미추홀외고 시험지를 심층 분석하여 만든

미추홀외고 유형 도형의 방정식 50

공통수학2 · 1학년

2026학년도 2학기 중간고사에서 도형의 방정식은 24문항 중 16문항, 100점 중 67점이었습니다. 이 책은 그 16문항이 무엇을 어떻게 물었는지를 유형 여섯 가지로 나누고, 유형마다 시험의 배점 사다리를 그대로 따라 기본 → 표준 → 변별 순서로 새로 만든 50문항을 실었습니다. 시험 문항을 그대로 옮긴 것은 하나도 없습니다. 대신 묻는 방식, 조건을 붙이는 자리, 변별 문항이 만들어지는 구조를 그대로 재현했습니다.

구성	이 책의 근거(한 쪽) → 6개 유형 50문항(선택형 34 · 서술형 16) → 정답과 풀이 → 유형별 자기 채점표
난이도	기본 15 · 표준 19 · 변별 16 — 변별 문항은 시험의 5.0점 이상 자리에 해당
대상	미추홀외고 1학년, 공통수학2 도형의 방정식 단원을 마친 학생

바른에듀케이션 · 인천 남동구 논현동 · 010-9968-1387

이 책의 근거 — 시험에서 도형의 방정식은 이렇게 나왔다

2026학년도 2학기 중간고사 공통수학2는 선택형 21문항(85점)과 단답형 3문항(15점)으로, 1번 3.0점에서 21번 5.4점까지 배점이 0.1~0.2점씩 올라가는 구조였습니다. 번호가 곧 난이도입니다. 도형의 방정식 16문항을 묻는 방식에 따라 여섯 유형으로 나누면 다음과 같습니다.

장	유형	시험 문항(배점)	배점 합	이 책
1	두 점 사이의 거리·내분점·무게중심	1(3.0), 4(3.3), 8(3.7), 13(4.2)	14.2	01~08
2	직선의 방정식 — 평행·수직, 점과 직선 사이의 거리	6(3.5), 10(3.9), 17(4.6), 단답1(4.0)	16.0	09~16
3	원의 방정식 — 조건으로 원 결정, 위치 관계	14(4.3), 19(5.0)	9.3	17~25
4	원의 접선	11(4.0), 20(5.2)	9.2	26~33
5	평행이동·대칭이동	2(3.1), 9(3.8)	6.9	34~41
6	최댓값·최솟값과 종합	21(5.4), 단답3(6.0)	11.4	42~50
	합계	**16문항**	**67.0**	**50문항**

시험이 변별 문항을 만드는 세 가지 방법

조건 상자. 13번, 19번, 단답2는 조건 (가)(나)(다)를 하나씩 식으로 옮겨야 도형이 결정됩니다. 이 책의 07, 16, 24, 33, 50번이 같은 구조입니다.

이동 위에 세운 최솟값. 21번(5.4점)은 원 위의 동점을 평행이동해 무게중심의 자취를 만든 뒤 거리의 최솟값을, 단답3(6.0점)은 대칭이동으로 삼각형 둘레의 최솟값을 물었습니다. 41, 45, 49번이 그 자리입니다.

정수 조건의 개수·최댓값. 14번은 원과 직선이 두 점에서 만나는 정수 조건의 최댓값을 물었습니다. 부등호에 등호가 들어가는지가 정답을 가릅니다. 21, 23번이 이 유형입니다.

이 책을 쓰는 법

장마다 앞의 기본 문항은 공식이 손에 익었는지 확인하는 자리이고, 뒤의 변별 문항은 시험에서 5.0점 이상이 걸린 자리입니다. 선택형은 ①~⑤에서 고르고, 서술형은 풀이 칸에 과정을 쓴 뒤 답 칸에 값을 적습니다. 다 푼 뒤 정답과 풀이를 확인하고, 맨 뒤 채점표에 유형별로 정답 수를 적으면 어느 유형이 약한지 바로 보입니다. 같은 유형에서 두 문항 이상 틀렸다면 그 장을 처음부터 다시 풉니다.

1장

두 점 사이의 거리·내분점·무게중심

시험에서는 — 1, 4, 8, 13번 · 4문항 · 14.2점

거리 공식과 내분점 공식은 앞 번호의 기본 점수 자리였고, 13번(4.2점)은 조건 (가)(나)로 세 점을 정한 뒤 무게중심을 묻는 변형이었습니다. 이 장의 뒤쪽 두 문항이 그 자리를 겨냥합니다.

01 기본 선택형

두 점 A(−1, 2), B(3, 5) 사이의 거리는?

① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

풀이

답 _____

02 기본 선택형

두 점 A(2, −1), B(a, 3) 사이의 거리가 5일 때, 양수 a의 값은?

① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

풀이

답 _____

03 기본 선택형

두 점 A(1, 4), B(7, −2)에 대하여 선분 AB를 2 : 1로 내분하는 점의 좌표는?

