  $2 + 11 = 13$

[다른 풀이]  $f(x)$ 는 사차함수이므로  $f'(x)$ 의 최고차항의 계수는 4이다.

(나)에서  $f'(2) = 0$ ,  $f(2) = 2$  (다)에서  $f'(0) = 0$

$f'(x) = 4x(x-2)(x-t)$ 로 놓으면

$f'(x) = 4x^3 - 4(2+t)x^2 + 8tx$ 에서

$f(x) = x^4 - \frac{4}{3}(2+t)x^3 + 4tx^2 + C$

$f(2) = 2$ 에서  $C = -\frac{16}{3}t + \frac{22}{3}$

$f(x) = x^4 - \frac{4}{3}(2+t)x^3 + 4tx^2 - \frac{16}{3}t$

$= \left(x^4 - \frac{8}{3}x^3 + \frac{22}{3}\right) + t\left(-\frac{4}{3}x^3 + 4x^2 - \frac{16}{3}\right)$

$= \left(x^4 - \frac{8}{3}x^3 + \frac{22}{3}\right) - \frac{4}{3}t(x^3 - 3x^2 + 4)$

$= \left(x^4 - \frac{8}{3}x^3 + \frac{22}{3}\right) - \frac{4}{3}t(x-2)^2(x+1)$

따라서,  $t$ 의 값에 관계 없이  $f(-1) = 11, f(2) = 2$ 를 만족하므로 항상 지나는 점은  $(-1, 11), (2, 2)$ 이고,  $y$ 좌표의 합은 13이다.

25.  $A^2 = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} = -E$

이므로

$A^n = \begin{cases} E & (n \text{이 } 4 \text{의 배수일 때}) \\ A & (n \text{이 } 4 \text{로 나눈 나머지가 } 1 \text{일 때}) \\ -E & (n \text{이 } 4 \text{로 나눈 나머지가 } 2 \text{일 때}) \\ -A & (n \text{이 } 4 \text{로 나눈 나머지가 } 3 \text{일 때}) \end{cases}$

따라서,  $A^m = A^n$ 이 성립하면  $m, n$ 을 4로 나눈 나머지가 같다.

40 이하의 자연수 중에서 4로 나눈 나머지가 0, 1, 2, 3인 수들이 각각 10개씩 있고  $m > n$ 이므로 순서쌍  $(m, n)$ 의 개수는

${}_{10}C_2 \times 4 = 180$

[미분과 적분]

26.  $\sqrt{3} \sin \theta + \cos \theta = 2 \sin\left(\theta + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2}$ 에서

$\sin\left(\theta + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{4}$

$\therefore \cos\left(\theta + \frac{\pi}{6}\right) = \pm \frac{\sqrt{5}}{4}$

그런데,  $0 < \theta < \pi$ 에서  $\frac{\pi}{6} < \theta + \frac{\pi}{6} < \frac{7}{6}\pi$ 이고

$-1 \leq \cos \theta < \frac{\sqrt{3}}{2} < \frac{\sqrt{15}}{4}$

$\therefore \cos\left(\theta + \frac{\pi}{6}\right) = -\frac{\sqrt{5}}{4}$

27.  $x = \ln(e^{g(x)} - 1)$ 에서  $e^{g(x)} = e^x + 1$

$$\therefore g(x) = \ln(e^x + 1)$$

$$f'(x) = \frac{e^x}{e^x - 1}, \quad g'(x) = \frac{e^x}{e^x + 1}$$

$$\therefore \frac{1}{f'(a)} + \frac{1}{g'(a)} = \frac{e^a - 1}{e^a} + \frac{e^a + 1}{e^a} = 2$$

28.  $f(x) = t$  라 치환하면

$$\frac{d}{dx}t = \frac{1}{1+x^6}, \quad f(a) = \frac{1}{2}, \quad f(0) = 0$$

$$\begin{aligned} \int_0^a \frac{e^{f(x)}}{1+x^2} dx &= \int_0^{\frac{1}{2}} e^t \cdot \frac{1}{1+x^6} \cdot dx \\ &= \int_0^{\frac{1}{2}} e^t \cdot dt \\ &= [e^t]_0^{\frac{1}{2}} = \sqrt{e} - 1 \end{aligned}$$

29.  $\neg$ .  $0 < x < 1$ 에서  $0 < \frac{x^2}{2} < \frac{1}{2} < \frac{\pi}{4}$  이므로

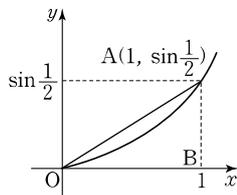
$$x^2 \sin \frac{x^2}{2} < \sin \frac{x^2}{2} < \cos \frac{x^2}{2} \quad \therefore \text{참}$$

$$\therefore f'(x) = \cos \frac{x^2}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 2x = x \cos \frac{x^2}{2}$$

$$\begin{aligned} f''(x) &= \cos \frac{x^2}{2} + x \left( -\sin \frac{x^2}{2} \right) \cdot x \\ &= \cos \frac{x^2}{2} - x^2 \cdot \sin \frac{x^2}{2} \end{aligned}$$

$\neg$ 에서  $x^2 \cdot \sin \frac{x^2}{2} < \cos \frac{x^2}{2}$  이므로  $f''(x) > 0$

따라서, 곡선  $y = f(x)$ 는 아래로 볼록하다.  $\therefore$  거짓  
 $\square$ 에서 함수  $y = f(x)$ 의 그래프는 아래로 볼록하므로 다음 그림에서



$$\int_0^1 f(x) dx \leq \triangle OAB = \frac{1}{2} \sin \frac{1}{2} \quad \therefore \text{참}$$

따라서, 옳은 것은  $\neg$ ,  $\square$ 이다.

