2 자연·공학 계열/간호학과

자연·공학/간호학과 1

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연과학・공학계열 및 간호학과 / 문항 1	
출제 범위	교육과정 과목명	수학, 수학 I
	핵심개념 및 용어	이차방정식의 판별식, 내분점, 사인법칙
예상 소요 시간	30분 / 90분	

2. 문항 및 자료

문항 1 제시문 (ㄱ)~(ㄷ)을 읽고 문제(논제 1, 논제 2)에 답하시오. (30점)

(ㄱ) 각 변의 길이가 자연수인 삼각형 ABC는 다음을 만족시킨다.

$$\sin C \cos(B+C)+\sin B=0$$

(ㄴ) 제시문 (ㄱ)의 삼각형 ABC에 대하여 내접원의 반지름을 r, 외접원의 반지름을 R, 선분 AB의 길이를 c라고 하자.

(ㄷ) 제시문 (ㄱ)의 삼각형 ABC가 다음을 만족시킬 때, 선분 BC의 길이를 a라고 하자.

> 삼각형 ABC의 내접원이 선분 AB와 만나는 점을 P라고 할 때, 점 P는 선분 AB를 $m : n$으로 내분한다. (단, m, n은 3 이하의 자연수이다.)

논제 1 (15점) 제시문 (ㄴ)의 R, c에 대하여 $\frac{c}{R}$의 값을 구하고 그 근거를 논술하시오.

논제 2 (15점) 제시문 (ㄴ)의 r의 값이 2일 때, 제시문 (ㄷ)의 의 값으로 가능한 것을 모두 구하고 그 근거를 논술하시오.

3. 출제 의도

가) 사인법칙과 코사인법칙을 활용할 수 있는지 확인한다.
나) 선분의 내분을 이해하고 활용할 수 있는지 확인한다.
다) 이차방정식에서 판별식의 의미를 이해하고 활용할 수 있는지 확인한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
제시문 (ㄱ)	[수학 I] - (2) 삼각함수 - 1 삼각함수 [12수학 I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
제시문 (ㄴ)	[수학] [중학교] - (4) 기하 - 5 삼각형과 사각형의 성질 [9수04-11] 삼각형의 외심과 내심의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.
제시문 (ㄷ)	[수학] - (2) 기하 - 1 평면좌표 [10수학02-02] 선분의 내분과 외분을 이해하고, 내분점과 외분점의 좌표를 구할 수 있다.
논제 1	[수학I] - (2) 삼각함수 - 1 삼각함수 [12수학 I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
논제 2	[수학] - (2) 기하 - 1 평면좌표 [10수학02-02] 선분의 내분과 외분을 이해하고, 내분점과 외분점의 좌표를 구할 수 있다. [수학] - (1) 문자와 식 - 4 복소수와 이차방정식 [10수학01-07] 이차방정식에서 판별식의 의미를 이해하고 이를 설명할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	김원경 외	비상	2020	49-51, 102-107
	수학	류희찬 외	천재교과서	2020	52-58, 113-117
	수학	박교식 외	동아출판	2021	49-51, 104-111
	수학 I	홍성복 외	지학사	2021	95-107
	수학 I	권오남 외	㈜교학사	2021	97-016
	수학 I	김원경 외	비상교육	2021	95-107

5. 문항 해설

가) 사인법칙과 코사인법칙을 활용할 수 있는지 확인한다.
나) 선분의 내분을 이해하고 활용할 수 있는지 확인한다.
다) 이차방정식에서 판별식의 의미를 이해하고 활용할 수 있는지 확인한다.

