Aldus Libris

인천광역시교육청 수학 기출 모음

개념과 풀이 · 수능형

10문항 · 미리보기

문제의 문장·수식·그림·선택지는 시행기관의 원문 그대로 담았어요. 문항마다 출처를 확인할 수 있고, 뒤쪽에서 공식 정답과 대조한 답을 볼 수 있어요.

목차와 웹 리더에서 시험·선택과목을 골라 공부해 보세요. 서로 다른 시험의 같은 문항 번호는 출처를 함께 확인해요.

출처와 이용 안내

Aldus Libris

수록 기출문제는 각 시행기관의 저작물이며, 사용 허가를 받아 실었어요. 이 책은 Aldus Libris에서 편집했어요. 모든 미리보기와 전체 파일을 무료로 이용할 수 있어요.

이 책은 Aldus Libris의 편집물이에요. 시행기관의 로고를 사용하지 않으며, 해당 기관의 공식 발행이나 후원을 뜻하지 않아요.

수록 시험

2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학

자체 해설은 AI 도구의 도움을 받아 작성했어요. 문제마다 풀이를 계산하고 정답을 공식 정답표와 대조했어요.

지수와 로그

양수 a에 대해 지수의 뜻을 확장하면 a의 m제곱과 n제곱의 곱은 a의 (m+n)제곱이에요. 같은 밑의 거듭제곱을 곱할 때 지수를 더하고, 거듭제곱을 다시 거듭제곱할 때는 지수를 곱해요. 음의 지수는 역수를 뜻해요.

$\log_a x$는 a를 몇 제곱해야 x가 되는지를 나타내요. $a>0$, $a\neq 1$, $x>0$ 조건을 먼저 확인해요. 밑이 1보다 큰 경우와 0과 1 사이인 경우에는 그래프의 증가·감소 방향이 달라요. 밑을 10으로 바꾸는 식 $\log_a x=\log_{10} x/\log_{10} a$를 사용하면 서로 다른 로그를 같은 기준으로 비교할 수 있어요.

직접 풀어봐요: $\log_2 8+\log_2 4$를 계산해요. $2^3=8$, $2^2=4$이므로 값은 $3+2=5$예요. $\log_2(8\times 4)=\log_2 32=5$로도 확인할 수 있어요.

정적분과 넓이

$F'(x)=f(x)$인 함수를 찾으면, f가 연속인 구간 $[a,b]$에서 정적분은 $F(b)-F(a)$예요. 위끝과 아래끝의 대입 순서를 지켜요. 대칭 구간에서 기함수의 적분은 0이고 우함수의 적분은 오른쪽 절반 적분의 두 배예요.

정적분은 부호가 있는 값이고 도형의 넓이는 음수가 아니에요. 두 그래프의 차이가 어느 구간에서 양수인지 확인한 뒤 위쪽 함수에서 아래쪽 함수를 빼요. 두 그래프의 교점이 여럿이면 그 지점들에서 적분을 나눠요.

직접 풀어봐요: $y=x$와 $y=x^2$가 $0\le x\le 1$에서 만드는 넓이는 $\int_0^1 (x-x^2)dx=1/2-1/3=1/6$이에요. 이 구간에서는 x가 x^2보다 크다는 점을 먼저 확인해요.

미분과 함수의 변화

미분계수는 한 점에서의 변화율이에요. $[f(a+h)-f(a)]/h$의 $h\to 0$ 극한이 존재하면 $f'(a)$로 나타내요. 양의 정수 n에 대해 $f(x)=x^n$의 도함수는 nx^{n-1}이에요. 상수함수의 도함수는 0이에요. 실수 지수로 확장할 때는 $x>0$에서 같은 공식을 쓸 수 있어요. 합과 상수배도 항별로 미분할 수 있어요.

도함수의 부호가 양수인 구간에서는 함수가 증가하고, 음수인 구간에서는 감소해요. $f'(a)=0$이라는 사실만으로 극값이라고 단정하지 않아요. 양옆의 부호 변화를 확인하고, 닫힌 구간의 최댓값·최솟값은 극값 후보와 양 끝의 함숫값을 함께 비교해요.