① (5, 0) ② (4, 1) ③ (3, 2) ④ (6, −1) ⑤ (4, 0)

풀이

답 _____

04 표준 선택형

세 점 A(1, 2), B(4, −1), C(a, b)를 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC의 무게중심의 좌표가 (2, 1)일 때, a + b의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

풀이

답 _____

05 표준 선택형

두 점 A(-2, 1), B(4, -2)에 대하여 선분 AB를 t : (1 - t)로 내분하는 점이 직선 y = x 위에 있을 때, t의 값은? (단, 0 < t < 1)

① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{3}{4}$

풀이

답 _____

06 표준 서술형

두 점 A(1, 0), B(5, 2)로부터 같은 거리에 있는 점 P(x, y)가 나타내는 도형의 방정식이 2x + ay + b = 0일 때, a + b의 값을 구하시오.

풀이

답 _____

07 변별 서술형

좌표평면 위의 세 점 A, B, C가 다음 조건을 만족시킬 때, 선분 AC의 길이를 구하시오.

(가) 선분 AB의 중점의 좌표는 (1, 3)이다.
(나) 선분 BC를 1 : 2로 내분하는 점의 좌표는 (2, 1)이다.
(다) 삼각형 ABC의 무게중심의 좌표는 (0, 3)이다.

풀이

답 _____

08 변별 서술형

세 점 A(1, 7), B(−3, −1), C(5, 3)을 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC에서 변 BC를 1 : 3으로 내분하는 점을 D, 선분 AD를 3 : 1로 내분하는 점을 E라 할 때, 삼각형 ABE의 넓이를 구하시오.

풀이

답 _____

2장

직선의 방정식 — 평행·수직 조건과 점과 직선 사이의 거리

시험에서는 — 6, 10, 17, 단답1번 · 4문항 · 16.0점

네 문항 가운데 세 문항에 점과 직선 사이의 거리 공식이 쓰였습니다. 교점을 지나는 직선에 거리 조건을 붙이는 10번(3.9점)과 세 직선이 한 점에서 만날 조건을 묻는 단답1(4.0점)이 대표 유형입니다.

09 기본 선택형

두 점 (1, 2), (3, 8)을 지나는 직선의 y절편은?

① −2 ② −1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

풀이

답 _____

10 기본 선택형

점 (2, 1)을 지나고 직선 $2x + 3y - 6 = 0$에 수직인 직선의 x절편은?

① $\frac{2}{3}$ ② $\frac{5}{6}$ ③ 1 ④ $\frac{7}{6}$ ⑤ $\frac{4}{3}$

풀이

답 _____

11 기본 선택형

두 직선 $ax + 2y + 1 = 0$, $3x + (a - 1)y - 2 = 0$이 서로 평행할 때, 모든 실수 a의 값의 합은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

풀이

답 _____

12 표준 선택형

점 (1, 2)와 직선 $3x - 4y + k = 0$ 사이의 거리가 2일 때, 양수 k의 값은?

① 5 ② 10 ③ 12 ④ 15 ⑤ 20

풀이

답 _____

13 표준 선택형

두 직선 $x + y - 3 = 0$, $2x - y = 0$의 교점을 지나고 직선 $x - 3y + 1 = 0$에 평행한 직선이 점 $(a, 0)$을 지날 때, a의 값은?

① -7 ② -6 ③ -5 ④ -4 ⑤ -3

풀이

답 _____

14 표준 서술형

세 직선 $x - y + 1 = 0$, $x + 2y - 8 = 0$, $ax - y - 3 = 0$이 삼각형을 이루지 않도록 하는 모든 실수 a의 값의 합을 구하시오.

풀이

답 _____

15 변별 선택형

세 점 O(0, 0), A(4, 0), B(0, 3)에 대하여 원점 O를 지나고 삼각형 OAB의 넓이를 이등분하는 직선의 기울기는?

① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{3}{4}$ ③ 1 ④ $\frac{4}{3}$ ⑤ $\frac{3}{2}$

풀이

답 _____

16 변별 서술형

직선 l이 다음 조건을 만족시킬 때, 직선 l의 x절편과 y절편의 합을 구하시오.

(가) 직선 l은 두 직선 $x + 2y - 4 = 0$, $2x - y - 3 = 0$의 교점을 지난다.
(나) 원점과 직선 l 사이의 거리는 $\sqrt{5}$이다.

풀이

답 _____

3장

원의 방정식 – 조건으로 원 결정, 원과 직선의 위치 관계

시험에서는 — 14, 19번 · 2문항 · 9.3점

19번(5.0점)은 조건 (가)(나) 상자로 원을 결정하게 한 뒤 계수의 식을 물었고, 14번(4.3점)은 원과 직선이 두 점에서 만날 정수 조건의 최댓값을 물었습니다. 중심과 반지름을 정확히 읽는 것이 전부입니다.

17 기본 선택형

원 $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$의 중심의 좌표가 (a, b), 반지름의 길이가 r일 때, $a + b + r$의 값은?

① -1 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

풀이

답 _____

18 기본 선택형

두 점 A(-1, 2), B(5, 4)를 지름의 양 끝 점으로 하는 원의 방정식이 $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$일 때, $a + b + c$의 값은?

① -7 ② -6 ③ -5 ④ -4 ⑤ -3

풀이

답 _____

19 기본 선택형

중심이 x축 위에 있고 두 점 (1, 2), (3, −2)를 지나는 원의 반지름의 길이는?

