

새수능 과목 고2 미적분 I,
개념과 유형을 촘촘히 연계해서 공부하면
수학이 쉬워집니다.

고등학교 수학은 개념이 어렵다고
공식만 암기하면서 공부하면 성적이 오르지 않습니다.
개념을 정확히 이해하고 각 개념의 필수 공식과 문제 유형들을
단계별 문제를 통해서 익혀야 합니다.

자이스토리는 새 교육과정에 맞게
최신 학교시험과 최신 학력평가 문제를 철저히 분석해
촘촘하게 유형을 분류하고 개념을 알맞게 적용시키는
세분화된 문제 유형 훈련으로
수학 기본 실력이 탄탄하게 다져집니다.
그래서 하루가 다르게 수학 성적이 향상됨을 느낄 수 있습니다.

또한, 자이스토리의 명쾌한 문제 분석과 풍부한 보충 첨삭 해설,
다른 풀이, 톡톡 풀이, 쉬운 풀이 등은 수학 공부에
흥미와 성취감을 북돋아 줄 것입니다.

어떤 목표를 달성하는 데 가장 중요한 것은 자신감이라고 하지요?
해낼 수 있다는 자신감을 갖고 자이스토리와 함께 하면
수학 1등급을 반드시 이룰 수 있습니다.

- 대한민국 No.1 수능 문제집 자이스토리 -



학교시험+수능 1등급 완성 학습 계획표 [30일]

Day	문항 번호	틀린 문제 / 헛갈리는 문제 번호 적기	날짜		복습 날짜	
1	A 01~96		월	일	월	일
2	97~156		월	일	월	일
3	157~208		월	일	월	일
4	209~231		월	일	월	일
5	B 01~69		월	일	월	일
6	70~136		월	일	월	일
7	137~171		월	일	월	일
8	C 01~90		월	일	월	일
9	91~122		월	일	월	일
10	123~182		월	일	월	일
11	183~201		월	일	월	일
12	D 01~62		월	일	월	일
13	63~106		월	일	월	일
14	107~122		월	일	월	일
15	E 01~57		월	일	월	일
16	58~100		월	일	월	일
17	101~112		월	일	월	일
18	F 01~57		월	일	월	일
19	58~102		월	일	월	일
20	103~125		월	일	월	일
21	G 01~53		월	일	월	일
22	54~77		월	일	월	일
23	H 01~90		월	일	월	일
24	91~156		월	일	월	일
25	157~178		월	일	월	일
26	I 01~61		월	일	월	일
27	62~120		월	일	월	일
28	121~134		월	일	월	일
29	모의 A~E		월	일	월	일
30	모의 F~I		월	일	월	일



- 나는 _____ 대학교 _____ 학과 _____ 학년이 된다.
- 磨斧作針 (마부작침) - 도끼를 갈아 바늘을 만든다. (아무리 어려운 일이라도 끈기 있게 노력하면 이룰 수 있음을 비유하는 말)



집필진 · 감수진 선생님들



자이스토리는 내신 + 수능 준비를 가장 효과적으로 할 수 있도록 수능, 모의평가, 학력평가 기출문제를 개념별, 유형별, 난이도별로 수록하였습니다. 그리고 명강의로 소문난 학교·학원 선생님들께서 명쾌한 해설을 입체 침삭으로 집필하셨습니다.

[집필진]

김덕환	대전 대성여자고등학교	신명선	안양 신성고등학교	장철희	서울 보성고등학교	수경 수학 콘텐츠 연구소
김대식	경기 하남고등학교	신현준	안양 신성고등학교	전경준	서울 풍문고등학교	
김착한	서울 성북미래탐구	이종석	저)일등급 수학	전준홍	서울 압구정Yestudy	
민경도	서울 강남 종로학원	이창희	THE 다원수학	조승원	수원 경기과학고등학교	
박소희	안양 안양외국어고등학교	위경아	서울 강남대성기숙의대관	지강현	안양 신성고등학교	
박숙녀	아산 충남삼성고등학교	장광걸	김포 김포외국어고등학교	홍지연	부산대학교 박사과정	
배수나	서울 가인아카데미	장경호	가평 청평중학교	홍지우	안양 부흥고등학교	

개념&문제 풀이
강의 선생님
유튜브 채널



‘셀프수학’

[다른 풀이 집필]

강성운	광주 더오름학원	여성웅	수원 어썸수학학원	진우승	오산 보성학원(주)
신건률	대치 오름학원	장영환	제주 제로링수학교실		

[특별감수진]

김동준	서울 (목동)시대인재	박현주	수원 호매실고등학교	이상구	아산 한울고등학교
김이슬	화성 서연고등학교	박홍재	무안 무안고등학교	이용환	원주 원주여자고등학교
김재영	울산 현대청운고등학교	백문수	전주 완산고등학교	장주영	고양 화수고등학교
김주혁	대전 대전한빛고등학교	신창훈	광주 송원고등학교	최선락	서울 중계수학의 중심학원
김지혜	의왕 백운고등학교	양해영	서울 청출어람학원	하태욱	서울 (목동)미래탐구의대자사센터
박우혁	광주 종로학원/원파학원	용현중	서울 관악GMS뉴스터디학원	황금일	원주 상지여자고등학교
박주현	서울 장훈고등학교	원기찬	부산 이사벨고등학교	황화연	전주 근영여자고등학교

[감수진]

강대성	전주 블루M수학	박교국	서울 (목동)백인대장	유승범	수원 (광교)생각하는수학	주소연	오산 알고리즘수학연구소
강민영	대구 온빛수학학원	박미옥	목포 폴리야학원	육현성	고양 강남수학원	주태빈	군포 (산본)수학을권하다학원
강범석	인천 송도정탐학원	박수경	서울 수학을읽다학원	윤현선	목포 채움수학학원	채승희	전주 채승희수학전문학원
강신준	수원 (영통)수학의아침	박수준	서울 수준영재수학학원	이광희	서울 (대치)더에스학원	최백하	서울 대치넥서스수학
강하구	광주 페르마수학학원	박유하	부산 유일수학	이동환	인천 (송도)매쓰업수학학원	최병현	양산 프리임수학전문학원
권학재	성남 (분당)수학의아침	박재민	서울 (중계)미래탐구학원	이상민	서울 목동뉴스카이학원	최 윤	전주 엠투엠수학학원
김건우	부산 4파센트의논리수학학원	박종범	용인 (상현)돌격수학학원	이상형	수원 수학의이상형	최희민	인천 알리수학
김경문	양산 참진학원	박태건	구미 강남수학	이석찬	광주 스마트해법수학교육학원	최희승	수원 (영통)엠코드수학교육학원
김경태	부산 벡퍼센트수학학원	배남주	부천 math153학원	이승준	고양 (일산)공부예진심	함정용	서울 (반포)샤크에듀
김관중	시흥 매쓰헌터수학학원	배탐스	안양 삼성학원	이윤희	인천 송덕여자중학교	현 명	용인 카이스트학원
김광민	세종 청람수학전문학원	백규현	인천 (송도)현수수학	이재일	성남 (분당)수이학원	홍성진	서울 문해외수리학원
김기영	서울 대치에스(광화문)	백지현	서울 (대치)소자수학학원	이진선	부여 정석학원		
김동욱	서울 디파인수학전문학원	서원호	서울 단국대부속고등학교	이창석	서울 핵수학전문학원		
김병래	서울 (천왕)스카이학원	성정화	서울 LNS수학학원	이철호	군포 파스칼수학학원		
김석훈	순천 쿤수학학원	성지희	파주 SNT수학학원	임명진	안양 서연고학원		
김성혁	익산 S수학전문학원	송민호	성남 (분당)베리타스수학학원	임봉수	서울 (양천)해라수학학원		
김승현	화성 대치매쓰포유	송연재	서울 (반포)뉴파인수학학원	임지민	시흥 피타고라스수학학원		
김연주	서울 목동샘물림수학	송우성	서울 (송파)서강학원	장호근	인천 유레카수학학원(만수점)		
김운엽	부산 STRT학원	송유현	제주 GTSMath	전병규	양산 매쓰플랜수학학원(물금)		
김은지	서울 명인sky수학학원(마포)	송인영	파주 매쓰코어학원	전상균	성남 (판교)에스메틱스학원		
김진희	울산 김진수학학원	신은숙	서울 마곡펜타곤학원	전호동	대전 호동샘수학학원		
김충현	통영 메카수학전문학원	여원구	제주 피드백수학전문학원	정연실	오산 미래엔정수학		
김현민	서울 구주이베수학학원(잠실본원)	염승훈	서울 명성학원	정영진	수원 공부의자신감학원		
김홍중	성남 (분당)너를위한특별한수학학원	오성민	광주 프리마수학학원	정지수	광주 티오티수학학원		
류세현	계룡 세현수학	오성일	대구 연세EMS학원	정창규	부산 일파센트수학학원		
민동록	거제 민샘수학과외	왕화구	안성 수만회기숙학원본원	조경모	전주 케이엠수학학원		
박강록	순천 레츠매쓰관리형학원	유대호	안양 (평촌)플랜지에듀	조영연	서울 마포채움수학학원		

[My Top Secret 집필]

곽지훈	서울대 수학교육과
김진형	서울대 약학과
문지원	서울대 의예과
석민준	서울대 첨단융합학과
장현준	서강대 수학과
정서린	서울대 약학과
정호재	서울대 경제학부
조선하	서울대 자유전공학부
황대운	서울대 수리과학부

차 례 [총 140개 유형 분류]



I 함수의 극한과 연속

A 함수의 극한 - 20개 유형 분류

핵심 개념 정리 / 개념 확인 문제	10
수능 유형별 기출 문제	14
내신 유형별 서술형 문제	44
1등급 마스터 문제	46
동아리 소개/연세대 어울림	50

