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
- 함수의 극한, 이차방정식의 근과 계수의 관계, 접선의 방정식, 함수의 그래프 등을 종합적으로 활용하여 주어진 문제를 논리적으로 해결하는 능력을 평가하고자 함
- 벡터의 의미, 벡터의 내적, 삼각함수의 덧셈정리 등을 종합적으로 활용하여 주어진 문제를 논리적으로 해결하는 능력을 평가하고자 함
- 조건부확률의 의미를 정확히 이해하고, 조건부확률을 구하는 과정을 평가하고자 함

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

<table>
<tr><td>적용 교육과정</td><td>1. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 8] "수학과 교육과정"</td></tr>
<tr><td>관련 성취기준</td><td>1. 교과명: 수학
<table>
<tr><th colspan="2">과목명: 수학 I</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취기준</td><td>(2) 삼각함수
[12수학I I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.</td><td>문항 3</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">과목명: 수학 II</th><th>관련</th></tr>
<tr><td rowspan="3">성취기준</td><td>(1) 함수의 극한과 연속
[12수학 II 01-02] 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한값을 구할 수 있다.</td><td>문항 1 (가)
문항 2 2-3)</td></tr>
<tr><td>(2) 미분
[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.</td><td>문항 2 2-1), 2-2)</td></tr>
<tr><td>(3) 적분
[12수학 II 03-04] 다항함수의 정적분을 구할 수 있다.</td><td>문항 1 (나)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

	과목명: 미적분	관련
성취 기준	(2) 미분법 [12미적 02-03] 삼각함수의 덧셈정리를 이해한다. [12미적 02-04] 삼각함수의 극한을 구할 수 있다. [12미적 02-11] 접선의 방정식을 구할 수 있다. [12미적 02-12] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.	문항 1 1-1) 문항 2 2-1), 2-2) 문항 3
	(3) 적분법 [12미적 03-03] 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.	문항 1 (나)

	과목명: 확률과 통계	관련
성취 기준	(2) 확률 [12확통 02-05] 조건부확률의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다. [12확통 02-06] 사건의 독립 종속의 의미를 이해하고, 이를 설명할 수 있다.	문항 4

	과목명: 기하	관련
성취 기준	(1) 이차곡선 [12기하 01-01] 포물선의 뜻을 알고, 포물선의 방정식을 구할 수 있다.	문항 1
	(2) 평면벡터 [12기하 02-01] 벡터의 뜻을 안다. [12기하 02-02] 벡터의 덧셈, 뺄셈, 실수배를 할 수 있다. [12기하 02-03] 위치벡터의 뜻을 알고, 평면벡터와 좌표의 대응을 이해한다. [12기하 02-04] 벡터의 내적의 뜻을 알고, 이를 구할 수 있다.	문항 3

나) 자료 출처

교과서 내

도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
수학 I	권오남 외 11인	교학사	2018	97-108	문항 3	O

수학 I	황선욱 외 8인	미래엔	2018	97-106		0
수학 I	고성은 외 6인	좋은책신사고	2018	92-104		0
수학 I	홍성복 외 10인	지학사	2018	68-105		0
수학 I	류희찬 외 10인	천재교과서	2018	97-108		0
수학 I	이준열 외 9인	천재교육	2018	97-108		0
수학 II	권오남 외 11인	교학사	2018	12-41 80-99 130-136	문항 1 (가), (나) 문항 2 2-1), 2-2) 2-3)	0
수학 II	황선욱 외 8인	미래엔	2018	11-40 53-98 115-130		0
수학 II	고성은 외 6인	좋은책신사고	2018	11-41 72-90 113-126		0
수학 II	홍성복 외 10인	지학사	2018	10-40 74-93 124-135		0
수학 II	류희찬 외 10인	천재교과서	2018	12-42 67-85 122-130		0
수학 II	이준열 외 9인	천재교육	2018	10-40 73-97 114-127		0
미적분	권오남 외 14인	교학사	2018	64-76 108-119 140-148		0
미적분	황선욱 외 8인	미래엔	2018	63-69 71-76 137-142	문항 1 (나), 1-1) 문항 2 2-1), 2-2)	0
미적분	고성은 외 5인	좋은책신사고	2018	58-71 97-108 127-144		0
미적분	홍성복 외 10인	지학사	2018	61-75 110-121 138-155		0
미적분	류희찬 외 9인	천재교과서	2018	68-84 124-134 156-163		0
미적분	이준열 외 7인	천재교육	2018	65-78 107-117 138-146		0
확률과통계	권오남 외	교학사	2019	62-70	문항 4	0