① 1 ② $\sqrt{2}$ ③ $\sqrt{3}$ ④ $\sqrt{5}$ ⑤ $\sqrt{6}$

풀이

답 _____

20 표준 선택형

원 $(x-1)^2+(y+2)^2=r^2$이 x축과 만나는 두 점 사이의 거리가 6일 때, r^2의 값은?

① 10 ② 11 ③ 12 ④ 13 ⑤ 14

풀이

답 _____

21 표준 선택형

원 $x^2 + y^2 = 9$와 직선 $y = x + k$가 서로 다른 두 점에서 만나도록 하는 정수 k의 개수는?

① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

풀이

답 _____

22 표준 서술형

원 $x^2 + y^2 - 2x - 4y - 4 = 0$ 위의 점과 직선 $3x + 4y + 14 = 0$ 사이의 거리의 최댓값을 M, 최솟값을 m이라 할 때, Mm의 값을 구하시오.

풀이

답 _____

23 변별 선택형

두 원 $x^2 + y^2 = r^2$, $(x - 3)^2 + (y - 4)^2 = 4$가 서로 다른 두 점에서 만나도록 하는 자연수 r의 개수는?

① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

풀이

답 _____

24 변별 서술형

원 C가 다음 조건을 만족시킨다. 원 C의 방정식이 $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$일 때, $a + b + c$의 값을 구하시오.

(가) 원 C는 원점과 점 (6, 0)을 지난다.
(나) 원 C의 중심은 직선 $x - y - 1 = 0$ 위에 있다.

풀이

답 _____

25 변별

서술형

점 (4, 2)를 지나고 x축과 y축에 동시에 접하는 두 원의 중심 사이의 거리를 구하시오.

풀이

답 _____

4장

원의 접선

시험에서는 — 11, 20번 · 2문항 · 9.2점

11번(4.0점)은 원 위의 점에서의 접선과 좌표축이 만드는 삼각형의 넓이, 20번(5.2점)은 접점의 좌표를 식으로 세워 비를 계산하는 수능형이었습니다. 접선의 세 가지 공식을 모두 손에 익혀야 합니다.

26 기본 선택형

원 $x^2 + y^2 = 5$ 위의 점 $(1, 2)$에서의 접선의 x절편은?

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

풀이

답 _____

27 기본 선택형

원 $x^2 + y^2 = 4$에 접하고 기울기가 $\sqrt{3}$인 두 직선의 y절편 중 양수인 것은?

① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

풀이

답 _____

28 기본 선택형

원 $(x-2)^2+(y-1)^2=10$ 위의 점 $(3, 4)$에서의 접선의 y절편은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

풀이

답 _____

29 표준 선택형

점 $(3, 1)$에서 원 $x^2+y^2=5$에 그은 두 접선의 접점을 각각 P, Q라 할 때, 선분 PQ의 길이는?

① $\sqrt{5}$ ② $\sqrt{6}$ ③ $2\sqrt{2}$ ④ 3 ⑤ $\sqrt{10}$

풀이

답 _____

30 표준 선택형

원 $x^2 + y^2 = 5$ 위의 점 $(1, 2)$에서의 접선과 x축 및 y축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이는?

① 5 ② $\frac{25}{4}$ ③ $\frac{15}{2}$ ④ $\frac{25}{2}$ ⑤ 25

풀이

답 _____

31 표준 서술형

점 $P(5, 5)$에서 원 $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 6 = 0$에 그은 접선의 접점을 T라 할 때, 선분 PT의 길이를 구하시오.

풀이

답 _____

32 변별 선택형

원점을 지나는 직선 중에서 원 $(x-4)^2+(y-2)^2=4$에 접하는 두 직선의 기울기의 합은?

① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{3}{4}$ ③ 1 ④ $\frac{4}{3}$ ⑤ $\frac{3}{2}$

풀이

답 _____

33 변별 서술형

직선 l이 다음 조건을 만족시킨다. 직선 l이 x축, y축과 만나는 점을 각각 A, B라 할 때, 선분 AB의 길이를 구하시오.

(가) 직선 l은 원 $x^2+y^2=4$에 접한다.
(나) 직선 l은 직선 $3x-4y+1=0$과 수직이다.
(다) 직선 l의 y절편은 양수이다.

풀이

답 _____

5장

평행이동·대칭이동

시험에서는 — 2, 9번 · 2문항 · 6.9점

2번은 옮겨진 점의 좌표를 묻는 기본 문항, 9번(3.8점)은 대칭이동한 직선이 원의 넓이를 이등분할 조건이었습니다. 이동 자체는 쉽지만 뒤의 6장 변별 문항은 모두 이동 위에서 만들어집니다.

34 기본 선택형

점 (2, −3)을 x축의 방향으로 −1만큼, y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 점을 원점에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는?

① (−1, −1) ② (1, 1) ③ (−1, 1) ④ (1, −1) ⑤ (−3, 7)

풀이

답 _____

35 기본 선택형

직선 $2x - y + 3 = 0$을 x축의 방향으로 2만큼 평행이동한 직선의 y절편은?

① −3 ② −2 ③ −1 ④ 1 ⑤ 3

풀이

답 _____

36 기본 선택형

원 $x^2 + y^2 + 4x - 2y + 1 = 0$을 직선 $y = x$에 대하여 대칭이동한 원의 중심의 좌표가 (a, b)일 때, $a - b$의 값은?