직접 풀어봐요: $f(x)=x^2-4x+1$은 $f'(x)=2x-4$예요. $x<2$에서 감소하고 $x>2$에서 증가하므로 $x=2$에서 최솟값 $f(2)=-3$을 가져요.

함수의 극한과 연속

x가 a에 가까워질 때의 극한은 x=a에서의 함숫값과 구분해요. 양쪽에서 가까워질 수 있는 점에서는 좌극한과 우극한이 같은 유한한 값이어야 극한이 존재해요. 조각함수는 식이 바뀌는 경계에서 양쪽을 따로 계산해요.

함수가 x=a에서 연속이려면 f(a)가 정의되어 있고, 극한이 존재하며, 그 값이 f(a)와 같아야 해요. 분자·분모를 약분할 때는 x≠a인 주변에서 가능한 변형인지 살펴요. 그래프에서는 점이 찍힌 위치와 가까이 다가가는 높이를 따로 읽어 보세요.

직접 풀어봐요: x<1에서 f(x)=x+2, x≥1에서 f(x)=2x+c라고 해요. x=1에서 연속이려면 3=2+c이므로 c=1이에요.

삼각함수와 삼각형

$\sin^2\theta+\cos^2\theta=1$은 같은 각의 사인과 코사인을 연결해요. 제곱을 이용해 크기를 구한 뒤에는 각의 범위나 원래 부등식으로 부호를 다시 결정해요. $b\neq0$일 때 $\sin(bx)$와 $\cos(bx)$의 주기는 $2\pi/|b|$예요.

삼각형에서 변 a,b,c의 맞은편 각을 A,B,C라 하면 $a/\sin A=b/\sin B=c/\sin C=2R$이에요. R은 외접원의 반지름이에요. 끼인각 C를 아는 두 변 a,b로 넓이를 구할 때는 $ab\sin C/2$를 사용해요. 길이의 비와 사인값의 비를 바꿀 때는 반드시 맞은편 관계를 표시해요.

직접 풀어봐요: 두 변의 길이가 4, 6이고 끼인각이 $\pi/6$인 삼각형의 넓이를 구해요. 넓이는 $4\times6\times\sin(\pi/6)/2=6$이에요.

수열과 점화식

등차수열은 이웃한 항의 차이가 일정하고, 등비수열은 앞 항이 0이 아닌 범위에서 이웃한 항의 비가 일정해요. $a_n=a_1+(n-1)d$, $a_n=a_1r^{n-1}$을 조건에 맞게 사용해요. 첫 항부터 n번째 항까지의 번호와 실제 더하는 항의 개수를 구분해요.

Σ는 합을 나타내는 기호예요. 합을 나눌 수 있지만 곱의 합을 두 합의 곱으로 바꿀 수는 없어요. 점화식에서 다음 항이 두 가지로 나뉘면 각 선택과 되돌아가는 조건을 표로 적어요. 나눗셈으로 식을 바꾸기 전에는 0인 항의 가능성을 따로 확인해요.

직접 풀어봐요: $a_1=2$, 공차가 3이면 $a_4=2+3\times3=11$이에요. 앞의 네 항은 2,5,8,11이고 합은 $(2+11)\times4/2=26$이에요.

인천광역시교육청 · 2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 1번

1. $4^{\frac{1}{2}}+\log_2 8$ 의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

인천광역시교육청 · 2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 2번

2. $\int_0^1 (2x+3)dx$ 의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

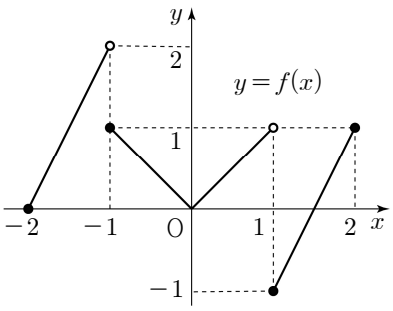
인천광역시교육청 · 2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 3번