	14인					
확률과통계	황선욱 외 9인	미래엔	2019	58-61		O
확률과통계	고성은 외 5인	좋은책신사고	2019	58-66		O
확률과통계	홍성복 외 10인	지학사	2019	62-71		O
확률과통계	류희찬 외 9인	천재교과서	2019	59-70		O
확률과통계	이준열 외 7인	천재교육	2019	61-70		O
기하	권오남 외 14인	교학사	2019	12-18 62-75 82-98	문항 1, 문항 3	O
기하	황선욱 외 8인	미래엔	2019	11-15 69-81 87-101		O
기하	고성은 외 5인	좋은책신사고	2019	11-15 59-69 75-90		O
기하	홍성복 외 10인	지학사	2019	11-15 58-73 78-97		O
기하	류희찬 외 9인	천재교과서	2019	12-19 62-99		O
기하	이준열 외 7인	천재교육	2019	11-17 61-74 79-95		O

5. 문항 해설

- 1번 문항은 주어진 조건 (가) 활용하여 이차함수 $y=f(x)$를 구하고, 조건 (나)를 활용하여 $\beta=\alpha+1$의 관계를 얻은 다음, 조건 (다)를 활용하여 이차방정식의 근과 계수의 관계를 활용하여 a,b사이의 관계식을 구하는 문제임

- 2번 문항은 첫 번째로 주어진 함수 $f(x)=x^3-x$(조건 (가))와 주어진 실수 a에 대하여 조건 (나)를 만족하는 함수 $y=g(x)$를 구하고, 두 번째로 함수 $y=f(x)$와 $y=g(x)$의 교점의 x좌표를 a에 대한 함수 $h(a)$라 할 때, $f(x)-g(x)$의 그래프를 활용하여 $-ah(a)>a^2$의 관계를 만족하는 것을 보이고, 마지막으로 $f(h(a))-g(h(a))=0$으로부터 $\lim_{a\to\infty}\frac{h(a)}{a}$의 값을 구하는 문제임

- 3번 문항은 평면 위에 두 점과 한 직선이 있을 때, 한 점에서 직선을 거쳐 다른 한점으로 가는 최단 거리를 물어보는 문제임
- 4번 문항은 조건부확률을 물어보는 문제임