B 함수의 연속 - 13개 유형 분류

핵심 개념 정리 / 개념 확인 문제	52
수능 유형별 기출 문제	56
내신 유형별 서술형 문제	80
1등급 마스터 문제	82

II 미분

C 미분계수와 도함수 - 19개 유형 분류

핵심 개념 정리 / 개념 확인 문제	86
수능 유형별 기출 문제	90
내신 유형별 서술형 문제	114
1등급 마스터 문제	116

D 도함수의 활용(1) - 16개 유형 분류

핵심 개념 정리 / 개념 확인 문제	120
수능 유형별 기출 문제	124
내신 유형별 서술형 문제	140
1등급 마스터 문제	142
동아리 소개/서울대 빛소리	144

E 도함수의 활용(2) - 12개 유형 분류

핵심 개념 정리 / 개념 확인 문제	146
수능 유형별 기출 문제	150
내신 유형별 서술형 문제	164
1등급 마스터 문제	166

F 도함수의 활용(3) - 16개 유형 분류

핵심 개념 정리 / 개념 확인 문제	168
수능 유형별 기출 문제	170
내신 유형별 서술형 문제	188
1등급 마스터 문제	190
동아리 소개/한양대+한양여대 소리로 크는 나무	194

III 적분

G 부정적분 - 8개 유형 분류

핵심 개념 정리 / 개념 확인 문제	196
수능 유형별 기출 문제	198
내신 유형별 서술형 문제	206
1등급 마스터 문제	208

H 정적분 - 20개 유형 분류

핵심 개념 정리 / 개념 확인 문제	210
수능 유형별 기출 문제	214
내신 유형별 서술형 문제	236
1등급 마스터 문제	238

I 정적분의 활용 - 16개 유형 분류

핵심 개념 정리 / 개념 확인 문제	242
수능 유형별 기출 문제	244
내신 유형별 서술형 문제	270
1등급 마스터 문제	272

내신+수능 대비 단원별 모의고사

A 함수의 극한(11문항)	274
B 함수의 연속(9문항)	276
C 미분계수와 도함수(11문항)	278
D 도함수의 활용(1)(10문항)	280
E 도함수의 활용(2)(11문항)	282
F 도함수의 활용(3)(11문항)	284
G 부정적분(10문항)	286
H 정적분(11문항)	288
I 정적분의 활용(10문항)	290

빠른 정답 찾기 294

개념 & 문제 풀이 강의 선생님 유튜브 채널

‘셀프수학’





새수능 유형 문제 + 서술형 문제 훈련으로 내신 + 수능 1등급 완성

1 새 교육과정 핵심 개념 정리 - 쉽게 이해되는 개념과 공식

고2 수학의 각 단원에서 가장 중요하고 꼭 알아야 하는 개념을 요약 정리하였습니다. 또한, QR코드를 통해 개념과 공식을 쉽게 이해할 수 있도록 강의하였습니다.

- **중요도** 🌟🌟🌟: 시험에 자주 나오는 개념과 유형의 중요 정도 제시
- **+개념보충, 한글음 데, 왜 그럴까?**: 공식이 유도되는 과정 중 반드시 알아야 하는 내용이나 확장 개념을 제시
- **출제**: 2028 대비 예시 문제와 2026 대비 평가원 출제 경향 분석

1 함수의 수렴과 발산 - 유형 01, 15

(1) 함수 $f(x)$ 에서 x 의 값이 a 가 아니면서 a 에 한없이 가까워질 때 $f(x)$ 의 값이 일정한 값 a 에 한없이 가까워지면 함수 $f(x)$ 는 a 에 수렴한다고 한다. 이때, a 를 함수 $f(x)$ 의 $x=a$ 에서의 극한값 또는 극한이라 하고, 기호로 다음과 같이 나타낸다.

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = a \text{ 또는 } x \rightarrow a \text{ 일 때 } f(x) \rightarrow a$$

(2) 함수 $f(x)$ 가 어느 값으로도 수렴하지 않을 때, 함수 $f(x)$ 는 발산한 함수 $f(x)$ 에서 x 의 값이 a 가 아니면서 a 에 한없이 가까워질 때,

① $f(x)$ 의 값이 한없이 커지면 함수 $f(x)$ 는 양의 무한대로 발산한 것과 같이 나타낸다.

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty \text{ 또는 } x \rightarrow a \text{ 일 때 } f(x) \rightarrow \infty$$

② $f(x)$ 의 값이 오히려 작아지면서 $-\infty$ 로 발산하면 함수 $f(x)$ 는 음의 무한대로 발산한 것과 같이 나타낸다.

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = -\infty \text{ 또는 } x \rightarrow a \text{ 일 때 } f(x) \rightarrow -\infty$$

2 개념 확인 문제 - 개념에 대한 이해도 확인 문제

앞에서 공부한 핵심 개념을 잘 기억하고 있는지 확인할 수 있는 개념 이해 필수 문제를 수록하였습니다.

1 함수의 수렴과 발산

[A01~04] 다음 극한값을 함수의 그래프를 이용하여 구하시오.

A01 $\lim_{x \rightarrow 2} (x+4)$ **A02** $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2+1)$

A03 $\lim_{x \rightarrow 1} (x-3)$ **A04** $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{x+2}$

[A17~19] 다음 물음에 답하시오.

A17 그림과 같은 함수 $f(x)$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ 의 값을 구하시오.

A18 그림과 같은 함수 $g(x)$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 1} g(x)$ 의 값을 구하시오.

3 내신 유형별 서술형 문제 - 단계별 문제 해결 방법 제시

학교시험에서 출제되는 다양한 서술형 문제를 단계별 풀이 과정을 훈련해서 서술형 문제에 대한 자신감을 키울 수 있게 구성하였습니다.

내신 유형별 서술형 문제

A209 ★☆☆. 유형 16. 최고차항의 계수가 2인 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 3} \left[\frac{1}{\sqrt{x+3}f(x)} - \frac{1}{2f(x)} \right] = -\frac{1}{32}$ 일 때, $f(3)$ 의 값을 구하고 그 과정을 서술하시오. (10점)

A211 ★☆☆. 유형 03. 두 함수 $f(x), g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $\lim_{x \rightarrow 1} h(x)$ 의 값을 구하고 그 과정을 서술하시오. (10점)

1st 2nd 3rd: 풀이의 시작과 끝을 막힘없이 따라갈 수 있게 도와주는 단계별 접근을 제시하였습니다.

4 새수능 유형별 기출 문제 - 유형+개념+난이도에 따른 문제 배열

최신 수능 출제 유형을 촘촘하게 세분화하여 유형순, 개념순, 난이도순으로 문항을 배열하였습니다.

- **tip**: 유형에 따라 다시 한 번 더 상기해야 할 개념과 접근법을 제시하였습니다.
- **QR 코드**: 유형별 핵심 문제와 혼자 풀기 어려운 문제의 풀이 과정을 동영상 강의를 통해 한 번 더 학습할 수 있도록 하였습니다.

수능 유형별 기출 문제 [2점, 3점, 쉬운 4점]

1+2 함수의 수렴과 발산 + 좌극한과 우극한

유형 01 함수의 좌극한과 우극한

(1) 좌극한: x 의 값이 a 보다 작으면서 a 에 한없이 가까워질 때, $f(x)$ 의 값이 일정한 값 a 에 가까워지면 $x=a$ 에서의 함수 $f(x)$ 의 좌극한이라 하고, 기호로 $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = a$ 로 나타낸다.

(2) 우극한: x 의 값이 a 보다 크면서 a 에 한없이 가까워질 때, $f(x)$ 의 값이 일정한 값 b 에 가까워지면 $x=a$ 에서의 함수 $f(x)$ 의 우극한이라 하고, 기호로 $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = b$ 로 나타낸다.

A52 ☆☆☆. 2025년 9월 학평

함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.

- **유형 분류**: **빈출** - 시험에서 자주 출제되는 유형입니다.
- **고난도** - 여러 개념을 복합적으로 묻는 고난도 유형입니다.
- **대표**: 제시된 유형에서 가장 자주 출제되는 대표 유형 문제입니다.

- **난이도**: ☆☆☆ - 기본 문제 ☆☆☆ - 중급 문제
- ☆☆☆ - 중상급 문제
- **Pass**: 중복되는 간단한 계산 문제로 패스해도 되는 문제입니다.

- **출처표시**: 수능, 평가원 - 대비연도, 학력평가 - 실시연도
- **2025대비 수능 1(고3)**: 2024년 11월에 실시한 수능
- **2026대비 6월 모평 2(고3)**: 2025년 6월에 실시한 평가원
- **2025실시 7월 학평 3(고3)**: 2025년 7월에 실시한 학력평가
- **표시 없는 문제**: 기출 변형 문제

5 내신+수능 대비 단원별 모의고사 - 최종 실력 점검

중단원별 학교시험 필수 문제와 수능형 문항, 서술형 문항을 수록하여 학교시험을 더욱 충실히 대비할 수 있습니다.

내신+수능 대비 단원별 모의고사

A01 ☆☆☆. 2017년 4월 학평 7(고2)

함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.

A04 ☆☆☆. 2025년 9월 학평

$\lim_{x \rightarrow 1} (\sqrt{x^2+15x+13} - \sqrt{x^2-13x})$ 의 값을 구하시오. (3점)



6 1등급 마스터 문제 - 대비 문제로 1등급 대비

1등급을 가르는 변별력 있는 고난도 문제를 엄선하여 별도로 수록하였습니다.

