미추홀외고 시험지를 심층 분석하여 만든

미추홀외고 유형 함수의 극한과 미분 50

미적분I · 2학년

2026학년도 2학기 중간고사 미적분I은 21문항 100점이 모두 함수의 극한·연속과 미분 단원에서 나왔고, 배점 5.0점 이상 아홉 문항 가운데 일곱 문항이 '경계점에서 무슨 일이 일어나는가'를 묻는 두 유형에 몰려 있었습니다. 이 책은 그 시험을 묻는 방식에 따라 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 13 · 표준 20 · 변별 17 — 변별 문항은 시험의 5.0점 이상 자리에 해당
대상	미추홀외고 2학년, 미적분I의 미분 단원(도함수의 활용 중 극값·최대최소)까지 마친 학생

이 책의 근거 – 시험에서 함수의 극한과 미분은 이렇게 나왔다

2026학년도 2학기 중간고사 미적분I은 선택형 15문항(70점)과 단답형 6문항(30점)으로, 1번 3.6점에서 15번 5.9점까지 배점이 0.1~0.2점씩 올라가는 구조였습니다. 단답형은 4.0·4.0·5.0·5.0·6.0·6.0점으로 시험지의 마지막 문항이 6.0점이었습니다. 21문항을 묻는 방식에 따라 여섯 유형으로 나누면 다음과 같습니다.

장	유형	시험 문항(배점)	배점 합	이 책
1	함수의 극한	1, 3, 10, 12번 · 4문항	17.7	01~08
2	함수의 연속과 사잇값 정리	11번 · 1문항	5.1	09~15
3	미분계수와 도함수·접선	2, 4, 5, 단답1, 단답2번 · 5문항	19.8	16~24
4	구간별 함수·절댓값 함수의 미분가능성	8, 14, 단답4, 단답6번 · 4문항	21.3	25~33
5	극값·증가와 감소·최댓값과 최솟값	6, 7, 9, 13번 · 4문항	19.2	34~42
6	새로 정의한 함수 g(t)의 불연속·미분불가능	15, 단답3, 단답5번 · 3문항	16.9	43~50
	합계	**21문항**	**100.0**	**50문항**

시험이 변별 문항을 만드는 세 가지 방법

경계점. 구간별로 정의된 함수의 경계점에서 연속·미분가능·극한의 존재를 묻습니다(8, 14, 단답4, 단답6). 절댓값이 붙으면 그 점이 중근인지 단순근인지로 판단합니다. 이 책의 4장 전체와 2장의 15번이 그 자리입니다.

새로 정의한 함수. 실근의 개수, 교점의 개수, 구간의 최댓값을 t 또는 m의 함수로 정의하고 그 함수가 끊어지는 지점을 묻습니다(15, 단답3, 단답5). 6장 전체가 이 구조이며, 극값을 지날 때 개수가 바뀐다는 사실을 그래프로 확인하면 풀립니다.

극한 조건 두 개로 함수 결정. $x\to\infty$의 극한으로 차수와 최고차항의 계수를, $x\to a$의 극한으로 함숫값과 미분계수를 얻습니다(12번). 07, 24번이 같은 구조입니다.

이 책을 쓰는 법

장마다 앞의 기본 문항은 공식과 정의가 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

함수의 극한

시험에서는 — 1, 3, 10, 12번 · 4문항 · 17.7점

다항함수의 극한값 계산(1번)과 그래프에서 좌극한·우극한 읽기(3번)는 기본 점수 자리였고, 12번(5.3점)은 극한 조건 두 개로 다항함수를 결정하게 했습니다. 10번(5.0점)은 좌표평면의 거리를 t로 나타낸 뒤 t→∞의 극한을 물은 변형이었습니다.

01 기본 선택형

$\lim_{x\to 2} \dfrac{x^2-4}{x-2}$의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

풀이

답 _____

02 기본 선택형

$\lim_{x\to \infty} \dfrac{3x^2+2x}{x^2-1}$의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

풀이

답 _____

03 기본 선택형

$\lim_{x\to 0} \frac{\sqrt{1+x}-1}{x}$의 값은?

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

풀이

답 _____

04 표준 선택형

함수 $f(x) = \{ x+1 \ (x<1),\ x^2-a \ (x \geq 1) \}$에 대하여 $\lim_{x\to 1} f(x)$의 값이 존재할 때, 상수 a의 값은?

① -1 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

풀이

답 _____

05 표준 선택형

$\lim_{x\to 1} \frac{x^2+ax+b}{x-1} = 5$일 때, a − b의 값은? (단, a, b는 상수이다.)

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

풀이

답 _____

06 표준 서술형

$\lim_{x\to\infty} (\sqrt{x^2+4x} - x)$의 값을 구하시오.

