2024 학년도 수능

소위 킬러문항 사례

수험생의 목소리
구성원 책참
2024.01.06

0. 목차

1. 교육부 킬러문항 사례 분석

작년 6 월 발표된 교육부의 '최근 3 년간 수능 및 2024 학년도 수능 6 월 모의평가 소위 킬러문항 사례' (이하 '**교육부 킬러문항 사례**') 문서에 근거할 때 수학 영역에 소개된 킬러문항들과 그 이유는 다음과 같이 정리할 수 있다.

2024 학년도 6 월 21 번: 정답률을 낮추기 위해 기존에 관습적으로 출제되어 온 방식과 다른 방식을 택하고 불필요한 개념을 도입함

2024 학년도 6 월 22 번: 3 가지 이상의 수학적 개념이 결합, 문제해결 과정이 복잡, 고차원적인 접근방식 요구, **일반적인 공교육 학습만으로** 풀이 방법을 생각해내기 어려움

2024 학년도 6 월 미적분 30 번: 3 가지 이상의 수학적 개념이 결합, 문제해결 과정이 복잡, 고차원적인 접근방식 요구, **일반적인 공교육 학습만으로** 풀이 방법을 생각해내기 어려움

2023 학년도 수능 22 번: 다수의 수학적 개념으로 문제해결 과정 복잡, 미적분 선택자 유리

2023 학년도 수능 확률과통계 30 번: 과도한 경우의 수 분류로 상당한 시간 요구, 실수 유발

2023 학년도 수능 미적분 30 번: 다수의 수학적 개념, 공교육에서 다루는 수준보다 복잡, 심리적 부담 유발

2022 학년도 수능 미적분 29 번: 공교육 수준보다 복잡, 심리적 부담 유발, 대학 수학 내용으로 해결 가능하여 유불리+심화, 선행 학습 유발

2022 학년도 수능 기하 30 번: 대학 수학 내용으로 해결 가능하여 유불리+심화, 선행 학습 유발

2021 학년도 수능 나형 30 번: 다수의 수학적 개념으로 문제해결 과정 복잡, 공교육 수준보다 복잡, 응시생 수준 고려할 때 문제해결 어려움

이를 같은 이유끼리 정리해보면 다음의 n 가지가 존재했다.

- 실수 유발 (기존에 관습적으로 출제되어 온 방식과 다른 방식을 택, 불필요한 개념 도입 등)
- 다수의 수학적 개념이 결합
- 문제해결 과정이 복잡
- 고차원적인 접근방식 요구
- 일반적인 공교육 학습만으로 풀이 방법을 생각해내기 어려움
- 공교육에서 다루는 수준보다 복잡
- 선택과목 유불리
- (대학 수학) 선행, 심화학습 유불리
- 과도한 경우의 수 분류
- 상당한 시간 요구
- 심리적 부담 유발
- 응시생 수준 고려할 때 문제해결 어려움

2. 2024 학년도 수능 킬러문항 사례

대통령실의 킬러 문항 배제 방침이 2024 학년도 수능에서 잘 지켜졌는지 확인하기 위해 2024 학년도 수능 수학 시험지를 분석해봤다. 필자의 정보는 아래와 같다.

- 2022 학년도 수능 수학 (미적분) 원점수 100 점
- 고등학교 3 학년, n 수생 대상 수능 수학 과외 1 년 진행
- 수험생 입시 커뮤니티에 학습 자료 배포 (‘오르비’ 기준 팔로워 500 명 이상, 2024 년 1 월 6 일 기준)

22. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킨다.

함수 $f(x)$에 대하여 $f(k-1)f(k+1)<0$ 을 만족시키는 정수 k는 <u>존재하지 않는다</u>.

$f'\left(-\frac{1}{4}\right)=-\frac{1}{4}$, $f'\left(\frac{1}{4}\right)<0$일 때, $f(8)$의 값을 구하시오. [4점]

- 다항함수의 도함수, 부등식의 해, 함수의 그래프 등 **3 가지 이상의 수학적 개념**이 결합되어 **문제해결 과정이 복잡**하고 **고차원적인 접근방식을 요구**하며, 일반적인 **공교육 학습만으로 이러한 풀이 방법을 생각해내기에는 어려움**이 있을 수 있음
- 주어진 부등식 관련 조건을 해석하는 과정에서 임의의 삼차함수 f(x) 그래프의 개형을 반복하여 그려보는 등 문제해결 과정에서 **경우를 나누는 상황이 과도**하여 풀이에 **상당한 시간이 요구**되며, 수험생의 **실수를 유발**할 수 있음