*** - 상급 문제

★ 2등급 대비 : 정답률이 9~15%인 문제로 1, 2등급으로 발돋움하는 데 도움이 되는 고난도 문제

★ 1등급 대비 : 정답률이 9% 미만인 문제로 1등급을 가르는 최고난도 문제

1등급 마스터 문제 [4점 + 2등급 대비 + 1등급 대비]

A219 *** 2024학시 9월 학평 2(고2)

두 실수 a, b 에 대하여 함수 $f(x)$ 는

$$f(x) = \begin{cases} 2^{x-a} & (x \leq 0) \\ (x+b)^2 & (x > 0) \end{cases}$$

이다. 실수 t 에 대하여 x 에 대한 방정식 $f(x)=t$ 의 서로 다른 실근의 개수를 $g(t)$ 라 할 때, 함수 $g(t)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

$\lim_{t \rightarrow 0} g(t) \neq \lim_{t \rightarrow 0} g(t)$ 와 $\lim_{t \rightarrow 0} g(t) \neq \lim_{t \rightarrow 0} g(t)$ 를 모두 만족시키는 양수 b 가 존재한다

[1등급 대비 + 2등급 대비]

A223 ★ 1등급 대비 2025학시 9월 학평 3(고2)

최고차항의 계수가 양수인 이차함수 $f(x)$ 와 함수 $g(x) = \frac{1}{3}x + a$ 에 대하여 함수

$$h(x) = \begin{cases} g(x) + f(x) & (f(x) \geq g(x)) \\ g(x) - f(x) & (f(x) < g(x)) \end{cases}$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

7 1등급 대비 · 2등급 대비 문제 특별 해설

A 184 정답 311 ★ 1등급 대비 [정답률 9%]

★ 좌극한값과 우극한값에 대한 조건을 만족시키는 함수 찾기 [유형 01 + 14 + 16]

① 1등급? 함수의 극한의 성질을 이용해 조건을 해석하고, 대소 관계에 따라 나누어진 경우들 중 조건을 만족시키는 그래프를 찾는 문제이다. 여러 경우 중에서 조건을 모두 만족시키는 함수 $y=f(x)$ 의 그래프를 찾는 과정이 까다롭다.

단서+발상

① $\lim_{t \rightarrow 0} g(t) = \lim_{t \rightarrow 0} g(t) = 2024$ 에서 $f=a$ 에서의 좌극한값과 우극한값의 차이가 2024로 $t=a$ 에서 극한값이 존재하지 않는다는 것을 알 수 있다. ㉔

② $t=2024$ 에서 극한값이 존재한다면 좌극한값과 우극한값이 일치하기 때문에 $\lim_{t \rightarrow 2024} g(t) = \lim_{t \rightarrow 2024} g(t) = 0$ 이다. ㉕

즉, 조건 ㉔에 의하여 $g(2024)=1$ 이 되어야 한다. 하는데 이는 함수 $g(t)$ 의 최솟값이 2인 조건에 맞지 않는다. ㉖

따라서 $t=2024$ 에서 극한값이 존재하지 않는다. ㉗

또한, 함수 $y=f(x)$ 의 그래프의 꼭짓점의 x 좌표와 y 좌표의 대소 관계에 따라 세 조건 ㉔, ㉕, ㉖를 모두 만족시키는 경우를 찾는다. ㉘

③ 함수 $y=f(x)$ 의 그래프의 꼭짓점과 y 절편의 위치에 따라 직선 $y=f(x)$ 의 교점의 개수가 달라짐을 파악하고 함수 $g(t)$ 를 구한다.

My Top Secret

1, 2등급 대비 문제를 다루는 서울대 선배의 특별 비법을 수록했습니다.

1등급 대비 특강

고난도 문제에서 특별히 알고 있으면 유용한 개념이나 Tip을 제시합니다.

문제 분석

어떤 유형이 1, 2등급 대비 문제로 출제되었는지 알려줍니다.

왜 1등급, 왜 2등급

1, 2등급 대비 문제의 핵심 내용과 구하고자 하는 목표를 확실하게 알도록 제시해줍니다.

단서+발상

단서 문제 풀이의 핵심이 되는 단서를 꼭 짚어 설명합니다.

개념 문제 풀이에 필요한 개념을 다시 한 번 확인합니다.

유형 숨어 있는 기출 유형을 찾아 설명합니다.

발상 핵심 단서로 문제 풀이 방법을 구체적으로 설명합니다.

적용 생각하기 힘든 개념이나 꼬여 있는 문제의 답을 얻기 위해 적용해야 할 내용입니다.

해결 찾아야 하는 것들을 다 찾은 뒤 공식을 적용하여 해결합니다.

8 입체 탐사 해설!

정답 공식

출제 의도를 짚어 주고, 문제 속의 숨은 조건을 해석하여 풀이 전략을 세우도록 도와줍니다.

단계별 명쾌 풀이

문제를 푸는 데 요구되는 사고의 순서를 구체적으로 단계를 나누어 제시하였습니다.

해설 적용 공식

해설에 직접적, 간접적으로 사용된 개념, 공식을 보여줍니다.

수능 5

문제를 푸는 과정이나 잘못된 개념을 적용하는 실수를 지적해 주고 해결의 열쇠를 제공해주는 코너입니다.

다른 풀이

문제를 풀 때는 다각적으로 사고하는 연습이 필요합니다. 이에 다른 방법으로 문제에 접근할 수 있는 방법을 알려줍니다.

수능 해강

문제를 조금 더 쉽고 빠르게 풀 수 있는 스킬 등을 자세히 설명하였습니다.

개념 공식

문제를 풀기 위해 요구되는 주요 개념과 공식을 정리하였습니다.

생생체험

수능을 먼저 정복한 선배들의 경험이 100% 녹아 있는 실제적인 조언을 담았습니다.

출제 개념

문제에 적용된 핵심 개념을 제시하여 비슷한 유형의 문제에서 같은 개념을 사용할 수 있도록 하였습니다.

정답률

교육청 자료, 기타 기관 공지 자료와 내부 분석 검토 과정을 거쳐서 제시됩니다.

핵심 단서

문제를 푸는 데 핵심이 되는 단서와 그 단서를 문제 풀이에 적용하는 방법을 설명하였습니다.

주의

풀이 과정에서 주어진 조건을 빼먹거나 잘못 이용할 가능성이 있을 때, 적절한 주의를 주어서 올바른 풀이로 나아갈 수 있도록 한 코너입니다.

함정

개념을 정확히 이해하지 못한다면 반드시 빠지게 되어 있는 함정을 체크해 주고 해결할 수 있는 방법을 제시하였습니다.

보충 설명

더욱 정확하고 완벽하게 해설을 이해할 수 있도록 해설에 내재된 내용을 설명하였습니다.

쉬운 풀이, 특목 풀이

직관적으로 풀거나, 교육과정 외의 개념 또는 특이한 풀이 방법을 알려줍니다.

개념 하나하나에 대한 맞춤 확인 문제를 제시하여 개념 이해도를 높이고 기초실력을 쌓도록 구성하였습니다.

② 수능, 평가원 및 학력평가 기출 문제 [140유형, 문제 818제]

- 최신 5개년 고2 학력평가 전문항 수록 [63제]
- 2019~2005 고2 학력평가 문제 선별 수록 [132제]
- 고2 난이도에 맞는 고3 수능+평가원+학력평가 문제 선별 수록 [658제]

③ 학교시험+수능 대비를 위한 수능 기출 변형 문제 [165제]

수능에 적합한 개념과 공식을 이해하고 활용할 수 있도록 수능 기출 문제를 변형하여 추가 수록하였습니다.

④ 서술형 단계별 훈련 - 내신 기출 변형 서술형 문제 [90제]

각 단위 중 서술형 출제 방식에 적합하고 출제 비율이 높은 내신 기출 변형 문제를 새롭게 구성하였습니다.

⑤ 내신+수능 단원별 모의고사 [기출 문제+수능 기출 변형 문제 94제]

각 단원에 출제 빈도가 높은 문제를 최신 출제 경향에 따라 구성하였습니다.

[고2 미적분 I 문항 구성표]

연도	고2(실시 연도)				고3(대비 연도) - 고2 난이도 수준							합계
	3월 학평	6월 학평	9월 학평	10, 11월 학평	3월 학평	4,5월 학평	6월 모평	7월 학평	9월 모평	10월 학평	수능	
2026	0	0	0	0	0	0	9	0	9	0	0	18
2025	0	0	4	0	3	2	9	0	8	0	7	33
2024	0	0	4	9	0	0	9	0	9	5	9	45
2023	0	0	5	14	6	7	6	5	6	1	6	56
2022	0	0	3	11	6	5	5	5	7	7	7	56
2021	0	0	3	10	9	5	5	4	6	5	8	55
2020	0	0	3	7	0	2	6	5	8	2	4	37
2019	0	0	6	18	0	0	2	5	9	5	9	54
2018	0	4	18	23	0	1	8	7	8	7	8	84
2018이전	0	8	17	28	13	22	89	57	61	46	74	415
2028, 2022, 2014, 2005 대비 예비 평가 문항 수												32
수능 기출 변형 문항 수 (140개 유형 수능 기출 변형 문제)												165
개념 확인 문항 수												305
서술형 문항 수												90
총 문항 수												1445



함수의 극한

★ 유형 차례

- ★ 중요 유형 01 함수의 좌극한과 우극한
- 유형 02 함수의 극한값의 존재
- ★ 중요 유형 03 함수의 극한에 대한 성질
- 유형 04 간단한 함수의 극한값
- 유형 05 가우스 기호를 포함한 함수의 극한
- ★ 중요 유형 06 $\frac{0}{0}$ 꼴의 극한 - 분수식
- 유형 07 $\frac{0}{\infty}$ 꼴의 극한 - 무리식
- 유형 08 $\frac{\infty}{\infty}$ 꼴의 극한
- 유형 09 $\infty - \infty$ 꼴의 극한
- 유형 10 $\infty \times 0$ 꼴의 극한
- ★ 중요 유형 11 인수분해를 이용한 함수의 미정계수의 결정
- ★ 중요 유형 12 유리화를 이용한 함수의 미정계수의 결정
- 유형 13 분수식의 극한값이 존재할 조건
- ★ 중요 유형 14 새롭게 정의된 함수의 극한 (고난도)
- 유형 15 합성함수의 극한 (고난도)
- ★ 중요 유형 16 함수의 극한을 이용한 다항함수의 결정
- 유형 17 함수의 극한의 대소 관계
- 유형 18 도형의 길이에 대한 극한 (고난도)
- 유형 19 도형의 넓이에 대한 극한 (고난도)
- 유형 20 좌표평면에서의 여러 가지 극한 (고난도)



