1. 일반 정보

유형	■ 모의논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사
전형명	논술우수자전형
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	(자연)계열 / (Ⅰ)문항

2. 2027학년도 모의논술고사 출제 근거 - 자료출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학Ⅱ	이준열 외 9인	천재교육	2025	74
	미적분	고성은외 5인	좋은책 신사고	2025	15

3. 2027학년도 모의논술고사 문항 해설

[논제1] 에서는 주어진 함수의 미분가능성을 계산하고, 영역의 내부에 있는 점의 개수와 접선의 위치 관계를 이해하고 있는지 파악하고자 하였다. 점의 개수를 계산할 때에는 급수의 합을 구할 수 있는지를 평가하고자 하였고, 접선을 이용하여 곡선과 직선의 교점의 개수를 구할 수 있는지를 평가하고자 하였다.

4. 2027학년도 모의논술고사 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점	
논제 Ⅰ-(1)	- $f(x)$를 구한다. (3점) - a_n의 값을 구한다. (4점) - b_n의 값을 구한다. (3점) - $\frac{a_n}{nb_n}$의 극한값을 구한다. (3점)	13	30
논제 Ⅰ-(2)	- 선의 기울기를 분류한다. (8점) - 기울기 a_1의 값을 구한다. (6점) - 기울기 a_2의 값을 구한다. (3점)	17	

5. 2027학년도 모의논술고사 예시답안

(1) $f(x)=0$의 두 근이 $0, -n$이므로, $f(x)=x(x+n)(x-c)$으로 놓을 수 있다. $g(x)=x(x-n)$이고, $h(x)$가 원점에서 미분가능하므로, $-cn=f'(0)=g'(0)=-n$, 즉 $c=1$이다. 그러므로,

$$a_n=\sum_{k=1}^{n-1}(f(-k)-1)=\sum_{k=1}^{n-1}\left(-k^3+(n-1)k^2+nk-1\right)$$

$$=-\left(\frac{n(n-1)}{2}\right)^2+\frac{n(n-1)^2(2n-1)}{6}+\frac{n^2(n-1)}{2}-n+1$$

$$b_n=\sum_{k=1}^{n-1}(-g(k)-1)=\sum_{k=1}^{n-1}\left(-k^2+nk-1\right)=-\frac{n(n-1)(2n-1)}{6}+\frac{n^2(n-1)}{2}-n+1$$

따라서, $\lim_{n\to\infty}\frac{a_n}{nb_n}=\left(-\frac{1}{4}+\frac{1}{3}\right)\div\frac{1}{6}=\frac{1}{2}$

(2) 점 $(-n,0)$을 지나는 직선의 방정식은 $y=a(x+n)$이다. 이 직선이 곡선 $y=-g(x)$와 1사분면에서 접할 때 직선의 기울기를 a_1, 곡선 $y=f(x)$와 $(-n,0)$에서 접할 때 직선의 기울기를 a_2라 하자. a값에 따라 직선과 곡선 $y=h(x)$가 만나는 점의 개수는 다음 표와 같다.

a의 범위	점의 개수	a의 범위	점의 개수
$0<a<a_1$	5	$a_1<a<a_2$	3
$a=a_1$	4	$a\geq a_2$	2

조건으로부터 $a_2=f'(-n)=n^2+n$이다. $a=a_1$이면, 직선과 곡선 $y=-g(x)$이 1사분면의 한 점에서 접해야 한다. 접점의 x좌표를 α라 하면, 직선의 방정식은 $y=(n-2\alpha)(x-\alpha)-\alpha^2+n\alpha$이다. 이 직선이 점 $(-n,0)$을 지나므로 $\alpha^2+2n\alpha-n^2=0$이다. 이 방정식을 풀면 $\alpha>0$이므로, $\alpha=(\sqrt{2}-1)n$ 이다. 따라서, $a_1=n-2\alpha=(3-2\sqrt{2})n$이다.

1. 일반 정보

유형	■ 모의논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사
전형명	논술우수자전형
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	(자연)계열 / (Ⅱ)문항

2. 2027학년도 모의논술고사 출제 근거 - 자료출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	확률과통계	황선욱 외 10인	미래엔	2025	87

3. 2027학년도 모의논술고사 문항 해설

[논제 II]에서는 주어진 상황을 이해하고 이산확률변수들의 확률질량함수를 구하고, 기댓값을 계산하고, 결과값을 이해할 수 있는 지 등을 평가하고자 하였다.