6. 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
논제 1	삼각형 ABC의 세 각의 합은 π이므로 $\cos(B+C)=\cos(\pi-A)=-\cos A$이다.	5
	한편, $\overline{\mathrm{BC}}=a$, $\overline{\mathrm{AC}}=b$라 하면, 사인법칙과 코사인법칙에 의해 $\sin B=\frac{b}{2R}$, $\sin C=\frac{c}{2R}$, $\cos A=\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}$ 이므로 $\sin C\cos(B+C)+\sin B=0 \Leftrightarrow -\sin C\cos A+\sin B=0$ $\Leftrightarrow -\frac{c}{2R}\cdot\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}+\frac{b}{2R}=0$ $\Leftrightarrow c^2=a^2+b^2$ 를 얻는다.	5
	따라서 주어진 삼각형은 C가 직각인 직각삼각형이고, 사인법칙을 이용하면 $\frac{c}{R}=2\sin C=2$ 이다.	5
논제 2	$\overline{\mathrm{AP}}=mx$, $\overline{\mathrm{PB}}=nx$ (단, $x>0$)라 하면, 내접원의 성질에 의해 $a=nx+2$ $b=mx+2$ $c=(m+n)x$ 이고, a, b, c는 자연수이므로 x는 유리수여야 한다. 이를 $c^2=a^2+b^2$에 대입하면, $c^2=a^2+b^2 \Leftrightarrow (m+n)^2x^2=(nx+2)^2+(mx+2)^2$ $\Leftrightarrow mnx^2-2(m+n)x-4=0$ 을 얻는다.	5

<table>
<tr><th>하위문항</th><th>채점 기준</th><th>배점</th></tr>
<tr><td rowspan="2">논제 2</td><td>
이차방정식 $mnx^2-2(m+n)x-4=0$의 판별식을 D라 하면 $\frac{D}{4}=(m+n)^2+4mn$은 어떤 자연수의 제곱이어야 한다. m, n이 3이하인 자연수이므로 가능한 모든 경우를 조사해보면 다음과 같다.
<table>
<tr><td>(m,n)</td><td>$(1,1)$</td><td>$(1,2),(2,1)$</td><td>$(1,3),(3,1)$</td><td>$(2,2)$</td><td>$(2,3),(3,2)$</td><td>$(3,3)$</td></tr>
<tr><td>$\frac{D}{4}$</td><td>8</td><td>17</td><td>28</td><td>32</td><td>49</td><td>72</td></tr>
</table>
따라서 x가 유리수가 되는 순서쌍은 $(2,3),(3,2)$이다. 이 때, x의 값을 계산해보면,
$x=\frac{(m+n)\pm\sqrt{(m+n)^2+4mn}}{mn}=-\frac{1}{3},\ 2$ 이고,
x는 양수이므로 $x=2$이다.
</td><td>5</td></tr>
<tr><td>
따라서
$m=3,\ n=2$이면 $a=nx+2=6$
$m=2,\ n=3$이면, $a=nx+2=8$을 얻고, a의 값으로 가능한 것은 $6,8$이다.
</td><td>5</td></tr>
</table>

7. 예시 답안

논제 1

삼각형 ABC의 세 각의 합은 π이므로 $\cos(B+C)=\cos(\pi-A)=-\cos A$이다.

한편, $\overline{\mathrm{BC}}=a$, $\overline{\mathrm{AC}}=b$라 하면, 사인법칙과 코사인법칙에 의해

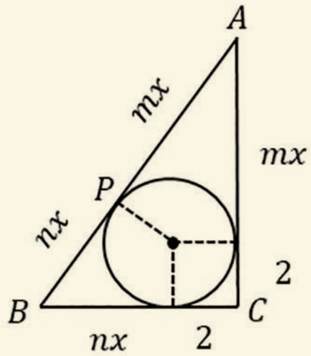
$\sin B=\frac{b}{2R}$, $\sin C=\frac{c}{2R}$, $\cos A=\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}$ 이므로

$$\begin{aligned}\sin C\cos(B+C)+\sin B=0 \quad &\Leftrightarrow \quad -\sin C\cos A+\sin B=0\\ &\Leftrightarrow \quad -\frac{c}{2R}\cdot\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}+\frac{b}{2R}=0\\ &\Leftrightarrow \quad c^2=a^2+b^2\end{aligned}$$

를 얻는다. 따라서 주어진 삼각형은 C가 직각인 직각삼각형이고, 사인법칙을 이용하면

$\frac{c}{R}=2\sin C=2$ 이다.