★ 최신 3개년 수능+모평 출제 경향

학년도		출제 유형	난이도
2028	예시	유형 16 함수의 극한을 이용한 다항함수의 결정	***
	수능		
2026	9월	유형 01 함수의 좌극한과 우극한 유형 13 분수식의 극한값이 존재할 조건	***
	6월	유형 16 함수의 극한을 이용한 다항함수의 결정	***
	수능	유형 16 함수의 극한을 이용한 다항함수의 결정	***
2025	9월	유형 01 함수의 좌극한과 우극한	***
	6월	유형 01 함수의 좌극한과 우극한	***
	수능	유형 14 새롭게 정의된 함수의 극한	***
2024	9월	유형 01 함수의 좌극한과 우극한	***
	6월	출제되지 않음	

★ 자주 출제되는 필수 개념 학습법

- 주어진 그래프로 우극한값 또는 좌극한값을 구하는 문제가 최근 계속해서 출제되고 있으므로 극한, 우극한, 좌극한의 개념을 확실히 알고 있어야 한다.
- 분수식의 극한값이 존재하는 조건에서의 분모와 분자의 미정계수를 결정하는 유형은 출제 가능성이 매우 높은 유형이다. 극한값이 존재하고 분모(또는 분자)가 0으로 다가갈 때, 분자(또는 분모)의 극한값이 어떻게 되는지 꼭 기억하자.
- 두 함수 이상을 사칙연산으로 정의한 함수나 합성함수의 극한값을 구하는 문제는 함수의 극한 단원에서 고난도로 출제될 수 있는 유형으로 극한의 성질, 합성함수의 성질 등을 정확히 파악하고 있어야 문제에 접근할 수 있다. 고1때 배운 함수의 정의를 한 번 복습해 놓자.



A

함수의 극한

개념 강의

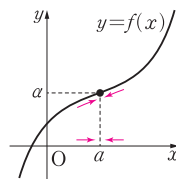


중요도 ★★○

1 함수의 수렴과 발산^① - 유형 01, 15

- (1) 함수 $f(x)$ 에서 x 의 값이 a 가 아니면서 a 에 한없이 가까워질 때, $f(x)$ 의 값이 일정한 값 a 에 한없이 가까워지면 함수 $f(x)$ 는 a 에 수렴한다고 한다. 이때, a 를 함수 $f(x)$ 의 $x=a$ 에서의 극한값 또는 극한이라 하고, 기호로 다음과 같이 나타낸다.

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = a \text{ 또는 } x \rightarrow a \text{ 일 때 } f(x) \rightarrow a$$



- (2) 함수 $f(x)$ 가 어느 값으로도 수렴하지 않을 때, 함수 $f(x)$ 는 발산한다고 한다.

함수 $f(x)$ 에서 x 의 값이 a 가 아니면서 a 에 한없이 가까워질 때,

- ① $f(x)$ 의 값이 한없이 커지면 함수 $f(x)$ 는 양의 무한대로 발산한다고 하고 기호로 다음과 같이 나타낸다.

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty \text{ 또는 } x \rightarrow a \text{ 일 때 } f(x) \rightarrow \infty$$

- ② $f(x)$ 의 값이 음수이면서 그 절댓값이 한없이 커지면 함수 $f(x)$ 는 음의 무한대로 발산한다고 하고 기호로 다음과 같이 나타낸다.

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = -\infty \text{ 또는 } x \rightarrow a \text{ 일 때 } f(x) \rightarrow -\infty$$

- ① (1) 함수 $f(x)$ 가 $x=a$ 에서 정의되지 않을 때도 $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ 가 존재할 수 있다.
(2) x 의 값이 한없이 커지는 것을 기호 ∞ 를 사용하여 $x \rightarrow \infty$ 와 같이 나타내고 ∞ 를 무한대라 읽는다. 또, x 의 값이 음수이면서 그 절댓값이 한없이 커지는 것을 기호로 $x \rightarrow -\infty$ 와 같이 나타낸다.

2 좌극한과 우극한^② - 유형 01~02 출제 2026대비 9월 모평 4번

- (1) 좌극한과 우극한^②

- ① 함수 $f(x)$ 에서 $x \rightarrow a-$ 일 때 $f(x)$ 의 값이 일정한 값 a 에 한없이 가까워지면 a 를 함수 $f(x)$ 의 $x=a$ 에서의 좌극한이라 하고, 이것을 기호로 $\lim_{x \rightarrow a-} f(x) = a$ 와 같이 나타낸다.

- ② 함수 $f(x)$ 에서 $x \rightarrow a+$ 일 때 $f(x)$ 의 값이 일정한 값 β 에 한없이 가까워지면 β 를 함수 $f(x)$ 의 $x=a$ 에서의 우극한이라 하고, 이것을 기호로 $\lim_{x \rightarrow a+} f(x) = \beta$ 와 같이 나타낸다.

- (2) 함수 $f(x)$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = a$ (a 는 실수)이면 $x=a$ 에서 $f(x)$ 의 우극한과 좌극한이 모두 존재하고 그 값은 a 로 같다.

또, 그 역도 성립하므로

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = a \Leftrightarrow \lim_{x \rightarrow a+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a-} f(x) = a \text{ ③}$$

- ② x 의 값이 a 보다 크면서 a 에 한없이 가까워지는 것을 $x \rightarrow a+$ 와 같이 나타내고, a 보다 작으면서 a 에 한없이 가까워지는 것을 $x \rightarrow a-$ 와 같이 나타낸다.

- ③ 극한값 $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ 가 존재하지 않는 경우는

- (i) $\lim_{x \rightarrow a-} f(x)$ 의 값이 존재하지 않거나
(ii) $\lim_{x \rightarrow a+} f(x)$ 의 값이 존재하지 않거나
(iii) $\lim_{x \rightarrow a-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow a+} f(x)$ 일 때이다.

3 함수의 극한에 대한 성질^④ - 유형 03, 14~16

$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = a, \lim_{x \rightarrow a} g(x) = \beta$ (a, β 는 실수)일 때,

- (1) $\lim_{x \rightarrow a} kf(x) = k \lim_{x \rightarrow a} f(x) = ka$ (단, k 는 상수)

- (2) $\lim_{x \rightarrow a} \{f(x) \pm g(x)\} = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x) = a \pm \beta$ (복호동순)

- (3) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)g(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \times \lim_{x \rightarrow a} g(x) = a\beta$

- (4) $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} = \frac{a}{\beta}$ (단, $g(x) \neq 0, \beta \neq 0$)

- ④ 함수의 극한에 대한 성질은 극한값이 존재할 때만 성립하고 $x \rightarrow a+$, $x \rightarrow a-$, $x \rightarrow \infty$, $x \rightarrow -\infty$ 일 때도 성립한다.



1 함수의 수렴과 발산

[A01~04] 다음 극한값을 함수의 그래프를 이용하여 구하시오.

A01 $\lim_{x \rightarrow -2} (x+4)$

A02 $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2+1)$

A03 $\lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{x-3}$

A04 $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{1}{x+2}$

[A05~06] 다음 극한값을 함수의 그래프를 이용하여 구하시오.

A05 $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x}$

A06 $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(5 - \frac{1}{x}\right)$

[A07~08] 다음 극한을 함수의 그래프를 이용하여 조사하시오.

A07 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{|x|} - 3\right)$

A08 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2}{|x-1|}$

[A09~10] 다음 극한을 함수의 그래프를 이용하여 조사하시오.

A09 $\lim_{x \rightarrow \infty} (-x+7)$

A10 $\lim_{x \rightarrow -\infty} 2x^2$

2 좌극한과 우극한

[A11~16] 다음 극한을 구하시오.

A11 $\lim_{x \rightarrow 2+} (3x+1)$

A12 $\lim_{x \rightarrow 2-} (-2x+1)$

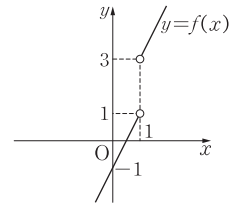
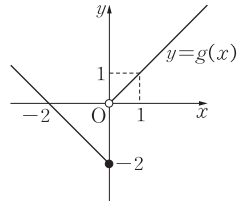
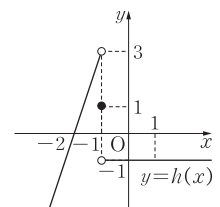
A13 $\lim_{x \rightarrow 0-} |x|$

A14 $\lim_{x \rightarrow 0+} \frac{x}{|x|}$

A15 $\lim_{x \rightarrow 1-} \frac{x^2-1}{|x-1|}$

A16 $f(x) = \begin{cases} x+1 & (x \geq 0) \\ -x-1 & (x < 0) \end{cases}$ 일 때, $\lim_{x \rightarrow 0+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0-} f(x)$

[A17~19] 다음 물음에 답하시오.

A17 그림과 같은 함수 $f(x)$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 1-} f(x)$ 의 값을 구하시오.A18 그림과 같은 함수 $g(x)$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 0+} g(x)$ 의 값을 구하시오.A19 그림과 같은 함수 $h(x)$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow -1-} h(x)$ 의 값을 구하시오.

3 함수의 극한에 대한 성질

[A20~24] 함수 $f(x), g(x)$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = -1$, $\lim_{x \rightarrow 1} g(x) = 6$ 일 때, 다음 극한값을 구하시오.

A20 $\lim_{x \rightarrow 1} 8f(x)$

A21 $\lim_{x \rightarrow 1} \{f(x) + g(x)\}$

A22 $\lim_{x \rightarrow 1} \{f(x) - g(x)\}$

A23 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)g(x)$

A24 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g(x)}$

[A25~28] 다음 극한값을 구하시오.