풀이

답 _____

07 변별 선택형

다항함수 $f(x)$가 $\lim_{x\to\infty}\frac{f(x)}{x^2}=2$, $\lim_{x\to 2}\frac{f(x)}{x-2}=6$을 만족시킬 때, $f(1)$의 값은?

① -6 ② -5 ③ -4 ④ -3 ⑤ -2

풀이

답 _____

08 변별 서술형

양수 t에 대하여 곡선 $y=x^2$ 위의 점 $P(t, t^2)$에서 x축에 내린 수선의 발을 H라 하자. 원점을 O라 할 때, $\lim_{t\to\infty}(OP-PH)$의 값을 구하시오.

풀이

답 _____

2장

함수의 연속과 사잇값 정리

시험에서는 — 11번 · 1문항 · 5.1점

11번(5.1점)은 열린구간에서 실근이 존재하도록 하는 정수의 개수를 물었습니다. 연속 조건으로 미정계수를 정하는 기본 문제는 이번 시험에 직접 나오지 않았지만, 4장의 미분가능 조건이 연속 조건을 전제로 하므로 여기서 먼저 손에 익혀 둡니다.

09 기본 선택형

함수 $f(x) = \begin{cases} \dfrac{x^2-1}{x-1} & (x \neq 1), \\ a & (x = 1) \end{cases}$이 $x = 1$에서 연속일 때, 상수 a의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

풀이

답 _____

10 기본 선택형

함수 $f(x) = \begin{cases} x^2 + ax & (x < 2), \\ 3x - 2 & (x \geq 2) \end{cases}$가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수 a의 값은?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

풀이

답 _____

11 표준 선택형

함수 $f(x) = \begin{cases} \dfrac{\sqrt{x+3}-2}{x-1} & (x \neq 1), \\ k & (x = 1) \end{cases}$이 $x = 1$에서 연속일 때, 상수 k의 값은?

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

풀이

답 _____

12 표준 선택형

함수 $f(x) = \begin{cases} \dfrac{x^2+ax+b}{x-3} & (x \neq 3), \\ 5 & (x = 3) \end{cases}$이 실수 전체의 집합에서 연속일 때, $a + b$의 값은? (단, a, b는 상수이다.)

① -10 ② -9 ③ -8 ④ -7 ⑤ -6

풀이

답 _____

13 표준 서술형

함수 $f(x) = x^3 - 3x + 1$에 대하여 방정식 $f(x) = 0$이 열린구간 $(n, n + 1)$에서 실근을 갖는 모든 정수 n의 값의 합을 구하시오.

풀이

답 _____

14 변별 선택형

방정식 $x^3 - 3x^2 + k = 0$이 열린구간 $(0, 2)$에서 실근을 갖도록 하는 정수 k의 개수는?

① -1 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

풀이

답 _____

15 변별

서술형

함수 $f(x) = x^2 + ax + b$와 함수 $g(x) = \{ 1 (x \geq 1),\ -1 (x < 1) \}$에 대하여 함수 $f(x)g(x)$가 실수 전체의 집합에서 연속이고 $f(2) = 5$일 때, $f(0)$의 값을 구하시오. (단, a, b는 상수이다.)

풀이

답 _____

3장

미분계수와 도함수·접선

시험에서는 — 2, 4, 5, 단답1, 단답2번 · 5문항 · 19.8점

도함수 공식(2번), 곱의 미분법(4번), 평균변화율과 순간변화율(5번), 미분계수 정의의 극한식 변형(단답1), 접선의 기울기(단답2). 앞 번호에 몰린 기본 점수 구간으로, 한 문항이라도 놓치면 뒤에서 만회하기 어렵습니다.

16 기본 선택형

함수 $f(x) = x^3 - 2x^2 + 3$에 대하여 $f'(2)$의 값은?

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

풀이

답 _____

17 기본 선택형

함수 $f(x) = (x^2 + 1)(2x - 1)$에 대하여 $f'(1)$의 값은?

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

풀이

답 _____

18 기본 선택형

함수 $f(x) = x^2 + ax$에서 x의 값이 1에서 3까지 변할 때의 평균변화율이 6일 때, 상수 a의 값은?

① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

풀이

답 _____

19 표준 선택형

함수 $f(x)$에 대하여 $f'(1) = 3$일 때, $\lim_{h \to 0} \frac{f(1+2h) - f(1-h)}{h}$의 값은?

① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 15

풀이

답 _____

20 표준 선택형

함수 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$에 대하여 $f'(1) = 0$, $f'(-1) = 8$일 때, $f(2)$의 값은? (단, a, b는 상수이다.)

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

풀이

답 _____

21 표준 서술형

곡선 $y = x^3 - 3x$ 위의 점 (2, 2)에서의 접선이 점 (0, k)를 지날 때, k의 값을 구하시오.