30. A, B, H, Q, P의 좌표를 각각 구해보면

$$A(11 \cos \theta, 11 \sin \theta), \quad B(3 \cos \theta, 3 \sin \theta),$$

$$H(11 \cos \theta, 0), \quad Q(11 \cos \theta, 3 \sin \theta), \quad P(11, 0)$$

두 삼각형 ABQ, APQ에서  $\overline{AQ}$ 를 밑변으로 보면

$$S_1 = \frac{1}{2} \times 8 \sin \theta \times 8 \cos \theta,$$

$$S_2 = \frac{1}{2} \times 8 \sin \theta \times (11 - 11 \cos \theta)$$

$$\therefore \frac{q}{p} = \lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{S_2}{\theta^2 S_1} = \lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{44 \sin \theta (1 - \cos \theta)}{32 \sin \theta \cdot \cos \theta \cdot \theta^2}$$

$$= \lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{11}{8} \cdot \frac{1 - \cos^2 \theta}{\cos \theta \cdot \theta^2 \cdot (1 + \cos \theta)}$$

$$= \lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{11}{8} \cdot \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{\sin \theta}{\theta} \right)^2 = \frac{11}{16}$$

$$\therefore p + q = 27$$

### [확률과 통계]

26. 줄기, 잎 그림을 보면 최빈값은 33이고 자료의 개수가 모두 10개이므로 중앙값은 5번째와 6번째 수의 평균이다.

$$\frac{1}{2}(30 + x + 33) = 33 \text{에서 } x = 3$$

또 평균은  $\frac{1}{10}(26 + 27 + 29 + 30 + 33 + 33 + 33 + 37 + 40 + 40 + y)$ 이므로

$$\frac{1}{10}(328 + y) = 33 \text{에서 } y = 2$$

따라서, 범위는  $42 - 26 = 16$ 이다.

27. 확률 질량함수가  $P(X=x) = \frac{|x-4|}{7}$

( $x=1, 2, 3, 4, 5$ )이므로

$$\begin{aligned} E(X) &= \sum_{x=1}^5 x \cdot \frac{|x-4|}{7} \\ &= \frac{3}{7} + 2 \times \frac{2}{7} + 3 \times \frac{1}{7} + 4 \times \frac{0}{7} + 5 \times \frac{1}{7} \\ &= \frac{1}{7}(3 + 4 + 3 + 5) = \frac{15}{7} \end{aligned}$$

$$\therefore E(14X + 5) = 14E(X) + 5 = 14 \times \frac{15}{7} + 5 = 35$$

28.  $\neg$ . 확률변수  $X$ 는  $N(m, \sigma_1^2)$ 을 따르므로

$$\begin{aligned} P(X \geq 2m) &= P\left(Z \geq \frac{2m-m}{\sigma_1}\right) \\ &= P\left(Z \geq \frac{m}{\sigma_1}\right) \end{aligned}$$

이고 확률변수  $Y$ 는  $N(m, \sigma_2^2)$ 를 따르므로

$$\begin{aligned} P(Y \geq 3m) &= P\left(Z \geq \frac{3m-m}{\sigma_2}\right) \\ &= P\left(Z \geq \frac{2m}{\sigma_2}\right) \end{aligned}$$

$$\therefore \frac{m}{\sigma_1} = \frac{2m}{\sigma_2} \quad \therefore \sigma_2 = 2\sigma_1 \quad \therefore \text{참}$$

$\square$ .  $\neg$ 에서  $\sigma_1 < \sigma_2$ 이므로  $f(m) > g(m)$ 이다.

$\therefore$  참

ㄷ. [반례]  $\sigma_1 = m$ 이고  $\sigma_2 = 2m$ 이면  
 $P(X \leq 0) + P(Y \geq 0)$   
 $= P\left(Z \leq \frac{-m}{m}\right) + P\left(Z \geq \frac{-m}{2m}\right)$   
 $= P(Z \leq -1) + P\left(Z \geq -\frac{1}{2}\right) \neq 1 \quad \therefore$  거짓  
 따라서, 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

29. A팀의 1번 선수가 승리한 횟수가  $k$ 회 일 때 2번 선수가 1회 승리할 확률을  $p_k$ 라 하자.

- i) 1번 선수가 3회 승리한 경우  $p_3 = 0$   
 ii) 1번 선수가 2회 승리한 경우는  
 1번 선수 2회 승리후 1번 패하고 2번 선수가 1번 승리해야 하므로  $p_2 = \frac{1}{16}$   
 iii) 1번 선수가 1회 승리한 경우는  
 1번 선수가 1회 승리후 패하고 2번 선수가 1회 승리후 패하는 경우이므로  $p_1 = \frac{1}{16}$   
 iv) 1번 선수가 0회 승리한 경우는  
 1번 선수가 패하고 2번 선수가 1번 승리후 패하는 경우이므로  $p_0 = \frac{1}{8}$

$$\therefore p = \frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \frac{1}{8} = \frac{1}{4}$$

