



## 참여 및 제작

### 전장호

- 서울시립대 화학공학과
- 꽃전 모의고사 총괄

### 이강재

- 꽃전 모의고사 해설, 검토
- 실세

### 이의렬

- 한양에 소재부품융합부
- 꽃전 모의고사 해설, 검토

### 엄성식

- 연세대 화공생명공학과
- 꽃전 모의고사 검토
- 前 박상현 20학년도 화학 모의고사 검토

### 하승언

- 연세대 시스템생물학과
- 꽃전 모의고사 검토

### 전재연

- 한양에 ICT융합학부
- 꽃전 모의고사 검토

짧은 시간 동안 힘들게 준비한 모의고사입니다.

부족한 점이 있을 수 있으나 수험생 여러분들께  
큰 도움이 되었으면 합니다.

수능까지 남은 기간동안 최선을 다해 좋은 결과를  
얻었으면 좋겠습니다.

제 2 교시

수학 영역

홀수형

5지선다형

1.  $5^{\sqrt{2}+1} \times \frac{1}{\sqrt{5^{2\sqrt{2}}}}$  의 값은? [2점]

- ① 1      ②  $\sqrt{2}$       ③ 5      ④  $5\sqrt{2}$       ⑤ 10

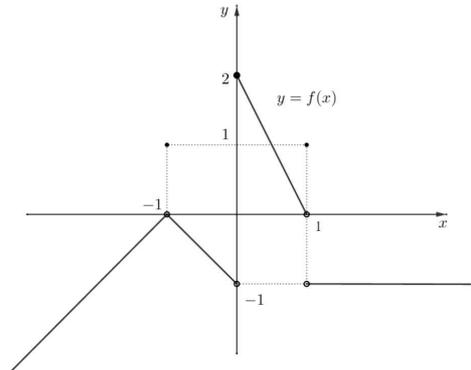
2.  $\int_{-2}^2 x^2 dx - a \int_0^2 x^2 dx = 0$  일 때, 상수  $a$  의 값은? [2점]

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

3. 등차수열  $\{a_n\}$  에 대하여  $a_4 - a_3 = 2, a_6 = 13$  일 때,  $a_{10}$  의 값을 구하시오. [3점]

- ① 19      ② 21      ③ 23      ④ 25      ⑤ 27

4. 함수  $y = f(x)$  의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(f(x)) - \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$  의 값은? [3점]

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

5.  $\frac{3}{2}\pi < \theta < 2\pi$ 인  $\theta$ 에 대하여  $\cos\theta = \frac{5}{\sqrt{41}}$ 일 때,

$\cot\theta$ 의 값은? [3점]

- ①  $-\frac{5}{4}$     ②  $-\frac{4}{5}$     ③  $\frac{4\sqrt{41}}{41}$     ④  $\frac{4}{5}$     ⑤  $\frac{5}{4}$

6. 함수  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 + mx + 1$ 의 역함수가 존재

하도록 하는 실수  $m$ 의 최솟값은? [3점]

- ① 1    ② 2    ③ 4    ④ 6    ⑤ 8

7. 함수

$$f(x) = \begin{cases} x^3 - 3x^2 & (x < a) \\ 9x + t & (x \geq a) \end{cases}$$

가 실수 전체의 집합에서 미분 가능할 때,  $a+t$ 의 최댓값은?  
(단,  $a$ 와  $t$ 는 상수이다.) [3점]

- ① -28    ② -24    ③ 2    ④ 4    ⑤ 8

8.  $\sum_{k=1}^n \{\log_2(k+1) - \log_2 k\}$  의 값이 3 이하의 자연수가

되도록 하는 모든 자연수  $n$ 의 값의 합은? [3점]

- ① 4    ② 6    ③ 10    ④ 11    ⑤ 28

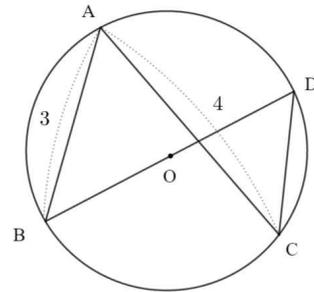
9. 함수  $f(x) = x^3 - 4x^2 + 3x$ 에서  $af'(c) = f(a)$ 를 만족하는  $c$ 의 개수가 2가 되도록 하는 양수  $a$ 의 최솟값은? (단,  $0 < c \leq a$ ) [4점]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

10. 그림과 같이 세 점 A, B, C를 지나는 원이 있다. 원 위의 점 D에 대하여 선분 BD가 원의 중심 O를 지난다.

$$\overline{AB}=3, \overline{AC}=4, \cos(\angle BAC) = \frac{3}{8}$$

일 때, 선분 CD의 길이는? [4점]



- ①  $\frac{6\sqrt{55}}{55}$     ②  $\frac{12\sqrt{55}}{55}$     ③  $\frac{18\sqrt{55}}{55}$   
 ④  $\frac{24\sqrt{55}}{55}$     ⑤ 4