풀이

답 _____

22 표준 서술형

미분가능한 함수 $f(x)$가 $\lim_{x\to 2}\frac{f(x)-f(2)}{x^2-4}=3$을 만족시킬 때, $f'(2)$의 값을 구하시오.

풀이

답 _____

23 변별 선택형

곡선 $y=x^2-2x+3$ 위의 점에서의 접선 중에서 직선 $y=4x+1$에 평행한 접선의 y절편은?

① -7 ② -6 ③ -5 ④ -4 ⑤ -3

풀이

답 _____

24 변별

서술형

다항함수 $f(x)$가 $\lim_{x\to1}\frac{f(x)-3}{x-1}=2$, $\lim_{x\to2}\frac{f(x)-4}{x-2}=-1$을 만족시킨다. 곡선 $y=f(x)$ 위의 두 점 $(1, f(1))$, $(2, f(2))$에서의 접선의 교점의 x좌표를 구하시오.

풀이

답 _____

4장

구간별 함수·절댓값 함수의 미분가능성

시험에서는 — 8, 14, 단답4, 단답6번 · 4문항 · 21.3점

이 시험에서 가장 많은 배점이 걸린 유형입니다. 경계점에서 함숫값이 같은가(연속)와 좌우 미분계수가 같은가를 둘 다 확인해야 하고, 절댓값이 붙으면 그 점이 중근인지 단순근인지로 판단합니다. 단답6(6.0점)은 여기에 접선 조건을 더 얹었습니다.

25 기본 선택형

함수 $f(x) = \{ ax + b \ (x < 1),\ x^2 \ (x \geq 1) \}$이 $x = 1$에서 미분가능할 때, $a + b$의 값은? (단, a, b는 상수이다.)

① −2 ② −1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

풀이

답 _____

26 기본 선택형

함수 $f(x) = |x^2 - 1|$이 미분가능하지 않은 x의 값의 개수는?

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

풀이

답 _____

27 표준 선택형

함수 $f(x) = \{ x^3 + ax \ (x < 2),\ bx^2 - 4 \ (x \geq 2) \}$가 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때, a + b의 값은? (단, a, b는 상수이다.)

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

풀이

답 _____

28 표준 선택형

함수 $f(x) = (x - 1)|x - a|$가 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때, 상수 a의 값은?

① −3 ② −2 ③ −1 ④ 0 ⑤ 1

풀이

답 _____

29 표준 서술형

함수 $f(x) = \{ x^3 + ax \ (x < 1),\ bx^2 + 1 \ (x \geq 1) \}$이 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때, ab의 값을 구하시오. (단, a, b는 상수이다.)

풀이

답 _____

30 변별 선택형

함수 $f(x) = \{ \frac{x^2 + ax + b}{x - 1} \ (x < 1),\ x^2 + 3 \ (x \geq 1) \}$에 대하여 $\lim_{x \to 1} f(x)$의 값이 존재할 때, ab의 값은? (단, a, b는 상수이다.)

① -7 ② -6 ③ -5 ④ -4 ⑤ -3

풀이

답 _____

31 변별 선택형

함수 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$에 대하여 함수 $|f(x)|$이 $x = 1$에서만 미분가능하지 않을 때, $f(-1)$의 값은? (단, a, b는 상수이다.)

① -5 ② -4 ③ -3 ④ -2 ⑤ -1

풀이

답 _____

32 변별 서술형

함수 $f(x) = x^2 + ax + b$에 대하여 함수 $g(x) = |x - 1|f(x)$가 실수 전체의 집합에서 미분가능하고 $f(0) = 2$일 때, $f(4)$의 값을 구하시오. (단, a, b는 상수이다.)

풀이

답 _____

33 변별

서술형

함수 $f(x) = \{ x^2 + ax + b \ (x < 2),\ \ cx + 1 \ (x \geq 2) \}$가 실수 전체의 집합에서 미분가능하고, 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(0, f(0))$에서의 접선의 기울기가 -3일 때, $a + b + c$의 값을 구하시오. (단, a, b, c는 상수이다.)

풀이

답 _____

5장

극값·증가와 감소·최댓값과 최솟값

시험에서는 — 6, 7, 9, 13번 · 4문항 · 19.2점

삼차함수의 극댓값 조건에서 극솟값 구하기(6번), 닫힌구간의 최댓값·최솟값(7번), 사차함수의 감소 구간(9번), 그리고 절댓값이 붙은 삼차함수의 극댓값(13번, 5.6점). 13번은 그래프 개형을 그려야만 풀리는 문항이었습니다.

34 기본 선택형

함수 $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$의 극솟값은?