A25 $\lim_{x \rightarrow -2} (3-4x)$

A26 $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2-3x+7)$

A27 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+3}{5x-2}$

A28 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2-x} + \sqrt{2x+2}}{x+1}$



수능 유형별 기출 문제

[2점, 3점, 쉬운 4점]

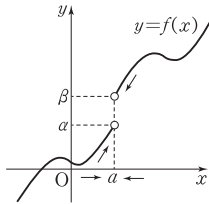
Pass 쉬운 유형, 반복 계산 문제로 패스 하셔도 좋습니다.

1+2 함수의 수렴과 발산 + 좌극한과 우극한

유형 01 함수의 좌극한과 우극한



- (1) 좌극한 : x 의 값이 a 보다 작으면서 a 에 한없이 가까워질 때, $f(x)$ 의 값이 일정한 값 α 에 가까워지면 α 를 $x=a$ 에서의 함수 $f(x)$ 의 좌극한이라 하고, 기호로 $\lim_{x \rightarrow a-} f(x) = \alpha$ 로 나타낸다.
- (2) 우극한 : x 의 값이 a 보다 크면서 a 에 한없이 가까워질 때, $f(x)$ 의 값이 일정한 값 β 에 가까워지면 β 를 $x=a$ 에서의 함수 $f(x)$ 의 우극한이라 하고, 기호로 $\lim_{x \rightarrow a+} f(x) = \beta$ 로 나타낸다.



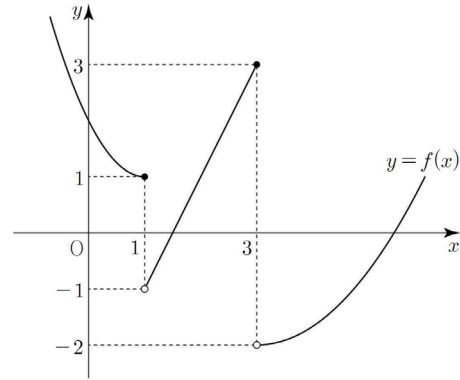
tip

x 의 값이 a 보다 크면서 a 에 한없이 가까워지는 것을 기호로 $x \rightarrow a+$ 와 같이 나타내고, x 의 값이 a 보다 작으면서 a 에 한없이 가까워지는 것을 기호로 $x \rightarrow a-$ 와 같이 나타낸다.

A52 ※※※ 2025실시 9월 학평 5(고2)



함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



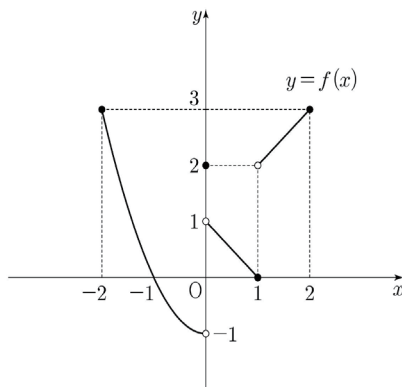
$\lim_{x \rightarrow 1-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 3+} f(x)$ 의 값은? (3점)

- ① -2 ② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 2

A51 대표 2026대비 9월 모평 4(고3)



단구간 $[-2, 2]$ 에서 정의된 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



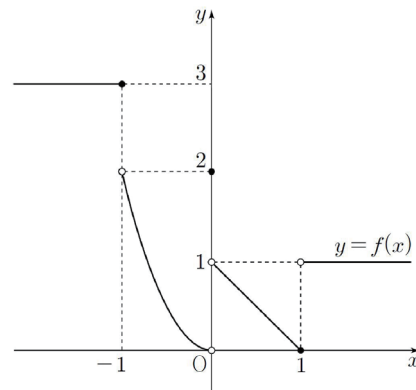
$\lim_{x \rightarrow 0-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1+} f(x)$ 의 값은? (3점)

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

A53 ※※※ 2024실시 10월 학평 4(고2)



함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



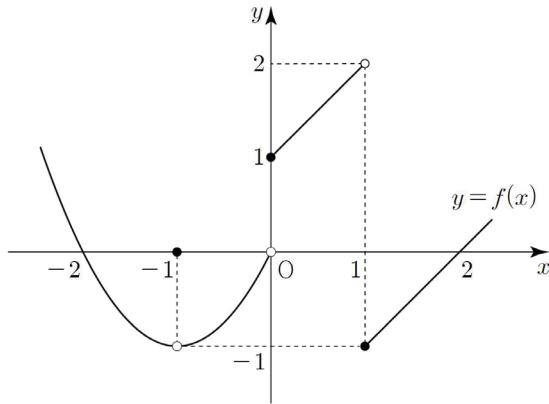
$\lim_{x \rightarrow -1-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1+} f(x)$ 의 값은? (3점)

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

A54 ※※※ 2024실시 9월 학평 5(고2)



함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



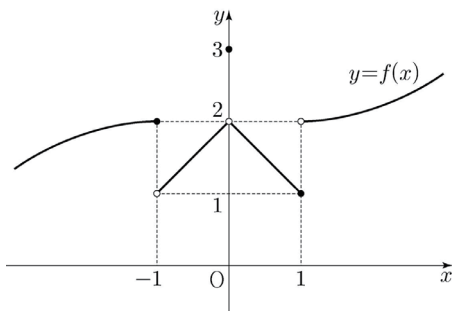
$\lim_{x \rightarrow -1} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1-} f(x)$ 의 값은? (3점)

- ① -2 ② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 2

A55 ※※※ 2025대비 6월 모평 4(고3)



함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 0+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1-} f(x)$ 의 값은? (3점)

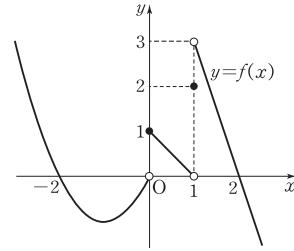
- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

A56 ※※※ 2018대비(나) 수능 5(고3)



A

함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



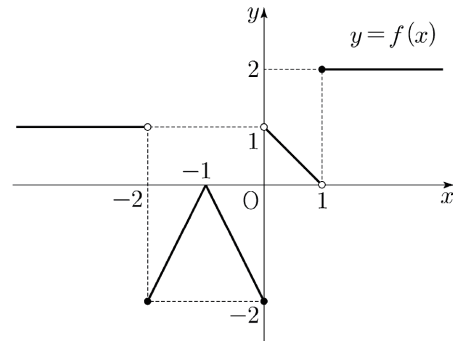
$\lim_{x \rightarrow 0-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1+} f(x)$ 의 값은? (3점)

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

A57 ※※※ 2024대비 9월 모평 4(고3)



함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow -2+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1-} f(x)$ 의 값은? (3점)

- ① -2 ② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 2



내신 유형별 서술형 문제



문제에서 단서를 찾고
풀이 방법을 생각해 냅니다!

A209 ***

유형 16



최고차항의 계수가 2인 이차함수 $f(x)$ 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{1}{\sqrt{x+3}f(x)} - \frac{1}{2f(x)} \right\} = -\frac{1}{32}$$

일 때, $f(3)$ 의 값을 구하고 그 과정을 서술하시오. (10점)

1st $f(x) = 2x^2 + ax + b$ 라 하고 식을 정리한다.

2nd 함수의 극한에 대한 성질을 적용하여 $f(x)$ 를 구한다.

3rd $f(3)$ 의 값을 구한다.

A210 ***

유형 16



최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 와 함수

$$g(x) = \begin{cases} x-3 & (x \geq 4) \\ -x+2 & (2 < x < 4) \\ 1 & (x=2) \\ -3x+6 & (x < 2) \end{cases}$$

에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{g(x+2)}$ 와 $\lim_{x \rightarrow 4} f(2x-3)g(x)$ 의 값이

모두 존재할 때, $f(10)$ 의 값을 구하고 그 과정을 서술하시오. (10점)

1st 함수 $f(x)$ 의 일차항의 계수와 상수항을 결정한다.

2nd 함수 $f(x)$ 의 이차항의 계수를 결정한다.

3rd $f(10)$ 의 값을 구한다.

A211 ***

유형 03



두 함수 $f(x), g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,

$\lim_{x \rightarrow \infty} h(x)$ 의 값을 구하고 그 과정을 서술하시오. (10점)

$$(가) \lim_{x \rightarrow \infty} x^2 f(x) = \frac{1}{3}$$

$$(나) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{g(x)}{x} = 4$$

$$(다) h(x) = \frac{2g(x) + x^3 f(x)}{6g(x) - 7x^2 f(x)g(x)}$$

1st 분모, 분자를 x 로 나누어 함수의 극한의 성질을 적용할 수 있는 형태로 $h(x)$ 의 식을 변형한다.

2nd 함수의 극한의 성질을 이용하여 $\lim_{x \rightarrow \infty} h(x)$ 의 값을 구한다.

A212 ***

유형 16



삼차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,

$f(2)$ 의 값을 구하고 그 과정을 서술하시오. (10점)

$$(가) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x-1} = 2$$

$$(나) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x^2} \left(\frac{6}{x^2+x+2} - 3 \right) = -\frac{3}{2}$$

1st 함수의 극한의 성질을 이용하여 $f(1), f(0)$ 의 값을 구한다.

2nd 함수의 극한의 성질을 이용하여 $f(x)$ 를 결정한다.

3rd $f(2)$ 의 값을 구한다.



1등급 마스터 문제

[4점 + 2등급 대비 + 1등급 대비]



A219 *** 2024실시 9월 학평 21(고2)



두 실수 a, b 에 대하여 함수 $f(x)$ 는

$$f(x) = \begin{cases} 2^{x+a} & (x \leq 0) \\ (x+b)^2 & (x > 0) \end{cases}$$

이다. 실수 t 에 대하여 x 에 대한 방정식 $f(x) = t$ 의 서로 다른 실근의 개수를 $g(t)$ 라 할 때, 함수 $g(t)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

$\lim_{t \rightarrow k-} g(t) \neq \lim_{t \rightarrow k+} g(t)$ 와 $\lim_{t \rightarrow 2k-} g(t) \neq \lim_{t \rightarrow 2k+} g(t)$ 를 모두 만족시키는 양수 k 가 존재한다.