30. 신뢰도 95%로 모평균을 구간 추정하면

$$\left[ \bar{X} - 1.96 \times \frac{1}{\sqrt{10}} \times \frac{1}{1.96}, \bar{X} + 1.96 \times \frac{1}{\sqrt{10}} \times \frac{1}{1.96} \right]$$

$$= \left[ \bar{X} - \frac{1}{\sqrt{10}}, \bar{X} + \frac{1}{\sqrt{10}} \right] \text{이므로}$$

$$\alpha = \bar{X} - \frac{1}{\sqrt{10}}, \beta = \bar{X} + \frac{1}{\sqrt{10}} \text{이고,}$$

$\alpha, \beta$ 는  $10x^2 - 100x + k = 0$ 의 두 근이므로 근과 계수의 관계에서

$$\alpha + \beta = 2\bar{X} = \frac{100}{10} \quad \therefore \bar{X} = 5$$

$$\alpha\beta = \left( \bar{X} - \frac{1}{\sqrt{10}} \right) \left( \bar{X} + \frac{1}{\sqrt{10}} \right) = \bar{X}^2 - \frac{1}{10}$$

$$= 25 - \frac{1}{10}$$

$$= \frac{249}{10} = \frac{k}{10}$$

$$\therefore k = 249$$

### [이산수학]

26. 아름 : 네 자연수  $\omega, x, y, z$ 가 모두 5보다 크거나 같으면  $\omega + x + y + z \geq 20$ 이므로 모순이다.  
 따라서, 적어도 하나는 4 이하이다.  $\therefore$  참

다운 : 네 자연수  $\omega, x, y, z$ 가 모두 4보다 작거나 같으면  $\omega + x + y + z \leq 16$ 이므로 모순이다.  
 따라서, 적어도 하나는 5 이하이다.  $\therefore$  참  
 강산 : [반례]  $\omega = 5, x = 1, y = 1, z = 12$ 이면  $\omega + x + y + z = 19$   $\therefore$  거짓  
 따라서, 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

27. 남자 5명과 여자 3명 중에서

- i) 각각 1명씩 선택하는 경우  ${}_5C_1 \times {}_3C_1 = 15$   
 ii) 각각 2명씩 선택하는 경우  ${}_5C_2 \times {}_3C_2 = 30$   
 iii) 각각 3명씩 선택하는 경우  ${}_5C_2 \times {}_3C_3 = 10$   
 $\therefore 15 + 30 + 10 = 55$

28.  $n$ 번째와  $n+1$ 번째 얻은 도형  $P_n, P_{n+1}$ 의 원의 개수  $a_n, a_{n+1}$ 의 관계를 구하면

$$a_{n+1} = 3a_n + 2, a_1 = 5 \text{이다.}$$

$$a_{n+1} + 1 = 3(a_n + 1)$$

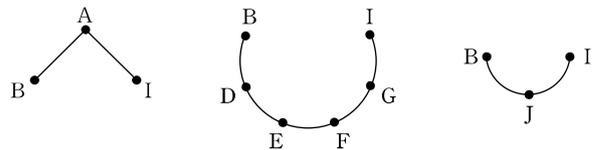
$$a_n + 1 = (a_1 + 1) \cdot 3^{n-1} = 6 \cdot 3^{n-1}$$

$$\therefore a_n = 6 \cdot 3^{n-1} - 1$$

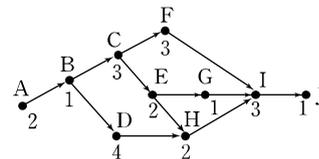
$$\therefore a_6 = 1457$$

29. 꼭짓점의 수가 10이고 변의 개수가 11개이므로 수형도가 되기 위해서는 변 2개를 제거해야 한다.  
 주어진 그래프에서 아래 그림과 같이 세 그룹으로 나누어 두 그룹에서 각각 한 개의 변을 제거하면 수형도가 된다.

$$2 \times 5 + 2 \times 2 + 5 \times 2 = 24$$



30. 각 작업을 꼭짓점으로 하고 한 작업  $X$ 가 다른 작업  $Y$ 보다 먼저 행해져야 하면 꼭짓점  $X$ 에서 꼭짓점  $Y$ 로 가는 변을 화살표로 나타낸 그래프를 그리면



A에서 J로 가는 모든 경로의 작업일수를 구하면.

$$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow F \rightarrow I \rightarrow J \quad : 13 \text{일}$$

$$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow G \rightarrow I \rightarrow J \quad : 13 \text{일}$$

$$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow J \quad : 14 \text{일}$$

$$A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow J \quad : 13 \text{일}$$

이므로 최소작업시간(일)은 14일이다.



