

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

#붙임1 : 교육과정을 벗어난 것으로 판정된 근거 (요약)

※ 학교 교육과정의 범위와 수준을 벗어난 출제는 크게 세 가지로 나눌 수 있습니다.

유형 ①	교육과정 성취기준 또는 평가기준에 명시된 사항을 벗어난 경우
유형 ②	교육과정 성취기준 또는 평가기준에 명시되지 않은 내용을 출제한 경우
유형 ③	1학년 2학기 단원 또는 상위 학년 내용을 출제한 경우

학교	문항 번호	위반 유형			교육과정을 벗어난 것으로 판정한 근거	미준수 비율
		①	②	③		
A 고등학교	단답형 2		●		◆ ω 의 성질 $x^3 = 1$ 의 한 허근 ω 의 성질을 활용한 문제로 성취기준에 명시되지 않은 내용과 학습 요소에 없는 기호를 사용함.	15.8% (3/19)
	서술형 2			●	◆ 좌표축의 변환 x 축에서 t 축으로 좌표축을 변환하는 것은 대학 교육과정임.	
	서술형 4		●		◆ 두 원의 위치관계 두 원의 위치관계는 교육과정에서 삭제된 내용임.	
B 고등학교	선다형 4		●		◆ 산술, 기하평균 산술평균과 기하평균을 이용한 최대, 최소 문제는 절대부등식의 성취기준에 명시되지 않는 내용임.	17.4% (3/23)
	선다형 11		●		◆ ω 의 성질 $x^3 = -1$ 의 한 허근 ω 의 성질을 활용한 문제로 성취기준에 명시되지 않은 내용과 학습 요소에 없는 기호를 사용함.	
	선다형 17			●	◆ $f_1(x) \cdot f_2(x)$ 의 사용 $f_1(x) \cdot f_2(x)$ 는 대학과정의 함수열 기호 표현임 $f(3-x) = f(3+x)$ 는 대학교육 과정의 함수방정식임.	
	서술형 2			●	◆ 삼차방정식의 근과 계수와의 성질 삼차방정식의 근과 계수의 관계는 대학 교육과정임.	

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

학교	문항 번호	위반 유형			교육과정을 벗어난 것으로 판정한 근거	미준수 비율
		①	②	③		
C 고등학교	선다형 2		●		◆ ω 의 성질 $x^3=1$ 의 한 허근 ω 의 성질을 활용한 문제로 성취기준에 명시되지 않은 내용과 학습 요소에 없는 기호를 사용함.	14.0% (7/20)
	선다형 10			●	◆ A_n, A_{n+1} 의 사용 아래 첨자에 n 이 들어가는 표현은 고등학교 2학년에 배우는 수학1의 수열에서 처음으로 사용함.	
	선다형 12			●	◆ 합성함수의 최대,최소 합성함수를 치환하여 이차함수의 최대, 최소를 구하는 문제로서 합성함수는 2학기에 배우는 내용이며 좌표축의 변환은 대학 교육과정임.	
	선다형 14	●			◆ 판별식을 활용한 복잡한 방정식 문제 교육과정 평가 방법 및 유의사항에는 판별식을 활용한 복잡한 방정식 문제는 다루지 않는다고 되어 있음. 특히 중근 조건으로 식을 세우면 a, b 좌표계가 설정되어 교육과정을 벗어남	
	선다형 15			●	◆ 파포스의 중선정리 파포스의 중선정리는 교육과정을 벗어나 대학교육 과정임.	
	선다형 16	●			◆ 복잡한 근과 계수의 관계 도형의 방정식은 계산이 복잡한 문제는 다루지 않도록 되어 있는데 근과 계수의 관계를 활용한 매우 복잡한 문제임.	
	서술형 2		●		◆ 두 원의 교점을 지나는 직선의 방정식 두 원의 교점을 지나는 직선의 방정식은 교육과정에 명시되지 않은 내용임.	
D 고등학교	선다형 1	●			◆ 특정한 직선에 대한 대칭이동 $y=-2x+1$ 에 대하여 대칭이동을 묻는 문제로 교육과정 성취기준에 명시된 사항을 벗어난 문제임.	50.0% (10/20)
	선다형 2			●	◆ 아폴로니오스의 원 아폴로니오스의 원은 교육과정에 없는 대학교육 과정임.	
	선다형 4		●		◆ 평면에서 세 직선의 위치 관계 평면에서 세 직선의 위치관계를 통해 영역을 나누는(분할)문제로서 교육과정에서 다루지 않는 내용임.	
	선다형 8			●	◆ 복소수의 극형식 문제 복소수의 극형식 문제에서 회전이동을 하면 쉽게 해결되는 문제로서 대학교육 과정임	
	선다형 9	●			◆ 복잡한 근과 계수의 관계, 부정방정식 근과 계수의 관계를 이용해야 하는 복잡한 문제는 교육과정 성취기준에 명시된 내용을 벗어남.	
	선다형 11		●		◆ 근의 분리 이차방정식과 부등식의 내용 중 근의 분리에 해당하는 내용으로 교육과정에 명시되지 않는 내용임.	
	선다형 15			●	◆ 피타고라스 음계 수열의 귀납적 정의에 해당하는 문제로 대학 교육과정임.	
	서술형 1		●		◆ 각의 이등분선의 비율에 관한 성질 각의 이등분선의 비율에 관한 성질은 교육과정에 명시 되지 않는 내용임.	
	서술형 4		●		◆ 음수의 제곱근의 성질 복소수의 사칙연산과 음수의 제곱근의 성질은 교육과정에 명시 되지 않는 내용임.	
	서술형 6	●			◆ 복잡한 근과 계수의 관계, 부정방정식 근과 계수와의 관계가 복잡하고 부정방정식을 이용해야 하는데 이는 교육과정 성취기준에 명시된 내용을 벗어남.	

**고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과**

학교	문항 번호	위반 유형			교육과정을 벗어난 것으로 판정한 근거	미준수 비율
		①	②	③		
E 고등학교	선다형 10	●			◆ 일반 직선에 대한 대칭이동 교육과정의 대칭이동은 x 축, y 축, 원점, $y=x$ 에 대한 대칭이동만 다루지만 이 문항은 일반 직선 $y=mx+n$ 에 대한 대칭이동을 평가하고 있음.	16.7% (4/24)
	선다형 20		●		◆ 미지수가 4개인 연립일차부등식 연립일차부등식은 미지수가 1개인 것을 다루는 것이 교육과정인데, 이 문항은 미지수가 총 4개가 있음.	
	선다형 21	●			◆ $y=-x$ 에 대한 대칭이동 교육과정의 대칭이동은 x 축, y 축, 원점, $y=x$ 에 대한 대칭이동만 다루지만 이 문항은 직선 $y=-x$ 에 대한 대칭이동을 평가하고 있음.	
	서답형 2		●		◆ 굴절반사 굴절반사에 대한 원리를 이해해야 해결 가능한 문제인데 굴절반사는 교육과정에 없는 내용임.	
F 고등학교	선다형 6			●	◆ 파포스의 중선정리 파포스의 중선정리는 교육과정을 벗어나 대학 교육과정임.	23.8% (5/21)
	선다형 11			●	◆ 아폴로니오스의 원 아폴로니오스의 원은 자취 문제로 대학 교육과정임.	
	선다형 13		●		◆ 원과 비례 원의 할선 사이의 길이의 비를 이용한 문제로서 교육과정에서 삭제된 내용임.	
	선다형 14		●		◆ 산술, 기하 평균 산술평균과 기하평균을 이용한 최대, 최소 문제는 절대부등식의 성취기준에 명시되지 않는 내용임.	
	서술형 3		●		◆ 각의 이등분선의 비율에 관한 성질 각의 이등분선의 비율에 관한 성질은 교육과정에 명시 되지 않는 내용임.	

**고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과**

학교	문항 번호	위반 유형			교육과정을 벗어난 것으로 판정한 근거	미준수 비율
		①	②	③		
G 고등학교	선다형 1			●	◆ 세 점의 좌표를 이용해 삼각형의 넓이 사선 공식을 이용하여 삼각형의 넓이를 구하는 문제로 대학교육 과정임.	20.8% (5/24)
	선다형 2		●		◆ 함수와 관련하여 지나치게 복잡한 활용문제 평가방법 및 유의사항에 함수와 관련하여 지나치게 복잡한 활용문제는 다루지 않기로 했는데 이 문제는 외분을 이용해 지나치게 복잡한 계산 과정을 묻고 있음.	
	선다형 5	●			◆ 연립이차방정식 교수학습방법 및 유의사항에 보면 미지수가 2개인 연립이차방정식은 이차식이 간단히 인수분해가 되는 경우만 다룬다고 했는데 복잡한 인수분해를 출제했음.	
	선다형 12		●		◆ 정사각형 넓이 6등분 정사각형의 넓이의 6등분을 공식화시키는 것은 교육과정에 없는 내용임.	
	선다형 14		●		◆ 평면에서 세 직선의 위치 관계 평면에서 세 직선의 위치관계는 교육과정에 없는 내용임.	
H 고등학교	선다형 1		●		◆ 미지수가 2개인 연립이차방정식 교수학습방법 및 유의사항에 보면 미지수가 2개인 연립이차방정식은 이차식이 간단히 인수분해가 되는 경우만 다룬다고 했는데 복잡한 인수분해를 다루었음.	31.6% (6/19)
	선다형 4		●		◆ 근의 분리 이차방정식의 근의 위치 문제는 교육과정에서 삭제되었음.	
	선다형 6			●	◆ 파포스의 중선정리 파포스의 중선정리는 교육과정을 벗어나 대학 교육과정임.	
	선다형 10		●		◆ $f(x) = 0$ 함수방정식 $f(x) = 0$ 은 교육과정 성취기준에 명시되지 않는 내용임.	
	선다형 12		●		◆ $f(-y+3, -x+1) = 0, y = -x$ 대칭 음함수의 표현으로 평행이동과 대칭이동을 복합적으로 사용하여 합성변환을 유도하고 있으며 $y = -x$ 대칭을 기반으로 하고 있음.	
	서술형 2		●		◆ 각의 이등분선의 비율에 관한 성질 각의 이등분선의 비율에 관한 성질은 교육과정에 명시 되지 않는 내용임.	