11. 이차함수  $f(x)$ 가 어떤 정수  $m$ 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{f(x)}{x-8} = \lim_{x \rightarrow 6} \frac{f(x)+m}{x-6} = 1$$

을 만족시킬 때,  $f(10)+m$ 의 값은? [4점]

- ① 4    ② 6    ③ 8    ④ 10    ⑤ 12

12. 양의 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $f(x)$ 가 자연수  $n$ 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \int_0^{2n} f(x) dx = 2n^2$$

$$(나) \int_{2n-2}^{2n-1} \{f(x) - x\} dx = n$$

$\int_1^{2021} \{f(x) - x\} dx$ 의 값은? [4점]

- ① 1008    ② 1009    ③ 1010    ④ 1011    ⑤ 1012

13.  $0 \leq \theta \leq 2\pi$ 인  $\theta$ 와 실수  $k$  ( $k \neq 0$ )에 대하여 함수

$$f(x) = k \sin \theta x^2 + \cos \theta x + 1 - \sin^2 \theta$$

의 서로 다른 실근의 개수를  $g(\theta)$ 라 하자. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보기>

ㄱ.  $k > \frac{1}{4}$ 인  $k$ 에 대하여  $g(\theta) = 1$ 이 되도록 하는 모든  $\theta$ 값의 합은  $3\pi$ 이다.

ㄴ. 주어진 범위의 모든  $\theta$ 에 대하여  $g(\theta) \geq 1$ 을 만족시키는  $k$ 의 범위는  $-\frac{1}{4} \leq k \leq \frac{1}{4}$  ( $k \neq 0$ )이다.

ㄷ.  $k = \frac{1}{2}$ 일 때,  $|\lim_{\theta \rightarrow a} g(\theta) - g(a)| = 1$ 을 만족시키는 모든 실수  $a$ 의 곱은  $\frac{3}{4}\pi^2$ 이다.

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

14.  $k < 0$ 인 실수  $k$ 에 대하여 직선  $y = x + k$ 가 두 곡선

$$y = -2^x, \quad y = -\log_2 x$$

와 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 점  $P(-2\sqrt{2}, 2\sqrt{2})$ 에 대하여 삼각형 PAB의 무게중심을  $G(a, b)$ 라 하자.

$a - b = 1$ 일 때, 삼각형 PAB의 넓이는  $\frac{q}{p} + r\sqrt{2}$ 이다.  $p + q + r$ 의 값은? [4점]

- ① 76      ② 80      ③ 84      ④ 88      ⑤ 92

15. 첫째항이 정수인 수열  $\{a_n\}$ 은 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+2} = \begin{cases} 2a_{n+1} - a_n - \frac{1}{2}a_4 & (1 \leq a_{n+2}) \\ 2a_{n+1} + 3 & (a_{n+2} < 1) \end{cases}$$

을 만족시킨다.  $a_2 = -2$ 이고  $a_5$ 는 4이하의 자연수일 때,  $a_1 + a_6$ 의 값은? [4점]

- ① -10    ② -6    ③ -2    ④ 2    ⑤ 6

단답형

16.  $\log_6 4 + \frac{2}{1 + \log_3 2}$ 의 값을 구하시오. [3점]

17.  $\sum_{k=1}^{11} (k+1)^2 - \sum_{k=2}^{10} k^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시간  $t(t > 0)$ 에서의 속도  $v(t)$ 가

$$v(t) = t^2 - 4t + 3$$

이다. 점 P가 원점에서 출발할 때,  $t = 0$ 에서  $t = 4$ 까지 점 P의 총 이동 거리를 구하시오. [3점]

19. 함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 와 상수  $a$ 에 대하여

$$\int_1^x (x-t)f(t) dt = ax^3 + \frac{1}{2}f(0)x^2 - x + \frac{7}{12}$$

을 만족시킬 때,  $\{f(-5)\}^2 = \frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [3점]

20. 첫째항이 음수이고 공비가 정수인 등비수열  $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킬 때,  $a_8 - a_7$ 의 값을 구하시오.

[4점]

$$(가) \sum_{n=1}^5 (a_n + |a_n|) = \frac{20}{9}$$

$$(나) \sum_{n=1}^6 (a_n + |a_n|) = \frac{182}{9}$$

21. 함수  $f(x) = -3x^2 + 6x + 9$ 에 대하여  
실수 전체의 집합에서 정의된 함수

$$g(x) = \int_{-1}^x \{f(t) - f(k)\} dt$$

에 대하여 방정식  $g(x) = 0$ 이 서로 다른 두 실근을  
갖도록 하는 모든  $k$ 값의 합을  $\alpha$ 라 할 때,  $\alpha^2$ 의  
값을 구하시오. [4점]

22. 최고차항의 계수가  $-\frac{1}{2}$ 인 삼차함수  $f(x)$ 와 실수  $t$ 에  
대하여 곡선  $y = f(x)$  위의 점  $(t, f(t))$ 에서의 접선이  
 $y$ 축과 만나는 점을 P, 점  $(t, f(t))$ 에서  $x$ 축에 내린  
수선의 발을 H라 하자. 원점 O에서 점 P까지의 거리와  
점 A(1,0)에서 점 H까지의 거리 중 작은 값을  $g(t)$ 라  
할 때, 함수  $g(t)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수  $g(t)$ 가 미분가능하지 않은 점의 개수는 2이다.  
(나)  $\alpha < 1$ 인 실수  $\alpha$ 에 대하여  $0 < g'(\alpha)$ 를 만족시키는  
 $\alpha$ 가 존재한다.  
(다) 방정식  $g(t) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수는 2이다.