논제 2



$\overline{\mathrm{AP}}=mx$, $\overline{\mathrm{PB}}=nx$ (단, $x>0$)라 하면, 내접원의 성질에 의해

$a=nx+2$

$b=mx+2$

$c=(m+n)x$ 이고,

a, b, c는 자연수이므로 x는 유리수여야 한다. (그림 참조)

이를 $c^2=a^2+b^2$에 대입하면,

$$c^2=a^2+b^2 \quad \Leftrightarrow \quad (m+n)^2x^2=(nx+2)^2+(mx+2)^2$$
$$\Leftrightarrow \quad mnx^2-2(m+n)x-4=0$$

을 얻는다.

이차방정식 $mnx^2-2(m+n)x-4=0$의 판별식을 D라 하면 $\frac{D}{4}=(m+n)^2+4mn$은 어떤 자연수의 제곱이어야 한다. m, n이 3 이하인 자연수이므로 가능한 모든 경우를 조사해보면 다음과 같다.

(m,n)	$(1,1)$	$(1,2),(2,1)$	$(1,3),(3,1)$	$(2,2)$	$(2,3),(3,2)$	$(3,3)$
$\frac{D}{4}$	8	17	28	32	49	72

따라서 x가 유리수가 되는 순서쌍은 $(2,3),(3,2)$이다. 이 때, x의 값을 계산해보면,

$$x=\frac{(m+n)\pm\sqrt{(m+n)^2+4mn}}{mn}=-\frac{1}{3},\ 2 \text{ 이고,}$$

x는 양수이므로 $x=2$이다.

따라서

$m=3, n=2$이면 $a=nx+2=6$

$m=2, n=3$이면, $a=nx+2=8$을 얻고, a의 값으로 가능한 것은 $6, 8$이다.

자연·공학/간호학과 2

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연과학 • 공학계열 및 간호학과 / 문항 2	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 II
	핵심개념 및 용어	미분계수, 극대와 극소, 도함수의 활용, 정적분
예상 소요 시간	30분 / 90분	

2. 문항 및 자료

문항 2 제시문 (ㄱ)~(ㄷ)을 읽고 문제(논제 1, 논제 2)에 답하시오. (35점)

(ㄱ) 삼차함수 $f(x)$는 다음을 만족시킨다.

(가) 모든 실수 x에 대하여 $f(x)+f(-x)=4$

(나) $f'(0)>0$ 이고 $f'(1)-f'(0)=-3$

(ㄴ) 실수 k와 제시문 (ㄱ)의 함수 $f(x)$에 대하여 방정식 $f(x)=k$의 서로 다른 실근의 개수를 $A(k)$라고 하자.

(ㄷ) 제시문 (ㄱ)의 함수 $f(x)$에 대하여 제시문 (ㄴ)의 $A(k)$가 다음을 만족시킬 때, $I=\int_0^2 f(x)dx$ 라고 하자.

(가) $A(0)\geq A(18)\geq A(20)$

(나) $A(0)-A(18)=A(20)$

논제 1 (10점) 제시문 (ㄱ)의 함수 $f(x)$에 대하여 $f(x)$의 최고차항의 계수를 구하고 그 근거를 논술하시오.

논제 2 (25점) 제시문 (ㄷ)의 I의 값으로 가능한 것을 모두 구하고 그 근거를 논술하시오.