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

풀이

답 _____

37 표준 선택형

직선 $y = 2x + k$를 x축에 대하여 대칭이동한 직선이 원 $x^2 + y^2 - 4x + 2y + 1 = 0$의 넓이를 이등분할 때, k의 값은?

① -5 ② -4 ③ -3 ④ -2 ⑤ -1

풀이

답 _____

38 표준

선택형

점 (3, 1)을 직선 y = x에 대하여 대칭이동한 뒤 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 평행이동하였더니 점 (4, 5)가 되었다. ab의 값은?

① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

풀이

답

39 표준

서술형

포물선 $y = x^2 - 2x + 3$을 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동하였더니 포물선 $y = x^2 + 4x + 1$이 되었다. m + n의 값을 구하시오.

풀이

답

40 변별 선택형

원 $x^2 + y^2 = 4$를 x축의 방향으로 a만큼 평행이동한 원이 직선 $3x - 4y + 6 = 0$에 접할 때, 모든 실수 a의 값의 합은?

① -4 ② -3 ③ -2 ④ -1 ⑤ 0

풀이

답 _____

41 변별 서술형

점 P가 원 $x^2 + y^2 = 1$ 위를 움직일 때, 점 P를 x축의 방향으로 4만큼 평행이동한 점을 Q라 하자. 점 A(2, 3)에 대하여 삼각형 APQ의 무게중심 G가 나타내는 도형의 길이를 구하시오.

풀이

답 _____

6장

최댓값·최솟값과 종합

시험에서는 — 21, 단답3번 · 2문항 · 11.4점

시험의 마지막 두 문항(5.4점, 6.0점)이 여기서 나왔습니다. 원 위의 동점을 평행이동해 무게중심의 자취를 만들고 거리의 최솟값을 묻거나, 대칭이동으로 삼각형 둘레의 최솟값을 묻는 유형입니다. 이 장은 전부 변별 문항 수준으로 구성했습니다.

42 표준

선택형

두 점 A(1, 2), B(5, 1)과 x축 위를 움직이는 점 P에 대하여 AP + PB의 최솟값은?

① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

풀이

답 _____

43 표준

선택형

점 P(x, y)가 원 $(x-3)^2+(y-4)^2=4$ 위를 움직일 때, x^2+y^2의 최댓값은?

① 16 ② 25 ③ 36 ④ 49 ⑤ 64

풀이

답 _____

44 표준 선택형

원 $x^2 + y^2 = 4$ 위의 점 P와 직선 $x + y - 6 = 0$ 사이의 거리의 최솟값은?

① $3\sqrt{2} - 2$ ② $2\sqrt{2}$ ③ $3\sqrt{2} - 1$ ④ 3 ⑤ $3\sqrt{2}$

풀이

답 _____

45 표준 서술형

두 점 A(1, 4), B(3, 2)와 y축 위를 움직이는 점 P, x축 위를 움직이는 점 Q에 대하여 AP + PQ + QB의 최솟값을 구하시오.

풀이

답 _____

46 변별 선택형

원 $x^2 + y^2 - 6x - 8y + 20 = 0$ 위의 점 P와 원점 O에 대하여 직선 OP의 기울기의 최댓값은?

① 3 ② 4 ③ $\frac{9}{2}$ ④ 5 ⑤ $\frac{11}{2}$

풀이

답 _____

47 변별 선택형

직선 $y = x + k$와 원 $x^2 + y^2 = 8$이 만나서 생기는 현의 길이가 $2\sqrt{6}$일 때, 양수 k의 값은?

① 1 ② $\sqrt{2}$ ③ 2 ④ $2\sqrt{2}$ ⑤ 3

풀이

답 _____

48 변별 서술형

원 $x^2 + y^2 = 1$ 위의 점 P와 두 점 A(3, 0), B(0, 4)에 대하여 삼각형 PAB의 넓이의 최댓값을 구하시오.

풀이

답 _____

49 변별 서술형

점 A(2, 1)과 x축 위를 움직이는 점 P, 직선 $y = x$ 위를 움직이는 점 Q에 대하여 삼각형 APQ의 둘레의 길이의 최솟값을 구하시오.

풀이

답 _____

50 변별

서술형

양수 a에 대하여 두 원 C_1: $x^2 + y^2 = 4$, C_2: $(x - a)^2 + y^2 = 1$이 다음 조건을 만족시킬 때, 모든 a의 값의 합을 구하시오.

(가) 두 원 C_1, C_2는 서로 다른 두 점에서 만난다.
(나) 두 원의 교점을 지나는 직선과 원점 사이의 거리는 $\frac{7}{4}$이다.

