

제 2 교시

수리·탐구 영역(I)

(인문, 예·체능계)

성명

수험번호

홀수형

1

- 먼저 수험생이 선택한 계열의 문제인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 응시 계열, 문형, 답을 표기할 때에는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'에 따라 표기하시오.
- 주관 답의 숫자에 0이 포함된 경우, 0을 OMR 답안지에 반드시 표기해야 합니다.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오.
- 계산은 문제지의 여백을 활용하시오.

1. $\left\{\left(\frac{4}{9}\right)^{-\frac{2}{3}}\right\}^{\frac{9}{4}}$ 의 값은? [2 점]

- ① $\frac{8}{27}$ ② $\frac{16}{61}$ ③ $\frac{81}{16}$ ④ $\frac{27}{8}$ ⑤ $\frac{64}{81}$

2. $\sqrt{4+2\sqrt{3}}-\sqrt{4-2\sqrt{3}}$ 의 값은? [2 점]

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

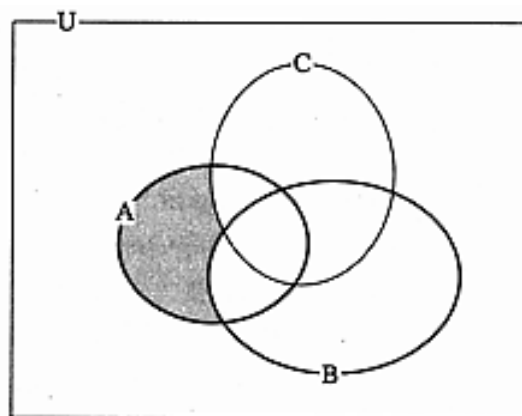
3. 다항식 $2x^3+x^2+3x$ 를 x^2+1 로 나눈 나머지는? [3 점]

- ① $x-1$ ② x ③ 1
④ $x+3$ ⑤ $3x-1$

4. 정적분 $\int_0^1 x(1-x)dx$ 의 값은? [2 점]

- ① 0 ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{1}{6}$

5. 다음 벤 다이어그램에서 어두운 부분을 나타내는 집합은?
(단, U는 전체집합, X^c 는 X의 여집합을 나타낸다.) [2 점]



- ① $A \cap (B \cap C)^c$ ② $A \cap (B \cup C)^c$
③ $A \cap (B^c \cap C)^c$ ④ $A \cap (B^c \cap C^c)^c$
⑤ $A \cap (B^c \cup C^c)^c$

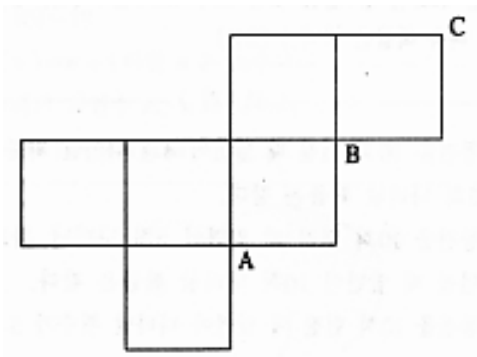
6. 좌표평면에서, 다음 함수 중 그 그래프가 임의의 직선과 항상 만나는 것은? [3 점]

- ① $y = |x|$ ② $y = x^2$ ③ $y = \sqrt{x}$
 ④ $y = x^3$ ⑤ $y = \frac{1}{x}$

7. 이차방정식 $x^2 - mx + 2m + 1 = 0$ 의 한 근이 1 일 때 다른 한 근은? (단, m 은 상수) [2 점]

- ① 3 ② 2 ③ 0 ④ -1 ⑤ -3

8. 다음은 어떤 정육면체의 전개도이다.



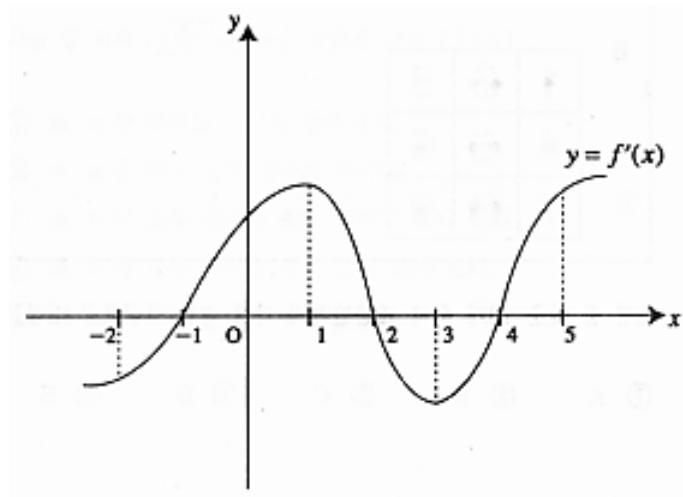
원래의 정육면체에서 $\angle ABC$ 의 크기는? [3 점]