학교	문항 번호	위반 유형			교육과정을 벗어난 것으로 판정한 근거	미준수 비율
		①	②	③		
I 고등학교	선다형 18			●	◆ 파포스의 정리 파포스의 중선정리는 교육과정을 벗어나 대학 교육과정임.	21.7% (5/23)
	선다형 19		●		◆ $y=-x$ 에 대한 대칭이동 교육과정의 대칭이동은 x 축, y 축, 원점, $y=x$ 에 대한 대칭이동만 다루지만 이 문항은 직선 $y=-x$ 에 대한 대칭이동을 평가하고 있음.	
	선다형 21		●		◆ $n(2k, 2k+4)$ 의 표현 $n(a, b)$ 의 표현은 교육과정에서 다루고 있지 않음.	
	선다형 22		●		◆ $y=-x+4$ 에 대한 대칭이동 교육과정의 대칭이동은 x 축, y 축, 원점, $y=x$ 에 대한 대칭이동만 다루지만 이 문항은 직선 $y=-x+4$ 에 대한 대칭이동을 평가하고 있음.	
	선다형 23		●		◆ $f(-x, y-2)=0$ 교육과정의 대칭이동은 x 축, y 축, 원점, $y=x$ 에 대한 대칭이동만 다루지만 이 문항은 그 범위를 넘어서고 있음.	
J 고등학교	선다형 17		●		◆ $y=-x$ 에 대한 대칭이동 교육과정의 대칭이동은 x 축, y 축, 원점, $y=x$ 에 대한 대칭이동만 다루지만 이 문항은 직선 $y=-x$ 에 대한 대칭이동을 평가하고 있음.	21.7% (5/23)
	선다형 18			●	◆ 회전이동 회전이동은 교육과정에서 다루지 있지 않으며 복잡하고 생소한 사차함수의 대칭이동은 교육과정을 벗어나 대학 교육과정임.	
	선다형 19		●		◆ 절댓값이 있는 도형의 이동 절댓값이 포함된 도형의 방정식은 교육과정에 명시되어 있지 않음.	
	선다형 21		●		◆ 두 원의 위치관계 두 원의 위치관계를 교육과정에 없는 내용이며 공통내접선은 교육과정에서 삭제되었음.	
	선다형 22		●		◆ $x+y-1=0$ 대칭이동 교육과정의 대칭이동은 x 축, y 축, 원점, $y=x$ 에 대한 대칭이동만 다루지만 이 문항은 직선 $x+y-1=0$ 에 대한 대칭이동을 평가함.	

■ 교육과정 벗어난 근거 (학교별 상세 자료)

1. A 고등학교

■ A 고등학교 - 단답형 2번 문항

※ 문항 및 문항 분석

단답형 2번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>삼차방정식 $x^3 = 1$의 한 허근을 ω라고 하자. n이 100이하의 자연수일 때, $(-\omega-1)^{2n} \times \omega^{4n}$의 값이 실수가 되도록 하는 n의 개수를 구하시오. [5점]</p>	<p>◆ ω의 성질 $x^3 = 1$의 한 허근 ω의 성질을 활용한 문제로 성취기준에 명시되지 않은 내용과 학습 요소에 없는 기호를 사용함.</p>

※ 공교육정상화법 근거

공교육정상화법의 교과별 적용을 위한 안내(수학) - 한국교육과정평가원
<p>다. 평가 시유의 사항</p> <p>(1) 평가 문항은 교육과정을 근거로 출제해야 함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2015 개정 수학과 교육과정(교육부 고시 제2020-236호 [별책8])의 성격, 목표, 내용 체계 및 성취 기준, 교수·학습 및 평가의 방향을 준수하여야 합니다. - 교과서나 지도서의 내용도 교육과정 내의 내용인지 면밀히 확인하여야 합니다. 특히 교과서의 "탐구하기", "창의 융합 코너", "사고력 키우기" 등의 특별 코너 및 읽기 자료 등에 실려 있는 내용은 교육과정의 범위를 벗어나는 경우가 있으므로 주의해야 합니다. EBS를 포함한 시중의 교재나 교과서 출판사에서 제공하는 자료 등을 평가에 활용하는 경우에는 더욱 주의해야 합니다.

■ A 고등학교 - 서술형 2번 문항

서술형 2번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>x에 대한 이차함수 $y = -x^2 - 2tx - 2t^2 + 6t - 1$의 최댓값을 $f(t)$라 하자. $-1 \leq t \leq 5$에서 함수 $f(t)$의 최댓값과 최솟값을 각각 구하시오 (단, x는 모든 실수이다.) [7점]</p>	<p>◆ 좌표축의 변환 주어진 이차함수의 최댓값을 $f(t)$라 할 때, $f(t)$의 최댓값과 최솟값을 구하려면 x축을 t축으로 좌표축을 변환해야 하는데 이것은 대학 교육과정임.</p>

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

■ A 고등학교 - 서술형 4번 문항

※ 문항 및 문항 분석

서술형 4번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>원점이 아닌 y축 위에 있는 점 A가 중심이고 반지름의 길이가 $\sqrt{10}$인 원을 C_1, 점 A를 $y = x$에 대하여 대칭이동한 점 B가 중심이고 반지름의 길이가 2인 원을 C_2라 하자. 두 원 C_1, C_2의 교점을 각각 P, Q라 하고 선분 AB와 선분 PQ의 교점을 H라 할 때 $\frac{BH}{AH} = \frac{5}{11}$이다. 두 원 C_1, C_2의 중심 A, B의 좌표를 구하시오. (단, 점 A의 y좌표는 양수이고, $\overline{OA} > \sqrt{3}$이다.) [9점]</p>	<p>◆ 두 원의 위치관계 두 원의 위치관계는 교육과정에서 삭제된 내용임.</p>

※ 교육과정 성취기준

2015 개정 교육과정
<p>③ 원의 방정식 [10수학02-06] 원의 방정식을 구할 수 있다. [10수학02-07] 좌표평면에서 원과 직선의 위치 관계를 이해한다.</p>

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

2. B 고등학교

■ B 고등학교 - 선다형 4번 문항

※ 문항 및 문항 분석

선다형 4번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ 이 점 (2, 3)을 지날 때, ab 의 최솟값은? (단, a, b 는 $a > 0, b > 0$ 인 상수이다.) [3.3점]	<p>◆ 산술, 기하평균</p> <p>산술평균과 기하평균을 이용한 최대, 최소 문제는 절대부등식의 성취기준에 명시되지 않는 내용임.</p>

■ B 고등학교 - 선다형 11번 문항

※ 문항 및 문항 분석

선다형 11번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>삼차방정식 $x^3 = -1$의 한 허근을 ω라 할 때, $\bar{\omega} + \bar{\omega}^2 + \bar{\omega}^3 + \dots + \bar{\omega}^n = 0$을 만족하는 100이하의 자연수 n의 개수는? (단, $\bar{\omega}$는 ω의 켈레복소수이다.) [3.5점]</p>	<p>◆ ω의 성질</p> <p>$x^3 = 1$의 한 허근 ω의 성질을 활용한 문제로 성취기준에 명시되지 않은 내용과 학습 요소에 없는 기호를 사용함.</p>

※ 공교육정상화법 근거

공교육정상화법의 교과별 적용을 위한 안내(수학) - 한국교육과정평가원

다. 평가 시 유의 사항

(1) 평가 문항은 교육과정을 근거로 출제해야 함

- 2015 개정 수학과 교육과정(교육부 고시 제2020-236호 [별책8])의 성격, 목표, 내용 체계 및 성취 기준, 교수·학습 및 평가의 방향을 준수하여야 합니다.
- 교과서나 지도서의 내용도 교육과정 내의 내용인지 면밀히 확인하여야 합니다. 특히 교과서의 "탐구하기", "창의 융합 코너", "사고력 키우기" 등의 특별 코너 및 읽기 자료 등에 실려 있는 내용은 교육과정의 범위를 벗어나는 경우가 있으므로 주의해야 합니다. EBS를 포함한 시중의 교재나 교과서 출판사에서 제공하는 자료 등을 평가에 활용하는 경우에는 더욱 주의해야 합니다.

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

■ B 고등학교 - 선다형 17번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
선다형 17번 문항 (위반 유형 ③)	문항 분석
<p>17. 다음 조건을 만족하는 이차함수 $f(x)$를 $f_1(x), f_2(x)$라 하자. $f_1(x), f_2(x)$의 교점의 x좌표를 α, β라 할 때, $\alpha^2 + \beta^2$의 값은? [3.8점]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>(가) $f(3-x) = f(3+x)$ (나) $-2 \leq x \leq 5$에서 함수 $y=f(x)$의 최댓값은 13, 최솟값은 -19이다.</p> </div>	<p>◆ $f_1(x), f_2(x)$의 사용 $f_1(x), f_2(x)$는 대학과정의 함수열 기호 표현이며 $f(3-x) = f(3+x)$는 선대칭함수 표현은 함수방정식으로서 대학 교육과정임. 교육과정의 대칭이동은 x축, y축, 원점, $y=x$에 대한 대칭이동만 다루고 있음.</p>

■ B 고등학교 - 서술형 2번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
서술형 2번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>2. x에 대한 삼차방정식 $x^3 - (2a-1)x^2 + (b^2 - 2a)x + b^2 = 0$이 서로 다른 세 실근을 갖고 세근의 합이 -9가 되도록 하는 두 실수 a, b의 값 또는 범위를 구하시오. [8점]</p>	<p>◆ 삼차방정식의 근과 계수의 성질 삼차방정식의 근과 계수의 관계는 대학 교육과정임.</p>
<p>※ 교육과정 근거</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">2015 개정 교육과정 교수·학습 자료</p> <div style="border: 2px solid yellow; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>• 이차방정식의 근과 계수의 관계를 활용하는 복잡한 문제는 다루지 않는다.</p> </div> <p>2015 개정 수학과 교육과정에서는 학생들의 학습 부담 경감을 고려해 이차방정식의 근과 계수의 관계는 그 원리를 이해하는 수준에서 다루고 이를 활용하는 문제에서 복잡한 문제는 다루지 않도록 하고 있다.</p> </div>	

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

3. C 고등학교

■ C 고등학교 - 선다형 2번 문항

※ 문항 및 문항 분석

선다형 2번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
2. 삼차방정식 $x^3 = 1$ 의 한 허근을 ω 라 할 때, $1 + \omega + \omega^2 + \omega^3 + \dots + \omega^{2021}$ 의 값은? [3.1점]	<p>◆ ω의 성질</p> <p>$x^3 = 1$의 한 허근 ω의 성질을 활용한 문제로 성취기준에 명시되지 않은 내용과 학습 요소에 없는 기호를 사용함.</p>

※ 공교육정상화법 근거

공교육정상화법의 교과별 적용을 위한 안내(수학) - 한국교육과정평가원

다. 평가 시 유의 사항

(1) 평가 문항은 교육과정을 근거로 출제해야 함

- 2015 개정 수학과 교육과정(교육부 고시 제2020-236호 [별책8])의 성격, 목표, 내용 체계 및 성취 기준, 교수·학습 및 평가의 방향을 준수하여야 합니다.
- 교과서나 지도서의 내용도 교육과정 내의 내용인지 면밀히 확인하여야 합니다. 특히 교과서의 "탐구하기", "창의 융합 코너", "사고력 키우기" 등의 특별 코너 및 읽기 자료 등에 실려 있는 내용은 교육과정의 범위를 벗어나는 경우가 있으므로 주의해야 합니다. EBS를 포함한 시중의 교재나 교과서 출판사에서 제공하는 자료 등을 평가에 활용하는 경우에는 더욱 주의해야 합니다.

