중3 수학 · 단원 6 이차함수의 활용

이차함수의활용 심화 모의고사 — 해답 묶음 · 정답 · 진단 · 오개념 · 해설

7유형 심화 통합 · 유형마다 도전 1문항 · 7문항

문제를 **다 푼 뒤에** 이 묶음을 꺼내요. ① 정답으로 채점 → ② 진단표 작성 → ③ **X** 가 나온 번호의 오개념 카드 읽기 → ④ 그래도 막히면 해설.
채점 방법 — 답만 비교해요. 점수는 적지 않아요.
○ 맞음 → 넘어가요 · △ 틀렸지만 **어디서 틀렸는지 알겠어요** → 그 자리에서 다시 풀어요 · **X 왜 틀렸는지 모르겠어요** → 번호에 맞는 **오개념 카드**를 읽어요.
이렇게 써도 맞아요 칸에 있는 답도 정답이에요.

① 정답 · 빠른 채점

답만 비교해요. 점수는 적지 않아요.

번호	정답	이렇게 써도 맞아요	X 일 때 볼 오개념 카드
1	**5**	—	2번, 3번
2	**−8**	-8	1번, 4번
3	**−6**	-6	5번, 9번
4	**1**	—	4번, 8번
5	$\frac{1}{2}$	0.5 / 1/2	3번, 8번
6	**−1**	-1	1번
7	**200** m^2	—	10번, 11번

② 오답 진단표

채점한 뒤 직접 채워요. 여기가 다음에 무엇을 볼지 알려 줘요.

번호	○ △ X	X 였다면 · 오개념 카드 번호	다시 풀어 본 날
1	○ △ X		
2	○ △ X		
3	○ △ X		
4	○ △ X		
5	○ △ X		
6	○ △ X		
7	○ △ X		

이번에 걸린 오개념

X 가 나온 카드 번호에 동그라미를 쳐요. 같은 번호가 여러 번 나오면 그게 지금 가장 약한 곳이에요.

번호	무엇을 헷갈렸나	몇 번 나왔나
1	축을 x = b/2a 로 계산함 (−b 의 부호를 빠뜨림)	□ □ □ □ □
2	완전제곱식을 만들려고 더한 수를 다시 빼지 않음	□ □ □ □ □
3	a로 묶은 뒤 괄호 안에서 뺀 수에 a를 곱하지 않음	□ □ □ □ □
4	상수항 c를 꼭짓점의 y좌표나 최솟값으로 봄	□ □ □ □ □
5	x절편을 인수의 부호 그대로 읽음 ((x − 1)(x − 4) → −1, −4)	□ □ □ □ □
8	최솟값(얼마)과 그때의 x(언제)를 바꿔 답함	□ □ □ □ □
9	축·지나는 점 같은 조건을 식에 넣을 때 부호나 대입을 잘못함	□ □ □ □ □
10	활용에서 변수를 잘못 놓음 (둘레 20 → 세로를 20 − x 로)	□ □ □ □ □
11	최댓값 대신 그때의 x(시간·길이)를 답함	□ □ □ □ □

③ 오개념 카드

X 가 나온 번호만 읽으면 돼요. 전부 읽지 않아도 괜찮아요. 읽고 나서 확인 문제를 꼭 한 번 풀어 봐요 (정답은 이 절 맨 끝에).

1 축을 x = b/2a 로 계산함 (−b 의 부호를 빠뜨림)

괜찮아요 공식의 마이너스 하나가 늘 말썽이에요. 완전제곱식으로 한 번 확인하면 부호가 보여요.

이렇게 볼까요 $y = x^2 + 4x$ 의 축은 $x = -4/2 = -2$ 이지 2 가 아니에요. 실제로 $x = -2$ 에서 $y = -4$ 로 가장 낮아요.

스스로 답해 봐요 −b/2a 의 부호를 빠뜨리지 않았나요? 완전제곱식으로 고쳐 봐도 같은 값이 나오나요?

확인 문제 · $y = x^2 - 8x + 3$ 의 축은? _____

2 완전제곱식을 만들려고 더한 수를 다시 빼지 않음

괜찮아요 제곱수를 만들어 넣는 데 집중하다 보면 균형 맞추기를 잊어요. 더한 만큼 빼야 같은 식이에요.

이렇게 볼까요 $y = x^2 + 6x + 1$ 에서 9를 더해 $(x + 3)^2$ 을 만들었으면 9를 다시 빼야 해요: $(x + 3)^2 - 8$. 전개해 보면 원래 식이 나와요.