$\lim_{t \rightarrow 16-} g(t) \times \lim_{t \rightarrow 16+} g(t) = 2$ 가 되도록 하는 두 실수 a, b 의 순서쌍 (a, b) 에 대하여 $a+b$ 의 최댓값과 최솟값의 곱은? (4점)

- ① -11 ② -10 ③ -9
④ -8 ⑤ -7

A220 *** 2023실시 11월 학평 28(고2)



상수항과 계수가 모두 음이 아닌 정수인 두 다항함수 $f(x), g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(2) + g(2)$ 의 값을 구하시오. (4점)

(가) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\{f(x)\}^2 g(x)}{x^5} = 4$
(나) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) \{g(x)\}^2}{x^5} = 2$

A221 *** 2023실시 9월 학평 20(고2)



이차함수 $f(x) = (x-k)^2 (k > 0)$ 이 있다.

양수 a 에 대하여 함수

$$g(x) = \begin{cases} f(x) & (x \leq 3) \\ kf(x-a) & (x > 3) \end{cases}$$

이 다음 조건을 만족시킬 때, [보기]에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (4점)

(가) $\lim_{x \rightarrow 3} g(x)$ 가 존재한다.

(나) 함수 $y = g(x)$ 의 그래프는 x 축과 오직 한 점에서만 만난다.

[보기]

ㄱ. $f(1) = 1$ 이면 $g(2) = 0$ 이다.

ㄴ. $g(k+a) < g(3)$

ㄷ. $(k-1)(k-2) \geq 0$

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

A222 *** 2015실시(가) 6월 학평 15(고2)



그림과 같이 좌표평면 위의 점

$A(0, 1)$ 을 지나고 x 축에 접하는

원 C 가 있다. 원 C 가 y 축과 만나는

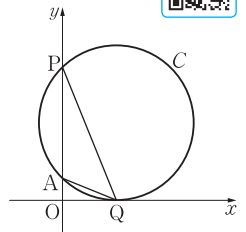
또 다른 점을 P 라 하고, x 축과 접하는

점을 $Q(t, 0)$ 이라 하자. 삼각형

APQ 의 넓이를 $S(t)$, 원 C 의 반지름의

길이를 $r(t)$ 라 할 때, $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{S(t)}{t \times r(t)}$ 의 값은? (단, $t > 1$ 이다.)

(4점)



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



A 함수의 극한

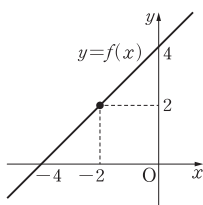


개념 확인 문제

A 01 정답 2 *함수의 수렴과 발산

$f(x) = x + 4$ 라 하면 $y = f(x)$ 의 그래프는 그림과 같다.

x 의 값이 -2 가 아니면서 -2 에 한없이 가까워질 때, $f(x)$ 의 값은 2 에 한없이 가까워지므로 $\lim_{x \rightarrow -2} (x + 4) = 2$

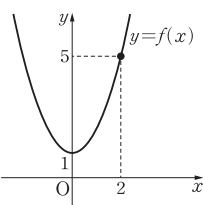


A 02 정답 5 *함수의 수렴과 발산

$f(x) = x^2 + 1$ 이라 하면 $y = f(x)$ 의 그래프는 그림과 같다.

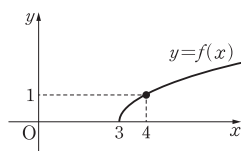
x 의 값이 2 가 아니면서 2 에 한없이 가까워질 때, $f(x)$ 의 값은 5 에 한없이 가까워지므로

$$\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 1) = 5$$



A 03 정답 1 *함수의 수렴과 발산

$f(x) = \sqrt{x-3}$ 이라 하면 $y = f(x)$ 의 그래프는 그림과 같다. x 의 값이 4 가 아니면서 4 에 한없이 가까워질 때, $f(x)$ 의 값은 1 에 한없이 가까워지므로 $\lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{x-3} = 1$

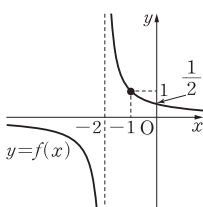


A 04 정답 1 *함수의 수렴과 발산

$f(x) = \frac{1}{x+2}$ 이라 하면 $y = f(x)$ 의 그래프는 그림과 같다.

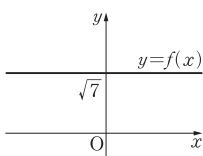
x 의 값이 -1 이 아니면서 -1 에 한없이 가까워질 때, $f(x)$ 의 값은 1 에 한없이 가까워지므로

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{1}{x+2} = 1$$



A 05 정답 sqrt(7) *함수의 수렴과 발산

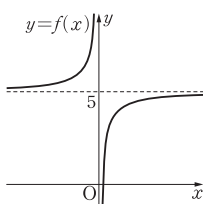
$f(x) = \sqrt{7}$ 이라 하면 $y = f(x)$ 의 그래프에서 $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{7} = \sqrt{7}$



A 06 정답 5 *함수의 수렴과 발산

$f(x) = 5 - \frac{1}{x}$ 이라 하면 $y = f(x)$ 의 그래프에서

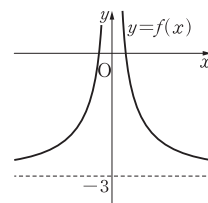
$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(5 - \frac{1}{x}\right) = 5$$



A 07 정답 infinity *함수의 수렴과 발산

$f(x) = \frac{1}{|x|} - 3$ 이라 하면 $y = f(x)$ 의 그래프

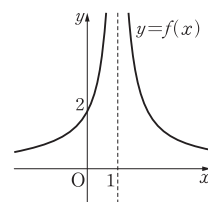
$$\text{에서 } \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{|x|} - 3\right) = \infty$$



A 08 정답 infinity *함수의 수렴과 발산

$f(x) = \frac{2}{|x-1|}$ 이라 하면 $y = f(x)$ 의 그래프

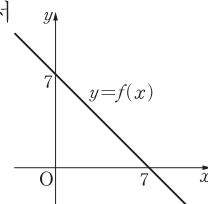
$$\text{에서 } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2}{|x-1|} = \infty$$



A 09 정답 -infinity *함수의 수렴과 발산

$f(x) = -x + 7$ 이라 하면 $y = f(x)$ 의 그래프에서

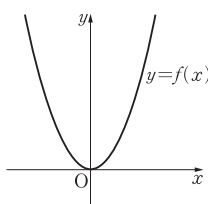
$$\lim_{x \rightarrow \infty} (-x + 7) = -\infty$$



A 10 정답 infinity *함수의 수렴과 발산

$f(x) = 2x^2$ 이라 하면 $y = f(x)$ 의 그래프에서

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} 2x^2 = \infty$$



A 11 정답 7 *좌극한과 우극한

$$\lim_{x \rightarrow 2+} (3x + 1) = 3 \times 2 + 1 = 7$$

A 12 정답 -3 *좌극한과 우극한

$$\lim_{x \rightarrow 2-} (-2x + 1) = (-2) \times 2 + 1 = -3$$

A 13 정답 0 *좌극한과 우극한

$$|0| = 0 \text{ 이므로 } \lim_{x \rightarrow 0-} |x| = 0$$

A 14 정답 1 *좌극한과 우극한

$$\lim_{x \rightarrow 0+} \frac{x}{|x|} = \lim_{x \rightarrow 0+} \frac{x}{x} = 1$$

A 47 정답 $-\frac{1}{2}$ *미정계수의 결정

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{1}{2}x + a}{x - 2} = b \text{로 수렴하고 } \lim_{x \rightarrow 2} (x - 2) = 0 \text{이므로 } \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{1}{2}x + a \right) = 0$$

$$\frac{1}{2} \times 2 + a = 0 \quad \therefore a = -1$$

$$\therefore b = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{1}{2}x - 1}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{1}{2}(x - 2)}{x - 2} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore a + b = -\frac{1}{2}$$

A 48 정답 $a=9, b=\frac{3}{2}$ *미정계수의 결정

$x \rightarrow 0$ 일 때, (분모) $\rightarrow 0$ 이고 극한값이 존재하므로 (분자) $\rightarrow 0$ 이다.

$$\text{즉, } \lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{x+a} - 2b = 0 \text{이므로 } \sqrt{a} - 2b = 0$$

$$\therefore b = \frac{\sqrt{a}}{2} \dots \text{㉠}$$

㉠을 주어진 등식의 좌변에 대입하면

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+a} - 2b}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x+a-a}{x(\sqrt{x+a} + \sqrt{a})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{x(\sqrt{x+a} + \sqrt{a})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{\sqrt{x+a} + \sqrt{a}} = \frac{1}{2\sqrt{a}}$$

$$\text{이므로 } \frac{1}{2\sqrt{a}} = \frac{1}{6} \quad \therefore a = 9$$

$$a=9 \text{를 } \text{㉠에 대입하면 } b = \frac{3}{2}$$

A 49 정답 3 *함수의 극한과 대소 관계

$$\frac{3x^2+1}{x^2} \leq f(x) \leq \frac{3x+1}{x}$$

각 변에 $\lim_{x \rightarrow \infty}$ 를 취하면

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2+1}{x^2} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+1}{x}$$

$$\text{여기서 } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2+1}{x^2} = 3, \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+1}{x} = 3$$

$$\therefore \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 3$$

A 50 정답 1 *함수의 극한과 대소 관계

$$x+7 < (x+1)f(x) < x+9$$

각 변에 $\frac{1}{x+1}$ 을 곱하면

$$\frac{x+7}{x+1} < f(x) < \frac{x+9}{x+1}$$

각 변에 $\lim_{x \rightarrow \infty}$ 를 취하면

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+7}{x+1} \leq \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) \leq \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+9}{x+1}$$

$$\text{여기서 } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+7}{x+1} = 1, \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+9}{x+1} = 1$$

$$\therefore \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 1$$



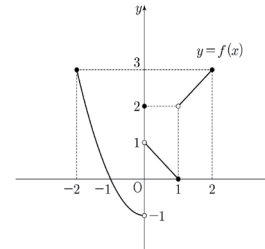
수능 유형별 기출 문제

[2점, 3점, 쉬운 4점]

A 51 정답 ① *함수의 좌극한과 우극한 [정답률 95%]

정답 공식: $x \rightarrow 0^-$ 는 $x=0$ 의 왼쪽에서 $x=0$ 으로 접근하는 것이고,
 $x \rightarrow 1^+$ 는 $x=1$ 의 오른쪽에서 $x=1$ 로 접근하는 것이다.

