

3. 출제 의도

- 주어진 조건이 의미하는 바를 정확히 이해하고 주어진 조건을 활용하여 물음에 대한 답을 논리적으로 설명할 수 있는 능력을 평가하고자 함
- 문항이 의도한 바를 정확하게 이해하고 주장에 대한 근거를 합리적으로 추론할 수 있는 능력을 평가하고자 함
- 수열의 극한, 접선의 방정식, 함수의 그래프 등을 종합적으로 활용하여 주어진 문제를 논리적으로 해결하는 능력을 평가하고자 함
- 공간좌표와 공간도형을 종합적으로 활용하여 주어진 문제를 논리적으로 해결하는 능력을 평가하고자 함
- 정적분을 이해하고 활용하여 문제를 논리적으로 해결하는 능력을 평가하고자 함
- 중복조합과 중복순열을 활용하여 경우의 수를 구하는 과정을 평가하고자 함

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

적용 교육과정	1. 교육부 고시 제2020-236호 [별책 8] "수학과 교육과정"		
관련 성취기준	1. 교과명: 수학		
	과목명: 수학		
	성취기준	(1) 문자와 식 ④ 복소수와 이차방정식 [10수학01-08] 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이해한다. ⑤ 이차방정식과 이차함수 [10수학01-09] 이차방정식과 이차함수의 관계를 이해한다.	관련 문항 1
	과목명: 수학 II		
	성취기준	(1) 함수의 극한과 연속 ① 함수의 극한 [12수학 II 01-02] 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한값을 구할 수 있다.	관련 문항 2
	성취기준	(2) 미분 ① 미분계수 [12수학 II 02-03] 미분가능성과 연속성의 관계를 이해한다. ③ 도함수의 활용 [12수학 II 02-06] 접선의 방정식을 구할 수 있다. [12수학 II 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12수학 II 02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.	관련 문항 1 문항 2
과목명: 미적분			
성취기준	(1) 수열의 극한 ① 수열의 극한 [12미적01-01] 수열의 수렴, 발산의 뜻을 알고, 이를 판별할 수 있다. [12미적01-02] 수열의 극한에 대한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다.	관련 문항 1	

	(2) 미분법 ① 여러 가지 함수의 미분 [12미적02-02] 지수함수와 로그함수를 미분할 수 있다.	문항 2
	(3) 적분법 ① 여러 가지 적분법 [12미적03-03] 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.	문항 2
과목명: 확률과 통계		관련
성취 기준	(1) 경우의 수 ① 순열과 조합 [12확통01-01] 원순열, 중복순열, 같은 것이 있는 순열을 이해하고, 그 순열의 수를 구할 수 있다. [12확통01-02] 중복조합을 이해하고, 중복조합의 수를 구할 수 있다.	문항 4
과목명: 기하		관련
성취 기준	(3) 공간도형과 공간좌표 ① 공간도형 [12기하03-02] 삼수선의 정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다. ② 공간좌표 [12기하03-04] 좌표공간에서 점의 좌표를 구할 수 있다. [12기하03-05] 좌표공간에서 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다. [12기하03-07] 구의 방정식을 구할 수 있다.	문항 3

나) 자료 출처

교과서 내						
도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
수학	권오남 외 14인	교학사	2023	54-58 61-62 101-103	문항 1	0
수학	이준열 외 9인	천재교육	2023	52-61 63-66 109-111		0
수학 II	김원경 외 14인	비상	2023	18-24 57-58 71-73 78-85 86-89 129-131	문항 1	0
수학 II	배종숙 외 6인	금성	2023	23-26 60-62 73-75 87-92 93-97 138-139	문항 2	0

미적분	황선욱 외 8인	미래엔	2023	11-20 53-62 115-116 137-154	문항 1	0
미적분	고성은 외 5인	좋은책신사고	2023	11-21 49-57 106-107 127-144	문항 2	0
확률과 통계	박교식 외 19인	동아출판	2023	11-18 20-22	문항 4	0
확률과 통계	홍성복 외 10인	지학사	2023	11-19 20-23		0
기하	권오남 외 14인	교학사	2022	129-133 142-144 145-147 152-155	문항 3	0
기하	이준열 외 7인	천재교육	2022	121-127 134-135 136-137 143-146		0