스스로 답해 봐요 고친 식을 다시 전개하면 원래 식과 같은가요?

확인 문제 · $y = x^2 + 2x + 5$ 를 표준형으로 고치면?

_____

3 a로 묶은 뒤 괄호 안에서 뺀 수에 a를 곱하지 않음

괜찮아요 괄호 안에서만 계산하다 보면 앞의 a를 잊기 쉬워요. 괄호 밖으로 나올 땐 통행료 a가 붙어요.

이렇게 볼까요 $2(x^2 + 2x) = 2(x^2 + 2x + 1 - 1) = 2(x + 1)^2 - 2$ 예요. 안에서 뺀 1에 앞의 2를 곱해 2를 빼야 해요.

스스로 답해 봐요 괄호 안에서 뺀 수는 괄호 밖으로 나올 때 무엇이 곱해지나요?

확인 문제 · $y = 3x^2 + 6x$ 를 표준형으로 고치면?

_____

4 상수항 c를 꼭짓점의 y좌표나 최솟값으로 봄

괜찮아요 c가 식에서 가장 눈에 띄니 그럴 만해요. c는 x = 0 일 때의 값, 즉 y절편이에요.

이렇게 볼까요 $y = x^2 - 2x + 5$ 의 y절편은 5 이지만 꼭짓점은 (1, 4) 예요. c는 x = 0 일 때의 값일 뿐이에요.

스스로 답해 봐요 상수항과 꼭짓점의 y좌표는 언제 같고 언제 다른가요?

확인 문제 · $y = x^2 + 4x + 7$ 의 꼭짓점의 y좌표는?

_____

5 x절편을 인수의 부호 그대로 읽음 ((x − 1)(x − 4) → −1, −4)

괜찮아요 인수분해까지 했으면 거의 끝이에요. 각 인수를 0으로 놓는 한 단계만 더해요.

이렇게 볼까요 $(x - 1)(x - 4) = 0 \rightarrow x = 1, 4$ 예요. x절편은 $y = 0$ 을 만드는 x, 즉 인수를 0으로 놓은 값이에요.

> **스스로 답해 봐요** 인수 $x - 1$ 이 0이 되는 x는 얼마인가요?

확인 문제 · $y = x^2 - 7x + 12$ 의 x절편은?

_____

8 최솟값(얼마)과 그때의 x(언제)를 바꿔 답함

괜찮아요 꼭짓점 (p, q) 의 두 수 중 어느 쪽이 답인지 헷갈려요. '값'은 y, '언제'는 x예요.

이렇게 볼까요 $y = (x - 3)^2 + 2$ 의 최솟값은 2 이고, 그때 $x = 3$ 이에요. 3은 '언제'이고 2가 '얼마'예요.

> **스스로 답해 봐요** 문제가 묻는 것은 y의 값인가요, 그때의 x인가요?

확인 문제 · $y = (x + 2)^2 - 5$ 의 최솟값과 그때의 x는?

_____

9 축·지나는 점 같은 조건을 식에 넣을 때 부호나 대입을 잘못함

괜찮아요 조건을 식으로 옮기는 게 이 단원의 마지막 관문이에요. 하나씩 천천히 옮기면 돼요.

이렇게 볼까요 축이 $x = 1$ 이면 $-b/2 = 1 \rightarrow b = -2$ 예요. $b = 2$ 로 쓰면 축이 $x = -1$ 이 돼요. 넣어서 확인해요.

> **스스로 답해 봐요** 구한 계수를 식에 넣고 축(또는 점)이 조건과 맞는지 확인했나요?

확인 문제 · $y = x^2 + bx + 1$ 의 축이 $x = 3$ 일 때 b는?

_____

10 활용에서 변수를 잘못 놓음 (둘레 20 → 세로를 20 − x 로)

괜찮아요 문장을 식으로 옮길 때 가장 많이 흔들리는 자리예요. 그림을 그리고 관계를 확인하면 돼요.

이렇게 볼까요 둘레가 20이면 (가로 + 세로) × 2 = 20 이라 가로 + 세로 = 10 이에요. 가로가 x면 세로는 10 − x 예요.

> **스스로 답해 봐요** 둘레는 가로와 세로를 한 번씩 더한 것인가요, 두 번씩 더한 것인가요?