닫힌구간 $[-2, 2]$ 에서 정의된 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



단서 $x=0$ 에서의 좌극한값과 $x=1$ 에서의 우극한값의 합이다.

$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은? (3점)

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

1st 주어진 그래프를 이용하여 극한값을 구해.

$x=0$ 의 왼쪽에서 함수 $y=f(x)$ 의 그래프를 따라 $x=0$ 으로 접근하면 y 의 값은 -1 에 한없이 가까워지므로 $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -1 \rightarrow x=0$ 에서의 좌극한값이다.

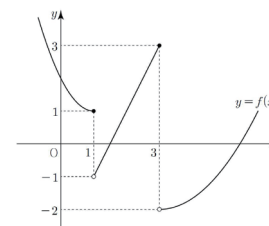
또, $x=1$ 의 오른쪽에서 함수 $y=f(x)$ 의 그래프를 따라 $x=1$ 로 접근하면 y 의 값은 2 에 한없이 가까워지므로 $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 2 \rightarrow x=1$ 에서의 우극한값이다.

$$\therefore \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = -1 + 2 = 1$$

A 52 정답 ② *함수의 좌극한과 우극한 [정답률 94%]

정답 공식: $x \rightarrow 1^-$ 는 $x=1$ 의 왼쪽에서 $x=1$ 로 접근하는 것이고,
 $x \rightarrow 3^+$ 는 $x=3$ 의 오른쪽에서 $x=3$ 으로 접근하는 것이다.

함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



단서 $x=1$ 에서의 좌극한값과 $x=3$ 에서의 우극한값의 합이다.

$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x)$ 의 값은? (3점)

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

1st 주어진 그래프를 이용하여 극한값을 구해.

$x=1$ 의 왼쪽에서 함수 $y=f(x)$ 의 그래프를 따라 $x=1$ 로 접근하면 y 의 값은 1 에 한없이 가까워지므로 $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 1 \rightarrow x=1$ 에서의 좌극한값이다.

또, $x=3$ 의 오른쪽에서 함수 $y=f(x)$ 의 그래프를 따라 $x=3$ 으로 접근하면 y 의 값은 -2 에 한없이 가까워지므로 $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = -2$

$$\therefore \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 1 - 2 = -1 \quad x=3 \text{에서의 우극한값이다.}$$

(i)~(iii)에 의해

$$g(t) = \begin{cases} 0 & (t < 0) \\ 1 & (t = 0 \text{ 또는 } t = k) \\ 2 & (0 < t < k \text{ 또는 } t > k) \end{cases}$$

3rd $\lim_{t \rightarrow 0+} g(t), \lim_{t \rightarrow 2-} g(t)$ 의 값을 찾아 k 의 값을 구하자.

$\lim_{t \rightarrow 0+} g(t) = 2$ 이고, $t \rightarrow 0+$ 는 t 가 0보다 크면서 0에 접근하는 거니까 $0 < t < k$ 일 때의 $g(t)$ 의 값을 생각하면 돼. 그리고 $\lim_{t \rightarrow 0+} g(t)$ 를 $\lim_{t \rightarrow 0+} f(t)$ 로 착각하지 않도록 주의해. 모든 양수 a 에 대하여

$$\lim_{t \rightarrow a-} g(t) = 2 \text{이므로 } \lim_{t \rightarrow 2-} g(t) = 2$$

$$g(t) = \begin{cases} 0 & (t < 0) \\ 1 & (t = 0 \text{ 또는 } t = k) \\ 2 & (0 < t < k \text{ 또는 } t > k) \end{cases} \text{ 이므로 } \lim_{t \rightarrow k-} g(t) = \lim_{t \rightarrow k+} g(t) = 2 \text{가}$$

즉, 모든 양수 a 에 대해 $\lim_{t \rightarrow a-} g(t) = 2$ 라고 할 수 있어.

$$\text{즉, } \lim_{t \rightarrow 0+} g(t) + \lim_{t \rightarrow 2-} g(t) + g(4) = 5 \text{에서}$$

$$2 + 2 + g(4) = 5 \text{이므로 } g(4) = 1 \text{이다.}$$

그런데 함수 $g(t)$ 에서 함수값이 1인 경우는

$$t = 0 \text{ 또는 } t = k \text{이므로 } g(4) = 1 \text{에서 } k = 4 \text{이다.}$$

$$\text{따라서 } f(x) = \left| \frac{4x}{x-1} \right| \text{이므로}$$

$$f(3) = \left| \frac{4 \times 3}{3-1} \right| = \left| \frac{12}{2} \right| = 6$$

A 208 정답 ④ *좌표평면에서의 극한의 활용 [정답률 51%]

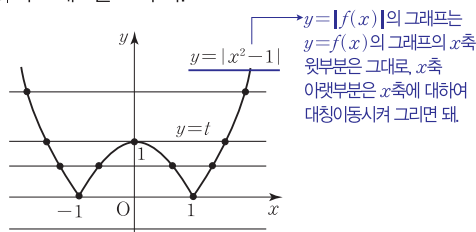
(정답 공식: 좌표평면에 그래프를 그려 t 의 값에 따른 교점의 개수를 파악한다.)

단서1 $y = |x^2 - 1|$ 의 그래프를 그린 후, t 의 값의 범위에 따라 $f(t)$ 의 값을 구해봐. 실수 t 에 대하여 직선 $y = t$ 가 함수 $y = |x^2 - 1|$ 의 그래프와 만나는 점의 개수를 $f(t)$ 라 할 때, $\lim_{t \rightarrow 1-} f(t)$ 의 값은? (4점)

단서2 $t = 1$ 에서의 좌극한값을 구해.

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

1st 함수 $y = |x^2 - 1|$ 의 그래프를 그려 봐.



그림과 같이 $y = |x^2 - 1|$ 의 그래프를 그려서 t 의 값에 따라 직선 $y = t$ 와 만나는 점의 개수 $f(t)$ 를 조사하면

$$f(t) = \begin{cases} 2 & (t > 1) \\ 3 & (t = 1) \\ 4 & (0 < t < 1) \\ 2 & (t = 0) \\ 0 & (t < 0) \end{cases} \Rightarrow$$

$$\therefore \lim_{t \rightarrow 1-} f(t) = 4$$

실수 함수 $y = f(t)$ 의 그래프를 그릴 때 극한값이 존재하지 않아도 함수값이 존재하는 점들까지 정확하게 표시해야 해!



내신 유형별 서술형 문제

A 209 정답 12 *함수의 극한을 이용한 다항함수의 결정 [정답률 60%]

(정답 공식: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{g(x)}{f(x)} = a \neq 0$ 이고 $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ 이면 $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$ 이다.)

단서1 $f(x) = 2x^2 + ax + b$

최고차항의 계수가 2인 이차함수 $f(x)$ 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{1}{\sqrt{x+3}f(x)} - \frac{1}{2f(x)} \right\} = -\frac{1}{32}$$

단서2 $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{1}{\sqrt{x+3}f(x)} - \frac{1}{2f(x)} \right\}$ 은 수렴해.

일 때, $f(3)$ 의 값을 구하고 그 과정을 서술하시오. (10점)

단서3 a, b 의 값을 구하면 $f(3)$ 을 구할 수 있어.

단서+발상

단서1 $f(x)$ 는 최고차항의 계수가 2인 이차함수이므로

함수 $f(x) = 2x^2 + ax + b$ (a, b 는 상수)로 둘 수 있다. (적용)

단서2 극한값이 존재하므로 식을 정리하여 함수의 극한에 대한 성질을 적용할 수 있다. (발상)

단서3 $f(x)$ 가 결정되면 $f(3)$ 을 계산할 수 있다. 극한의 성질을 적용하여 a, b 의 값을 결정하여 $f(3)$ 의 값을 구할 수 있다. (적용)

--- [문제 풀이 순서] ---

1st 함수 $f(x) = 2x^2 + ax + b$ 라 하고 식을 정리하자.

$f(x) = 2x^2 + ax + b$ (a, b 는 상수)라 하면

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{f(x)} \left(\frac{1}{\sqrt{x+3}} - \frac{1}{2} \right) \quad \leftarrow f(x) \text{가 최고차항의 계수가 2인 이차함수이므로 } f(x) \text{의 이차항의 계수는 } 2 \text{가}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{2x^2 + ax + b} \times \frac{2 - \sqrt{x+3}}{2\sqrt{x+3}} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{1}{2x^2 + ax + b} \times \frac{(2 - \sqrt{x+3})(2 + \sqrt{x+3})}{2\sqrt{x+3} \times (2 + \sqrt{x+3})} \right\}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{1}{2x^2 + ax + b} \times \frac{-(x-1)}{2\sqrt{x+3} \times (2 + \sqrt{x+3})} \right\} = -\frac{1}{32}$$

$$\text{즉, } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{(2x^2 + ax + b) \times 2\sqrt{x+3} \times (2 + \sqrt{x+3})} = \frac{1}{32}$$

2nd 함수의 극한에 대한 성질을 적용하여 $f(x)$ 를 구하자.