풀이

답 _____

정답과 풀이

번호	정답	풀이
1장 두 점 사이의 거리·내분점·무게중심		
01	④ 5	$\sqrt{(3+1)^2+(5-2)^2}=\sqrt{16+9}=5$.
02	② 5	$(a-2)^2+(3+1)^2=25$에서 $(a-2)^2=9$, $a-2=\pm3$. 양수이므로 $a=5$. 거리 조건은 대개 두 개의 답을 만들므로 "양수"라는 조건을 끝까지 확인한다.
03	① (5, 0)	$\left(\frac{2\cdot7+1\cdot1}{3},\frac{2\cdot(-2)+1\cdot4}{3}\right)=(5,0)$. m : n으로 내분할 때 B의 좌표에 m을 곱한다.
04	③ 3	$\frac{1+4+a}{3}=2$에서 $a=1$, $\frac{2-1+b}{3}=1$에서 $b=2$. $a+b=3$.
05	② $\frac{1}{3}$	내분점은 $(-2+6t,\ 1-3t)$. 직선 $y=x$ 위에 있으므로 $1-3t=-2+6t$, $t=1/3$. 이때 내분점은 원점이다.
06	−6	$PA^2=PB^2$에서 $(x-1)^2+y^2=(x-5)^2+(y-2)^2$. 전개하면 $-2x+1=-10x-4y+29$, 즉 $8x+4y-28=0$, 양변을 4로 나누면 $2x+y-7=0$. 따라서 $a=1$, $b=-7$, $a+b=-6$. 이 직선은 선분 AB의 수직이등분선이다.
07	3	세 점의 좌표를 더한 값을 쓰면 조건이 연립방정식이 된다. (가) A + B = (2, 6), (나) 2B + C = (6, 3), (다) A + B + C = (0, 9). (다) − (가)에서 C = (−2, 3). (나)에서 2B = (6, 3) − (−2, 3) = (8, 0), B = (4, 0). (가)에서 A = (−2, 6). AC = $\sqrt{0+9}$ = 3. 조건 상자 문제는 각 조건을 좌표의 합 꼴로 번역하면 빠르다.
08	$\frac{9}{2}$	D = $\left(\frac{1\cdot5+3\cdot(-3)}{4},\frac{1\cdot3+3\cdot(-1)}{4}\right)=(-1,0)$, E = $\left(\frac{3\cdot(-1)+1\cdot1}{4},\frac{3\cdot0+1\cdot7}{4}\right)=\left(-\frac{1}{2},\frac{7}{4}\right)$. 넓이는 좌표로 직접 계산해도 되지만 비로 보면 빠르다. BD : BC = 1 : 4이므로 $\triangle ABD=\frac{1}{4}\triangle ABC$, AE : AD = 3 : 4이므로 $\triangle ABE=\frac{3}{4}\triangle ABD=\frac{3}{16}\triangle ABC$. $\triangle ABC=\frac{1}{2}\lvert1\cdot(-1-3)+(-3)\cdot(3-7)+5\cdot(7+1)\rvert$ = 24이므로 $\triangle ABE=\frac{9}{2}$.
2장 직선의 방정식 – 평행·수직 조건과 점과 직선 사이의 거리		
09	② −1	기울기 $\frac{8-2}{3-1}=3$. $y-2=3(x-1)$, 즉 $y=3x-1$. y절편은 −1.
10	⑤ $\frac{4}{3}$	주어진 직선의 기울기는 $-\frac{2}{3}$이므로 수직인 직선의 기울기는 $\frac{3}{2}$. $y-1=\frac{3}{2}(x-2)$에 $y=0$을 대입하면 $x-2=-\frac{2}{3}$, $x=\frac{4}{3}$.
11	① 1	평행 조건 $a(a-1)=2\cdot3$에서 $a^2-a-6=0$, $(a-3)(a+2)=0$. $a=3$일 때 $3x+2y+1=0$과 $3x+2y-2=0$, $a=-2$일 때 $-2x+2y+1=0$과 $3x-3y-2=0$으로 둘 다 일치하지 않는 평행이다. 합은 1.
12	④ 15	$\frac{\lvert3-8+k\rvert}{5}=2$에서 $\lvert k-5\rvert=10$, $k=15$ 또는 -5. 양수이므로 15.
13	③ −5	교점은 (1, 2). 기울기 $\frac{1}{3}$인 직선 $y-2=\frac{1}{3}(x-1)$에 $y=0$을 대입하면 $x-1=-6$, $x=-5$.
14	$\frac{7}{2}$	삼각형을 이루지 않는 경우는 세 가지다. ① 셋째 직선이 첫째 직선과 평행: $a=1$. ② 둘째 직선과 평행: $a=-\frac{1}{2}$. ③ 세 직선이 한 점에서 만남: 앞 두 직선의 교점 (2, 3)을 지나므로 $2a-3-3=0$, $a=3$. 합은 $1-\frac{1}{2}+3=\frac{7}{2}$. 평행한 경우를 빠뜨리고 3만 쓰는 실수가 가장 많다.