$f(1) = \frac{5}{2}$ 일 때,  $f(-2) \times g(13)$ 의 값을 구하시오. [4점]

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인  
하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이  
선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

## 수학 영역(확률과 통계)

홀수형

## 5지선다형

23. 확률변수  $X$ 가 이항분포  $B(n, \frac{3}{4})$ 을 따르고

$E(\frac{1}{12}X+1) = 4$ 일 때,  $V(X)$ 의 값은? [2점]

- ① 6    ② 9    ③ 12    ④ 15    ⑤ 18

24. 주머니 속에 1부터 5까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 공 5개가 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 3개의 공을 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 공에 적힌 세 자연수의 합이 홀수일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{1}{5}$     ②  $\frac{3}{10}$     ③  $\frac{2}{5}$     ④  $\frac{1}{2}$     ⑤  $\frac{3}{5}$

25.  $(a+i)^5 = b+i$ 일 때,  $(a+b)^2$ 의 값은?

(단,  $a$ 는 양수이다.) [3점]

- ① 25    ② 75    ③ 128    ④ 200    ⑤ 288

26. 두 이산확률변수  $X, Y$ 의 확률분포를 표로 나타내면 각각 다음과 같다.

$X$	1	2	3	4	5	합계
$P(X=x)$	$a$	$b$	$c$	$d$	$a$	1

$Y$	5	7	9	11	13	합계
$P(Y=y)$	$a$	$d$	$c$	$b$	$a$	1

$3E(X) = E(Y)$ ,  $E(X^2) = 10$ 일 때,  $E(Y^2)$ 의 값은?  
[3점]

- ① 70    ② 75    ③ 80    ④ 85    ⑤ 90

27. 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수  $f: X \rightarrow X$ 의 개수는? [3점]

(가) 함수  $f$ 는 일대일대응이다.

(나)  $f(1) + f(2) + f(3) \leq f(4) + f(5)$

- ① 104      ② 168      ③ 184      ④ 192      ⑤ 208

28. 집단 A의 사람들의 하루 웃음벨 횟수를 확률변수  $X$ , 집단 B의 사람들의 하루 웃음벨 횟수를 확률변수  $Y$ 라 하자. 확률변수  $X$ 는 정규분포  $N(m, 5^2)$ 를 확률변수  $Y$ 는 정규분포  $N(m+12, \sigma^2)$ 을 따른다.

집단 A의 사람 중 임의추출한  $n$ 명의 하루 웃음벨 횟수의 표본평균을  $\bar{X}$ , 집단 B의 사람 중 임의추출한  $4n$ 명의 하루 웃음벨 횟수의 표본평균을  $\bar{Y}$ 라 하자.

확률변수  $\bar{X}$ 와  $\bar{Y}$ 의 확률밀도함수를 각각  $f(x)$ 와  $g(x)$ 라 할 때,  $\bar{X}$ ,  $\bar{Y}$ 와 함수  $f(x)$ 와  $g(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $P(m \leq \bar{X} \leq m+12) = P(m+12 \leq \bar{Y} \leq m+24)$

(나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(14+x) = g(14-x)$ 다.

$P(15 \leq \bar{Y} \leq 30)$ 의 최솟값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [4점]

$z$	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

- ① 0.5328      ② 0.6247      ③ 0.6687  
 ④ 0.7745      ⑤ 0.8185

## 단답형

29. 숫자 1, 2, 3, 4, 4, 5, 6이 적혀 있는 7장의 카드가 있다. 이 7장의 카드를 모두 한 번씩 사용하여 일렬로 임의로 나열하는 시행을 한다. 이 시행에서 4의 바로 왼쪽에는 4보다 작은 수가 적혀 있는 카드가 있고, 4의 바로 오른쪽에는 4보다 같거나 큰 수가 적혀 있는 카드가 있을 때, 두 개의 4가 적힌 카드 사이에 있는 카드들에 적혀 있는 수의 합이 9보다 클 확률은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



30. 세 명의 학생 장호, 재환, 강삼에게 초콜릿 9개와 라떼 5컵을 다음과 같은 규칙에 따라 남김없이 나누어 주는 경우의 수를 구하시오. (단, 초콜릿 끼리는 서로 구별하지 않고, 라떼끼리도 서로 구별하지 않는다.) [4점]

- (가) 각 학생은 1개 이상의 초콜릿을 받는다.  
(나) 각 학생이 받는 초콜릿의 개수는 라떼의 개수보다 많다.

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.



※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.