4. 2027학년도 모의논술고사 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점	
논제 II-(1)	- 3개월 동안 가능한 8가지 변화 경우와 각 확률을 올바르게 정리함 (4점) - 각 경우의 1개월 후, 2개월 후, 3개월 후 성장 지수와 성장 보너스를 올바르게 계산함 (6점) - 성장 보너스의 기댓값을 올바르게 계산하여 답을 올바르게 구함 (6점)	16	33
논제 II-(2)	- 한 식물의 성장 보너스 값과 그 확률분포를 올바르게 정리함 (5점) - 두 식물이 독립임을 이용하여, 두 보너스 중 더 큰 값의 확률분포를 올바르게 구함 (7점) - 최종 보너스의 기댓값을 올바르게 계산함 (5점)	17	

5. 2027학년도 모의논술고사 예시답안

(1) 성장 지수가 2배가 되는 경우를 U, 성장지수가 $\frac{1}{2}$배가 되는 경우를 D라고 하자.

경우	확률	1개월 후	2개월 후	3개월 후	평균	보너스
UUU	1/8	32	64	128	224/3	160/3
UUD	1/8	32	64	32	128/3	0
UDU	1/8	32	16	32	80/3	16/3
UDD	1/8	32	16	8	56/3	0
DUU	1/8	8	16	32	56/3	40/3
DUD	1/8	8	16	8	32/3	0
DDU	1/8	8	4	8	20/3	4/3
DDD	1/8	8	4	2	14/3	0

따라서 성장 보너스의 기댓값은

$$\frac{1}{8}\cdot\frac{160}{3}+\frac{1}{8}\cdot\frac{16}{3}+\frac{1}{8}\cdot\frac{40}{3}+\frac{1}{8}\cdot\frac{4}{3}=\frac{55}{6}$$

(2) 문제 (1)에서 한 식물의 성장 보너스는 다음 값들을 가질 수 있다.

성장 보너스	확률
0	4/8
4/3	1/8
16/3	1/8
40/3	1/8
160/3	1/8

두 식물은 서로 독립적으로 자라므로, 두 식물의 성장 보너스도 서로 독립이다. 동아리는 두 식물의 성장 보너스 중 더 큰 값을 선택한다.

먼저 한 식물의 성장 보너스가 어떤 값 이하일 확률을 구한다.
P(보너스≤0) = 4/8, P(보너스≤4/3)=5/8
P(보너스≤16/3)=6/8, P(보너스≤40/3)=7/8, P(보너스≤160/3)=1

두 식물의 보너스가 모두 어떤 값 이하일 확률은, 두 식물의 성장지수 변화가 독립이므로 각각의 확률을 곱하면 된다.

1. 최종 보너스가 0일 확률

- 두 식물의 보너스가 모두 0이어야 하므로 $\left(\frac{4}{8}\right)^2 = \frac{16}{64}$

2. 최종 보너스가 4/3 일 확률

- 두 보너스가 모두 4/3 이하이고, 둘 다 0 이하인 경우는 제외한다.

$\left(\frac{5}{8}\right)^2 - \left(\frac{4}{8}\right)^2 = \frac{9}{64}$

3. 최종 보너스가 16/3일 확률 $\left(\frac{6}{8}\right)^2 - \left(\frac{5}{8}\right)^2 = \frac{11}{64}$

4. 최종 보너스가 40/3일 확률 $\left(\frac{7}{8}\right)^2 - \left(\frac{6}{8}\right)^2 = \frac{13}{64}$

5. 최종 보너스가 160/3일 확률 $1 - \left(\frac{7}{8}\right)^2 = \frac{15}{64}$

따라서 $\frac{4}{3} \cdot \frac{9}{64} + \frac{16}{3} \cdot \frac{11}{64} + \frac{40}{3} \cdot \frac{13}{64} + \frac{160}{3} \cdot \frac{15}{64} = \frac{261}{16}$ 이다.

1. 일반 정보

유형	■ 모의논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사
전형명	논술우수자전형
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	(자연)계열 / (Ⅲ)문항

2. 2027학년도 모의논술고사 출제 근거 - 자료출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	기하	이준열 외 7인	천재교육	2025	127

3. 2027학년도 모의논술고사 문항 해설

[논제 Ⅲ]에서는 문제에서 주어진 공간도형들의 위치를 파악하고, 정사영의 성질을 활용할 수 있는지와 고등학교 교과과정 내의 코사인법칙, 삼수선의 정리 등을 이해하고 종합적으로 활용할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다.