번호	정답	풀이
15	② $\frac{3}{4}$	꼭짓점 O를 지나는 직선이 넓이를 이등분하려면 마주 보는 변 AB의 중점 $(2, \frac{3}{2})$을 지나야 한다. 기울기는 $\frac{3}{2} \div 2 = \frac{3}{4}$.
16	$\frac{15}{2}$	교점은 (2, 1). 원점과 점 (2, 1) 사이의 거리가 정확히 $\sqrt{5}$이므로, 조건 (나)를 만족시키는 직선은 선분 OP에 수직인 직선 하나뿐이다. 기울기는 −2이므로 $y - 1 = -2(x - 2)$, 즉 $2x + y - 5 = 0$. x절편 $\frac{5}{2}$, y절편 5, 합은 $\frac{15}{2}$. 식으로 풀면 직선을 $a(x - 2) + b(y - 1) = 0$으로 놓고 거리 조건을 쓰면 $(a - 2b)^2 = 0$이 나와 같은 결론을 얻는다.
3장 원의 방정식 — 조건으로 원 결정, 원과 직선의 위치 관계		
17	⑤ 3	$(x - 2)^2 + (y + 3)^2 = 4 + 9 + 3 = 16$. 중심 (2, −3), 반지름 4. 합은 3. 표준형으로 고칠 때 상수항을 다시 계산하는 것을 잊지 않는다.
18	① −7	중심은 AB의 중점 (2, 3), 반지름의 제곱은 $(\frac{AB}{2})^2 = \frac{36 + 4}{4} = 10$. $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 10$을 전개하면 $x^2 + y^2 - 4x - 6y + 3 = 0$. 합은 −7.
19	④ $\sqrt{5}$	중심을 (a, 0)으로 놓으면 $(a - 1)^2 + 4 = (a - 3)^2 + 4$에서 $a = 2$. 반지름은 $\sqrt{1 + 4} = \sqrt{5}$.
20	④ 13	중심 (1, −2)에서 x축까지의 거리는 2, 현의 길이의 절반은 3. 피타고라스 정리에서 $r^2 = 2^2 + 3^2 = 13$.
21	⑤ 9	중심 (0, 0)과 직선 $x - y + k = 0$ 사이의 거리 $\frac{\lvert k \rvert}{\sqrt{2}} < 3$에서 $\lvert k \rvert < 3\sqrt{2} \approx 4.24$. 정수 k는 −4부터 4까지 9개. 등호를 넣으면 접하는 경우가 섞이므로 부등호가 열려 있어야 한다.
22	16	원은 $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 9$, 중심 (1, 2), 반지름 3. 중심과 직선 사이의 거리는 $\frac{\lvert 3 + 8 + 14 \rvert}{5} = 5$. 최댓값 5 + 3 = 8, 최솟값 5 − 3 = 2, 곱은 16.
23	② 3	두 중심 사이의 거리는 5. 두 점에서 만날 조건은 $\lvert r - 2 \rvert < 5 < r + 2$, 즉 $3 < r < 7$. 자연수 r = 4, 5, 6의 3개. r = 3, 7은 접하는 경우이므로 제외한다.
24	−10	(가) 원점과 (6, 0)을 지나므로 중심은 두 점의 수직이등분선 $x = 3$ 위에 있다. (나) $x = 3$을 대입하면 $y = 2$, 중심 (3, 2). 반지름의 제곱은 $3^2 + 2^2 = 13$. $(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 13$을 전개하면 $x^2 + y^2 - 6x - 4y = 0$. 원점을 지나므로 상수항은 당연히 0이다. 합은 −10.
25	$8\sqrt{2}$	두 축에 동시에 접하고 제1사분면의 점을 지나므로 중심은 (r, r), 반지름 r. $(4 - r)^2 + (2 - r)^2 = r^2$에서 $r^2 - 12r + 20 = 0$, r = 2 또는 10. 두 중심 (2, 2), (10, 10) 사이의 거리는 $\sqrt{64 + 64} = 8\sqrt{2}$.
4장 원의 접선		
26	③ 5	원 $x^2 + y^2 = r^2$ 위의 점 (x_1, y_1)에서의 접선은 $x_1x + y_1y = r^2$이므로 $x + 2y = 5$. x절편은 5.
27	① 4	기울기 m인 접선은 $y = mx \pm r\sqrt{m^2 + 1}$이므로 $y = \sqrt{3}x \pm 2\sqrt{3 + 1} = \sqrt{3}x \pm 4$. 양수인 y절편은 4.
28	⑤ 5	중심이 (2, 1)인 원 위의 점 (3, 4)에서의 접선은 $(3 - 2)(x - 2) + (4 - 1)(y - 1) = 10$, 즉 $x + 3y - 15 = 0$. y절편은 5. 중심이 원점이 아닐 때는 좌표를 중심만큼 옮겨 공식을 쓴다.
29	⑤ $\sqrt{10}$	접점을 (a, b)로 놓으면 접선 $ax + by = 5$가 점 (3, 1)을 지나므로 $3a + b = 5$. $a^2 + b^2 = 5$와 연립하면 $a^2 + (5 - 3a)^2 = 5$, $a^2 - 3a + 2 = 0$, a = 1 또는 2. 접점은 (1, 2), (2, −1)이고 PQ = $\sqrt{1 + 9} = \sqrt{10}$. 직선 $3x + y = 5$가 두 접점을 지나는 직선(극선)이라는 사실을 알면 더 빠르다.
30	② $\frac{25}{4}$	접선 $x + 2y = 5$의 x절편은 5, y절편은 $\frac{5}{2}$. 넓이는 $\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot \frac{5}{2} = \frac{25}{4}$.