• 수리 '나' 형 •



정 | 답 |

1. ①    2. ④    3. ③    4. ④    5. ②  
 6. ⑤    7. ①    8. ④    9. ②    10. ①  
 11. ③    12. ①    13. ⑤    14. ③    15. ③  
 16. ②    17. ⑤    18. 14    19. 3    20. 36  
 21. 32    22. 31    23. 50    24. 63    25. 180  
 26. ⑤    27. ②    28. ⑤    29. ③    30. 90



출 | 제 | 문 | 항 | 분 | 석 |

문항	난이도	출제 단원	출제 의도
1	하	지수·로그	지수·로그 계산
2	하	수열의 극한	극한의 계산
3	하	행렬	행렬의 연산
4	하	확률	곱의 법칙
5	중	수열	수열의 합과 일반항
6	하	지수·로그함수	실생활 모델 이용
7	상	수열	나열을 통한 발견적 추론
8	중	순열과 조합	합의 법칙과 곱의 법칙
9	중	수열의 극한	무한등비급수를 활용한 문제 해결
10	상	순열과 조합	포함과 배제로 경우 나누기
11	중	확률	조건부확률
12	상	확률	확률의 덧셈정리, 곱셈정리
13	상	수열의 극한	무한급수의 수렴·발산
14	중	수열	등비수열과 등차수열
15	중	행렬	역행렬
16	상	확률	독립시행의 확률 활용
17	상	지수·로그함수	지수·로그함수의 그래프
18	하	행렬	역행렬 연산
19	하	지수·로그 함수	지수방정식
20	하	지수·로그 함수	로그부등식
21	하	수열의 극한	무한등비급수의 합
22	중	수열	여러 가지 수열 문제 해결
23	중	통계	이항분포
24	상	지수·로그함수	로그함수의 그래프의 성질
25	상	행렬	행렬을 소재로 한 주기성
26	하	지수·로그	일반연산 지수법칙
27	중	통계	표본평균의 분포
28	중	순열과 조합	선택과 배치
29	중	통계	정규분포의 성질
30	중	순열과 조합	같은 것이 있는 순열



풀 | 이 |

1.  $\log_2 9 \cdot \log_3 \sqrt{2} = 2 \log_2 3 \cdot \frac{1}{2} \log_3 2 = 1$

2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{7^{n+1}}{2 \cdot 7^n + 3} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{7}{2 + \frac{3}{7^n}} = \frac{7}{2}$

3.  $X + B = AB$ 에서  
 $X = AB - B = (A - E)B$   
 $= \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$   
 $= \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 3 & -6 \end{pmatrix}$

4.  $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{2}{3}$   
 $P(A \cap B) = \frac{2}{3} \cdot P(A) = \frac{4}{9}$

5.  $a_1 = S_1 = 3$   
 $a_5 = S_5 - S_4$   
 $= 25 + 32 - (16 + 16)$   
 $= 25$   
 $\therefore a_1 + a_5 = 28$

6. 10년 전의 도시의 중심온도를  $u_1$ , 근교의 농촌온도를  $r$ , 도시화된 지역의 넓이를  $a$ 라 하면

$$u_1 = r + 0.65 + 1.6 \log a$$

현재의 도시의 중심온도를  $u_2$ 라 하면

$$u_2 = r + 0.65 + 1.6 \log(1.25a)$$

$$= r + 0.65 + 1.6(\log 1.25 + \log a)$$

$$\therefore u_2 - u_1 = 1.6 \log 1.25 = 1.6 \log \frac{10}{8}$$

$$= 1.6(1 - 3 \log 2) = 0.16$$

7.  $(P_1, P_2, P_3, P_4), (P_5, P_6, P_7, P_8), \dots$ 에서  $P_{25}$ 는 7군의 첫째항이다.

각 군의 첫째항은 반지름이 1, 3, 5, ...인 원 위에 있다.

$$\therefore P_{25} \text{는 } x^2 + y^2 = 13^2 \text{과 } y = \frac{3}{4}x \text{와의 교점이다.}$$

$$\therefore x^2 + \left(\frac{3}{4}x\right)^2 = 13^2, \quad x^2 = \frac{4^2}{5^2} \times 13^2$$

$$\therefore x = \frac{52}{5}$$

8. i) 추가 재료의 가격이 500원인 경우 :

$$200 + 300 \text{원이어야 하므로}$$

$$3 \times 3 = 9(\text{가지})$$

ii) 추가 재료의 가격이 1000원인 경우 :

$2x + 3y = 10$ 의 음이 아닌 정수해는  
 $x = 2, y = 2$ 와  $x = 5, y = 0$ 가 있는데 재료의  
 종류가 3가지만 있으므로  $x = 5, y = 0$ 는 불가  
 능하다.

$x = 2, y = 2$ 인 경우  ${}_3C_2 \cdot {}_3C_2 = 9$ (가지)  
 따라서, i), ii)에 의하여  $9 + 9 = 18$ (가지)이다.