5. 문항 해설

- 1번 조건으로부터 주어진 수열을 구하고, 관련된 극한값을 구하는 문제임.
- 2번 조건으로부터 주어진 함수를 구하고, 미분을 활용하여 접선의 방정식과 함수의 최솟값을 구하는 문제임.
- 3번 공간도형 문제를 공간좌표와 정사영을 활용하여 해결하는 문제임
- 4번 중복조합과 중복순열에 관련된 경우의 수 문제임.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준
1-1	• 근과 계수와의 관계를 이용하여 a_n 을 구하고, 극한값을 계산하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
1-2	• 문항 1-1)에서 얻은 a_n 을 이용하여, $a_{n+1}^2 - a_n^2$ 을 구하고, 극한값을 계산하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
1-3	• 근과 계수와의 관계를 이용하여 b_n 을 구하고, 극한값을 계산하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
2-1	• 주어진 조건으로부터 이차함수 $g(x)$ 와 $h(x)$ 의 계수를 구하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함

2-2	• 주어진 함수의 접선의 방정식을 통하여 k 값의 범위를 구하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
2-3	• 정적분으로 주어진 함수의 미분을 통하여 함수의 최솟값을 구하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
3-1	• 공간좌표와 정사영 등을 이용하여 선분의 길이와 두 직선이 이루는 각을 구하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
3-2	• 삼수선 정리 등을 이용하여 직선과 점 사이의 거리를 구하고, 구의 부피의 최솟값을 구하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
4-1	• 중복순열을 이용하여 경우의 수를 구하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
4-2	• 중복조합을 이용하여 경우의 수를 구하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함

7. 예시 답안 혹은 정답

하위 문항	예시 답안
1	<p>1-1)</p> <p>$y = x^2$과 $y = a_n x + 1$의 교점의 x좌표를 α_n과 β_n이라고 하자. (단, $\alpha_n < \beta_n$)</p> <p>α_n과 β_n은 이차방정식 $x^2 - a_n x - 1 = 0$의 두 근이므로, 근과 계수와의 관계에 의해 $\alpha_n + \beta_n = a_n$와 $\alpha_n \beta_n = -1$을 얻는다.</p> <p>또한, (가)의 조건으로부터 $\int_{\alpha_n}^{\beta_n} (a_n x + 1 - x^2) dx = \frac{n}{6}$이므로,</p> $\frac{a_n}{2}(\beta_n^2 - \alpha_n^2) + (\beta_n - \alpha_n) - \frac{1}{3}(\beta_n^3 - \alpha_n^3) = \frac{n}{6}$ <p>을 얻는다.</p> <p>따라서, 인수분해를 하면,</p> $\frac{a_n}{2}(\beta_n - \alpha_n)(\beta_n + \alpha_n) + (\beta_n - \alpha_n) - \frac{1}{3}(\beta_n - \alpha_n)(\beta_n^2 + \beta_n \alpha_n + \alpha_n^2) = \frac{n}{6}$ <p>또는 $\frac{1}{6}(\beta_n - \alpha_n)^3 = \frac{n}{6}$을 얻는다.</p> <p>이제, $\alpha_n + \beta_n = a_n$과 $\alpha_n \beta_n = -1$을 적용하면, $\beta_n - \alpha_n = \sqrt{a_n^2 + 4}$임을 얻을 수 있고, $a_n^2 + 4 = \sqrt[3]{n^2}$가 된다. 이를 풀면 $a_n = (\sqrt[3]{n^2} - 4)^{1/2}$을 얻을 수 있고,</p> $\frac{a_n^2}{\sqrt[3]{n^2}} = \frac{\sqrt[3]{n^2} - 4}{\sqrt[3]{n^2}}$ <p>이다. 따라서, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n^2}{\sqrt[3]{n^2}} = 1$이다.</p> <p>1-2)</p> <p>1-1)에서 구한 $a_n = (\sqrt[3]{n^2} - 4)^{1/2}$와</p> <p>$b - a = (b^{1/3} - a^{1/3})(b^{2/3} + b^{1/3}a^{1/3} + a^{2/3})$을 이용하면,</p>