4. 2027학년도 모의논술고사 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점	
논제 Ⅲ-(1)	- 정사영의 성질을 이용하여 $\cos\theta = \frac{\triangle P_1P_2P_3}{\triangle O_1O_2O_3}$ 임을 파악한다 (5점) - 삼각형 $O_1O_2O_3$의 넓이를 구한다 (4점) - 삼각형 $P_1P_2P_3$의 넓이를 구한다 (6점)	15	37
논제 Ⅲ-(2)	- 삼각형 O_3AB의 넓이를 구한다 (10점) - 삼각형 P_3AO_2의 넓이를 구한다 (12점)	22	

5. 2027학년도 모의논술고사 예시답안

(1) $\overline{O_1O_2}=3, \overline{O_1O_3}=4, \overline{O_2O_3}=5$이므로 삼각형 $O_1O_2O_3$는 직각삼각형이다. 따라서 $\triangle O_1O_2O_3=\frac{1}{2}\times 3\times 4=6$이다. 점 O_1, O_2, O_3에서 평면 α에 내린 수선의 발을 각각 P_1, P_2, P_3라 하면, $\overline{P_1P_2}=2\sqrt{2}, \overline{P_2P_3}=2\sqrt{6}, \overline{P_1P_3}=2\sqrt{3}$이다. 한편, 코사인법칙에 의해,

$$\cos\angle P_2P_1P_3=\frac{8+12-24}{2\times 2\sqrt{2}\times 2\sqrt{3}}=-\frac{1}{2\sqrt{6}}$$

따라서, $\sin\angle P_2P_1P_3=\frac{\sqrt{23}}{2\sqrt{6}}$이며, 그러므로 $\triangle P_1P_2P_3=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{2}\times 2\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{23}}{2\sqrt{6}}=\sqrt{23}$이고,

$\cos\theta=\frac{\triangle P_1P_2P_3}{\triangle O_1O_2O_3}=\frac{\sqrt{23}}{6}$

(2) 삼각형 O_2P_2A와 삼각형 O_1P_1A는 서로 닮음이고, 닮음비가 2:1이며, $\overline{O_1O_2}=3$이므로, $\overline{AO_2}=6$이다. 또한, 삼각형 O_3P_3B과 삼각형 O_2P_2B은 서로 닮음이고, 닮음비가 3:2이며, $\overline{O_3O_2}=5$이므로, $\overline{BO_2}=10$이다. 삼각형 $O_1O_2O_3$는 직각삼각형이므로,

$\cos\angle AO_2B=\cos(\pi-\angle O_3O_2O_1)=-\frac{3}{5}$이고, $\overline{AB}^2=100+36-2\times 10\times 6\times\left(-\frac{3}{5}\right)=208$, 즉 $\overline{AB}=4\sqrt{13}$이다. 한편, O_3에서 선분 AB에 내린 수선의 발을 H라 하면, $\sin\theta=\frac{\overline{O_3P_3}}{\overline{O_3H}}$이고,

$\sin\theta=\sqrt{1-\cos^2\theta}=\frac{\sqrt{13}}{6}$이므로, $\overline{O_3H}=\frac{18}{\sqrt{13}}$이다.

따라서, $S_1=\triangle O_3AB=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{13}\times\frac{18}{\sqrt{13}}=36$이다. 한편, 삼각형 $P_1P_2P_3$의 넓이가 $\sqrt{23}$이고 $\overline{P_1P_2}=2\sqrt{2}$이므로, P_3에서 선분 AP_2까지의 거리는 $\frac{\sqrt{46}}{2}$이다. 또한, $\overline{AP_2}=\sqrt{\overline{AO_2}^2-\overline{O_2P_2}^2}=\sqrt{36-4}=4\sqrt{2}$이므로. $\triangle P_3AP_2=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{46}}{2}=2\sqrt{23}$이다. 한편, 삼각형 O_3AO_2에서 $\overline{AO_2}=6$, $\overline{O_3O_2}=5$, $\cos\angle O_3O_2A=\frac{3}{5}$이므로, $\overline{AO_3}^2=25+36-2\times 5\times 6\times\frac{3}{5}=25$, 즉 $\overline{AO_3}=5$이고, 피타고라스 정리에 의해 $\overline{AP_3}=4$이다. 그러므로, 점 P_2에서 선분 AP_3에 내린 수선의 발을 H'이라 하면, $\frac{1}{2}\times\overline{P_2H'}\times 4=2\sqrt{23}$이고, 따라서 $\overline{P_2H'}=\sqrt{23}$이다. 이제, 삼수선의 정리에 따라 $\overline{O_2H'}\perp\overline{AP_3}$이므로, $\overline{O_2H'}=\sqrt{\overline{O_2P_2}^2+\overline{P_2H'}^2}=\sqrt{4+23}=3\sqrt{3}$이고, 따라서 $S_2=\triangle P_3AO_2=\frac{1}{2}\times 4\times 3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$이다. 그러므로, $\frac{S_2}{S_1}=\frac{6\sqrt{3}}{36}=\frac{\sqrt{3}}{6}$