9.  $\triangle OO_2O_1$ 에서  $\overline{OO_1} = 4, \angle O_1OO_2 = 60^\circ$ 이므로  
 $\overline{OO_2} = 2, \overline{O_1O_2} = 2\sqrt{3}$

$\nabla O_1A_1O_2$ 의 넓이는  $\frac{1}{2} \cdot (2\sqrt{3})^2 \frac{\pi}{6} = \pi$

$$\begin{aligned} \therefore S_1 &= \triangle OO_2O_1 - \nabla O_1A_1O_2 \\ &= 2\sqrt{3} - \pi \end{aligned}$$

$$\text{또, 공비 } r = \frac{\overline{O_1O_2}^2}{\overline{OA}^2} = \frac{12}{16} = \frac{3}{4}$$

$$\therefore \sum_{n=1}^{\infty} S_n = \frac{2\sqrt{3} - \pi}{1 - \frac{3}{4}} = 8\sqrt{3} - 4\pi$$

10. 9가 적힌 카드가 선택되는 경우에는 8은 반드시  
 선택되지 않아야 하고 1부터 7까지 중, 2장을 뽑을  
 때 어느 카드도 연속하지 않는 경우와 같다.

9가 적힌 카드가 선택되지 않는 경우에는 1부터 8  
 까지 중 3장을 뽑을 때, 어느 두 수도 연속하지 않  
 는 경우와 같다.

$$\therefore N(9, 3) = N(\boxed{7}, 2) + N(8, 3)$$

이와 같은 방법을 계속 적용하면

$$\begin{aligned} N(8, 3) &= N(6, 2) + N(7, 3) \\ &= N(6, 2) + N(5, 2) + N(6, 3) \\ &= N(6, 2) + N(5, 2) + N(4, 2) + N(5, 3) \\ &= N(6, 2) + N(5, 2) + N(4, 2) + N(3, 2) + N(4, 3) \end{aligned}$$

1에서 4까지 중 3장을 뽑을 때, 어느 두 수도 연속  
 하지 않는 경우는 존재하지 않으므로  $N(4, 3) = 0$

$$\begin{aligned} \therefore N(9, 3) &= N(7, 2) + N(8, 3) \\ &= N(7, 2) + N(6, 2) + \dots + N(3, 2) \\ &= \sum_{k=3}^7 N(k, 2) \end{aligned}$$

1에서  $k$ 까지 중 2장을 뽑을 때 연속되는 두 수가  
 뽑히는 경우는  $(1, 2), (2, 3), \dots, (k-1, k)$ 의  
 $(k-1)$ 가지가 있으므로

$$N(k, 2) = \boxed{{}_kC_2} - (k-1)$$

$$\begin{aligned} N(9, 3) &= \sum_{k=3}^7 N(k, 2) \\ &= {}_3C_2 + {}_4C_2 + \dots + {}_7C_2 - (2+3+\dots+6) \\ &= {}_2C_2 + {}_3C_2 + \dots + {}_7C_2 - (1+2+\dots+6) \\ &= {}_8C_2 - \frac{6 \times 7}{2} = \boxed{35} \end{aligned}$$

	남학생	여학생	계
A 검색대	4	$x$	$4+x$
B 검색대	3	$y$	$3+y$
계	7	7	14

여학생 중에서 한 학생을 임의로 선택할 때, 이  
 학생이 A 검색대를 통과한 여학생일 확률  $p = \frac{x}{7}$   
 B 검색대를 통과한 학생 중에서 한 학생을 임의로  
 선택할 때, 이 학생이 남학생일 확률  $q = \frac{3}{3+y}$

$p = q$ 이므로

$$\frac{x}{7} = \frac{3}{3+y}$$

$$\therefore 3x + xy = 21$$

또,  $x + y = 7$ 이므로

$$3x + 3(7-x) = 21$$

$$\therefore x^2 - 10x + 21 = 0$$

$$\therefore x = 3 \text{ 또는 } x = 7$$

따라서, 각 검색대로 적어도 1명의 여학생이 통과  
 하였으므로 A 검색대를 통과한 여학생은 3명이다.

12. (가)에서  $a, b, c$ 는 모두 홀수이거나 하나만 홀수이  
 고 (나)에서  $a, b, c$  중 적어도 하나가 3의 배수여야  
 한다.

i)  $a, b, c$  모두 홀수인 경우 :

1, 3, 5, 7, 9에서 모두 3의 배수가 아닌 경우를  
 빼면 된다.

$${}_5C_3 - {}_3C_3 = 10 - 1 = 9$$

ii)  $a, b, c$  중에서 하나만 홀수인 경우 :

홀수가 1, 5, 7인 경우와 3, 9인 경우가 있다.

홀수가 1, 5, 7인 경우 : 짝수 4개 중 2개를 고를  
 때 6을 포함하지 않는 경우만 제외하면 되므로  
 $3 \times ({}_4C_2 - {}_3C_2) = 9$

홀수가 3, 9인 경우 : 3, 9가 3의 배수이므로 나  
 머지 짝수에서 두 개를 선택하면 된다.

$$2 \times {}_4C_2 = 12$$

따라서, 구하는 확률은  $\frac{30}{{}_9C_3} = \frac{5}{14}$ 이다.