① -3 ② -2 ③ -1 ④ 0 ⑤ 1

풀이

답 _____

35 기본 선택형

함수 $f(x) = x^3 - 12x$가 증가하는 구간이 $x \le a$ 또는 $x \ge b$일 때, $b - a$의 값은?

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

풀이

답 _____

36 기본 선택형

닫힌구간 $[0, 3]$에서 함수 $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$의 최댓값과 최솟값의 합은?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

풀이

답 _____

37 표준 선택형

함수 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + 1$이 $x = -1$에서 극댓값, $x = 3$에서 극솟값을 가질 때, 극댓값과 극솟값의 차는? (단, a, b는 상수이다.)

① 30 ② 32 ③ 34 ④ 36 ⑤ 38

풀이

답 _____

38 표준 선택형

함수 $f(x) = x^4 - 4x^3 + 2$가 감소하는 구간이 $x \le a$일 때, a의 값은?

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

풀이

답 _____

39 표준 선택형

닫힌구간 $[-1, 2]$에서 함수 $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 5$의 최댓값은?

① 12 ② 13 ③ 14 ④ 15 ⑤ 16

풀이

답 _____

40 표준 서술형

함수 $f(x) = x^3 + ax^2 + ax + 1$이 극값을 갖지 않도록 하는 정수 a의 개수를 구하시오.

풀이

답 _____

41 변별 선택형

함수 $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + k$의 극댓값이 10일 때, 극솟값은? (단, k는 상수이다.)

① -26 ② -24 ③ -22 ④ -20 ⑤ -18

풀이

답 _____

42 변별

서술형

함수 $g(x) = |x^3 - 3x^2 + 2|$가 극솟값을 갖는 모든 x의 값의 합을 구하시오.

풀이

답 _____

6장

새로 정의한 함수 g(t)의 불연속·미분불가능

시험에서는 — 15, 단답3, 단답5번 · 3문항 · 16.9점

실근의 개수, 교점의 개수, 구간의 최댓값을 t 또는 m의 함수로 정의한 뒤 그 함수가 끊어지는 지점을 묻습니다. 극값을 지날 때 개수가 바뀐다는 사실을 그래프로 확인하는 것이 전부입니다. 수능 4점 유형을 그대로 가져온 자리이며 단답5가 6.0점이었습니다.

43 표준

선택형

함수 $f(x) = x^3 - 3x$에 대하여 방정식 $f(x) = t$의 서로 다른 실근의 개수를 $g(t)$라 할 때, 함수 $g(t)$가 불연속이 되는 실수 t의 개수는?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

풀이

답 _____

44 표준

선택형

함수 $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$에 대하여 방정식 $f(x) = t$의 서로 다른 실근의 개수를 $g(t)$라 할 때, 함수 $g(t)$가 불연속이 되는 모든 실수 t의 값의 합은?

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

풀이

답 _____

45 표준

서술형

함수 $f(x) = x^3 - 3x^2 + a$에 대하여 방정식 $f(x) = 0$의 서로 다른 실근의 개수가 3이 되도록 하는 정수 a의 개수를 구하시오.

풀이

답 _____

46 변별

선택형

실수 t에 대하여 직선 $y = t$와 곡선 $y = |x^2 - 4|$의 교점의 개수를 $g(t)$라 할 때, $g(0) + g(2) + g(4) + g(6)$의 값은?

① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

풀이

답 _____

47 변별 선택형

함수 $f(x) = x^4 - 2x^2$에 대하여 방정식 $f(x) = t$의 서로 다른 실근의 개수를 $g(t)$라 할 때, 함수 $g(t)$가 불연속이 되는 모든 실수 t의 값의 합은?

① -4 ② -3 ③ -2 ④ -1 ⑤ 0

풀이

답 _____

48 변별 서술형

실수 t에 대하여 닫힌구간 $[t, t + 2]$에서 함수 $f(x) = x^2 - 2x$의 최댓값을 $g(t)$라 하자. 함수 $g(t)$가 $t = a$에서 미분가능하지 않을 때, $g(a + 3)$의 값을 구하시오.

풀이

답 _____

49 변별 서술형

실수 m에 대하여 곡선 $y = x^3 - 3x$와 직선 $y = m(x - 1) - 2$의 교점의 개수를 $g(m)$이라 할 때, 함수 $g(m)$이 불연속이 되는 모든 실수 m의 값의 합을 구하시오.

풀이

답 _____

50 변별 서술형

삼차함수 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$에 대하여 방정식 $f(x) = t$의 서로 다른 실근의 개수를 $g(t)$라 하자. 다음 조건을 만족시킬 때, $f(1)$의 값을 구하시오. (단, a, b는 상수이다.)