번호	정답	풀이
31	$2\sqrt{6}$	원은 $(x-1)^2+(y-1)^2=8$, 중심 C(1, 1), 반지름 $2\sqrt{2}$. 접선의 길이는 $PT^2=PC^2-r^2=(16+16)-8=24$, $PT=2\sqrt{6}$. 접점에서 반지름과 접선이 수직이라는 사실에서 바로 나온다.
32	④ $\frac{4}{3}$	직선 $y=mx$, 즉 $mx-y=0$과 중심 (4, 2) 사이의 거리가 2이므로 $\frac{\lvert 4m-2\rvert}{\sqrt{m^2+1}}=2$. 양변을 제곱하면 $16m^2-16m+4=4m^2+4$, $12m^2-16m=0$, $m=0$ 또는 $\frac{4}{3}$. 합은 $\frac{4}{3}$. 기울기 0인 접선(x축)을 빠뜨리기 쉽다.
33	$\frac{25}{6}$	(나)에서 기울기는 $-\frac{4}{3}$. (가)에서 $y=-\frac{4}{3}x\pm 2\sqrt{\frac{16}{9}+1}=-\frac{4}{3}x\pm\frac{10}{3}$. (다)에서 $y=-\frac{4}{3}x+\frac{10}{3}$, 즉 $4x+3y-10=0$. $A(\frac{5}{2},0)$, $B(0,\frac{10}{3})$이므로 $AB=\sqrt{\frac{25}{4}+\frac{100}{9}}=\sqrt{\frac{625}{36}}=\frac{25}{6}$.
5장 평행이동·대칭이동		
34	① (−1, −1)	평행이동하면 (2 − 1, −3 + 4) = (1, 1). 원점 대칭이면 부호가 모두 바뀌어 (−1, −1).
35	③ −1	x 대신 x − 2를 대입한다. $2(x-2)-y+3=0$, 즉 $2x-y-1=0$. y절편은 −1. x축 방향으로 2만큼 옮기면 식에서는 x − 2가 된다는 부호에 주의한다.
36	④ 3	원의 중심은 (−2, 1). 직선 $y=x$에 대한 대칭이동은 x좌표와 y좌표를 바꾸므로 (1, −2). $a-b=3$.
37	③ −3	x축 대칭은 y 대신 −y: $-y=2x+k$, 즉 $y=-2x-k$. 원의 넓이를 이등분하려면 중심 (2, −1)을 지나야 하므로 $-1=-4-k$, $k=-3$.
38	③ 6	대칭이동하면 (1, 3). (1 + a, 3 + b) = (4, 5)에서 a = 3, b = 2. ab = 6. 이동의 순서가 바뀌면 답이 달라지므로 문제에 적힌 순서대로 계산한다.
39	−8	꼭짓점으로 본다. $y=(x-1)^2+2$의 꼭짓점 (1, 2)가 $y=(x+2)^2-3$의 꼭짓점 (−2, −3)으로 옮겨졌으므로 m = −3, n = −5. 합은 −8. 검산: $y+5=(x+3)^2-2(x+3)+3$을 정리하면 $y=x^2+4x+1$.
40	① −4	옮겨진 원의 중심은 (a, 0), 반지름 2. $\frac{\lvert 3a+6\rvert}{5}=2$에서 $3a+6=\pm 10$, $a=\frac{4}{3}$ 또는 $-\frac{16}{3}$. 합은 −4.
41	$\frac{4}{3}\pi$	P(a, b)로 놓으면 Q(a + 4, b), $G(\frac{2a+6}{3},\frac{2b+3}{3})$. G의 좌표를 (x, y)라 하면 $a=\frac{3x-6}{2}$, $b=\frac{3y-3}{2}$. 이를 $a^2+b^2=1$에 대입하면 $(x-2)^2+(y-1)^2=\frac{4}{9}$. G는 반지름 $\frac{2}{3}$인 원을 그리므로 길이는 $2\pi\cdot\frac{2}{3}=\frac{4}{3}\pi$. 시험 21번은 여기서 한 걸음 더 나아가 이 원과 한 점 사이의 거리의 최솟값을 물었다.
6장 최댓값·최솟값과 종합		
42	② 5	점 B를 x축에 대하여 대칭이동한 점 B′(5, −1)을 잡으면 PB = PB′이므로 AP + PB ≥ AB′ = $\sqrt{16+9}$ = 5. 두 점이 같은 쪽에 있으므로 한 점을 대칭이동해야 한다.
43	④ 49	$x^2+y^2=OP^2$. 원점과 중심 (3, 4) 사이의 거리는 5이므로 OP의 최댓값은 5 + 2 = 7, 최댓값은 49. 식을 보고 "거리의 제곱"이라고 읽는 것이 핵심이다.
44	① $3\sqrt{2}-2$	중심 (0, 0)과 직선 사이의 거리는 $\frac{6}{\sqrt{2}}=3\sqrt{2}$. 반지름 2를 빼면 최솟값은 $3\sqrt{2}-2$. 직선이 원과 만나지 않음($3\sqrt{2}>2$)을 먼저 확인한다.
45	$2\sqrt{13}$	A를 y축에 대하여 대칭이동한 점 A′(−1, 4), B를 x축에 대하여 대칭이동한 점 B′(3, −2)를 잡으면 AP = A′P, QB = QB′이므로 AP + PQ + QB = A′P + PQ + QB′ ≥ A′B′ = $\sqrt{16+36}=2\sqrt{13}$. 꺾인 경로는 양 끝을 각각 대칭이동해 한 직선으로 편다.