3. 출제 의도

가) 미분계수의 뜻을 알고 미분계수를 구할 수 있는지 확인한다.
나) 함수의 극대, 극소의 의미를 활용할 수 있는지 확인한다.
다) 도함수를 활용하여 삼차방정식의 근의 개수를 파악할 수 있는지 확인한다.
라) 정적분을 이용하여 도형의 넓이를 구할 수 있는지 확인한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
제시문 (ㄱ)	[수학Ⅱ] - (2) 미분 - 1 미분계수 [12수학Ⅱ02-01] 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다.
제시문 (ㄴ)	[수학 II] - (2) 미분 - 3 도함수의 활용 [12수학Ⅱ02-10]방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.
제시문 (ㄷ)	[수학Ⅱ] - (2) 미분 - 3 도함수의 활용 [12수학Ⅱ02-10] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다. [수학Ⅱ] - (3) 적분 - 2 정적분 [12수학Ⅱ03-03] 정적분의 뜻을 안다.
논제 1	[수학Ⅱ] - (2) 미분 - 3 도함수의 활용 [12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [수학Ⅱ] - (2) 미분 - 3 도함수의 활용 [12수학Ⅱ02-10] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.
논제 2	[수학Ⅱ] - (2) 미분 - 3 도함수의 활용 [12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [수학Ⅱ] - (2) 미분 - 3 도함수의 활용 [12수학Ⅱ02-10] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다. [수학Ⅱ] - (3) 적분 - 2 정적분 [12수학Ⅱ03-03] 정적분의 뜻을 안다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학Ⅱ	류희찬 외	천재교과서	2021	50-149
	수학Ⅱ	김원경 외	비상교육	2021	50-142
	수학Ⅱ	고성은 외	좋은책 신사고	2021	53-151

5. 문항 해설

1) 미분계수의 뜻을 알고 미분계수를 구할 수 있는지 확인한다.
2) 도함수를 활용하여 방정식의 근의 개수를 파악할 수 있는지 확인한다.
3) 미분과 이를 활용하여 함수의 극대, 극소를 알아내고, 삼차함수의 적분을 구할 수 있는지 확인한다.

6. 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
논제 1	$f(x)=ax^3+bx^2+cx+d$ 라고 하면, $f(x)+f(-x)=2bx^2+2d=4$ 이고, 이 식은 모든 실수 x 에 대하여 성립하므로 $b=0,\ d=2$ 이다. 따라서 $f(x)=ax^3+cx+2$ 이다.	5
	$f'(x)=3ax^2+c$ 이고 $f'(1)-f'(0)=3a=-3$ 이므로 $a=-1$ 이다.	5
논제 2	$f'(0)>0$ 이므로 $c>0$ 이다. 따라서 $f'(x)=-3x^2+c=0$ 은 두 실근 $x=\pm\sqrt{\frac{c}{3}}$ 을 가지고, 함수 $f(x)$ 는 $x=-\sqrt{\frac{c}{3}}$ 에서 극솟값 $f(-\sqrt{\frac{c}{3}})=-\frac{2c\sqrt{c}}{3\sqrt{3}}+2,$ $x=\sqrt{\frac{c}{3}}$ 에서 극댓값 $f(\sqrt{\frac{c}{3}})=\frac{2c\sqrt{c}}{3\sqrt{3}}+2$ 를 갖는다. c 는 양수이므로 극솟값은 2보다 작고, 극댓값은 2보다 크다.	5
	$A(20)=3$ 이면, 조건 (가)에 의하여 $A(0)=3,\ A(10)=3$ 이 되지만, 조건 (나)를 만족시키지 않는다. $A(20)=2$ 이면, 조건 (나)를 만족시키는 경우는 $A(0)=3,\ A(18)=1$ 인데, 조건 (가)를 만족시키지 않는다. $A(20)=2$ 이면, $A(0)=3,\ A(18)=1$ 또는 $A(0)=2,\ A(18)=1$ 인 경우 조건 (가), (나)를 모두 만족시킨다. (이와 같은 구체적인 설명이 없어도 그래프를 이용해서 충분히 나타냈으면 5점 만점 부여)	5
	ⅰ) $A(0)=2,\ A(18)=1,\ A(20)=1$ 인 경우 함수 $f(x)$ 의 극솟값이나 극댓값이 0이 되어야 하지만, 극댓값은 항상 2보다 크므로, 극솟값이 0이 되어야 한다. 이 경우, $-\frac{2c\sqrt{c}}{3\sqrt{3}}+2=0$ 에서 $c=3$ 이고 이때 극댓값은 4이다.	5
	따라서 $A(18)=1,\ A(20)=1$ 이 성립하고 $f(x)=-x^3+3x+2$ 이므로, $I=\int_0^2 f(x)dx=\left[-\frac{1}{4}x^4+\frac{3}{2}x^2+2x\right]_0^2=6$ 이다.	2