(가) 함수 $g(t)$는 $t = -4$와 $t = 0$에서만 불연속이다.
(나) $f'(2) = 0$

풀이

답 _____

정답과 풀이

번호	정답	풀이
1장 함수의 극한		
01	④ 4	분자를 인수분해하면 $(x-2)(x+2)$이므로 약분하여 $\lim_{x\to 2}(x+2)=4$. 분모가 0으로 가는 꼴은 먼저 약분한다.
02	③ 3	분모의 최고차항 x^2으로 분자와 분모를 나누면 $\frac{3+2/x}{1-1/x^2}\to 3$. 차수가 같으면 최고차항의 계수의 비가 극한값이다.
03	② $\frac{1}{2}$	분자를 유리화한다. $\frac{(1+x)-1}{x(\sqrt{1+x}+1)}=\frac{1}{\sqrt{1+x}+1}\to\frac{1}{2}$.
04	① −1	좌극한 $1+1=2$, 우극한 $1-a$. 두 값이 같아야 하므로 $a=-1$. 극한값의 존재는 좌극한과 우극한이 일치한다는 뜻이며, 함숫값 $f(1)$과는 무관하다.
05	⑤ 7	분모 $\to 0$이고 극한값이 존재하므로 분자 $\to 0$, 즉 $1+a+b=0$. 그러면 분자는 $(x-1)(x+1+a)$로 인수분해되고 극한값은 $2+a=5$, $a=3$. 따라서 $b=-4$, $a-b=7$.
06	2	$\infty-\infty$ 꼴은 유리화한다. $\frac{(x^2+4x)-x^2}{\sqrt{x^2+4x}+x}=\frac{4x}{\sqrt{x^2+4x}+x}=\frac{4}{\sqrt{1+4/x}+1}\to 2$.
07	③ −4	첫 조건에서 $f(x)$는 최고차항의 계수가 2인 이차함수. 둘째 조건에서 $f(2)=0$이고 극한값은 $f'(2)=6$. $f(x)=2x^2+ax+b$로 놓으면 $8+2a+b=0$, $8+a=6$에서 $a=-2$, $b=-4$. $f(x)=2x^2-2x-4$이므로 $f(1)=-4$.
08	$\frac{1}{2}$	$\mathrm{OP}=\sqrt{t^2+t^4}$, $\mathrm{PH}=t^2$. $\mathrm{OP}-\mathrm{PH}=\frac{t^2+t^4-t^4}{\sqrt{t^2+t^4}+t^2}=\frac{t^2}{t^2(\sqrt{1/t^2+1}+1)}=\frac{1}{\sqrt{1/t^2+1}+1}\to\frac{1}{2}$. 시험 10번처럼 거리를 t의 식으로 쓴 뒤 유리화하는 순서다.
2장 함수의 연속과 사잇값 정리		
09	② 2	$\lim_{x\to 1}f(x)=\lim_{x\to 1}(x+1)=2$이므로 $f(1)=a=2$.
10	③ 0	$x=2$에서 좌극한 $4+2a$, 우극한이자 함숫값 4. $4+2a=4$에서 $a=0$.
11	① $\frac{1}{4}$	분자를 유리화하면 $\frac{(x+3)-4}{(x-1)(\sqrt{x+3}+2)}=\frac{1}{\sqrt{x+3}+2}\to\frac{1}{4}$. 따라서 $k=\frac{1}{4}$.
12	④ −7	$x=3$에서 극한값이 5가 되어야 한다. 분모 $\to 0$이므로 분자 $\to 0$: $9+3a+b=0$. 약분 후 극한값은 $6+a=5$, $a=-1$, $b=-6$. 합은 −7.
13	−1	$f(x)$는 연속이므로 양 끝의 함숫값의 부호가 다른 구간에 실근이 있다(사잇값 정리). $f(-2)=-1$, $f(-1)=3$, $f(0)=1$, $f(1)=-1$, $f(2)=3$. 부호가 바뀌는 구간은 $(-2,-1)$, $(0,1)$, $(1,2)$이므로 $n=-2, 0, 1$. 삼차방정식의 실근은 최대 3개이므로 더는 없다. 합은 −1.
14	⑤ 3	$h(x)=x^3-3x^2$으로 놓으면 $h'(x)=3x(x-2)<0$ $(0<x<2)$이므로 h는 $(0,2)$에서 감소하고 $h(0)=0$, $h(2)=-4$. 열린구간에서 치역은 $-4<h(x)<0$. $h(x)=-k$가 근을 가지려면 $-4<-k<0$, 즉 $0<k<4$. 정수 $k=1, 2, 3$의 3개. 끝점은 열린구간이므로 제외한다.
15	−3	$g(x)$는 $x=1$에서만 불연속이므로 곱이 연속이려면 $x=1$에서 좌극한 $f(1)\cdot(-1)$과 우극한 $f(1)\cdot 1$이 같아야 한다. 따라서 $f(1)=0$, 즉 $1+a+b=0$. $f(2)=4+2a+b=5$와 연립하면 $a=2$, $b=-3$. $f(0)=b=-3$. 불연속인 점에서 다른 쪽 함수가 0이 되면 곱은 연속이 된다.
3장 미분계수와 도함수·접선		