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

■ C 고등학교 - 선다형 10번 문항

※ 문항 및 문항 분석

선다형 10번 문항 (위반 유형 ③)	문항 분석
<p>10. 좌표평면에서 자연수 n에 대하여 점 A_n과 점 B_n을 다음과 같이 정하자.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>(가) $A_1(1, 1)$ (나) 점 B_n은 점 A_n을 직선 $y=x$에 대하여 대칭이동시킨 점이다. (다) n이 홀수일 때 점 A_{n+1}은 점 B_n을 x축의 방향으로 1만큼 평행이동시킨 점이고, n이 짝수일 때 점 A_{n+1}은 점 B_n을 y축의 방향으로 1만큼 평행이동시킨 점이다.</p> </div> <p>삼각형 $A_{11}A_1B_9$의 넓이는? [4.0점]</p>	<p>◆ A_n, A_{n+1}의 사용</p> <p>아래 첨자에 n이 들어가는 표현은 고등학교 2학년에 배우는 수학1의 수열에서 처음으로 사용하는 것으로 선행학습을 유발할 가능성이 있음.</p>

※ 공교육정상화법 근거

공교육정상화법의 교과별 적용을 위한 안내(수학) - 한국교육과정평가원
<p>(6) 교육과정 밖의 내용은 정규 수업 시간에 지도하였더라도 출제하여 평가할 수 없음</p> <ul style="list-style-type: none"> - 정규 수업 시간에 지도한 내용이더라도 교육과정 밖의 내용은 출제할 수 없습니다. 이러한 내용은 문항 내에 단서 조건으로 명확히 제시하여도 출제하여 평가할 수 없습니다. - 용어와 기호 또한 교육과정의 학습 요소에서 제시한 범위를 벗어나는 내용은 출제하지 않아야 하며 새로운 용어와 기호를 문제에서 정의하고 출제하는 것도 지양해야 합니다. <p>사례 다음은 위반 사례에 해당함</p> <ul style="list-style-type: none"> • <수학II> 수업 시간에 <미적분>에서 학습하는 역함수의 미분법의 개념을 좌표평면 상의 그래프의 대칭성을 이용하여 이해할 수 있도록 지도한 뒤 출제하여 평가함. • <수학II>에서 정적분을 이용하여 회전체의 부피를 지도한 뒤 관련 문항을 출제하여 평가함. • 고등학교 <수학>에서 변환이라는 용어를 사용한 문항을 출제하여 평가함.

■ C 고등학교 - 12번 문항

※ 문항 및 문항 분석

선다형 12번 문항 (위반 유형 ③)	문항 분석
<p>12. $-1 \leq x \leq 2$ 에서 함수 $y = (x^2 - 2x)^2 - 4(x^2 - 2x) + 3$의 최댓값과 최솟값의 합은? [4.2점]</p> <p>① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7</p>	<p>◆ 합성함수의 최대,최소</p> <p>합성함수를 치환하여 이차함수의 최대, 최소를 구하는 문제로서 합성함수는 2학기에 배우는 내용이며 좌표축의 변환은 대학 교육과정임.</p>

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

■ C 고등학교 - 14번 문항

※ 문항 및 문항 분석

선다형 14번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석
<p>14. x에 대한 방정식 $x^2 - 2(a-3)x - (b^2 - 4b + k) = 0$은 중근 $x = \alpha$를 가지고 $\alpha < 0$이다. 실수 a, b에 대하여 $2a - 3b$의 최솟값이 -10이 되도록 하는 실수 k의 값은? [4.4점]</p>	<p>◆ 판별식을 활용한 복잡한 방정식과 부등식 문제 교육과정 평가 방법 및 유의사항에는 판별식을 활용한 복잡한 방정식 문제는 다루지 않는다고 되어 있음. 특히 중근 조건으로 식을 세우면 a, b좌표계가 설정되어 교육과정을 벗어남.</p>

※ 교육과정 근거

2015 개정 교육과정 고등학교 <문자와 식> 평가 방법 및 유의 사항
<p>• 판별식을 활용하는 복잡한 방정식과 부등식 문제는 다루지 않는다.</p>
<p>판별식을 활용하는 복잡한 방정식과 부등식 문제가 학생들에게 학습 부담을 줄 수 있다. 이에 따라 평가 유의 사항이 지정되었고, 아래와 같은 문제를 복잡한 유형으로 볼 수 있다.</p>

■ C 고등학교 - 15번 문항

※ 문항 및 문항 분석

선다형 15번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석
<p>15. 좌표평면에서 점 $A(1, 2)$와 두 점 B, C에 대하여 $\overline{AB} = 15, \overline{AC} = 15\sqrt{2}$ 이고, 삼각형 ABC의 무게중심의 좌표는 $(4, 12)$이다. 선분 BC의 길이가 \sqrt{k}일 때, k의 값은? [4.6점]</p>	<p>◆ 파포스의 중선정리 파포스의 중선정리는 교육과정을 벗어나 선행학습을 유발하는 내용임. 교육과정 평가 방법 및 유의사항에는 도형의 방정식은 도형을 좌표평면에서 다룰 수 있음을 이해하는 수준에서 다루도록 되어 있는데 이 문항은 두 점 사이의 거리를 구할 수 있는 수준에서 벗어난 복잡한 문제임.</p>

※ 공교육정상화법 근거

공교육정상화법의 교과별 적용을 위한 안내(수학) - 한국교육과정평가원
<p>(6) 교육과정 밖의 내용은 정규 수업 시간에 지도하였더라도 출제하여 평가할 수 없음</p> <ul style="list-style-type: none"> - 정규 수업 시간에 지도한 내용이더라도 교육과정 밖의 내용은 출제할 수 없습니다. 이러한 내용은 문항 내에 단서 조건으로 명확히 제시하여도 출제하여 평가할 수 없습니다. - 용어와 기호 또한 교육과정의 학습 요소에서 제시한 범위를 벗어나는 내용은 출제하지 않아야 하며 새로운 용어와 기호를 문제에서 정의하고 출제하는 것도 지양해야 합니다. <p>사례 다음은 위반 사례에 해당함</p> <ul style="list-style-type: none"> • <수학Ⅱ> 수업 시간에 <미적분>에서 학습하는 역함수의 미분법의 개념을 좌표평면 상의 그래프의 대칭성을 이용하여 이해할 수 있도록 지도한 뒤 출제하여 평가함. • <수학Ⅱ>에서 정적분을 이용하여 회전체의 부피를 지도한 뒤 관련 문항을 출제하여 평가함. • 고등학교 <수학>에서 변환이라는 용어를 사용한 문항을 출제하여 평가함.

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

■ C 고등학교 - 16번 문항

※ 문항 및 문항 분석

선다형 16번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석
<p>16. 원 $x^2+y^2+6x-4y-k=0$과 직선 $x-2y+1=0$이 서로 다른 두 점 P, Q에서 만난다. 원점 O에 대하여 두 직선 OP, OQ가 수직일 때, 상수 k의 값은? [4.7점]</p>	<p>◆ 복잡한 근과 계수의 관계 도형의 방정식은 계산이 복잡한 문제는 다루지 않도록 되어 있는데 근과 계수와의 관계를 활용한 매우 복잡한 문제임.</p>

※ 교육과정 근거

2015 개정 교육과정 고등학교 <문자와 식> 평가 방법 및 유의 사항
<p>• 이차방정식의 근과 계수의 관계를 활용하는 복잡한 문제는 다루지 않는다.</p>
<p>2015 개정 수학과 교육과정에서는 학생들의 학습 부담 경감을 고려해 이차방정식의 근과 계수의 관계는 그 원리를 이해하는 수준에서 다루고 이를 활용하는 문제에서 복잡한 문제는 다루지 않도록 하고 있다.</p>

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

■ C 고등학교 - 서술형 2번 문항

※ 문항 및 문항 분석

서술형 2번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>서술형 2. 두 원 C_1, C_2의 방정식이 다음과 같다. 두 원의 중심을 각각 O_1, O_2, 두 원의 교점을 A, B라 할 때, 사각형 O_1O_2AB의 넓이를 다음 질문에 답하여 구하시오.</p> <p style="text-align: right;">[11점, 부분 점수 있음]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $C_1 : x^2 + y^2 - 2x - 8y + 14 = 0,$ $C_2 : x^2 + y^2 - 6x - 6y + 16 = 0$ </div> <p>(1) 방정식 $(x^2 + y^2 - 2x - 8y + 14) + k(x^2 + y^2 - 6x - 6y + 16) = 0$ 이 두 원의 교점 A, B를 지나는 직선의 방정식이 되도록 하는 상수 k의 값과 그 직선의 방정식을 쓰시오.</p> <p>(2) 선분 AB의 길이의 값을 구하시오.</p> <p>(3) 선분 O_1O_2의 길이의 값을 구하시오.</p> <p>(4) 사각형 O_1O_2AB의 넓이의 값을 구하시오.</p>	<p>◆ 두 원의 교점을 지나는 직선의 방정식 두 원의 교점을 지나는 직선의 방정식은 교육과정과 평가기준에 명시되지 않은 내용임.</p>

※ 교육과정 근거

2015 개정 교육과정 고등학교 <기하> 평가 방법 및 유의 사항
<p>2) 교수·학습 방법 및 유의 사항</p> <p>기하 영역의 교수·학습 방법 및 유의 사항은 다음과 같다.</p> <div style="border: 2px solid yellow; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> • 직선의 방정식과 원의 방정식은 중학교에서 학습한 내용과 연계하여 다룬다. </div> <p>중학교에서 직선의 방정식은 일차함수와 일차방정식의 관계를 학습할 때 도입된다. 미지수가 2개인 일차방정식의 해가 무수히 많고 이 해를 좌표평면에 나타내면 직선이 되므로 일차방정식 $ax + by + c = 0$이 직선의 방정식이라 설명한다. 그리고 $b = 0$인 경우를 제외하고 직선의 방정식의 그래프는 일차함수의 그래프와 같다. 따라서 직선의 기울기 또한 일차함수의 관계를 포함하는 다양한 실생활의 예를 좌표평면에 직접 나타내게 하여 그 의미를 알 수 있도록 지도해 왔다. 이를 기반으로 고등학교 <수학>에서는 직선의 방정식을 구하고 성질을 학습하게 한다.</p> <p>한편 중학교에서는 원에 대하여 원과 현의 성질, 접선에 관한 성질, 원주각의 성질 등을 다룬다. 고등학교 <수학>에서는 원을 방정식으로 나타냄으로써 좌표평면에서 다룰 수 있으며 중학교에서 학습한 성질을 재해석하게 할 수 있다.</p>