- 4-1) 1년 1월 1일부터 2025년 12월 31일까지의 날짜를 위와 같이 표현하자. 이때, 8개의 숫자가 모두 다른 경우, ①에 올 수 있는 숫자를 모두 구하고, 그 이유를 설명하시오. (10점)
- 4-2) 1년 1월 1일부터 2025년 12월 31일까지의 날짜를 위와 같이 표현하자. 이때, 8개의 숫자가 모두 다른 날짜의 개수를 구하고, 8개의 숫자가 모두 다른 날짜 중에서 1년 1월 1일로부터 가장 가까운 날짜를 구하시오. (10점)

3. 출제 의도

- 주어진 조건이 의미하는 바를 정확히 이해하고 주어진 조건을 활용하여 물음에 대한 답을 논리적으로 설명할 수 있는 능력을 평가하고자 함
- 문항이 의도한 바를 정확하게 이해하고 주장에 대한 근거를 합리적으로 추론할 수 있는 능력을 평가하고자 함
- 수열의 극한, 접선의 방정식, 함수의 그래프 등을 종합적으로 활용하여 주어진 문제를 논리적으로 해결하는 능력을 평가하고자 함
- 벡터의 의미와 이차곡선 등을 종합적으로 활용하여 주어진 문제를 논리적으로 해결하는 능력을 평가하고자 함
- 정적분을 이해하고 활용하여 문제를 논리적으로 해결하는 능력을 평가하고자 함
- 순열을 활용하여 경우의 수를 구하는 과정을 평가하고자 함

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

적용 교육과정	1. 교육부 고시 제2020-236호 [별책 8] "수학과 교육과정"	
관련 성취기준	1. 교과명: 수학	
	과목명: 수학	
	성취기준	(1) 문자와 식 ㉔ 복소수와 이차방정식 [10수학01-08] 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이해한다. ㉕ 이차방정식과 이차함수 [10수학01-09] 이차방정식과 이차함수의 관계를 이해한다.
		(5) 확률과 통계 ㉒ 순열과 조합 [10수학05-02] 순열의 의미를 이해하고, 순열의 수를 구할 수 있다.
	과목명: 수학 II	
	성취기준	(1) 함수의 극한과 연속 ㉑ 함수의 극한 [12수학 II 01-02] 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의

	극한값을 구할 수 있다.	
	(2) 미분 ① 미분계수 [12수학Ⅱ 02-03] 미분가능성과 연속성의 관계를 이해한다. ③ 도함수의 활용 [12수학Ⅱ 02-06] 접선의 방정식을 구할 수 있다. [12수학Ⅱ 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12수학Ⅱ 02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.	문항 2
과목명: 미적분		관련
성취 기준	(1) 수열의 극한 ① 수열의 극한 [12미적01-01] 수열의 수렴, 발산의 뜻을 알고, 이를 판별할 수 있다. [12미적01-02] 수열의 극한에 대한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다.	문항 1
	(2) 미분법 ② 여러 가지 미분법 [12미적02-09] 음함수와 역함수를 미분할 수 있다.	문항 2
	(3) 적분법 ① 여러 가지 적분법 [12미적03-03] 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.	문항 1 문항 2
과목명: 기하		관련
성취 기준	(1) 이차곡선 ① 이차곡선 [12기하01-02] 타원의 뜻을 알고, 타원의 방정식을 구할 수 있다.	문항 3
	(2) 평면 벡터 ② 벡터의 연산 [12기하02-02] 벡터의 덧셈, 뺄셈, 실수배를 할 수 있다. ③ 평면벡터의 성분과 내적 [12기하02-03] 위치벡터의 뜻을 알고, 평면벡터와 좌표의 대응을 이해한다.	문항 3

나) 자료 출처

교과서 내						
도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
수학	권오남 외 14인	교학사	2023	54-59 61-62 264-267	문항 1 문항 4	0
수학	이준열 외 9인	천재교육	2023	52-61 63-66 267-276		0