번호	정답	풀이
16	② 4	$f'(x) = 3x^2 - 4x$이므로 $f'(2) = 12 - 8 = 4$.
17	④ 6	곱의 미분법: $f'(x) = 2x(2x-1) + (x^2+1)\cdot 2$. $f'(1) = 2\cdot 1 + 2\cdot 2 = 6$. 전개해서 미분해도 같다.
18	① 2	평균변화율은 $\frac{f(3)-f(1)}{3-1} = \frac{(9+3a)-(1+a)}{2} = 4 + a = 6$에서 $a = 2$.
19	③ 9	$f(1)$을 빼고 더한다. $\frac{f(1+2h)-f(1)}{h} - \frac{f(1-h)-f(1)}{h} = 2f'(1) + f'(1) = 3f'(1) = 9$. 분자의 증분이 $2h$, $-h$이므로 각각 2배, -1배가 붙는다.
20	⑤ 2	$f'(x) = 3x^2 + 2ax + b$. $3 + 2a + b = 0$, $3 - 2a + b = 8$을 더하면 $6 + 2b = 8$, $b = 1$, $a = -2$. $f(2) = 8 - 8 + 2 = 2$.
21	−16	$y' = 3x^2 - 3$이므로 $x = 2$에서의 기울기는 9. 접선은 $y - 2 = 9(x-2)$, 즉 $y = 9x - 16$. $x = 0$을 대입하면 $k = -16$.
22	12	$\frac{f(x)-f(2)}{x^2-4} = \frac{f(x)-f(2)}{x-2}\cdot\frac{1}{x+2} \to f'(2)\cdot\frac{1}{4} = 3$. 따라서 $f'(2) = 12$. 분모를 미분계수의 정의 꼴 $x-2$로 맞추는 것이 핵심이다.
23	② −6	기울기가 4인 접점: $y' = 2x - 2 = 4$에서 $x = 3$, 접점 $(3, 6)$. 접선은 $y - 6 = 4(x-3)$, 즉 $y = 4x - 6$. y절편은 -6.
24	$\frac{5}{3}$	각 조건에서 분모 → 0이므로 $f(1) = 3$, $f'(1) = 2$, $f(2) = 4$, $f'(2) = -1$. 두 접선은 $y = 2(x-1) + 3 = 2x + 1$, $y = -(x-2) + 4 = -x + 6$. $2x + 1 = -x + 6$에서 $x = \frac{5}{3}$. 극한 조건 하나가 함숫값과 미분계수 두 정보를 준다.
4장 구간별 함수·절댓값 함수의 미분가능성		
25	④ 1	연속: $a + b = 1$. 미분계수 일치: $a = 2$. 따라서 $b = -1$, $a + b = 1$.
26	③ 2	$x^2 - 1 = (x-1)(x+1)$은 $x = \pm 1$에서 단순근이므로 절댓값을 씌우면 그 두 점에서 꺾인다. 2개.
27	① 3	연속: $8 + 2a = 4b - 4$. 미분계수: $12 + a = 4b$. 둘째 식에서 $a = 4b - 12$를 첫 식에 넣으면 $8 + 8b - 24 = 4b - 4$, $b = 3$, $a = 0$. 합은 3.
28	⑤ 1	$\lvert x-a\rvert$는 $x = a$에서 꺾인다. 곱한 함수가 그 점에서 미분가능하려면 앞의 인수 $x-1$이 $x = a$에서 0이 되어야 하므로 $a = 1$. 이때 $f(x) = (x-1)\lvert x-1\rvert$은 $x = 1$에서 좌우 미분계수가 모두 0으로 미분가능하다.
29	9	연속: $1 + a = b + 1$, 즉 $a = b$. 미분계수: $3 + a = 2b$. $a = b$를 대입하면 $3 + a = 2a$, $a = 3$, $b = 3$. $ab = 9$.
30	② −6	우극한은 4. 좌극한이 존재하려면 분모 → 0이므로 분자 → 0: $1 + a + b = 0$. 약분 후 좌극한은 $2 + a$이고 이것이 4가 되어야 하므로 $a = 2$, $b = -3$. $ab = -6$. 시험 단답4와 같이 "모든 점에서 극한이 존재"는 경계점에서 좌우극한이 같다는 조건으로 번역한다.
31	④ −2	$f(0) = 0$이므로 0은 근인데 그 점에서 미분가능해야 하므로 0은 중근, 1은 단순근이어야 한다. $f(x) = x^2(x-1) = x^3 - x^2$. $f(-1) = -1 - 1 = -2$.
32	6	$\lvert x-1\rvert$은 $x = 1$에서 꺾이므로 $g(x)$가 그 점에서 미분가능하려면 $f(1) = 0$, 즉 $1 + a + b = 0$. $f(0) = b = 2$이므로 $a = -3$. $f(x) = x^2 - 3x + 2 = (x-1)(x-2)$, $f(4) = 3\cdot 2 = 6$. 이때 $g(x) = (x-1)\lvert x-1\rvert(x-2)$로 실제로 미분가능하다.