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

4. D 고등학교

■ D 고등학교 - 1번 문항

※ 문항 및 문항 분석

선다형 4번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석
<p>1. 점 (2, 3) 를 $y = -2x + 1$ 에 대하여 대칭이동시킨 점을 (a, b) 라 할 때, $5(a+b)$ 의 값은? [3.7점]</p> <p>① -11 ② -9 ③ -7 ④ -5 ⑤ -3</p>	<p>◆ 특정한 직선에 대한 대칭이동</p> <p>$y = -2x + 1$에 대하여 대칭이동을 묻는 문제로 교육과정 성취기준과 평가기준에 명시된 사항을 벗어난 문제임.</p>

※ 공교육정상화법 근거

공교육정상화법의 교과별 적용을 위한 안내(수학) - 한국교육과정평가원
<p>(3) 문항 출제 시 교육과정 문서에 제시된 교수·학습 방법 및 유의 사항, 평가 방법 및 유의 사항을 준수해야 함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 교수·학습 방법 및 유의 사항을 숙지하여 내용 수준 및 범위를 준수합니다. - 평가 방법 및 유의 사항을 숙지하고, 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않아야 합니다. <p>사례 다음은 위반 사례에 해당함</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2015 수학과 개정 교육과정의 성취기준에는 '[10수학02-09] 원점, x축, y축, 직선 $y = x$에 대한 대칭이동의 의미를 이해한다.'고 되어 있음에도 임의의 점 또는 임의의 직선 $ax + by + c = 0$에 대한 대칭 문제를 출제하여 평가함.

■ D 고등학교 - 2번 문항

※ 문항 및 문항 분석

선다형 2번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>2. 두 점 A(1, 0), B(4, 3) 으로부터의 거리의 비가 1:2 인 점 P 의 자취의 길이는? [3.8점]</p> <p>① $2\sqrt{2}\pi$ ② $3\sqrt{2}\pi$ ③ $4\sqrt{2}\pi$ ④ $5\sqrt{2}\pi$ ⑤ $6\sqrt{2}\pi$</p>	<p>◆ 아폴로니오스의 원</p> <p>아폴로니오스의 원은 교육과정에 없는 대학 교육과정임.</p>

※ 공교육정상화법 근거

공교육정상화법의 교과별 적용을 위한 안내(수학)
<p>다. 평가 시 유의 사항</p> <p>(1) 평가 문항은 교육과정을 근거로 출제해야 함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2015 개정 수학과 교육과정(교육부 고시 제2020-236호 [별책8])의 성격, 목표, 내용 체계 및 성취 기준, 교수·학습 및 평가의 방향을 준수하여야 합니다. - 교과서나 지도서의 내용도 교육과정 내의 내용인지 면밀히 확인하여야 합니다. 특히 교과서의 “탐구하기”, “창의 융합 코너”, “사고력 키우기” 등의 특별 코너 및 읽기 자료 등에 실려 있는 내용은 교육과정의 범위를 벗어나는 경우가 있으므로 주의해야 합니다. EBS를 포함한 시중의 교재나 교과서 출판사에서 제공하는 자료 등을 평가에 활용하는 경우에는 더욱 주의해야 합니다.

**고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과**

■ D 고등학교 - 4번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
선다형 4번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>4. 서로 다른 세 직선 $ax+y+1=0$, $x+2y-3=0$, $2x+3y-6=0$ 에 의하여 좌표 평면이 여섯 부분으로 나누어진다고 할 때, 만족하는 모든 상수 a의 값의 곱은? [4.0점]</p>	<p>◆ 평면에서 세 직선의 위치 관계 평면에서 세 직선의 위치관계를 통해 영역을 나누는(분할)문제로서 교육과정에서 다루지 않 는 내용임.</p>

■ D 고등학교 - 8번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
선다형 8번 문항 (위반 유형 ③)	문항 분석
<p>8. $\left(\frac{\sqrt{2}}{1-i}\right)^n + \left(\frac{\sqrt{3}-i}{2}\right)^n = 2$ 를 만족하는 50이하 자연수 n의 개수는? (단, $i = \sqrt{-1}$ 이다.) [4.3점]</p>	<p>◆ 복소수의 극형식 문제 복소수의 극형식문제에서 회전이동을 하면 쉽 게 해결되는 문제로서 대학 교육과정임.</p>

※ 공교육정상화법 근거

공교육정상화법의 교과별 적용을 위한 안내(수학) - 한국교육과정평가원
<p>(6) 교육과정 밖의 내용은 정규 수업 시간에 지도하였더라도 출제하여 평가할 수 없음</p> <ul style="list-style-type: none"> - 정규 수업 시간에 지도한 내용이더라도 교육과정 밖의 내용은 출제할 수 없습니다. 이러한 내용은 문항 내에 단서 조건으로 명확히 제시하여도 출제하여 평가할 수 없습니다. - 용어와 기호 또한 교육과정의 학습 요소에서 제시한 범위를 벗어나는 내용은 출제하지 않아야 하며 새로운 용어와 기호를 문제에서 정의하고 출제하는 것도 지양해야 합니다. <p>사례 다음은 위반 사례에 해당함</p> <ul style="list-style-type: none"> • <수학Ⅱ> 수업 시간에 <미적분>에서 학습하는 역함수의 미분법의 개념을 좌표평면 상의 그래프의 대칭성을 이용하여 이해할 수 있도록 지도한 뒤 출제하여 평가함. • <수학Ⅱ>에서 정적분을 이용하여 회전체의 부피를 지도한 뒤 관련 문항을 출제하여 평가함. • 고등학교 <수학>에서 변환이라는 용어를 사용한 문항을 출제하여 평가함.

**고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과**

■ D 고등학교 - 9번 문항

※ 문항 및 문항 분석

선다형 9번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석
<p>9. 이차방정식 $x^2+x+1=0$의 두 근 α, β에 대하여 이차함수 $f(x)=x^2+px+q$가 $\beta f(\alpha^2)=-2$, $\alpha f(\beta^2)=-2$를 만족시킨다. 두 상수 p, q에 대하여 $p+2q$의 값은? [4.4점]</p>	<p>◆ 복잡한 근과 계수와의 관계, 부정방정식 근과 계수와의 관계를 이용해야 하는 복잡한 문제는 교육과정 성취기준에 명시된 내용을 벗어남.</p>

※ 교육과정 근거

2015 개정 교육과정 고등학교 <문자와 식> 평가 방법 및 유의 사항
<p style="border: 1px solid yellow; border-radius: 15px; padding: 5px;">• 이차방정식의 근과 계수의 관계를 활용하는 복잡한 문제는 다루지 않는다.</p> <p>2015 개정 수학과 교육과정에서는 학생들의 학습 부담 경감을 고려해 이차방정식의 근과 계수의 관계는 그 원리를 이해하는 수준에서 다루고 이를 활용하는 문제에서 복잡한 문제는 다루지 않도록 하고 있다.</p>

■ D 고등학교 - 11번 문항

※ 문항 및 문항 분석

선다형 11번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>11. 이차부등식 $-2x^2+4ax-a-3<0$ ($-1 \leq x \leq 1$)이 항상 성립하도록 하는 모든 정수 a의 값의 합은? [4.6점]</p>	<p>◆ 근의 분리 이차방정식과 부등식의 내용 중 근의 분리에 해당하는 내용으로 평가기준에 명시되지 않은 내용임.</p>

**고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과**

■ D 고등학교 - 15번 문항

※ 문항 및 문항 분석

15번 문항 (위반 유형 ③)	문항 분석
<p>15. 다음은 '피타고라스 음계'의 원리라고 한다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>(가) 어떤 음을 내는 현의 길이를 1:1로 내분하는 지점을 누르고 통기면 처음 음보다 8도 높은 음, 즉 한 옥타브 올라간 음을 낸다.</p> <p>(나) 어떤 음을 내는 현의 길이를 2:1로 내분하는 지점을 누르고 통기면 처음 음보다 5도 높은 음을 낸다.</p> </div> <p>예를 들면, 전체 현의 길이를 1로 보고 통길 때의 음정을 '도'라 할 때, 길이가 $\frac{1}{2}$이 되는 지점을 누르고 통기면 한 옥타브 올라간 '높은 도' 음이 나고, 길이가 $\frac{2}{3}$가 되는 지점을 누르고 통기면 '솔' 음이 난다. 위의 원리에 의해 전체 현의 길이를 1로 보고 통길 때의 음정을 '도'라 할 때, 한 옥타브 올라간 '높은 시' 음을 내려면 현의 어느 지점을 누르고 통기면 되는가? [5.0점]</p>	<p>◆ 피타고라스 음계 수열의 귀납적 정의에 해당하는 문제로 대학 교육과정임.</p>

■ D 고등학교 - 서술형 1번 문항

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

※ 문항 및 문항 분석

서술형 1번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>서답형 1. 두 직선 $4x-3y+3=0$, $3x+4y-1=0$ 이 이루는 각을 이등분하는 직선의 방정식을 모두 구하는 풀이과정과 답을 서술하시오. [5점]</p>	<p>◆ 각의 이등분선 각의 이등분선은 교육과정 성취기준과 평가기준에 없음.</p>

※ 교육과정 근거

2015 개정 교육과정 고등학교 성취기준과 평가기준			
(나) 직선의 방정식			
교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[10수학02-03] 직선의 방정식을 구할 수 있다.	[10수학02-03-01] 다양한 직선의 방정식을 구할 수 있다.	상	$ax + by + c = 0$ 의 꼴로 나타낸 직선의 방정식을 이용하여 다양한 문제를 해결할 수 있다.
		중	두 점을 지나는 직선의 방정식을 구할 수 있다.
		하	한 점과 기울기가 주어진 직선의 방정식을 구할 수 있다.
[10수학02-04] 두 직선의 평행 조건과 수직 조건을 이해한다.	[10수학02-04-01] 두 직선의 평행 조건을 이해하고, 주어진 직선에 평행한 직선의 방정식을 구할 수 있다.	상	두 직선의 평행 조건을 이용하여 다양한 문제를 해결할 수 있다.
		중	주어진 직선에 평행한 직선의 방정식을 구할 수 있다.
		하	두 직선이 평행할 조건을 말할 수 있다.
	[10수학02-04-02] 두 직선의 수직 조건을 이해하고, 주어진 직선에 수직인 직선의 방정식을 구할 수 있다.	상	두 직선의 수직 조건을 이용하여 다양한 문제를 해결할 수 있다.
		중	주어진 직선에 수직인 직선의 방정식을 구할 수 있다.
		하	두 직선이 수직일 조건을 말할 수 있다.
[10수학02-05] 점과 직선 사이의 거리를 구할 수 있다.	[10수학02-05-00] 점과 직선 사이의 거리를 구할 수 있다.	상	점과 직선 사이의 거리를 구하고, 그 과정을 설명할 수 있다.
		중	점과 직선 사이의 거리를 구할 수 있다.
		하	점과 직선 사이의 거리를 그림으로 표현할 수 있다.