13. 첫째항을  $a_1$ 이라 하면 첫째항과 공차가 같으므로

$$\begin{aligned} S_n &= \frac{n(2a_1 + (n-1) \cdot a_1)}{2} \\ &= \frac{n(a_1 + n \cdot a_1)}{2} \\ &= a_1 \cdot \frac{n(n+1)}{2} \quad (a_1 > 0) \end{aligned}$$

∴  $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \infty$ 이므로

따라서, 수열  $\{S_n\}$ 은 발산한다. ∴ 거짓

$$\begin{aligned} \sqcup. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{S_n} &= \frac{2}{a_1} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)} \\ &= \frac{2}{a_1} \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k(k+1)} \\ &= \frac{2}{a_1} \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \left( \frac{1}{k} - \frac{1}{k+1} \right) \\ &= \frac{2}{a_1} \lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{1}{n+1} \right) = \frac{2}{a_1} \end{aligned}$$

따라서, 무한급수  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{S_n}$  은 수렴한다.  $\therefore$  참

$$\begin{aligned} \sqsubset. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{S_{n+1}} - \sqrt{S_n}) &= \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \sqrt{\frac{a_1}{2}(n+1)(n+2)} - \sqrt{\frac{a_1}{2}n(n+1)} \right) \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{a_1}{2}(n^2+3n+2) - \frac{a_1}{2}(n^2+n)}{\sqrt{\frac{a_1}{2}(n+1)(n+2)} + \sqrt{\frac{a_1}{2}n(n+1)}} \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{a_1}{2}(2n+2)}{\sqrt{\frac{a_1}{2}(n+1)(n+2)} + \sqrt{\frac{a_1}{2}n(n+1)}} \\ &= \frac{a_1}{2 \cdot \sqrt{\frac{a_1}{2}}} \end{aligned}$$

따라서,  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{S_{n+1}} - \sqrt{S_n})$  이 존재한다.  $\therefore$  참  
따라서, 옳은 것은  $\sqcup, \sqsubset$  이다.

$$\begin{aligned} 14. b_{2k-1} \times b_{2k} &= \left(\frac{1}{2}\right)^{a_1+a_3+\dots+a_{2k-1}} \times 2^{a_2+a_4+\dots+a_{2k}} \\ &= 2^{(a_2-a_1)+(a_4-a_3)+\dots+(a_{2k}-a_{2k-1})} \end{aligned}$$

수열  $\{a_n\}$  의 공차를  $d$  라 하면  $b_{2k-1} \times b_{2k} = 2^{kd}$

$$b_1 \times b_2 \times b_3 \times \dots \times b_{10} = 2^{d+2d+\dots+5d} = 2^{15d} = 8$$

$$15d = 3$$

$$\therefore d = \frac{1}{5}$$

15. 역행렬이 존재하지 않으므로

$$a^3 - b^2 = 0$$

$$a^3 = b^2$$

$a$  는 제곱수여야 하고  $b$  는 세제곱수여야 한다.

$5 < b < 50$  이므로

$$b = 2^3, 3^3 \text{ 이어야 한다.}$$

$$b = 2^3 \text{ 일 때, } a^3 = b^2 \text{ 에서 } a = 2^2 : \text{ 부적합}$$

$$b = 3^3 \text{ 일 때, } a = 3^2$$

$$\therefore a + b = 9 + 27 = 36$$

16. 앞면 : H, 뒷면 : T 라 하면

i) 1회에 H일 경우

첫째 칸이  $\Delta$  이므로 두 번째 칸 이후의 배열에서 TH배열이 한번만 나와야 한다.

②	③	④	⑤	②	③	④	⑤	②	③	④	⑤
T	H	H	H	H	T	H	H	H	H	T	H
T	H	H	T	H	T	H	T	H	T	T	H
T	H	T	T	T	T	H	H	T	T	T	H

T T H T

$\therefore$  10(가지)

ii) 1회에 T일 경우 :

2회가 H일 경우와 T일 경우로 구분하면

(가) ① ② 일 경우 :

①	②
T	H

두 번째 칸이  $\Delta$  이므로 세 번째 칸 이후의 배열에서 TH배열이 한번 나와야 한다.

③	④	⑤	③	④	⑤
T	H	H	H	T	H
T	H	T	T	T	H

$\therefore$  4(가지)

(나) ① ② 일 경우 :

①	②
T	T

세 번째 칸 이후의 배열은 HTH로 고정된다.

$\therefore$  1(가지)

17. 점  $A_n$  의 좌표를  $(x_n, 4^{x_n})$  이라 하면

$$4^{x_n} = 2x \text{ 에서 } x = 2^{2x_n-1} \text{ 이므로 } P_n(2^{2x_n-1}, 4^{x_n})$$

$$y = \log_4 2^{2x_n-1} \text{ 에서 } y = x_n - \frac{1}{2} \text{ 이므로}$$

$$B_n \left( 2^{2x_n-1}, x_n - \frac{1}{2} \right)$$

$$x_n - \frac{1}{2} = 2x \text{ 에서 } x = \frac{1}{2}x_n - \frac{1}{4} \text{ 이므로}$$

$$Q_n \left( \frac{1}{2}x_n - \frac{1}{4}, x_n - \frac{1}{2} \right)$$

$$y = 4^{\frac{1}{2}x_n - \frac{1}{4}} \text{ 에서 } y = 2^{x_n - \frac{1}{2}} \text{ 이므로}$$