$x \rightarrow 1$ 일 때 (분자) $\rightarrow 0$ 이고,

극한값이 0이 아니므로 (분모) $\rightarrow 0$ 이어야 한다.

$$\text{즉, } \lim_{x \rightarrow 1} (2x^2 + ax + b) = 0 \text{에서 } \lim_{x \rightarrow a} \frac{g(x)}{f(x)} = a \neq 0 \text{이고}$$

$$2 + a + b = 0 \quad \therefore b = -a - 2 \quad \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0 \text{이면 } \lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{x-1}{(2x^2 + ax + b) \times 2\sqrt{x+3} \times (2 + \sqrt{x+3})} \right\}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{x-1}{(2x^2 + ax - a - 2) \times 2\sqrt{x+3} \times (2 + \sqrt{x+3})} \right\}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{x-1}{(x-1)(2x+a+2) \times 2\sqrt{x+3} \times (2 + \sqrt{x+3})} \right\}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{1}{(2x+a+2) \times 2\sqrt{x+3} \times (2 + \sqrt{x+3})} \right\}$$

$$= \frac{1}{(4+a) \times 4 \times 4} = \frac{1}{32}$$

이므로 $a = -2, b = 0$

3rd $f(3)$ 의 값을 구하자.

$$f(x) = 2x^2 - 2x \text{이므로 } f(3) = 2 \times 3^2 - 2 \times 3 = 12$$

**A 219** 정답 ③ *좌표평면에서의 여러 가지 극한 [정답률 40%]

정답 공식: $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L$ 일 때, L 을 $x=a$ 에서 $f(x)$ 의 우극한값이라 하고
 $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = L$ 일 때, L 을 $x=a$ 에서 $f(x)$ 의 좌극한값이라 한다.

단서 1 x 축이 점근선이고 $(0, 2^a)$ 까지 오른쪽 위로 올라가는 곡선이다.

두 실수 a, b 에 대하여 함수 $f(x)$ 는

$$f(x) = \begin{cases} 2^{x+a} & (x \leq 0) \\ (x+b)^2 & (x > 0) \end{cases}$$

단서 2 $(-b, 0)$ 이 꼭짓점이고 아래로 볼록한 곡선이다.

이다. 실수 t 에 대하여 x 에 대한 방정식 $f(x) = t$ 의 서로 다른 실근의 개수를 $g(t)$ 라 할 때, 함수 $g(t)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

단서 3 함수 $y=f(x)$ 의 그래프와 $y=t$ (t 는 실수)가 만나는 교점의 개수가 서로 다른 실근의 개수이다.

$$\lim_{t \rightarrow k^-} g(t) \neq \lim_{t \rightarrow k^+} g(t) \text{와 } \lim_{t \rightarrow k^-} g(t) \neq \lim_{t \rightarrow 2k^-} g(t) \text{를 모두}$$

만족시키는 양수 k 가 존재한다. 단서 4 $y=g(t)$ 는 $t=k, t=2k$ 에서 좌극한값과 우극한값이 다르다는 것을 의미해.

$$\lim_{t \rightarrow 16^-} g(t) \times \lim_{t \rightarrow 16^+} g(t) = 2 \text{가 되도록 하는 두 실수 } a, b \text{의}$$

순서쌍 (a, b) 에 대하여 $a+b$ 의 최댓값과 최솟값의 곱은? (4점)

단서 5 $y=f(x), y=t$ 가 두 점에서 만나는 경우가 반드시 있어야 함을 알 수 있어.

- ① -11 ② -10 ③ -9 ④ -8 ⑤ -7

1st 실수 b 의 부호에 따라 각 경우에 따른 $y=f(x)$ 의 그래프와 $y=g(t)$ 의 그래프를 그려 조건을 만족시키는 경우를 확인하자.

함수 $g(t)$ 에서의 주어진 조건과 $\lim_{t \rightarrow 16^-} g(t) \times \lim_{t \rightarrow 16^+} g(t) = 2$ 에서

$k=16$ 또는 $2k=16$ y 축에 평행한 직선을 그려 보면 (1) 2처럼 만나는 교점의 개수가 직선 위, 아래를 기준으로 달라지는 경우를 찾을 수 있을 거야.

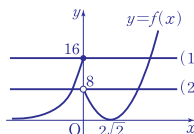
예를 들어 (1)은 $y=16$ 과 $y=f(x)$ 와의

교점의 개수가 2이며 16에서의 우극한값은

1(1) 위에서 만나는 교점의 개수가 1)

이고 좌극한값은 2(1) 아래에서 만나는

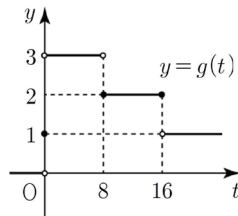
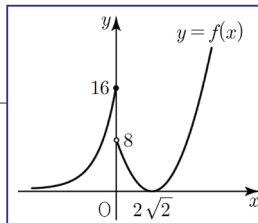
교점의 개수가 2)가 됨을 알 수 있어.



(i) $b < 0$ 인 경우

① $2^a = 16, b^2 = 8$ 일 때,

$k=8$ 이고 함수 $f(x)$ 와 함수 $g(t)$ 의 그래프를 그리면 다음과 같다.



$$\lim_{t \rightarrow 16^-} g(t) \times \lim_{t \rightarrow 16^+} g(t) = 2 \times 1 = 2 \text{이므로 조건을 만족시킨다.}$$

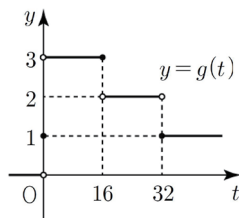
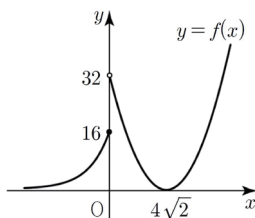
$t=16$ 의 왼쪽에서 주어진 함수의 그래프를 따라 $t=16$ 으로 접근할 때 $g(t)$ 의 값은 2에 수렴하고,

$t=16$ 의 오른쪽에서 주어진 함수의 그래프를 따라 $t=16$ 으로 접근할 때 $g(t)$ 의 값은 1에 수렴해.

따라서 $a=4, b=-2\sqrt{2}$

② $2^a = 16, b^2 = 32$ 일 때,

$k=16$ 이고 함수 $f(x)$ 와 함수 $g(t)$ 의 그래프를 그리면 다음과 같다.

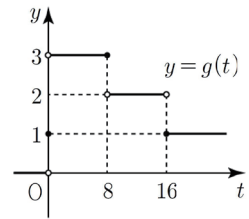
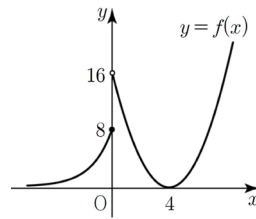


$$\lim_{t \rightarrow 16^-} g(t) \times \lim_{t \rightarrow 16^+} g(t) = 3 \times 2 = 6 \text{이므로 조건을 만족시키지}$$

않는다.

③ $2^a = 8, b^2 = 16$ 일 때,

$k=8$ 이고 함수 $f(x)$ 와 함수 $g(t)$ 의 그래프를 그리면 다음과 같다.

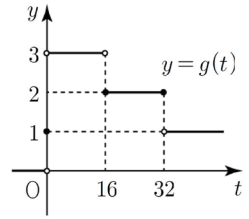
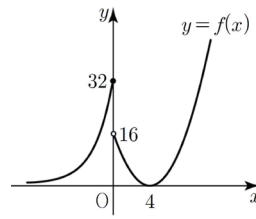


$$\lim_{t \rightarrow 16^-} g(t) \times \lim_{t \rightarrow 16^+} g(t) = 2 \times 1 = 2 \text{이므로 조건을 만족시킨다.}$$

따라서 $a=3, b=-4$

④ $2^a = 32, b^2 = 16$ 일 때,

$k=16$ 이고 함수 $f(x)$ 와 함수 $g(t)$ 의 그래프를 그리면 다음과 같다.



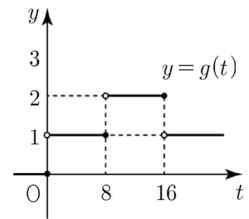
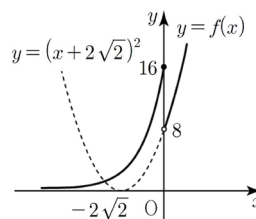
$$\lim_{t \rightarrow 16^-} g(t) \times \lim_{t \rightarrow 16^+} g(t) = 3 \times 2 = 6 \text{이므로 조건을 만족시키지}$$

않는다.

(ii) $b > 0$ 인 경우

① $2^a = 16, b^2 = 8$ 일 때,

$k=8$ 이고 함수 $f(x)$ 와 함수 $g(t)$ 의 그래프를 그리면 다음과 같다.

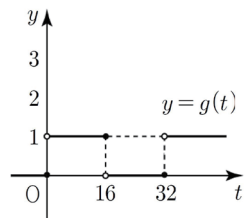
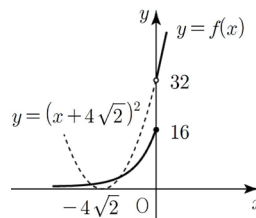


$$\lim_{t \rightarrow 16^-} g(t) \times \lim_{t \rightarrow 16^+} g(t) = 2 \times 1 = 2 \text{이므로 조건을 만족시킨다.}$$

따라서 $a=4, b=2\sqrt{2}$

② $2^a = 16, b^2 = 32$ 일 때,

$k=16$ 이고 함수 $f(x)$ 와 함수 $g(t)$ 의 그래프를 그리면 다음과 같다.



$$\lim_{t \rightarrow 16^-} g(t) \times \lim_{t \rightarrow 16^+} g(t) = 1 \times 0 = 0 \text{이므로 조건을 만족시키지}$$

않는다.

③ $2^a = 8, b^2 = 16$ 일 때,

$k=8$ 이고 함수 $f(x)$ 와 함수 $g(t)$ 의 그래프를 그리면 다음과 같다.