수학 II	김원경 외 10인	비상	2023	18-24 57-58 71-73 78-85 86-89	문항 2	0
수학 II	배종숙 외 6인	금성	2023	23-26 60-62 73-75 87-92 93-97		0
미적분	황선욱 외 8인	미래엔	2023	11-20 53-62 94-97 137-154	문항 1 문항 2	0
미적분	고성은 외 5인	좋은책신사고	2023	11-21 55-57 89-90 127-144		0
기하	권오남 외 14인	교학사	2022	20-26 82-89	문항 3	0
기하	이준열 외 7인	천재교육	2022	18-25 79-87		0

5. 문항 해설

- 1번 문항의 1-1), 1-2) 문항은 주어진 함수를 구하고, 주어진 함수가 특정 점에서 미분불가능이 되는 조건들을 찾는 문제임. 1-3) 문항은 주어진 함수의 그래프를 통해, 이 그래프와 한 직선이 세 점에서 만나는 조건을 찾는 문제임.
- 2번 문항은 주어진 조건들을 만족하는 3차 다항식의 계수들 사이의 관계를 유추하고, 주어진 문항을 해결하는 문제임.
- 3번 문항은 주어진 조건에 해당하는 두 벡터의 내적을 구하고, 정적분과 급수 사이의 관계를 이용하는 문제임.
- 4번 문항은 이산확률변수의 기댓값(평균)을 구하는 문제임

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준
1-1	• 근과 계수와의 관계를 이용하여 꼭짓점의 y 좌표를 d_n 으로 표현하고 극한값을 계산하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
1-2	• 주어진 조건에 맞는 적분식을 활용하여 d_n 에 관한 삼차식을 유도하고 극한값을 계산하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함

1-3	<ul style="list-style-type: none"> 문항 1-2)에서 구한 d_n에 관한 삼차식을 활용하여 $d_{n+1} - d_n$을 구하고 극한값을 계산하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
2-1	<ul style="list-style-type: none"> 주어진 조건으로부터 $f(0)$와 $g(0)$사이의 관계를 알아내고, 역함수의 정의를 활용하여 함숫값을 구하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
2-2	<ul style="list-style-type: none"> 주어진 조건으로부터 삼차함수의 계수를 구하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
2-3	<ul style="list-style-type: none"> 원점 대칭 함수의 성질과 치환적분을 이용하여 적분값을 구하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
3-1	<ul style="list-style-type: none"> 벡터를 이용해서 표현된 식을 이해하고, 이차곡선과 직선과의 관계를 활용하여 두 교점의 x좌표의 합을 구하는 과정과 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
3-2	<ul style="list-style-type: none"> 주어진 조건을 이용하여, 장축과 단축의 길이가 같음을 이해하고, 그 이유를 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
4-1	<ul style="list-style-type: none"> 주어진 조건을 만족하는 경우를 판단하는 과정이 논리적이면 좋은 점수를 부여함
4-2	<ul style="list-style-type: none"> 주어진 조건을 만족하는 경우의 수를 구하는 과정이 논리적이면 좋은 점수를 부여함

7. 예시 답안 혹은 정답

하위 문항	예시 답안
1	<p>1-1) 포물선 $y = ax^2 + bx + c$가 $(0, 1)$을 지나므로 $c = 1$이고, $(-1, 1)$도 지나므로 $1 = a - b + 1$이어서 $a = b$이다. $y = x^2$과 $y = ax^2 + ax + 1$과의 교점은 $(-1, 1)$과 (d_n, d_n^2)이므로, $ax^2 + ax + 1 = x^2$으로부터 $(a-1)x^2 + ax + 1 = 0$의 두 근은 -1과 d_n이다. 근과 계수와의 관계에 의해 $d_n = \frac{-1}{a-1}$이고 $a = \frac{d_n - 1}{d_n}$이다. 따라서, $y = ax^2 + ax + 1 = a\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + 1 - \frac{a}{4}$의 꼭짓점은 $\left(-\frac{1}{2}, 1 - \frac{a}{4}\right) = \left(-\frac{1}{2}, 1 - \frac{d_n - 1}{4d_n}\right) = \left(-\frac{1}{2}, \frac{3d_n + 1}{4d_n}\right)$이다. 또한, n이 무한대로 갈 때, d_n은 무한대로 발산하므로, $\lim_{n \rightarrow \infty} y_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3d_n + 1}{4d_n} = \frac{3}{4}$이다.</p>