■ D 고등학교 - 서술형 4번 문항

※ 문항 및 문항 분석

서술형 1번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>서답형 4. $\frac{\sqrt{x+3}}{\sqrt{x^2+x-30}} = -\sqrt{\frac{x+3}{x^2+x-30}}$ 를 만족시키는 정수 x의 최댓값과 최솟값의 합을 구하는 풀이과정과 답을 서술하시오. [6점]</p>	<p>◆ 음수의 제곱근의 성질 복소수의 사칙연산과 음수의 제곱근의 교육과정에 명시되지 않은 내용임.</p>

■ D 고등학교 - 서술형 6번 문항

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

※ 문항 및 문항 분석

서술형 1번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>서답형 6. 두 이차함수 $f(x), g(x)$가 다음 조건을 만족할 때.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>(가) $f(x)g(x) = (x^2 - 4)(x^2 - 16)$</p> <p>(나) $f(\alpha) = f(\alpha + 2) = 0$인 양의 실수 α가 존재한다.</p> </div> <p>x에 대한 방정식 $f(x) - g(x) = 0$이 서로 다른 자연수 m, n을 근으로 가질 때, $m + n$의 값을 구하는 풀이과정과 답을 서술하시오. (단, $m > n$) [7점]</p>	<p>◆ 복잡한 근과 계수의 관계, 부정방정식 근과 계수의 관계가 복잡하고 부정방정식을 이용해야 하는데 이는 교육과정 성취기준에 명시된 내용을 벗어남.</p>

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

5. E 고등학교

■ E 고등학교 - 10번 문항

※ 문항 및 문항 분석		
	선다형 10번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석
10.	두 원 $(x+3)^2 + (y+1)^2 = 1$, $(x-5)^2 + (y-3)^2 = 1$ 이 직선 $y = mx + n$ 에 대하여 서로 대칭일 때, $m + n$ 의 값은? [3.7점]	<p>◆ 일반 직선에 대한 대칭이동</p> <p>교육과정의 대칭이동은 x축, y축, 원점, $y = x$에 대한 대칭이동만 다루지만 이 문항은 일반 직선 $y = mx + n$에 대한 대칭이동을 평가하고 있음.</p>
※ 문항정보표		
10	대칭이동	원점, x 축, y 축, 직선 $y=x$ 에 대한 대칭이동의 의미를 이해한다.

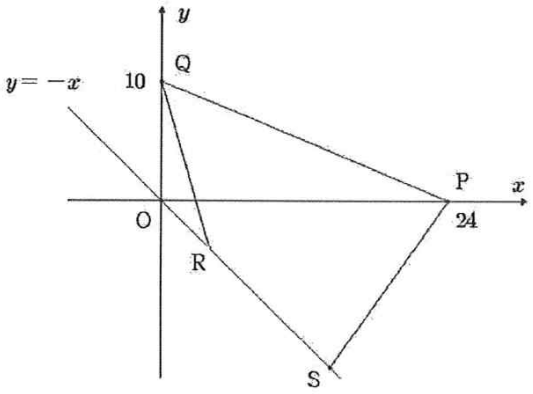
■ E 고등학교 - 20번 문항

※ 문항 및 문항 분석		
	선다형 20번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
20.	<p>4개의 실수 a_1, a_2, a_3, a_4가 다음 조건을 만족한다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>(가) $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 20$</p> <p>(나) a_1, a_2, a_3, a_4 중 임의의 두 수 a_i, a_j(단, $i \neq j$)에 대하여 $a_i + a_j \leq 10$이면 $a_i + a_j$는 짝수</p> </div> <p>$0 \leq a_1 < a_2 < a_3 < a_4$가 되는 순서쌍 (a_1, a_2, a_3, a_4)의 개수는? [4.8점]</p>	<p>◆ 미지수가 4개인 연립일차부등식</p> <p>연립일차부등식은 미지수가 1개인 것을 다루는 것이 교육과정인데, 이 문항은 미지수가 총 4개가 있음.</p>
※ 문항정보표		
20	일차부등식	미지수가 1개인 연립일차부등식을 풀 수 있다.

■ E 고등학교 - 21번 문항

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

※ 문항 및 문항 분석

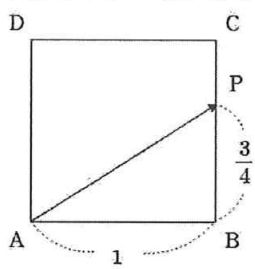
21번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석
<p>21. 좌표평면 위에 두 점 P(24, 0), Q(0, 10)가 있다. 길이가 $10\sqrt{2}$인 선분 RS가 반직선 $y = -x(x \geq -10)$ 위에서 움직일 때, 사각형 PQRS의 둘레의 길이의 최솟값은? [4.9점]</p> 	<p>◆ $y = -x$에 대한 대칭이동</p> <p>교육과정의 대칭이동은 x축, y축, 원점, $y = x$에 대한 대칭이동만 다루지만 이 문항은 직선 $y = -x$에 대한 대칭이동을 평가하고 있음.</p>

※ 문항정보표

21	평행이동과 대칭이동	평행이동의 의미를 이해한다. 원점, x 축, y 축, 직선 $y=x$ 에 대한 대칭이동의 의미를 이해한다.
----	------------	---

■ E 고등학교 - 서답형 2번 문항

※ 문항 및 문항 분석

서답형 2번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p><u>서답형 2번</u> 아래 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정사각형의 한 꼭짓점 A에서 점 P로 빛을 발사했다. 발사된 빛은 꼭짓점 A, B, C, D중 어느 한 점에 도달하면 더 이상 진행되지 않는다. A에서 발사된 빛이 어느 한 꼭짓점에 도달할 때까지의 진행거리와 반사 횟수를 각각 구하시오. (단, 입사각과 반사각의 크기는 같다.) [7점]</p> 	<p>◆ 굴절반사</p> <p>굴절반사에 대한 원리를 이해해야 해결 가능한 문제인데 굴절반사는 교육과정에 없는 내용임.</p>

※ 문항정보표

2	대칭이동	원점, x 축, y 축, 직선 $y=x$ 에 대한 대칭이동의 의미를 이해한다.
---	------	---

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

F 고등학교

■ F 고등학교 - 6번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
선다형 6번 문항 (위반 유형 ③)	문항 분석
<p>6. 좌표평면 위의 두 점 $A(-4, 0)$, $B(2, 2)$를 이은 선분 AB의 중점 M에서 거리가 4인 곳에 위치한 점 P에 대하여 $\overline{AP}^2 + \overline{BP}^2$의 값은? [4.1점]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 파포스의 중선정리 <p>파포스의 중선정리는 교육과정을 벗어나 대학 교육과정임.</p>

■ F 고등학교 - 11번 문항

※ 문항 및 문항 분석				
선다형 11번 문항 (위반 유형 ③)	문항 분석			
<p>11. 거리가 30km 떨어진 두 가구점 A, B에서 가구를 구매하고 배송 서비스를 받는데, 1km 당 배송 비용은 A 가구점이 B 가구점보다 2배 비싸다고 한다. 두 가구점 으로부터 배송 비용이 동일한 임의의 지점 P에 대하여 삼각형 PAB의 넓이의 최댓값은? [4.6점]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 아폴로니오스의 원 <p>아폴로니오스의 원은 자취문제로 대학 교육과정 임.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 문항정보표와 다른 문제 <p>문항정보표에는 원과 직선 사이의 위치관계를 이해한다고 나와 있음.</p>			
<p>※ 문항정보표</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">11</td> <td style="width: 30%;">원과 직선의 위치관계 이해하기</td> <td style="width: 65%;">[10수학02-07] 좌표평면에서 원과 직선의 위치 관계를 이해한다.</td> </tr> </table>		11	원과 직선의 위치관계 이해하기	[10수학02-07] 좌표평면에서 원과 직선의 위치 관계를 이해한다.
11	원과 직선의 위치관계 이해하기	[10수학02-07] 좌표평면에서 원과 직선의 위치 관계를 이해한다.		

■ F 고등학교 - 13번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
선다형 13번 문항 (위반 유형 ③)	문항 분석
<p>13. 점 $P(3, -4)$를 지나는 직선이 원 $x^2 + y^2 - 2x - 8y - 10 = 0$과 두 점 Q, R에서 만나고 $\overline{PQ} = 3\overline{QR}$을 만족시킬 때 선분 PQ의 길이는? (단, 점 Q가 점 R보다 점 P에 더 가깝다.) [5.1점]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 원과 비례 <p>원의 할선 사이의 길이의 비를 이용한 문제로서 교육 과정에서 삭제된 내용임.</p>

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

■ F 고등학교 - 14번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
선다형 14번 문항 (위반 유형 ③)	문항 분석
<p>14. 좌표평면 위의 세 점 A, B, C가 다음 조건을 만족시킨다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ○ 두 점 A, B의 좌표는 $A(a, 0)$, $B(0, 4)$ 이고, a는 음수이다. ○ 삼각형 ABC는 정삼각형이다. ○ 점 C의 x좌표는 양수이다. ○ 중심이 A인 원이 y축과 서로 다른 두 점 B, P에서 만난다. </div> <p>선분 OC의 길이가 최소가 될 때 선분 CP의 길이는? (단, a는 상수이다.) [5.2점]</p>	<p>◆ 산술, 기하 평균</p> <p>산술평균과 기하평균을 이용한 최대, 최소 문제는 절대부등식의 성취기준에 명시되지 않는 내용임.</p>

■ F 고등학교 - 서술형 3번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
서술형 3번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석
<p>[서술형 3]</p> <p>세 직선 $x + y - 2 = 0$, $x - 2y + 4 = 0$, $2x - y - 4 = 0$이 이루는 삼각형의 내심의 좌표를 구하고 그 풀이과정을 서술하시오. [8.0점]</p>	<p>◆ 각의 이등분선</p> <p>각의 이등분선은 교육과정에 명시되지 않는 내용임.</p>