26. 4개의 동전을 동시에 던져서 앞면이 나오는 동전의 개수를 확률변수 X라 하고, 이산확률변수 Y를

$$Y=\begin{cases} X & (X\text{가 } 0 \text{ 또는 } 1\text{의 값을 가지는 경우}) \\ 2 & (X\text{가 } 2 \text{ 이상의 값을 가지는 경우}) \end{cases}$$

라 하자. $\mathrm{E}(Y)$의 값은? [3점]

① $\frac{25}{16}$　② $\frac{13}{8}$　③ $\frac{27}{16}$　④ $\frac{7}{4}$　⑤ $\frac{29}{16}$

- 구간별로 정의된 함수(piecewise defined function)와 이산확률변수가 결합된 형태 등 일반적으로 **공교육에서 다루는 수준보다 복잡한 형태의 함수**를 다루고 있어, 주로 **인문계열로 진학하는 확률과통계 선택 응시생의** 수준을 고려할 때 문제해결의 어려움이 있을 수 있음

30. 양수 t에 대하여 확률변수 X가 정규분포 $\mathrm{N}(1,\ t^2)$을 따른다.

$$\mathrm{P}(X \le 5t) \ge \frac{1}{2}$$

이 되도록 하는 모든 양수 t에 대하여 $\mathrm{P}(t^2 - t + 1 \le X \le t^2 + t + 1)$의 최댓값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 값을 k라 하자. $1000 \times k$의 값을 구하시오. [4점]

z	$\mathrm{P}(0 \le Z \le z)$
0.6	0.226
0.8	0.288
1.0	0.341
1.2	0.385
1.4	0.419

- 확률과통계 문항으로 출제되었으나, **일반적으로 대학**에서 배우는 '**극좌표계에서의 이중적분**(Double Integrals in Polar Coordinates)' 개념을 활용하여 해결할 수도 있음
- 따라서 **고등학교 수준 이상으로 심화학습을 한 학생**은 출제자가 기대하는 풀이 방법 외 **다른 방법으로도 문제를 해결**할 수 있어, **학생 별 유불리** 및 과도한 **심화학습과 선행학습**을 유발할 수 있음

28. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$가 모든 실수 x에 대하여 $f(x) \geq 0$이고, $x < 0$일 때 $f(x) = -4xe^{4x^2}$이다. 모든 양수 t에 대하여 x에 대한 방정식 $f(x) = t$의 서로 다른 실근의 개수는 2이고, 이 방정식의 두 실근 중 작은 값을 $g(t)$, 큰 값을 $h(t)$라 하자.
두 함수 $g(t)$, $h(t)$는 모든 양수 t에 대하여

$$2g(t) + h(t) = k \ (k\text{는 상수})$$

를 만족시킨다. $\int_0^7 f(x)\,dx = e^4 - 1$일 때, $\dfrac{f(9)}{f(8)}$의 값은? [4점]

① $\dfrac{3}{2}e^5$ ② $\dfrac{4}{3}e^7$ ③ $\dfrac{5}{4}e^9$ ④ $\dfrac{6}{5}e^{11}$ ⑤ $\dfrac{7}{6}e^{13}$

- **공교육**에서 다루는 수준보다 다소 **복잡한 형태**의 함수를 다루고 있어 **수험생**의 **심리적 부담**을 **유발**할 수 있음
- 연속함수의 성질, 치환적분법, 함수의 그래프 등 **다수의 수학적 개념이 결합되어 문제해결 과정**이 **복잡**함
- 또한 미적분 문항으로 출제되었으나, **일반적으로 대학**에서 배우는 '**람베르트 W 함수**(the product logarithm)' 개념을 활용하여 해결할 수도 있음
- 따라서 **고등학교 수준 이상으로 심화학습을 한 학생**은 출제자가 기대하는 풀이 외 **다른 방법으로도 문제를 해결**할 수 있어, **학생 별 유불리** 및 과도한 **심화** (이하 생략)

29. 첫째항과 공비가 각각 0이 아닌 두 등비수열

$\{a_n\}$, $\{b_n\}$에 대하여 두 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$이 각각 수렴하고

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n b_n = \left(\sum_{n=1}^{\infty} a_n\right) \times \left(\sum_{n=1}^{\infty} b_n\right),$$