- ① 30° ② 45° ③ 60° ④ 90° ⑤ 120°

9. 포물선 $y = -\frac{1}{4}x^2$ 의 점 $(2, -1)$ 에서의 접선과 x 축, y 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이는? [3 점]

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

10. 함수 $y = f(x)$ 의 도함수 $y = f'(x)$ 의 그래프가 아래 그림과 같다. 다음 중 옳은 것은? [3 점]



- ① $f(x)$ 는 구간 $(-2, 1)$ 에서 증가한다.
 ② $f(x)$ 는 구간 $(1, 3)$ 에서 감소한다.
 ③ $f(x)$ 는 구간 $(4, 5)$ 에서 증가한다.
 ④ $f(x)$ 는 $x = 2$ 에서 극소이다.
 ⑤ $f(x)$ 는 $x = 3$ 에서 극소이다.

11. 오른쪽 그림과 같이 1부터 9까지 숫자가 쓰여진 표적이 있다. 5명의 사격선수 A, B, C, D, E가 10발씩 사격하여 맞춘 10개의 수의 평균이 모두 5가 되었다. 5명이 사격한 결과는 다음과 같다.

1	2	3
4	5	6
7	8	9

A		B	
C		D	
E			

5명 중 맞춘 10개 수의 표준편차가 가장 작은 사람은? [2점]

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

12. $(\frac{1+i}{1-i})^{1998}$ 의 값은? (단, $i=\sqrt{-1}$ 이다.) [2점]

- ① -1 ② 1 ③ -i ④ i ⑤ 1998

13. 방정식 $|x^2+(a-2)x-2|=1$ 의 모든 근의 합이 0일 때 상수 a 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

14. 다음 <보기> 중 옳은 것을 모두 고르면? (단, 동전의 앞면과 뒷면이 나올 확률은 같다.) [2점]

<보 기>

- ㄱ. 동전을 10회 던질 때 앞면이 4회 나타날 확률과 앞면이 6회 나타날 확률은 같다.
 ㄴ. 동전을 10회 던질 때 앞면이 5회 나타날 확률과 20회 던질 때 앞면이 10회 나타날 확률은 같다.
 ㄷ. 동전을 10회 던질 때 앞면이 나타날 횟수가 5회 이하일 확률은 0.5보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 수열 $\{a_n\}$ 은 처음 6개 항 $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$ 이 서로 다르고, $a_{n+6}=a_n(n=1,2,3,\cdots)$ 을 만족시킨다.

다음과 같이 정의된 수열 $\{b_n\}$ 중 $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$ 의 값이 모두 나타나는 것은? [3점]

- ① $b_n=a_{2n+1}$
- ② $b_n=a_{3n+1}$
- ③ $b_n=a_{4n+1}$
- ④ $b_n=a_{5n+1}$
- ⑤ $b_n=a_{6n+1}$

16. 임의의 자연수 n 에 대하여, n 의 양의 약수들의 총합을 $f(n)$ 이라 하자. 예를 들면, $f(3)=4$, $f(4)=7$ 이다. 다음 <보기> 중 옳은 것을 모두 고르면? [2점]

<보 기>

- ㄱ. $f(10)=18$
- ㄴ. $f(n)=n+1$ 이면 n 은 소수이다.
- ㄷ. 임의의 자연수 m, n 에 대하여, $f(mn)=f(m)f(n)$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

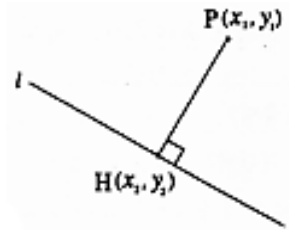
17. 다음은 명제 ‘ $3m^2-n^2=1$ 을 만족하는 $\square(\text{가})$ ’에 대한 증명에서 중간 부분을 적은 것이다.

<증명>
 ... (생략) ...
 m, n 이 정수이고 $3m^2=n^2+1$ 이므로, n^2+1 은 3의 배수이다.
 한편, 정수 n 이 어떤 정수 k 에 대하여, $n=3k$ 이면
 $n^2=(3k)^2=9k^2=3(3k^2)$,
 $n=3k+1$ 이면
 $n^2=(3k+1)^2=9k^2+6k+1=3(3k^2+2k)+1$,
 $n=3k+2$ 이면
 $n^2=(3k+2)^2=9k^2+12k+4=3(3k^2+4k+1)+1$
 이므로, n^2 을 3으로 나눈 나머지는 0 또는 1이다.
 따라서 n^2+1 을 3으로 나눈 나머지는 1 또는 2이다.
 ... (생략) ...