6. G 고등학교

■ G 고등학교 - 1번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
선다형 1번 문항 (위반 유형 ③)	문항 분석
<p>1. 자연수 n에 대하여 이차함수 $y = 2x^2$의 그래프와 직선 $y = nx$의 교점 중 원점이 아닌 점을 A, 이차함수 $y = 2x^2$의 그래프와 직선 $y = (n+2)x$의 교점 중 원점이 아닌 점을 B라고 한다. 삼각형 OAB의 넓이를 $S(n)$이라 할 때, $S(n) > 100$을 만족시키는 n의 최솟값을 구하면? (단, O는 원점이다.) [4.3점]</p>	<p>◆ 세 점의 좌표를 이용해 삼각형의 넓이 사선공식을 이용하여 삼각형의 넓이를 구하는 문제로 대학 교육과정임.</p>

■ G 고등학교 - 2번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
선다형 2번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>2. 이차항의 계수가 1인 이차함수 $y=f(x)$와 직선 $y=g(x)$는 두 점 $(\alpha, 0)$, $(\beta, 8)$에서 만나고, 두 점 $(\alpha, 0)$, $(\beta, 8)$의 중점에서 x축에 수직으로 내린 직선이 이차함수 $y=f(x)$와 x축에서 만난다. 이 때, $g\left(\frac{3}{2}\alpha - \frac{1}{2}\beta\right)$의 값을 구하면? (단, $\alpha < \beta$이다.) [5.5점]</p>	<p>◆ 함수와 관련하여 지나치게 복잡한 활용문제 평가방법 및 유의사항에 함수와 관련하여 지나치게 복잡한 활용문제는 다루지 않기로 했는데 이 문제는 외분을 이용해 지나치게 복잡한 계산과정을 묻고 있음.</p>

※ 교육과정 근거

2015 개정 교육과정 고등학교 <함수의 그래프> 평가 방법 및 유의 사항
<p>3) 평가 방법 및 유의 사항</p> <p>• 함수의 그래프와 그 성질에 대한 이해를 평가할 때, 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.</p> <p>2015 개정 수학과 교육과정에서는 학습 부담 경감을 위해 함수의 그래프와 그 성질을 이해하고 있는지를 평가할 수 있을 정도만 다루고 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않도록 하고 있다.</p>

■ G 고등학교 - 5번 문항

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

※ 문항 및 문항 분석

선다형 5번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석
<p>5. 연립방정식 $\begin{cases} 2x^2 + y^2 - 3xy - 2x + y = 0 \\ x^2 - xy + y^2 = 3 \end{cases}$ 을 만족시키는 두 실수 x, y에 대하여 $2x+y$의 최댓값을 구하면? [4.1점]</p>	<p>◆ 연립이차방정식 교수학습방법 및 유의사항에 보면 미지수가 2개인 연립이차방정식은 이차식이 간단히 인수분해가 되는 경우만 다룬다고 했는데 복잡한 인수분해를 출제했음.</p>

■ G 고등학교 - 12번 문항

※ 문항 및 문항 분석

선다형 12번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>12. 아래 그림과 같이 좌표평면 네 점 $O(0, 0)$, $A(18, 0)$, $B(18, 18)$, $C(0, 18)$을 꼭짓점으로 하는 정사각형 $OABC$에 대하여 점 $(9, 9)$를 지나고 x축과 만나는 세 직선 l, m, n이 정사각형 $OABC$의 넓이를 6등분한다. 직선 l의 x절편을 a라 하고 $5 \leq a \leq 11$일 때, 두 직선 m과 n의 기울기의 곱의 최댓값은 α, 최솟값은 β이다. $\alpha + \beta$의 값을 구하면? [5.1점]</p>	<p>◆ 정사각형 넓이 6등분 정사각형의 넓이의 6등분을 공식화시키는 것은 교육과정에 존재하지 않음.</p>

■ G 고등학교 - 14번 문항

※ 문항 및 문항 분석

선다형 14번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>14. 세 직선 $x+y-4=0, 2x-y+1=0, kx-y+2=0$이 삼각형을 이루지 않도록 하는 모든 실수 k값의 개수를 a, 모든 실수 k값의 합을 b, 모든 실수 k값의 곱을 c라 할 때, $a+b+c$의 값을 구하면? [4.2점]</p>	<p>◆ 평면에서 세 직선의 위치관계 평면에서 세 직선의 위치관계는 교육과정에 없는 내용임.</p>

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

7. H 고등학교

■ H 고등학교 - 1번 문항

※ 문항 및 문항 분석					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; padding: 5px;">선다형 1번 문항 (위반 유형 ②)</th> <th style="width: 50%; padding: 5px;">문항 분석</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p>1. 연립방정식 $\begin{cases} x^2 - y^2 = 6 \\ (x+y)^2 - 2(x+y) = 3 \end{cases}$ 을 만족시키는 양수 x, y 에 대하여 $12xy$의 값은? [5.1점]</p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p>◆ 미지수가 2개인 연립이차방정식 교수학습방법 및 유의사항에 보면 미지수가 2개인 연립이차방정식은 이차식이 간단히 인수분해가 되는 경우만 다룬다고 했는데 복잡한 인수분해를 다루었음.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	선다형 1번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석	<p>1. 연립방정식 $\begin{cases} x^2 - y^2 = 6 \\ (x+y)^2 - 2(x+y) = 3 \end{cases}$ 을 만족시키는 양수 x, y 에 대하여 $12xy$의 값은? [5.1점]</p>	<p>◆ 미지수가 2개인 연립이차방정식 교수학습방법 및 유의사항에 보면 미지수가 2개인 연립이차방정식은 이차식이 간단히 인수분해가 되는 경우만 다룬다고 했는데 복잡한 인수분해를 다루었음.</p>	
선다형 1번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석				
<p>1. 연립방정식 $\begin{cases} x^2 - y^2 = 6 \\ (x+y)^2 - 2(x+y) = 3 \end{cases}$ 을 만족시키는 양수 x, y 에 대하여 $12xy$의 값은? [5.1점]</p>	<p>◆ 미지수가 2개인 연립이차방정식 교수학습방법 및 유의사항에 보면 미지수가 2개인 연립이차방정식은 이차식이 간단히 인수분해가 되는 경우만 다룬다고 했는데 복잡한 인수분해를 다루었음.</p>				
※ 교육과정 근거					
<p>2015 개정 교육과정 고등학교 <문자와 식> 교수학습방법 및 유의 사항</p>					
<div style="border: 1px solid yellow; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>• 미지수가 2개인 연립이차방정식은 일차식과 이차식이 각각 한 개씩 주어진 경우, 두 이차식 중 한 이차식이 간단히 인수분해 되는 경우만 다룬다.</p> </div> <p>2009 개정 수학과 교육과정에 포함되어 있었던 미지수가 2개인 연립이차방정식의 학습 내용에는 $\begin{cases} x^2 + 3xy + y^2 = 1 \\ x^2 + 4xy + 5y^2 = 2 \end{cases}$ 와 같이 두 이차식이 모두 인수분해가 되지 않는 경우에 대해서도 다루었다. 하지만 학습 부담 경감 차원에서 2015 개정 수학과 교육과정에서는 복잡한 연립이차방정식을 다루지 않도록 위와 같은 조건이 제시되었다.</p>					

■ H 고등학교 - 4번 문항

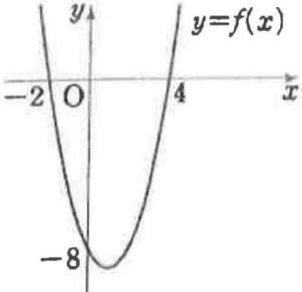
※ 문항 및 문항 분석					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; padding: 5px;">선다형 4번 문항 (위반 유형 ②)</th> <th style="width: 50%; padding: 5px;">문항 분석</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p>4. x에 대한 이차방정식 $x^2 - 6x + k - 3 = 0$의 두 근이 1보다 클 때, 정수 k의 값의 합은? [5.4점]</p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p>◆ 근의 분리 이차방정식의 근의 위치 문제는 교육과정에서 삭제되었음.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	선다형 4번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석	<p>4. x에 대한 이차방정식 $x^2 - 6x + k - 3 = 0$의 두 근이 1보다 클 때, 정수 k의 값의 합은? [5.4점]</p>	<p>◆ 근의 분리 이차방정식의 근의 위치 문제는 교육과정에서 삭제되었음.</p>	
선다형 4번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석				
<p>4. x에 대한 이차방정식 $x^2 - 6x + k - 3 = 0$의 두 근이 1보다 클 때, 정수 k의 값의 합은? [5.4점]</p>	<p>◆ 근의 분리 이차방정식의 근의 위치 문제는 교육과정에서 삭제되었음.</p>				

■ H 고등학교 - 6번 문항

※ 문항 및 문항 분석					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; padding: 5px;">선다형 6번 문항 (위반 유형 ①)</th> <th style="width: 50%; padding: 5px;">문항 분석</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p>6. 두 점 $A(-2, 0)$, $B(4, 0)$과 직선 $x + 5y - 27 = 0$ 위를 움직이는 점 P에 대하여 $\overline{AP}^2 + \overline{BP}^2$의 최솟값은? [5.6점]</p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p>◆ 파포스의 정리 이 문항은 파포스의 중선정리와 점과 직선사이의 거리를 이용하면 쉽게 풀리는 문제로 교육과정을 벗어나 대학 교육과정임.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	선다형 6번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석	<p>6. 두 점 $A(-2, 0)$, $B(4, 0)$과 직선 $x + 5y - 27 = 0$ 위를 움직이는 점 P에 대하여 $\overline{AP}^2 + \overline{BP}^2$의 최솟값은? [5.6점]</p>	<p>◆ 파포스의 정리 이 문항은 파포스의 중선정리와 점과 직선사이의 거리를 이용하면 쉽게 풀리는 문제로 교육과정을 벗어나 대학 교육과정임.</p>	
선다형 6번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석				
<p>6. 두 점 $A(-2, 0)$, $B(4, 0)$과 직선 $x + 5y - 27 = 0$ 위를 움직이는 점 P에 대하여 $\overline{AP}^2 + \overline{BP}^2$의 최솟값은? [5.6점]</p>	<p>◆ 파포스의 정리 이 문항은 파포스의 중선정리와 점과 직선사이의 거리를 이용하면 쉽게 풀리는 문제로 교육과정을 벗어나 대학 교육과정임.</p>				

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

■ H 고등학교 - 10번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
선다형 10번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>10. 이차함수 $y=f(x)$의 그래프가 그림과 같이 세 점 $(-2, 0), (4, 0), (0, -8)$을 지난다. 방정식 $f(x)+k=0$의 서로 다른 실근의 개수를 $h(k)$라 할 때, $h(7)+h(8)+h(9)+\dots+h(20)$의 값은? [6.2점]</p> <p>① 7 ② 8 ③ 9 ④ 10 ⑤ 11</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>◆ $f(x)=0$ 함수방정식 $f(x)=0$은 교육과정 성취기준에 명시되지 않는 내용임.</p>