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준
1-1	• 주어진 조건 (가)의 (ⅰ)을 만족하는 이차함수가 $y=f(x)=x^2+bx+c$임을 유추하고, • 조건 (ⅱ)를 활용하여 $b=2$, $c=0$임을 보이고, 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
1-2	• 조건 (나)를 활용하여 $\int_{\alpha}^{\beta}(k(x)-f(x))dx=\frac{(\beta-\alpha)^3}{6}=\frac{1}{6}$임을 보이고, 이로부터 $\beta-\alpha=1$을 얻는다. • 포물선 $y=h(x)=-(x-a)^2+b$가 두 점 $(\alpha,f(\alpha))$, $(\beta,f(\beta))$를 지난다는 (다) 조건을 활용하여 이차방정식 $h(x)-f(x)=0$의 두 근이 α, β임을 얻고, • 근과 계수의 관계를 활용하여 $b=\frac{a^2}{2}+a$임을 보이고, 그 과정을 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
2-1	• 주어진 실수 a에 대하여, 조건 (가), (나)를 만족하는 직선 $y=g(x)$를 구하고, 그 과정을 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
2-2	• $y=f(x)-g(x)$ 그래프를 활용하여, 두 그래프 $y=f(x)$, $y=g(x)$의 교점의 x좌표 $h(a)$가 “0이 아닌 a에 대하여 $-ah(a)>a^2$”임을 보이고, 그 과정을 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
2-3	• $f(h(a))-g(h(a))=0$으로부터 극한값 $\lim_{a\to\infty}\frac{h(a)}{a}$가 존재할 때, 그 값을 구하고, 그 과정을 논리적으로 설명하면 좋은 점수를 부여함
3-1	• 주어진 문제를 적절히 해석하여 (예로, 주어진 문제는 “평면 위에 두 점과 한 직선이 있을 때, 한 점에서 직선을 거쳐 다른 한점으로 가는 최단 거리를 물어보는 문제”로 해석할 수 있음) 답을 구하고, 그 과정이 논리적이면 좋은 점수를 부여함
4-1	• 조건부확률의 의미를 이해하고, 답을 구하는 과정이 논리적이면 좋은 점수를 부여함

7. 예시 답안 혹은 정답

하위 문항	예시 답안
1-1	조건 (가) (i)로부터 $\lim_{h\to\infty} f(h)\,\frac{(\ln(h+1)-\ln(h))}{h} = \lim_{h\to\infty}\left(\frac{f(h)}{h^2}\right)\left(\ln(1+\frac{1}{h})^h\right) = \lim_{h\to\infty}\left(\frac{f(h)}{h^2}\right) = 1$ 를 얻고, 이차함수 $f(x)$가 $f(x)=x^2+cx+d$의 형태임을 유도한다. 조건 가) (ii)로부터 $\lim_{h\to0}\frac{\int_h^{h+\sin(h)} f(x)\,dx}{h^2} = \lim_{h\to0}\frac{\frac{(h+\sin(h))^3-h^3}{3}+\frac{c}{2}((h+\sin(h))^2-h^2)+d\sin(h)}{h^2} = \lim_{h\to0}\frac{\frac{c}{2}((h+\sin(h))^2-h^2)+d\sin(h)}{h^2} = 3$ 를 얻고, 이로부터 $\frac{3c}{2}=3$, $d=0$을 유도한다. 따라서, 구하는 $\underline{f(x)=x^2+2x}$이다.
1-2	두 점 $(\alpha,f(\alpha))$, $(\beta,f(\beta))$를 지나는 직선의 방정식은 $y=k(x)=\frac{f(\beta)-f(\alpha)}{\beta-\alpha}(x-\alpha)+f(\alpha) = (\beta+\alpha+2)(x-\alpha)+\alpha^2+2\alpha = (\beta+\alpha+2)x-\alpha\beta$ 이다. 따라서 조건 (나)를 활용하면 $\int_\alpha^\beta (k(x)-f(x))\,dx = \int_\alpha^\beta ((\beta+\alpha)x-\alpha\beta-x^2)dx = \frac{(\beta-\alpha)^3}{6} = 1$ 로부터 $\underline{\beta-\alpha=1\text{을 얻는다.}}$ 조건 (다)로부터 두 실수 a,b에 대하여 포물선 $y=h(x)=-(x-a)^2+b$가 두 점 $(\alpha,f(\alpha))$, $(\beta,f(\beta))$을 지나므로 α,β는 $f(x)-h(x)=2x^2+2x(1-a)+a^2-b=0$ 의 두 근이다. 따라서, 근과 계수의 관계로부터 $\alpha+\beta=a-1,\ \alpha\beta=\frac{a^2-b}{2}$, 얻고, $\beta=\alpha+1$을 대입하여 정리하면 $\underline{b=\frac{a^2+2a}{2}\text{를 얻는다.}}$