확인 문제 · 둘레가 24인 직사각형의 가로가 x일 때 세로는? _____

11 최댓값 대신 그때의 x(시간·길이)를 답함

괜찮아요 꼭짓점의 두 수를 다 구했으면 거의 끝이에요. 문제가 '얼마'를 묻는지 '언제'를 묻는지만 다시 읽어요.

이렇게 볼까요 $h = -5t^2 + 10t$ 의 최고 높이는 $t = 1$ 일 때 5 예요. 문제가 높이를 물으면 5, 시간을 물으면 1 이에요.

> **스스로 답해 봐요** 문제의 마지막 문장이 묻는 것은 값인가요, 그때의 x인가요?

확인 문제 · $h = -5t^2 + 30t$ 일 때 최고 높이는?

_____

확인 문제 정답 — 1번 $x = 4$ · 2번 $y = (x + 1)^2 + 4$ · 3번 $y = 3(x + 1)^2 - 3$ · 4번 3 · 5번 3, 4 · 8번 최솟값 −5, $x = -2$ · 9번 −6 · 10번 $12 - x$ · 11번 45

④ 해설

△ 표시한 문제는 해설을 보기 전에 한 번 더 풀어 보면 훨씬 오래 남아요.

1. 5

이차함수 $y = -2x^2 + 8x - 5$ 를 $y = -2(x - p)^2 + q$ 꼴로 고칠 때, $p + q$ 의 값을 구하시오.

힌트 · −2 로 묶은 뒤 괄호 안에서 완전제곱. 더한 만큼 밖에서 −2 배로 빼요.

$y = -2(x^2 - 4x + 4) + 8 - 5 = -2(x - 2)^2 + 3$ 이므로 $p + q = 5$ 예요.

2. −8

이차함수 $y = x^2 + bx + 1$ 의 그래프의 꼭짓점의 x좌표가 −3 일 때, 꼭짓점의 y좌표를 구하시오.

힌트 · 축이 $x = -3$ 이면 $x^2 + bx$ 의 완전제곱은 $(x + 3)^2$.

$b = 6$ 이고 $y = x^2 + 6x + 1 = (x + 3)^2 - 8$ 이므로 꼭짓점의 y좌표는 −8 이에요.

3. -6

이차함수 $y = x^2 + ax - 6$ 의 그래프가 점 $(1, 0)$ 을 지날 때, 다른 x절편을 구하시오.

힌트 · $(1, 0)$ 을 대입해 a 부터. 그다음 인수분해.

$a = 5$ 이고 $x^2 + 5x - 6 = (x + 6)(x - 1) = 0$ 이므로 다른 x절편은 -6 이에요.

4. 1

이차함수 $y = -(x - 2)^2 + k$ 의 최댓값이 5 일 때, 이 그래프의 y절편을 구하시오.

힌트 · 최댓값은 꼭짓점의 y좌표 k. y절편은 $x = 0$ 대입.

$k = 5$ 이고 $x = 0$ 을 대입하면 $-4 + 5 = 1$ 이에요.

5. $\frac{1}{2}$

이차함수 $y = ax^2 - 4x + 1$ $(a > 0)$ 의 최솟값이 -7 일 때, a 의 값을 구하시오.

힌트 · 축은 $x = 2/a$. 꼭짓점의 y좌표를 a 로 나타내요.

$y = a(x - 2/a)^2 + 1 - 4/a$ 이므로 최솟값 $1 - 4/a = -7$, $4/a = 8$, $a = 1/2$ 이에요.

6. -1

이차함수 $y = x^2 + bx + c$ 의 그래프의 꼭짓점이 $(2, -1)$ 일 때, $b + c$ 의 값을 구하시오.

힌트 · 꼭짓점 $(2, -1)$ 이면 표준형은 $y = (x - 2)^2 - 1$. 전개해요.

$y = (x - 2)^2 - 1 = x^2 - 4x + 3$ 이므로 $b = -4$, $c = 3$, $b + c = -1$ 이에요.

7. 200 m²

길이가 40 m 인 울타리로 벽에 붙여 직사각형 모양의 화단을 만들려고 한다(벽 쪽에는 울타리를 치지 않는다). 화단의 넓이의 최댓값을 구하시오.

힌트 · 울타리는 세 변만. 벽과 수직인 변을 x 로 놓으면 나머지 한 변은 $40 - 2x$.

넓이 $= x(40 - 2x) = -2x^2 + 40x = -2(x - 10)^2 + 200$ 이므로 최댓값은 200 m² 예요.