■ H 고등학교 - 12번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
선다형 12번 문항 (위반 유형 ③)	문항 분석
<p>12. 세 점 $A(2, 4), B(1, 1), C(3, 2)$를 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC를 세 점 $A'(5, -1), B'(2, 0), C'(3, -2)$을 꼭짓점으로 하는 삼각형 $A'B'C'$으로 이동한다. 이 이동에 의하여 도형 $f(x, y)=0$ 은 어떤 도형으로 옮겨지는가? [6.5점]</p> <p>① $f(x+3, y-5)=0$ ② $f(-x+7, y-5)=0$ ③ $f(-y+3, -x+1)=0$ ④ $f(y+1, x-3)=0$ ⑤ $f(-y+1, x-1)=0$</p>	<p>◆ $f(-y+3, -x+1)=0, y=-x$대칭 음함수의 표현으로 평행이동과 대칭이동을 복합적으로 사용하여 합성변환을 유도하고 있으며 $y=-x$ 대칭을 기반으로 하고 있음.</p>

■ H 고등학교 - 단답형 2번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
단답형 2번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>좌표평면 위의 세 점 $A(0, 1), B(4, 3), C(-2, 6)$를 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC가 있다. $\angle B$의 이등분선이 변 AC과 만나는 점을 D이라고 하자. $\overline{CD}=a, \overline{AD}=b$일 때, $\frac{b}{a}$의 값을 구하여라. [4점]</p>	<p>◆ 각의 이등분선의 비율에 관한 성질 각의 이등분선의 비율에 관한 성질은 교육과정에 명시되지 않는 내용임.</p>

8. I 고등학교

■ I 고등학교 - 18번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
선다형 18번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>18. 원 $x^2 + y^2 = 1$ 위를 움직이는 점 P와 두 점 A(-2, 2), B(4, 2) 에 대하여 $\overline{PA}^2 + \overline{PB}^2$ 의 최솟값은? [4.5점]</p>	<p>◆ 파포스의 정리 파포스의 중선정리는 교육과정을 벗어나 대학 교육과정임.</p>

■ I 고등학교 - 19번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
선다형 19번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석
<p>19. 원 $(x+2)^2 + (y+2)^2 = 16$을 x축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 후, 직선 $y = -x$에 대하여 대칭이동한 원이 x축과 만나는 두 교점을 P, Q라고 할 때, 선분 PQ의 길이는? [4.5점]</p>	<p>◆ $y = -x$에 대한 대칭이동 교육과정의 대칭이동은 x축, y축, 원점, $y = x$에 대한 대칭이동만 다루지만 이 문항은 직선 $y = -x$에 대한 대칭이동을 평가하고 있음.</p>

■ I 고등학교 - 21번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
선다형 21번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석
<p>21. 두 양수 a, b에 대하여 부등식 $x-a + x-b < b$를 만족하는 정수 x의 개수를 $n(a, b)$로 정의할 때, 보기 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, $a < b$)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">< 보기 ></p> <p>ㄱ. $n(2, 3) = 2$ ㄴ. $n(2k, 2k+4) = 2k+3$ (단, k는 자연수) ㄷ. $n(2k, 2k+2) = 2 \cdot n(k, k+1)$ (단, k는 자연수)</p> </div> <p style="text-align: right;">[4.6점]</p> <p>① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ</p>	<p>◆ $n(2k, 2k+4)$의 표현 $n(a, b)$의 표현은 교육과정에서 다루고 있지 않음.</p>

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

■ I 고등학교 - 22번 문항

※ 문항 및 문항 분석	
선다형 22번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석
<p>22. 포물선 $y = x^2 + 2x + 3$ 위의 서로 다른 두 점 A, B가 직선 $y = -x + 4$에 대하여 대칭일 때, 두 점 A, B의 x좌표의 곱은? [4.7점]</p>	<p>◆ $y = -x + 4$에 대한 대칭이동 교육과정의 대칭이동은 x축, y축, 원점, $y = x$에 대한 대칭이동만 다루지만 이 문항은 직선 $y = -x + 4$에 대한 대칭이동을 평가하고 있음.</p>

■ I 고등학교 - 23번 문항

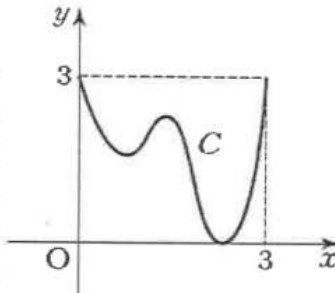
※ 문항 및 문항 분석	
선다형 23번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>23. 아래 그림은 도형 $f(x, y) = 0$이 나타내는 부분이다. 이때 $f(y, x-2) = 0$이 나타내는 도형과 $f(-x, y-2) = 0$이 나타내는 도형에서 겹쳐지는 부분의 넓이는? [4.8점]</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div>	<p>◆ $f(-x, y-2) = 0$ 교육과정의 대칭이동은 x축, y축, 원점, $y = x$에 대한 대칭이동만 다루지만 이 문항은 그 범위를 넘어서고 있음.</p>

9. J 고등학교

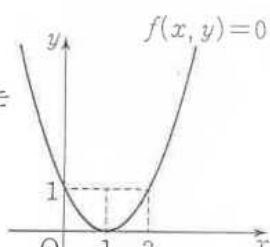
■ J 고등학교 - 17번 문항

* 문항 및 문항 분석	
선다형 17번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석
<p>17. 두 점 $A(1, 4)$, $B(2, 1)$과 직선 $y=-x$ 위의 점 Q에 대하여 $\overline{AQ}+\overline{BQ}$의 최솟값을 구하면? [4.7점]</p>	<p>◆ $y=-x$에 대한 대칭이동 교육과정의 대칭이동은 x축, y축, 원점, $y=x$에 대한 대칭이동만 다루지만 이 문항은 직선 $y=-x$에 대한 대칭이동을 평가하고 있음.</p>

■ J 고등학교 - 18번 문항

* 문항 및 문항 분석	
선다형 18번 문항 (위반 유형 ③)	문항 분석
<p>18. 그림과 같이 $0 \leq x \leq 3$, $0 \leq y \leq 3$에 곡선 C가 있다. 곡선 C를 x축에 대하여 대칭 이동한 도형을 C_1이라 하고, 곡선 C를 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 -6만큼 평행 이동한 도형을 C_2, 곡선 C_1을 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 6만큼 평행 이동한 도형을 C_3이라 하자. 네 곡선 C, C_1, C_2, C_3과 두 직선 $x=0, x=6$으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하면? (단, 곡선 C는 점 $(0, 3)$, $(3, 3)$을 지난다.)</p> 	<p>◆ 회전이동 회전이동은 교육과정에서 다루지 있지 않으며 복잡하고 생소한 사차함수의 대칭이동은 교육과정을 벗어나 대학 교육과정임.</p>

■ J 고등학교 - 19번 문항

* 문항 및 문항 분석	
선다형 19번 문항 (위반 유형 ②)	문항 분석
<p>19. 방정식 $f(x, y)=0$을 나타내는 도형이 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 중 $f(- x , y+1)=0$을 나타내는 도형을 구하면? [5점]</p> 	<p>◆ 절댓값이 있는 도형의 이동 절댓값이 포함된 도형의 방정식은 평가기준에 명시되어 있지 않음</p>

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

■ J 고등학교 - 21번 문항

선다형 21번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석
<p>21. 그림과 같이 좌표평면 위의 두 원 $x^2+y^2=4$, $(x-13)^2+y^2=9$와 직선 l이 각각 점 P, Q에서 접할 때 공통인 접선 PQ의 길이를 구하면? [5.2점]</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div>	<p>◆ 두 원의 위치관계 두 원의 위치관계를 교육과정에 없는 내용이며 공통내접선은 교육과정에서 삭제되었음.</p>

■ J 고등학교 - 22번 문항

선다형 22번 문항 (위반 유형 ①)	문항 분석
<p>22. 직선 $x-2y+1=0$을 직선 $x+y-1=0$에 대하여 대칭 이동한 직선의 방정식이 $ax+by+c=0$ 일 때 $a+b+c$의 값을 구하면? [5.5점]</p>	<p>◆ $x+y-1=0$ 대칭이동 교육과정의 대칭이동은 x축, y축, 원점, $y=x$에 대한 대칭이동만 다루지만 이 문항은 직선 $x+y-1=0$에 대한 대칭이동을 평가함.</p>

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

추가자료 : 유형별 교육과정 미준수 문제

1. ω 의 성질

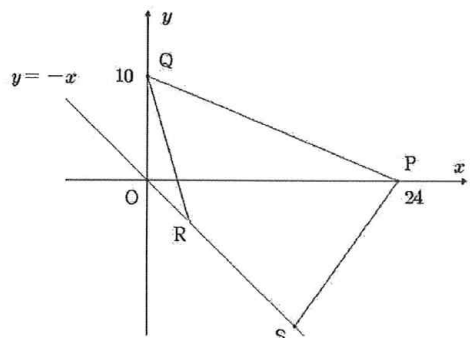
A 고등학교 단답형 2번	B 고등학교 선다형 11번
삼차방정식 $x^3 = 1$ 의 한 허근을 ω 라고 하자. n 이 100이하의 자연수일 때, $(-\omega-1)^{2n} \times \omega^{4n}$ 의 값이 실수가 되도록 하는 n 의 개수를 구하시오. [5점]	삼차방정식 $x^3 = -1$ 의 한 허근을 ω 라 할 때, $\bar{\omega} + \bar{\omega}^2 + \bar{\omega}^3 + \dots + \bar{\omega}^n = 0$ 을 만족하는 100이하의 자연수 n 의 개수는? (단, $\bar{\omega}$ 는 ω 의 켈레복소수이다.) [3.5점]
C 고등학교 선다형 2번	D 고등학교 선다형 9번
2. 삼차방정식 $x^3 = 1$ 의 한 허근을 ω 라 할 때, $1 + \omega + \omega^2 + \omega^3 + \dots + \omega^{2021}$ 의 값은? [3.1점]	9. 이차방정식 $x^2 + x + 1 = 0$ 의 두 근 α, β 에 대하여 이차함수 $f(x) = x^2 + px + q$ 가 $\beta f(\alpha^2) = -2, \alpha f(\beta^2) = -2$ 를 만족시킨다. 두 상수 p, q 에 대하여 $p + 2q$ 의 값은? [4.4점]