하위문항	채점 기준	배점
논제 2	ii) $A(0)=3,\ A(18)=2,\ A(20)=1$인 경우 함수 $f(x)$의 극솟값이나 극댓값이 18이 되어야 하지만, 극솟값은 항상 2보다 작으므로, 극댓값이 18이 되어야 한다. 극댓값이 18이므로 $\frac{2c\sqrt{c}}{3\sqrt{3}}+2=18$에서 $c=12$이고 이때, 극솟값은 -14이다.	5
	따라서 $A(0)=3,\ A(20)=1$이 성립하고 $f(x)=-x^3+12x+2$이므로, $I=\int_0^2 f(x)dx=\left[-\frac{1}{4}x^4+6x^2+2x\right]_0^2=24$ 이다	2
	따라서, I의 값으로 가능한 것은 6, 24이다.	1

7. 예시 답안

논제 1

$f(x)=ax^3+bx^2+cx+d$라고 하면, $f(x)+f(-x)=2bx^2+2d=4$이고,

이 식은 모든 실수 x에 대하여 성립하므로 $b=0,\ d=2$이다.

따라서 $f(x)=ax^3+cx+2$이다.

$f'(x)=3ax^2+c$ 이고

$f'(1)-f'(0)=3a=-3$ 이므로 $a=-1$이다.

논제 2

$f'(0)>0$ 이므로 $c>0$이다. 따라서

$f'(x)=-3x^2+c=0$은 두 실근 $x=\pm\sqrt{\frac{c}{3}}$을 가지고, 함수 $f(x)$는

$x=-\sqrt{\frac{c}{3}}$에서 극솟값 $f(-\sqrt{\frac{c}{3}})=-\frac{2c\sqrt{c}}{3\sqrt{3}}+2$,

$x=\sqrt{\frac{c}{3}}$에서 극댓값 $f(\sqrt{\frac{c}{3}})=\frac{2c\sqrt{c}}{3\sqrt{3}}+2$를 갖는다. c는 양수이므로 극솟값은 2보다 작고,

극댓값은 2보다 크다.

제시문 (ㄴ)에 의하여 $A(k)$는 3이하의 자연수이다.

$A(20)=3$이면, 조건 (가)에 의하여 $A(0)=3$, $A(10)=3$이 되지만, 조건 (나)를 만족시키지 않는다.

$A(20)=2$이면, 조건 (나)를 만족시키는 경우는 $A(0)=3$, $A(18)=1$인데, 조건 (가)를 만족시키지 않는다.

$A(20)=1$이면, $A(0)=3$, $A(18)=2$ 또는 $A(0)=2$, $A(18)=1$인 경우 조건 (가), (나)를 모두 만족시킨다.

ⅰ) $A(0)=2$, $A(18)=1$, $A(20)=1$인 경우

함수 $f(x)$의 극솟값이나 극댓값이 0이 되어야 하지만, 극댓값은 항상 2보다 크므로,

극솟값이 0이 되어야 한다.

이 경우, $-\dfrac{2c\sqrt{c}}{3\sqrt{3}}+2=0$에서 $c=3$이고 이때 극댓값은 4이다.

따라서 $A(18)=1$, $A(20)=1$이 성립하고 $f(x)=-x^3+3x+2$ 이므로,

$$I=\int_0^2 f(x)dx=\left[-\frac{1}{4}x^4+\frac{3}{2}x^2+2x\right]_0^2=6\text{이다.}$$

ⅱ) $A(0)=3$, $A(18)=2$, $A(20)=1$인 경우

함수 $f(x)$의 극솟값이나 극댓값이 18이 되어야 하지만, 극솟값은 항상 2보다 작으므로,

극댓값이 18이 되어야 한다. 극댓값이 18이므로 $\dfrac{2c\sqrt{c}}{3\sqrt{3}}+2=18$에서 $c=12$이고

이때, 극솟값은 -14이다.