다음 중 위의 $\square(\text{가})$ 에 가장 알맞은 것은? [2점]

- ① m, n 중 적어도 하나는 정수이다.
- ② m, n 중 어느 것도 정수가 아니다.
- ③ m, n 이 모두 정수인 해가 적어도 하나 있다.
- ④ m, n 이 모두 정수인 해가 오직 하나 있다.
- ⑤ m, n 이 모두 정수인 해는 없다.

18. 좌표평면에서 각 좌표축에 평행하지 않은 직선 l 이 있다. l 밖의 한 점 $P(x_1, y_1)$ 에서 l 에 내린 수선의 발을 $H(x_2, y_2)$ 라 할 때, 선분 PH 의 길이를 구하는 과정은 다음과 같다.



직선 l 의 방정식을
 $ax+by+c=0$ (1)

이라 하면 가정에서 $a \neq 0$ 이고 $b \neq 0$ 이다.

l 의 기울기가 $-\frac{a}{b}$ 이므로 직선 PH 의 방정식은

$y-y_1= \boxed{\text{(가)}} \dots\dots\dots(2)$

이다. (1)과 (2)를 이용하면

$x_2-x_1=\frac{-a(ax_1+by_1+c)}{a^2+b^2}$

$y_2-y_1=\frac{-b(ax_1+by_1+c)}{a^2+b^2}$

이다. 따라서 구하는 선분 PH 의 길이는

$\overline{PH}= \boxed{\text{(나)}} \\ =\frac{|ax_1+by_1+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}$

이다.

위의 과정에서 (가), (나)에 알맞은 것을 순서대로 적으면? [3 점]

- ① $\frac{a}{b}(x-x_1), |x_2-x_1| + |y_2-y_1|$
- ② $\frac{b}{a}(x-x_1), (x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2$
- ③ $-\frac{b}{a}(x-x_1), \sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$
- ④ $\frac{b}{a}(x-x_1), \sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$
- ⑤ $-\frac{a}{b}(x-x_1), |x_2+x_1| + |y_2-y_1|$

19. 다음과 같이 1부터 연속된 자연수가 규칙적으로 나열되어 있다.

1행	1								
2행	2	3							
3행	4	5	6						
4행	7	8	9	10					
5행	11	12	13	14	15				
.
10행	□

10행의 마지막에 들어갈 수는? [3 점]

- ① 45 ② 50 ③ 55 ④ 60 ⑤ 65

20. 수열 $\{a_n\}$ 이

$a_1=1, a_2=2, a_{n+2}=a_{n+1}+a_n(n=1,2,3,\dots)$

을 만족시킨다. 무한급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{a_{n+1}a_{n+2}}$ 의 합은? [3 점]

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

21. 다음은 인공적인 핵분열을 가상적으로 모형화시킨 것이다.

모든 불안정한 원자핵은 두 개의 핵으로 분열하고, 이 때 생긴 핵은 안정할 수도 있고 불안정할 수도 있다. 불안정한 핵은 다시 두 개의 핵으로 분열하고, 이 과정은 안정한 핵들만 남을 때까지 계속된다. 또한 불안정한 핵이 불안정할 때마다 100MeV의 에너지가 생성된다.

어떤 불안정한 원자핵 하나가 위와 같은 핵분열을 거듭한 결과 8개의 안정한 핵들만 남았다면, 이 핵분열 과정에서 생성되는 총 에너지는 몇 MeV 인가? [3 점]

- ① 800 ② 700 ③ 600 ④ 500 ⑤ 400

22. 수질오염의 정도를 수치로 나타내는 한 방법으로 생물학적 지표가 사용된다. 이 지표는 유색생물의 수가 X, 무색생물의 수가 Y 일 때,

$$\frac{Y}{X+Y} \times 100(\%)$$

로 정의된다. 지난 달 수질검사에서 어떤 호수의 생물학적 지표는 10(%)이었다. 이번 달에 이 호수의 수질을 검사한 결과, 지난 달에 비해 유색생물의 수는 2 배, 무색생물의 수는 3 배가 되었다. 이번 달 이 호수의 생물학적 지표는 몇 퍼센트(%)인가? [3 점]

- ① 약 14.3% ② 약 15.2% ③ 약 16.4%
④ 약 17.1% ⑤ 약 18.5%

23. 정부가 통일 이후 필요한 통일비용을 마련하기 위해 예산의 일부를 2001년부터 매년 1월 1일 적립한다고 하자. 적립할 금액은 경제성장률을 감안하여 매년 전년도보다 6%씩 증액한다. 2001년 1월 1일부터 10조 원을 적립하기 시작한다면, 2010년 12월 31일까지 적립된 금액의 원리합계는 몇 조 원인가?