2. 각의 이등분선

D 고등학교 서술형 1번	F 고등학교 서술형 3번
서답형 1. 두 직선 $4x - 3y + 3 = 0, 3x + 4y - 1 = 0$ 이 이루는 각을 이등분하는 직선의 방정식을 모두 구하는 풀이과정과 답을 서술하시오. [5점]	[서술형 3] 세 직선 $x + y - 2 = 0, x - 2y + 4 = 0, 2x - y - 4 = 0$ 이 이루는 삼각형의 내심의 좌표를 구하고 그 풀이과정을 서술하시오. [8.0점]
H 고등학교 서술형 2번	
좌표평면 위의 세 점 $A(0, 1), B(4, 3), C(-2, 6)$ 를 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC 가 있다. $\angle B$ 의 이등분선이 변 AC 과 만나는 점을 D 이라고 하자. $\overline{CD} = a, \overline{AD} = b$ 일 때, $\frac{b}{a}$ 의 값을 구하여라. [4점]	

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

3. x축, y축, 원점, $y = x$ 이외의 대칭이동

D 고등학교 단답형 1번	E 고등학교 선다형 21번
<p>1. 점 (2, 3)를 $y = -2x+1$에 대하여 대칭이동시킨 점을 (a, b)라 할 때, $5(a+b)$의 값은? [3.7점]</p> <p>① -11 ② -9 ③ -7 ④ -5 ⑤ -3</p>	<p>21. 좌표평면 위에 두 점 P(24, 0), Q(0, 10)가 있다. 길이가 $10\sqrt{2}$인 선분 RS가 반직선 $y = -x(x \geq -10)$ 위에서 움직일 때, 사각형 PQRS의 둘레의 길이의 최솟값은? [4.9점]</p> <div style="text-align: center;">  </div>
H 고등학교 선다형 12번	I 고등학교 선다형 19번
<p>12. 세 점 A(2, 4), B(1, 1), C(3, 2)를 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC를 세 점 A'(5, -1), B'(2, 0), C'(3, -2)을 꼭짓점으로 하는 삼각형 A'B'C'으로 이동한다. 이 이동에 의하여 도형 $f(x, y) = 0$ 은 어떤 도형으로 옮겨지는가? [6.5점]</p> <p>① $f(x+3, y-5) = 0$ ② $f(-x+7, y-5) = 0$ ③ $f(-y+3, -x+1) = 0$ ④ $f(y+1, x-3) = 0$ ⑤ $f(-y+1, x-1) = 0$</p>	<p>19. 원 $(x+2)^2 + (y+2)^2 = 16$을 x축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 후, 직선 $y = -x$에 대하여 대칭이동한 원이 x축과 만나는 두 교점을 P, Q라고 할 때, 선분 PQ의 길이는? [4.5점]</p>
I 고등학교 선다형 22번	J 고등학교 선다형 17번
<p>22. 포물선 $y = x^2 + 2x + 3$위의 서로 다른 두 점 A, B가 직선 $y = -x + 4$에 대하여 대칭일 때, 두 점 A, B의 x좌표의 곱은? [4.7점]</p>	<p>17. 두 점 A(1, 4), B(2, 1)과 직선 $y = -x$ 위의 점 Q에 대하여 $\overline{AQ} + \overline{BQ}$의 최솟값을 구하면? [4.7점]</p>
J 고등학교 선다형 22번	
<p>22. 직선 $x - 2y + 1 = 0$을 직선 $x + y - 1 = 0$에 대하여 대칭 이동한 직선의 방정식이 $ax + by + c = 0$ 일 때 $a + b + c$의 값을 구하면? [5.5점]</p>	

4. 아폴로니오스의 원

D 고등학교 단답형 2번	F 고등학교 선다형 11번
<p>2. 두 점 A(1, 0), B(4, 3)으로부터의 거리의 비가 1:2인 점 P의 자취의 길이는? [3.8점]</p> <p>① $2\sqrt{2}\pi$ ② $3\sqrt{2}\pi$ ③ $4\sqrt{2}\pi$ ④ $5\sqrt{2}\pi$ ⑤ $6\sqrt{2}\pi$</p>	<p>11. 거리가 30km 떨어진 두 가구점 A, B에서 가구를 구매하고 배송 서비스를 받는데, 1km 당 배송 비용은 A가구점이 B가구점보다 2배 비싸다고 한다. 두 가구점으로부터 배송 비용이 동일한 임의의 지점 P에 대하여 삼각형 PAB의 넓이의 최댓값은? [4.6점]</p>

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

5. 파포스의 정리(중선정리)

C 고등학교 단답형 15번	F 고등학교 선다형 6번
<p>15. 좌표평면에서 점 A(1, 2)와 두 점 B, C에 대하여 $\overline{AB}=15$, $\overline{AC}=15\sqrt{2}$ 이고, 삼각형 ABC의 무게중심의 좌표는 (4, 12)이다. 선분 BC의 길이가 \sqrt{k} 일 때, k의 값은? [4.6점]</p>	<p>6. 좌표평면 위의 두 점 A(-4, 0), B(2, 2)를 이은 선분 AB의 중점 M에서 거리가 4인 곳에 위치한 점 P에 대하여 $\overline{AP}^2 + \overline{BP}^2$의 값은? [4.1점]</p>
H 고등학교 선다형 6번	I 고등학교 선다형 18번
<p>6. 두 점 A(-2, 0), B(4, 0)과 직선 $x+5y-27=0$ 위를 움직이는 점 P에 대하여 $\overline{AP}^2 + \overline{BP}^2$의 최솟값은? [5.6점]</p>	<p>18. 원 $x^2 + y^2 = 1$ 위를 움직이는 점 P와 두 점 A(-2, 2), B(4, 2)에 대하여 $\overline{PA}^2 + \overline{PB}^2$의 최솟값은? [4.5점]</p>

선행학습 유발문제

B 고등학교 단답형 17번	C 고등학교 선다형 10번
<p>17. 다음 조건을 만족하는 이차함수 $f(x)$를 $f_1(x), f_2(x)$라 하자. $f_1(x), f_2(x)$의 교점의 x좌표를 α, β라 할 때, $\alpha^2 + \beta^2$의 값은? [3.8점]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>(가) $f(3-x) = f(3+x)$ (나) $-2 \leq x \leq 5$에서 함수 $y=f(x)$의 최댓값은 13, 최솟값은 -19이다.</p> </div> <p style="color: red;">$f_1(x), f_2(x)$는 대학과정의 함수열 기호표현임</p>	<p>10. 좌표평면에서 자연수 n에 대하여 점 A_n과 점 B_n을 다음과 같이 정하자.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>(가) $A_1(1, 1)$ (나) 점 B_n은 점 A_n을 직선 $y=x$에 대하여 대칭이동시킨 점이다. (다) n이 홀수일 때 점 A_{n+1}은 점 B_n을 x축의 방향으로 1만큼 평행이동시킨 점이고, n이 짝수일 때 점 A_{n+1}은 점 B_n을 y축의 방향으로 1만큼 평행이동시킨 점이다.</p> </div> <p>삼각형 $A_{11}A_1B_9$의 넓이는? [4.0점] 아래 첨자에 n이 들어가는 표현은 고등학교 2학년에 배우는 수학1의 수열에서 처음으로 사용함</p>
D 고등학교 선다형 8번	I 고등학교 선다형 21번
<p>8. $\left(\frac{\sqrt{2}}{1-i}\right)^n + \left(\frac{\sqrt{3}-i}{2}\right)^n = 2$를 만족하는 50이하 자연수 n의 개수는? (단, $i = \sqrt{-1}$이다.) [4.3점] 복소수의 극형식문제에서 회전이동을 하면 쉽게 해결되는 문제로서 선행학습을 유발하는 내용임.</p>	<p>21. 두 양수 a, b에 대하여 부등식 $x-a + x-b < b$를 만족하는 정수 x의 개수를 $n(a, b)$로 정의할 때, 보기 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, $a < b$)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">< 보기 ></p> <p>ㄱ. $n(2, 3) = 2$ ㄴ. $n(2k, 2k+4) = 2k+3$ (단, k는 자연수) ㄷ. $n(2k, 2k+2) = 2 \cdot n(k, k+1)$ (단, k는 자연수)</p> </div> <p style="text-align: right;">[4.6점]</p> <p>① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ</p> <p style="color: red;">$n(a, b)$의 표현은 고등학교 1학년 교육과정에서 다루고 있지 않음.</p>

고등학교 1학년 사교육과열지구(부산, 대구, 대전, 울산, 광주)
1학기 기말 수학 시험 분석 결과

6. 교육과정 평가 방법 및 유의사항, 교수·학습 방법 및 유의 사항 미준수

C 고등학교 단답형 14번	C 고등학교 선다형 16번
<p>14. x에 대한 방정식 $x^2 - 2(a-3)x - (b^2 - 4b + k) = 0$은 중근 $x = \alpha$를 가지고 $\alpha < 0$이다. 실수 a, b에 대하여 $2a - 3b$의 최솟값이 -10이 되도록 하는 실수 k의 값은? [4.4점]</p> <p>교육과정 평가 방법 및 유의사항에는 판별식을 활용한 복잡한 방정식 문제는 다루지 않는다고 되어 있음.</p>	<p>16. 원 $x^2 + y^2 + 6x - 4y - k = 0$과 직선 $x - 2y + 1 = 0$이 서로 다른 두 점 P, Q에서 만난다. 원점 O에 대하여 두 직선 OP, OQ가 수직일 때, 상수 k의 값은? [4.7점]</p> <p>교육과정 평가 방법 및 유의사항에는 도형의 방정식은 계산이 복잡한 문제는 다루지 않도록 되어 있는데 근과 계수와의 관계를 활용한 매우 복잡한 문제임.</p>
G 고등학교 선다형 2번	G 고등학교 선다형 5번
<p>2. 이차항의 계수가 1인 이차함수 $y = f(x)$와 직선 $y = g(x)$는 두 점 $(\alpha, 0), (\beta, 8)$에서 만나고, 두 점 $(\alpha, 0), (\beta, 8)$의 중점에서 x축에 수직으로 내린 직선이 이차함수 $y = f(x)$와 x축에서 만난다. 이 때, $g\left(\frac{3}{2}\alpha - \frac{1}{2}\beta\right)$의 값을 구하면? (단, $\alpha < \beta$이다.) [5.5점]</p> <p>평가방법 및 유의사항에 함수와 관련하여 지나치게 복잡한 활용 문제는 다루지 않기로 했는데 이 문제는 외분을 이용해 지나치게 복잡한 계산과정을 묻고 있음.</p>	<p>5. 연립방정식 $\begin{cases} 2x^2 + y^2 - 3xy - 2x + y = 0 \\ x^2 - xy + y^2 = 3 \end{cases}$을 만족시키는 두 실수 x, y에 대하여 $2x + y$의 최댓값을 구하면? [4.1점]</p> <p>교수학습방법 및 유의사항에 보면 미지수가 2개인 연립이차방정식은 이차식이 간단히 인수분해가 되는 경우만 다룬다고 했는데 복잡한 인수분해를 출제했음.</p>