$$A_{n+1} \left( \frac{1}{2}x_n - \frac{1}{4}, 2^{x_n - \frac{1}{2}} \right)$$

$$x_{n+1} = \frac{1}{2}x_n - \frac{1}{4}$$

$$x_{n+1} + \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \left( x_n + \frac{1}{2} \right)$$

$$x_n + \frac{1}{2} = \left( x_1 + \frac{1}{2} \right) \cdot \left( \frac{1}{2} \right)^{n-1}$$

$$\therefore x_n = -\frac{1}{2} + \left( x_1 + \frac{1}{2} \right) \cdot \left( \frac{1}{2} \right)^{n-1}$$

$$\therefore \lim_{n \rightarrow \infty} x_n = -\frac{1}{2}$$

18.  $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$ 이므로  $A^{-1} = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}$

$$\begin{aligned} \therefore A + 3A^{-1} &= \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -7 & 5 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 7 & 0 \\ 0 & 7 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

따라서, 모든 성분의 합은 14이다.

19.  $6 - 2^x = 2^{3-x}$  .....㉠

$2^x = t (> 0)$ 라 하면

㉠에서

$$6 - t = \frac{8}{t}$$

$$t^2 - 6t + 8 = 0, (t-2)(t-4) = 0$$

$$t = 2 \text{ 또는 } 4$$

$$2^x = 2 \text{ 또는 } 4$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } 2$$

따라서, 모든 실근의 합은 3이다.

20.  $\log_3 x + \log_3 (12-x) \leq 3$  .....㉡

$x > 0, 12-x > 0$ 이므로

$$0 < x < 12 \quad \text{.....㉢}$$

㉡에서  $\log_3 x(12-x) \leq 3$

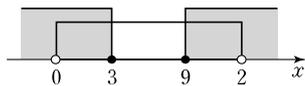
$$x(12-x) \leq 27$$

$$x^2 - 12x + 27 \geq 0$$

$$(x-3)(x-9) \geq 0$$

$$\therefore x \leq 3 \text{ 또는 } x \geq 9 \quad \text{.....㉣}$$

㉢, ㉣에서



$$0 < x \leq 3 \text{ 또는 } 9 \leq x < 12$$

따라서, 만족하는 모든 정수  $x$ 의 합은

$$1 + 2 + 3 + 9 + 10 + 11 = 36$$

21. 공비를  $r$ 라 하면

$$a_8 = a_5 \times r^3$$

$$2^5 = 2^8 \times r^3, r = \frac{1}{2}$$

$$a_9 = 2^5 \times \frac{1}{2} = 2^4 = 16$$

$$\therefore \sum_{n=9}^{\infty} a_n = \frac{16}{1 - \frac{1}{2}} = 32$$

22.  $a_m = \left(\frac{m}{3^k}\right)$ 을 자연수가 되게 하는 음이 아닌

정수  $k$ 의 최댓값) = 3이므로  $m = 3^3 \times M$  ( $M$ 은 3의 배수가 아닌 자연수)

$$\therefore a_m = a_{2m} = a_{4m} = a_{5m} = a_{7m} = a_{8m} = 3,$$

$$a_{3m} = a_{6m} = 4,$$

$$a_{9m} = 5$$

$$\begin{aligned} \therefore a_m + a_{2m} + \dots + a_{9m} \\ = (3 \times 6) + (4 \times 2) + 5 = 31 \end{aligned}$$

23.  $X \sim B(10, p)$ 이므로

$$P(X=k) = {}_{10}C_k \cdot p^k (1-p)^{10-k}$$

$$(k = 0, 1, 2, \dots, 10)$$

$$\therefore P(X=4) = {}_{10}C_4 \cdot p^4 \cdot (1-p)^6$$

$$P(X=5) = {}_{10}C_5 \cdot p^5 \cdot (1-p)^5$$

$$\therefore {}_{10}C_4 \cdot p^4 \cdot (1-p)^6$$

$$= \frac{1}{3} \cdot {}_{10}C_5 \cdot p^5 \cdot (1-p)^5$$

$p \neq 0, 1-p \neq 0$ 이므로

$$\frac{10!}{4!6!} p^4 \cdot (1-p)^6 = \frac{1}{3} \cdot \frac{10!}{5!5!} p^5 \cdot (1-p)^5$$

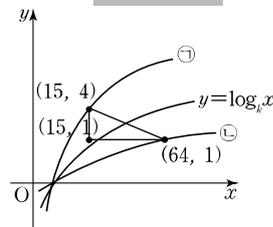
$$\frac{1}{6}(1-p) = \frac{1}{15p}$$

$$\therefore p = \frac{5}{7}$$

$$\therefore E(7X) = 7E(X) = 7 \times 10 \times \frac{5}{7} = 50$$

24.  $k$ 가 자연수이고  $k \neq 1$ 이므로  $k = 2, 3, 4, \dots$

따라서,  $y = \log_k x$ 는 증가함수이고 그래프는 다음 그림과 같다.