(단, 연이율 6%, 1년마다의 복리로 계산하고, $(1.06)^{10}$ 은 1.8로 계산한다.) [4 점]

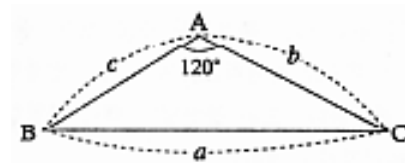
- ① 160 ② 162 ③ 180 ④ 198 ⑤ 220

24. 어떤 야구 선수가 상대팀의 투수 A와 대결할 때 안타를 칠 확률은 0.2이고, 투수 B와 대결할 때 안타를 칠 확률은 0.25이다. 한 경기에서 이 선수가 투수 A와 2회 대결한 후 투수 B와 1회 대결한다면, 3회의 대결 중 2회 이상 안타를 칠 확률은? [3점]
- ① 0.10 ② 0.12 ③ 0.14 ④ 0.15 ⑤ 0.16

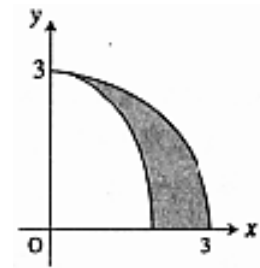
주관식 문항 (25~30)

25. 행렬 $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ 에 대하여 A^2 의 모든 성분의 합을 구하시오. [2점]

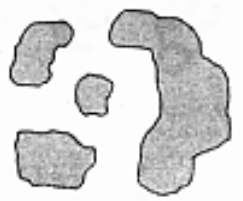
26. $\triangle ABC$ 에서 $b=8$, $c=7$, $\angle A=120^\circ$ 일 때, a 의 값을 구하시오. [3점]



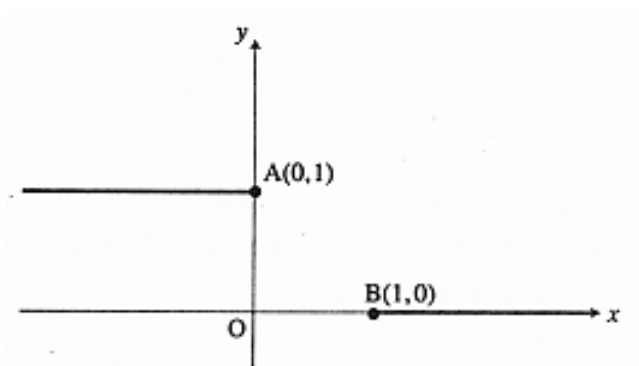
27. 오른쪽 그림과 같이 좌표평면의 제1사분면에서 두 곡선 $y=3-\frac{1}{2}x^2$, $x^2+y^2=9$ 와 x 축으로 둘러싸인 부분을 y 축 둘레로 회전시킨 회전체의 부피를 V 라 할 때, $\frac{1}{\pi}V$ 의 값을 구하시오. (단, π 는 원주율을 나타낸다.) [3점]



28. 오른쪽 그림과 같이 4 개의 섬이 있다. 3 개의 다리를 건설하여 4 개의 섬 모두를 연결하는 방법의 수를 구하시오. [3 점]



29. 다음 그림은 함수 $y=1$ 과 함수 $y=0$ 의 그래프의 일부이다. 두점 $A(0, 1)$, $B(1, 0)$ 사이를 $0 \leq x \leq 1$ 에서 정의된 함수 $y=ax^3+bx^2+cx+1$ 의 그래프를 이용하여 연결하였다. 이렇게 연결된 그래프 전체를 나타내는 함수가 구간 $(-\infty, \infty)$ 에서 미분가능하도록 상수 a, b, c 의 값을 정할 때, $a^2+b^2+c^2$ 의 값을 구하시오. [4 점]

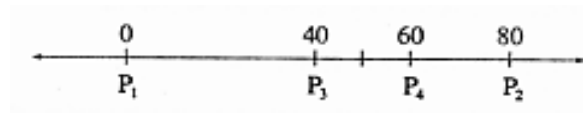


30. 수직선 위에 두 점 $P_1(0)$ 과 $P_2(80)$ 이 있다.

선분 P_1P_2 의 중점을 $P_3(x_3)$, 선분 P_2P_3 의 중점을 $P_4(x_4), \dots$, 선분 P_nP_{n+1} 의 중점을 $P_{n+2}(x_{n+2})$ 라 할 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ 의 값을 소수점 아래 셋째 자리에서 반올림하여 소수 둘째

자리까지 구하시오. [3 점]



※ 확인 사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 문제지는 답안지와 함께 제출합니다. 답안지의 표기가 끝나면 답안지는 오른쪽, 문제지는 왼쪽에 놓으시오.