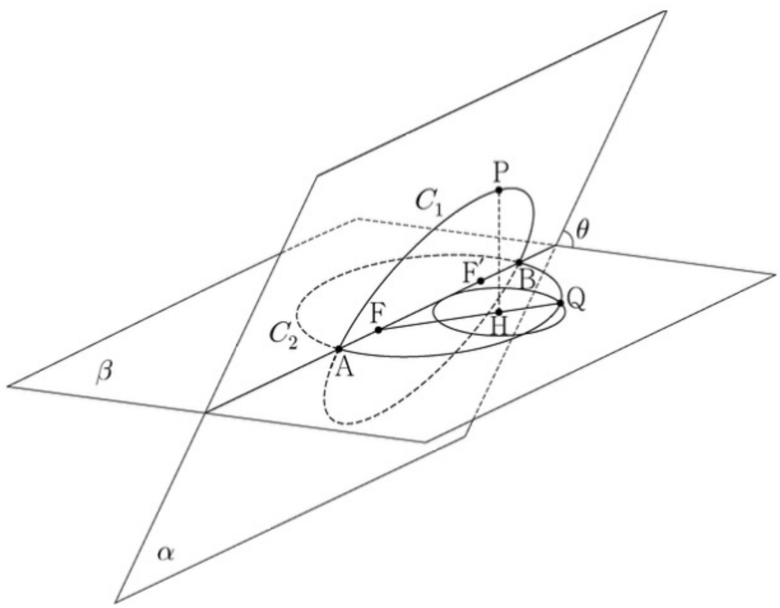
$$3 \times \sum_{n=1}^{\infty} |a_{2n}| = 7 \times \sum_{n=1}^{\infty} |a_{3n}|$$

이 성립한다. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{b_{2n-1} + b_{3n+1}}{b_n} = S$일 때, $120S$의 값을

구하시오. [4점]

- 주어진 두 번째 조건식을 활용해 등비수열 {a_n}의 공비가 양수 혹은 음수인 경우에 대하여 각각 고차방정식을 풀어낸 후 주어진 첫 번째 조건식을 활용해 다시 각 경우에 대하여 등비수열 {b_n}의 공비를 구하는 풀이 과정이 필요한 등 문제해결 과정에서 **경우를 나누는 상황이 과도**하고 **계산이 복잡**하여 풀이에 **상당한 시간이 요구**되며, 수험생의 **실수를 유발**할 수 있음
- 등비수열 등 여러 가지 수열의 일반항 및 합, 등비급수 등 **다수의 수학적 개념**이 결합되어 **문제해결 과정이 복잡**하고 상당히 **고차원적인 접근방식을 요구**하며, 일반적인 **공교육 학습만으로 이러한 풀이 방법을 생각해내기에는 어려-** (이하 생략)

28. 그림과 같이 서로 다른 두 평면 α, β의 교선 위에 $\overline{AB} = 18$인 두 점 A, B가 있다. 선분 AB를 지름으로 하는 원 C_1이 평면 α 위에 있고, 선분 AB를 장축으로 하고 두 점 F, F′을 초점으로 하는 타원 C_2가 평면 β 위에 있다. 원 C_1 위의 한 점 P에서 평면 β에 내린 수선의 발을 H라 할 때, $\overline{HF'} < \overline{HF}$이고 $\angle HFF' = \frac{\pi}{6}$이다. 직선 HF와 타원 C_2가 만나는 점 중 점 H와 가까운 점을 Q라 하면, $\overline{FH} < \overline{FQ}$이다. 점 H를 중심으로 하고 점 Q를 지나는 평면 β 위의 원은 반지름의 길이가 4이고 직선 AB에 접한다. 두 평면 α, β가 이루는 각의 크기를 θ라 할 때, $\cos\theta$의 값은? (단, 점 P는 평면 β 위에 있지 않다.) [4점]



① $\frac{2\sqrt{66}}{33}$　② $\frac{4\sqrt{69}}{69}$　③ $\frac{\sqrt{2}}{3}$

④ $\frac{4\sqrt{3}}{15}$　⑤ $\frac{2\sqrt{78}}{39}$

- 삼수선의 정리, 이면각의 크기, 타원의 성질 등 **3 가지 이상의 수학적 개념**이 결합되어 **문제 해결 과정이 복잡**하고 상당히 **고차원적인 접근방식** (중략) **공교육 학습만으로 이러한 풀이 방법을 생각해내기에는 어려움**이 있을 수 있음