번호	정답	풀이
33	3	접선 조건: $f'(0) = a = -3$. 미분계수 일치: $4 + a = c$에서 $c = 1$. 연속: $4 + 2a + b = 2c + 1$에서 $4 - 6 + b = 3$, $b = 5$. 합은 $-3 + 5 + 1 = 3$. 시험 단답6(6.0점)과 같은 구조로, 조건 세 개를 연속·미분계수·접선으로 하나씩 번역한다.
5장 극값·증가와 감소·최댓값과 최솟값		
34	① −3	$f'(x) = 3x(x - 2)$. $x = 0$에서 극대, $x = 2$에서 극소. 극솟값은 $f(2) = 8 - 12 + 1 = -3$.
35	⑤ 4	$f'(x) = 3x^2 - 12 = 3(x + 2)(x - 2) \ge 0$에서 $x \le -2$ 또는 $x \ge 2$. $b - a = 2 - (-2) = 4$.
36	③ 0	$f'(x) = 3x(x - 2)$이므로 구간 안의 극점은 $x = 2$. $f(0) = 2$, $f(2) = -2$, $f(3) = 2$. 최댓값 2, 최솟값 −2, 합은 0. 끝점의 함숫값을 반드시 후보에 넣는다.
37	② 32	$f'(x) = 3(x + 1)(x - 3) = 3x^2 - 6x - 9$이므로 $a = -3$, $b = -9$. 극댓값 $f(-1) = -1 - 3 + 9 + 1 = 6$, 극솟값 $f(3) = 27 - 27 - 27 + 1 = -26$. 차는 32.
38	④ 3	$f'(x) = 4x^3 - 12x^2 = 4x^2(x - 3)$. $x^2 \ge 0$이므로 $f'(x) \le 0$인 범위는 $x \le 3$. $x = 0$에서는 $f' = 0$이지만 부호가 바뀌지 않으므로 감소 구간은 끊어지지 않는다. $a = 3$.
39	① 12	$f'(x) = 6x^2 - 6x - 12 = 6(x + 1)(x - 2)$이므로 구간 $[-1, 2]$에서 $f' \le 0$, 즉 감소한다. 최댓값은 왼쪽 끝 $f(-1) = -2 - 3 + 12 + 5 = 12$.
40	4	$f'(x) = 3x^2 + 2ax + a$의 부호가 바뀌지 않아야 하므로 판별식 $a^2 - 3a \le 0$, 즉 $0 \le a \le 3$. 정수 $a = 0, 1, 2, 3$의 4개. 등호(중근)일 때도 극값이 없으므로 포함한다.
41	③ −22	$f'(x) = 3(x + 1)(x - 3)$. 극댓값 $f(-1) = -1 - 3 + 9 + k = 5 + k = 10$에서 $k = 5$. 극솟값 $f(3) = 27 - 27 - 27 + 5 = -22$.
42	3	$f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$로 놓으면 $f'(x) = 3x(x - 2)$, 극댓값 $f(0) = 2$, 극솟값 $f(2) = -2$. $f(x) = 0$의 근은 $x = 1$과 $x^2 - 2x - 2 = 0$의 두 근 $1 \pm \sqrt{3}$으로 모두 단순근이다. $\lvert f(x)\rvert$의 그래프는 x축 아래 부분을 위로 접은 모양이므로 세 근에서 값 0으로 뾰족한 극소가 되고, 원래의 극대·극소 $x = 0$, 2는 모두 극대가 된다. 극솟값을 갖는 x의 합은 $1 + (1 + \sqrt{3}) + (1 - \sqrt{3}) = 3$. 시험 13번처럼 절댓값이 붙은 삼차함수는 개형을 그려야 한다.
6장 새로 정의한 함수 g(t)의 불연속·미분불가능		
43	② 2	$f'(x) = 3(x + 1)(x - 1)$, 극댓값 $f(-1) = 2$, 극솟값 $f(1) = -2$. 직선 $y = t$가 극값을 지날 때 교점의 개수가 1 → 2 → 3 → 2 → 1로 바뀌므로 $t = 2, -2$에서 불연속. 2개.
44	⑤ 4	$f'(x) = 3(x - 1)(x - 3)$. 극댓값 $f(1) = 4$, 극솟값 $f(3) = 0$. 불연속인 t는 4와 0, 합은 4.
45	3	$f'(x) = 3x(x - 2)$. 서로 다른 세 실근을 가지려면 극댓값 $f(0) = a > 0$이고 극솟값 $f(2) = a - 4 < 0$, 즉 $0 < a < 4$. 정수 $a = 1, 2, 3$의 3개. (극댓값)·(극솟값) < 0이 세 실근의 조건이다.
46	① 11	$y = \lvert x^2 - 4\rvert$의 그래프는 $x = \pm 2$에서 0, $x = 0$에서 4인 W 모양이다. $g(0) = 2$(두 점 ± 2), $g(2) = 4$, $g(4) = 3$($x = 0$과 $\pm 2\sqrt{2}$), $g(6) = 2$. 합은 11. 그래프를 그려 가로선을 네 번 그어 보면 된다.
47	④ −1	$f'(x) = 4x(x + 1)(x - 1)$. 극솟값 $f(\pm 1) = -1$, 극댓값 $f(0) = 0$. $g(t)$는 $t < -1$에서 0, $t = -1$에서 2, $-1 < t < 0$에서 4, $t = 0$에서 3, $t > 0$에서 2이므로 $t = -1$, 0에서 불연속. 합은 −1.
48	15	아래로 볼록한 이차함수의 닫힌구간 최댓값은 양 끝 중 하나에서 생긴다. $f(t + 2) - f(t) = 4t$이므로 $t < 0$이면 $g(t) = f(t) = t^2 - 2t$, $t \ge 0$이면 $g(t) = f(t + 2) = t^2 + 2t$. $t = 0$에서 좌미분계수 −2, 우미분계수 2로 다르므로 $a = 0$. $g(3) = 9 + 6 = 15$. 시험 15번처럼 "구간의 최댓값" 함수는 최댓값이 생기는 자리가 바뀌는 순간이 미분불가능 지점이다.