번호	정답	풀이
46	⑤ $\frac{11}{2}$	원은 $(x-3)^2+(y-4)^2=5$. 기울기의 최댓값은 원점에서 그은 접선의 기울기다. $y=mx$와 중심 사이의 거리 $\frac{\lvert 3m-4\rvert}{\sqrt{m^2+1}}=\sqrt{5}$에서 $9m^2-24m+16=5m^2+5$, $4m^2-24m+11=0$, $(2m-1)(2m-11)=0$. 최댓값은 $\frac{11}{2}$, 최솟값은 $\frac{1}{2}$.
47	③ 2	현의 길이의 절반은 $\sqrt{6}$, 반지름의 제곱은 8이므로 중심과 직선 사이의 거리 d는 $d^2=8-6=2$, $d=\sqrt{2}$. $\frac{\lvert k\rvert}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}$에서 $\lvert k\rvert=2$, 양수 $k=2$.
48	$\frac{17}{2}$	AB = 5, 직선 AB는 $4x+3y-12=0$. 원점과 직선 사이의 거리는 $\frac{12}{5}$이므로 P와 직선 AB 사이의 거리의 최댓값은 $\frac{12}{5}+1=\frac{17}{5}$. 넓이의 최댓값은 $\frac{1}{2}\cdot 5\cdot\frac{17}{5}=\frac{17}{2}$. 밑변을 고정하고 높이의 최댓값을 구하는 구조다.
49	$\sqrt{10}$	A를 x축에 대하여 대칭이동한 점 $A_1(2,-1)$, 직선 $y=x$에 대하여 대칭이동한 점 $A_2(1,2)$를 잡는다. $AP=A_1P$, $AQ=A_2Q$이므로 둘레 $AP+PQ+QA=A_1P+PQ+QA_2\geq A_1A_2=\sqrt{1+9}=\sqrt{10}$. 시험 단답3(6.0점)과 같은 구조로, 세 변 가운데 고정된 변이 없을 때는 한 꼭짓점을 두 번 대칭이동한다.
50	$\frac{7}{2}$	(가) 중심 사이의 거리가 a이므로 $2-1<a<2+1$, 즉 $1<a<3$. (나) 두 원의 방정식을 빼면 교점을 지나는 직선 $2ax-a^2-3=0$, 즉 $x=\frac{a^2+3}{2a}$. 원점과의 거리가 $\frac{7}{4}$이므로 $a^2+3=\frac{7}{2}a$, $2a^2-7a+6=0$, $a=\frac{3}{2}$ 또는 2. 둘 다 (가)를 만족시키므로 합은 $\frac{7}{2}$. 두 원의 방정식의 차가 공통현을 지나는 직선이라는 사실이 출발점이다.

자기 채점표

빠른 정답

01 ④	02 ②	03 ①	04 ③	05 ②	06 -6	07 3	08 $\frac{9}{2}$	09 ②	10 ⑤
11 ①	12 ④	13 ③	14 $\frac{7}{2}$	15 ②	16 $\frac{15}{2}$	17 ⑤	18 ①	19 ④	20 ④
21 ⑤	22 16	23 ②	24 -10	25 $8\sqrt{2}$	26 ③	27 ①	28 ⑤	29 ⑤	30 ②
31 $2\sqrt{6}$	32 ④	33 $\frac{25}{6}$	34 ①	35 ③	36 ④	37 ③	38 ③	39 -8	40 ①
41 $\frac{4}{3}\pi$	42 ②	43 ④	44 ①	45 $2\sqrt{13}$	46 ⑤	47 ③	48 $\frac{17}{2}$	49 $\sqrt{10}$	50 $\frac{7}{2}$

유형별 결과

유형마다 맞힌 문항 수를 적고, 틀린 문항의 번호를 씁니다. 한 유형에서 두 문항 이상 틀렸다면 그 유형이 시험에서 점수를 잃는 자리입니다. 그 장을 처음부터 다시 풀고, 두 번째 결과를 오른쪽 칸에 적습니다.

장	유형	문항	문항 수	맞힌 수	다시 푼 뒤	틀린 번호
1	두 점 사이의 거리·내분점·무게중심	01~08	8			
2	직선의 방정식 — 평행·수직 조건과 점과 직선 사이의 거리	09~16	8			
3	원의 방정식 — 조건으로 원 결정, 원과 직선의 위치 관계	17~25	9			
4	원의 접선	26~33	8			
5	평행이동·대칭이동	34~41	8			
6	최댓값·최솟값과 종합	42~50	9			

이 단원에서 내가 반복하는 실수 한 가지

> 틀린 문제는 점수를 잃은 자리가 아니라 다음 시험에서 점수를 얻을 자리입니다. 어느 유형에서 어떤 이유로 틀렸는지를 한 줄로 적는 습관이 변별 문항을 내 것으로 만듭니다. 바른 가르침, 내일을 바꾸는 교육 — 바른에듀케이션이 미추홀외고 학생들의 내신을 함께 준비합니다.