$y = \log_k x$ 가 ㉠과 ㉡ 사이를 지나야 하므로

$$4 \geq \log_k 15, k^4 \geq 15$$

$$1 \leq \log_k 64, k \leq 64$$

$$\therefore 2 \leq k \leq 64$$

따라서, 자연수  $k$ 의 개수는 63개이다.

$$25. A^2 = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} = -E$$

$$A^n = \begin{cases} E & (n \text{이 } 4 \text{의 배수일 때}) \\ A & (n \text{이 } 4 \text{로 나눈 나머지가 } 1 \text{일 때}) \\ -E & (n \text{이 } 4 \text{로 나눈 나머지가 } 2 \text{일 때}) \\ -A & (n \text{이 } 4 \text{로 나눈 나머지가 } 3 \text{일 때}) \end{cases}$$

따라서,  $A^m = A^n$ 이 성립하면  $m, n$ 을 4로 나눈 나머지가 같다.

40 이하의 자연수 중에서 4로 나눈 나머지가 0, 1,

2, 3인 수들이 각각 10개씩 있고  $m > n$ 이므로 순서쌍  $(m, n)$ 의 개수는

$${}_{10}C_2 \times 4 = 180$$

26.  $2^*4 = 2^4 \cdot 4^{-\frac{2}{2}} = 2^{4-2} = 2^2 = 4$

$$4^*x = 4^x \cdot x^{-\frac{4}{2}} = 2^{2x} \cdot x^{-2} \text{이므로}$$

$$(2^*4)^*x = 8 \cdot x^{-2} \text{에서 } 2^{2x} \cdot x^{-2} = 8 \cdot x^{-2}$$

$$x > 0 \text{이므로 } 2^{2x} = 8 \text{에서 } x = \frac{3}{2}$$

27. A, B 상자에 들어 있는 제품의 무게를 각각  $X$ ,  $Y$ 라 하면  $X$ 는 정규분포  $N(16, 6^2)$ 를 따르고  $Y$ 는 정규분포  $N(10, 6^2)$ 을 따른다.

A, B 상자에서 임의로 추출한 16개 제품의 무게의 표본평균  $\bar{X}$ ,  $\bar{Y}$ 는 각각 정규분포  $N\left(16, \left(\frac{3}{2}\right)^2\right)$ ,  $N\left(10, \left(\frac{3}{2}\right)^2\right)$ 을 따른다.

$$p = P(\bar{X} < 12.7)$$

$$= P(Z < -2.2) = 0.5 - 0.4861 = 0.0139$$

$$q = P(\bar{Y} \geq 12.7)$$

$$= P(Z \geq 1.8) = 0.5 - 0.4641 = 0.0359$$

$$\therefore p + q = 0.0498$$

28. A, B가 이웃하여 들어가는 자리 2개를 택하는 방법은 3가지이고 그 각각에 대하여 A, B가 자리 바꾸는 방법은 2가지이다. 나머지 4명을 자리배치하는 방법의 수는 4!이다.

따라서, 구하는 경우의 수는  $3 \times 2 \times 4! = 144$

29. 확률변수  $X$ 가 정규분포  $N(20, t^2)$ 을 따르므로

$$H(t) = P(X \leq 15)$$

$$= P\left(Z \leq \frac{15-20}{t}\right) = P\left(Z \leq \frac{-5}{t}\right)$$

이다.

$$\neg. H(2.5) = P\left(Z \leq \frac{-5}{2.5}\right) = P(Z \leq -2) \text{이고}$$

$$P(Z \leq -2) = P(Z \geq 2) \text{이므로}$$

$$H(2.5) = P(Z \geq 2) \quad \therefore \text{참}$$

$$\sqcup. H(2) = P\left(Z \leq \frac{-5}{2}\right) = P(Z \leq -2.5),$$

$$H(2.5) = P\left(Z \leq \frac{-5}{2.5}\right) = P(Z \leq -2) \text{이고}$$

$$P(Z \leq -2.5) < P(Z \leq -2) \text{이므로}$$

$$H(2) < H(2.5) \quad \therefore \text{참}$$

$$\sqsubset. H(5) = P\left(Z \leq \frac{-5}{5}\right)$$

$$= P(Z \leq -1) = 0.5 - 0.3413 = 0.1587$$

$$H(2.5) = P(Z \leq -2) = 0.5 - 0.4772 = 0.0228$$

이므로  $H(5) > 5 \times H(2.5)$ 이고  $\sqcup$ 에서

$H(2) < H(2.5)$ 이므로

$H(5) > 5 \times H(2.5) > 5 \times H(2)$ 이다.  $\therefore$  거짓 따라서, 옳은 것은  $\neg, \sqcup$ 이다.

30. 국어A, 국어B, 수학A, 수학B, 영어A, 영어B를 자유롭게 제출하는 방법의 수 : 6!

이 가운데 국어A, 국어B가 자리바꿈하는 경우의 수 : 2!

수학A, 수학B가 자리바꿈하는 경우의 수 : 2!

영어A, 영어B가 자리바꿈하는 경우의 수 : 2!

$$\therefore 6! \times \frac{1}{2!} \times \frac{1}{2!} \times \frac{1}{2!} = 90 \text{(가지)}$$

# 중학원