번호	정답	풀이
49	$-\frac{9}{4}$	직선은 곡선 위의 점 (1, −2)를 항상 지난다. $x^3 - 3x - m(x-1) + 2 = (x-1)(x^2 + x - 2 - m) = 0$이므로 $x = 1$ 외의 교점은 $x^2 + x - (2 + m) = 0$의 근이다. 판별식 $9 + 4m$이 음이면 교점 1개, 0이면 2개($m = -\frac{9}{4}$, 점 (1, −2)에서의 접선이 아닌 다른 접선), 양이면 3개. 단, 그 두 근 중 하나가 1이 되는 $m = 0$에서는 교점이 2개로 줄어든다. 불연속인 m은 $-\frac{9}{4}$과 0, 합은 $-\frac{9}{4}$. 시험 단답5(6.0점)처럼 "근이 겹치는 순간"을 빠뜨리기 쉽다.
50	−2	(가)에서 $f(x)$의 극댓값과 극솟값은 0과 −4. (나)에서 $x = 2$는 극점이다. $f(0) = 0$이므로 극값 0은 $x = 0$에서 생길 수 있다. $x = 0$에서 극대 0, $x = 2$에서 극소 −4라 하면 $f'(x) = 3x(x-2) = 3x^2 - 6x$, $f(x) = x^3 - 3x^2$이고 실제로 $f(2) = -4$로 맞는다. 반대로 $x = 2$에서 극댓값 0이 생긴다고 하면 $f(2) = 0$에서 다른 극점이 $x = \frac{2}{3}$이 되어 극솟값이 −4가 될 수 없다. 따라서 $f(x) = x^3 - 3x^2$, $f(1) = -2$.

자기 채점표

빠른 정답

01 ④	02 ③	03 ②	04 ①	05 ⑤	06 2	07 ③	08 $\frac{1}{2}$	09 ②	10 ③
11 ①	12 ④	13 -1	14 ⑤	15 -3	16 ②	17 ④	18 ①	19 ③	20 ⑤
21 -16	22 12	23 ②	24 $\frac{5}{3}$	25 ④	26 ③	27 ①	28 ⑤	29 9	30 ②
31 ④	32 6	33 3	34 ①	35 ⑤	36 ③	37 ②	38 ④	39 ①	40 4
41 ③	42 3	43 ②	44 ⑤	45 3	46 ①	47 ④	48 15	49 $-\frac{9}{4}$	50 -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	함수의 극한	01~08	8			
2	함수의 연속과 사잇값 정리	09~15	7			
3	미분계수와 도함수·접선	16~24	9			
4	구간별 함수·절댓값 함수의 미분가능성	25~33	9			
5	극값·증가와 감소·최댓값과 최솟값	34~42	9			
6	새로 정의한 함수 g(t)의 불연속·미분불가능	43~50	8			

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.