따라서 $A(0)=3$, $A(20)=1$이 성립하고 $f(x)=-x^3+12x+2$ 이므로,

$$I=\int_0^2 f(x)dx=\left[-\frac{1}{4}x^4+6x^2+2x\right]_0^2=24\text{ 이다}$$

따라서, I 의 값으로 가능한 것은 6, 24이다.

자연·공학/간호학과 3

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연과학 • 공학계열 및 간호학과 / 문항 3	
출제 범위	교육과정 과목명	수학 I
	핵심개념 및 용어	수열, 등차수열, 수열의 합
예상 소요 시간	30분 / 90분	

2. 문항 및 자료

문항 3 제시문 (ㄱ)~(ㄷ)을 읽고 문제(논제 1, 논제 2)에 답하시오. (35점)

(ㄱ) 첫째항이 양의 실수 a이고 공차가 b인 등차수열 $\{a_n\}$에 대하여, $a_k + a_m = 0$을 만족시키는 순서쌍 (k, m) (단, $k < m$)의 개수가 한 개 또는 두 개가 되도록 하는 공차 b 중 가장 큰 값을 d라고 하자.

(ㄴ) 제시문 (ㄱ)의 a, d에 대하여 수열 $\{b_n\}$이 첫째항이 a이고 공차가 d인 등차수열일 때, S는 다음과 같다.

$$S = \sum_{k=1}^{52} \frac{1}{\sqrt{|b_k|} + \sqrt{|b_{k+1}|}}$$

논제 1 (20점) 제시문 (ㄱ)의 a, d에 대하여 d를 a에 대한 식으로 나타내고 그 근거를 논술하시오.

논제 2 (15점) 제시문 (ㄴ)의 a, S에 대하여 $S = 3$일 때, a의 값을 구하고 그 근거를 논술하시오.

3. 출제 의도

가) 등차수열의 일반항을 활용할 수 있는지 확인한다.
나) 여러 가지 수열의 합을 구할 수 있는지 확인한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제2020-236호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
제시문 (ㄱ)	[수학 I] - (3)수열 - $\boxed{1}$ 등차수열과 등비수열 [12수학 I 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다.
제시문 (ㄴ)	[수학 I] - (3)수열 - $\boxed{1}$ 수열의 합 [12수학 I 03-04] Σ의 뜻을 알고, 그 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
논제 1	[수학 I] - (3)수열 - $\boxed{1}$ 등차수열과 등비수열 [12수학 I 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다.
논제 2	[수학 I] - (3)수열 - $\boxed{1}$ 수열의 합 [12수학 I 03-05] 여러 가지 수열의 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 I	홍성복 외	지학사	2021	115-148
	수학 I	권오남 외	㈜교학사	2021	116-149
	수학 I	김원경 외	비상교육	2021	116-144

5. 문항 해설

1) 등차수열의 일반항을 활용할 수 있는지 확인한다.
2) Σ의 뜻을 알고, 이를 활용하여 여러 가지 수열의 합을 계산할 수 있는지 확인한다.

6. 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
논제 1	수열 $\{a_n\}$의 일반항은 $a_n = a + b(n-1)$이다. $a_k + a_m = 2a + b(k+m-2) = 0$ 이므로, $b = -\frac{2a}{l}$ (단, l은 자연수)의 형태가 되어야 순서쌍이 존재한다.	5

하위문항	채점 기준	배점
논제 1	이제, $k+m=l+2$를 만족시키는 순서쌍 (k, m)의 개수를 확인하여 제시문 (ㄱ)의 조건을 만족시키는 가장 큰 l값을 구하면 충분하다. 그런데, $l>4$이면 순서쌍(k, m)은 $(1, l+1)$, $(2, l)$, $(3, l-1)$의 최소 세 개가 존재하고, $l=4$이면, $(1, 5)$, $(2, 4)$의 두 개의 순서쌍만 존재하므로 제시문 (ㄱ)의 조건을 만족시키는 b의 최댓값은 $-\frac{a}{2}$이다. 즉, $d=-\frac{a}{2}$이다.	15
논제 2	$-\frac{a}{2}$이므로 $b_n=a-\frac{a}{2}(n-1)=\frac{a}{2}(3-n)$이다. $k \le 3$이면, $\lvert b_k \rvert=\frac{a}{2}(3-k)$이고, $k \ge 3$이면 $\lvert b_k \rvert=\frac{a}{2}(k-3)$이므로, $S=\sqrt{\frac{2}{a}}\left(\sum_{k=1}^{2}\frac{1}{\sqrt{3-k}+\sqrt{2-k}}+\sum_{k=3}^{50}\frac{1}{\sqrt{k-3}+\sqrt{k-2}}\right)$라고 쓸 수 있다.	6
	$\sum_{k=1}^{2}\frac{1}{\sqrt{3-k}+\sqrt{2-k}}=\frac{1}{\sqrt{2}+1}+1=\sqrt{2}$ 이고, $\sum_{k=3}^{52}\frac{1}{\sqrt{k-3}+\sqrt{k-2}}=\sum_{k=3}^{52}(\sqrt{k-2}-\sqrt{k-3})=5\sqrt{2}$ 이므로, $S=\frac{12}{\sqrt{a}}$ 이다.	6
	$S=3$이므로 $a=16$이다.	3

7. 예시 답안

논제 1

수열 $\{a_n\}$의 일반항은 $a_n = a + b(n-1)$이다.

$a_k + a_m = 2a + b(k+m-2) = 0$ 이므로,

$b = -\dfrac{2a}{l}$ (단, l은 자연수)의 형태가 되어야 순서쌍이 존재한다.

이제, $k+m = l+2$를 만족시키는 순서쌍 (k, m)의 개수를 확인하여

제시문 (ㄱ)의 조건을 만족시키는 가장 큰 l값을 구하면 충분하다.

그런데, $l > 4$이면 순서쌍 (k, m)은 $(1, l+1)$, $(2, l)$, $(3, l-1)$의 최소 세 개가 존재하고,

$l = 4$이면, $(1, 5)$, $(2, 4)$의 두 개의 순서쌍만 존재하므로

제시문 (ㄱ)의 조건을 만족시키는 b의 최댓값은 $-\dfrac{a}{2}$이다.

즉, $d = -\dfrac{a}{2}$이다.

논제 2

$-\dfrac{a}{2}$ 이므로 $b_n = a - \dfrac{a}{2}(n-1) = \dfrac{a}{2}(3-n)$이다.

$k \le 3$이면, $|b_k| = \dfrac{a}{2}(3-k)$이고,

$k \ge 3$이면 $|b_k| = \dfrac{a}{2}(k-3)$이므로,

$S = \sqrt{\dfrac{2}{a}}\left(\displaystyle\sum_{k=1}^{2}\dfrac{1}{\sqrt{3-k}+\sqrt{2-k}} + \sum_{k=3}^{50}\dfrac{1}{\sqrt{k-3}+\sqrt{k-2}}\right)$라고 쓸 수 있다.

$\displaystyle\sum_{k=1}^{2}\dfrac{1}{\sqrt{3-k}+\sqrt{2-k}} = \dfrac{1}{\sqrt{2}+1} + 1 = \sqrt{2}$ 이고,

$\displaystyle\sum_{k=3}^{52}\dfrac{1}{\sqrt{k-3}+\sqrt{k-2}} = \sum_{k=3}^{52}\left(\sqrt{k-2} - \sqrt{k-3}\right) = 5\sqrt{2}$ 이므로,

$S = \dfrac{12}{\sqrt{a}}$ 이다.

$S = 3$이므로 $a = 16$이다.