3. 함수 $f(x)=x^2-ax$ 에 대하여 $f'(1)=0$ 일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

인천광역시교육청 · 2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 4번

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



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

① -1 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

인천광역시교육청 · 2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 5번

5. 부등식 $5^{2x-7} \le \left(\frac{1}{5}\right)^{x-2}$ 을 만족시키는 자연수 x 의 개수는? [3점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

인천광역시교육청 · 2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 6번

6. $\cos(-\theta)+\sin(\pi+\theta)=\frac{3}{5}$ 일 때, $\sin\theta\cos\theta$ 의 값은? [3점]

① $\frac{1}{5}$ ② $\frac{6}{25}$ ③ $\frac{7}{25}$ ④ $\frac{8}{25}$ ⑤ $\frac{9}{25}$

인천광역시교육청 · 2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 7번

7. 수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1=10$ 이고, 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1}=\begin{cases} 5-\dfrac{10}{a_n} & (a_n\text{이 정수인 경우}) \\ -2a_n+3 & (a_n\text{이 정수가 아닌 경우}) \end{cases}$$

를 만족시킨다. a_9+a_{12} 의 값은? [3점]

① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

인천광역시교육청 · 2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 8번

8. 첫째항이 $a\,(a>0)$ 이고, 공비가 r 인 등비수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제n항까지의 합을 S_n 이라 하자.
$2a=S_2+S_3$, $r^2=64a^2$ 일 때, a_5 의 값은? [3점]

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

인천광역시교육청 · 2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 9번

9. 2 이상의 두 자연수 a, n에 대하여 $\left(\sqrt[n]{a}\right)^3$의 값이 자연수가 되도록 하는 n의 최댓값을 $f(a)$라 하자. $f(4)+f(27)$의 값은? [4점]

① 13 ② 14 ③ 15 ④ 16 ⑤ 17

인천광역시교육청 · 2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 10번

10. $0 \le x < 2\pi$일 때, 방정식

$$3\cos^2 x + 5\sin x - 1 = 0$$

의 모든 해의 합은? [4점]

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

정답 · 2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학

공통

1번 ⑤ 2번 ④ 3번 ② 4번 ③ 5번 ③ 6번 ④

7번 ④ 8번 ② 9번 ③ 10번 ⑤

풀이를 확인해요

2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 1번 · 지수와 로그

$4^{1/2}=2$이고 $\log_2 8=3$이에요.
따라서 합은 5이고 다섯 번째 선택지예요.

2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 2번 · 정적분

$2x+3$의 한 부정적분은 x^2+3x예요.
0부터 1까지의 정적분은 $(1+3)-0=4$예요. 네 번째 선택지예요.

2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 3번 · 미분계수

$f'(x)=2x-a$예요.
$f'(1)=2-a=0$에서 $a=2$이고 두 번째 선택지예요.

2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 4번 · 함수의 극한

x가 -1보다 작은 쪽에서 -1로 다가갈 때 그래프의 높이는 2로 가요.
x가 1보다 큰 쪽에서 1로 다가갈 때 높이는 -1로 가요. 두 극한의 합은 1이고 세 번째 선택지예요.

2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 5번 · 지수부등식

오른쪽을 밑 5로 바꾸면 $(1/5)^{x-2}=5^{2-x}$이에요.
밑이 1보다 크므로 $2x-7\leq 2-x$, 즉 $x\leq 3$이에요. 가능한 자연수는 1,2,3 세 개이므로 세 번째 선택지예요.

2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 6번 · 삼각함수의 기본 관계

$\cos(-\theta)=\cos\theta$, $\sin(\pi+\theta)=-\sin\theta$이므로 $\cos\theta-\sin\theta=3/5$예요.
양변을 제곱하면 $1-2\sin\theta\cos\theta=9/25$예요. 따라서 $\sin\theta\cos\theta=8/25$이고 네 번째 선택지예요.

2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 7번 · 수열의 귀납적 정의

주어진 규칙을 차례로 적용하면 $10\to 4\to 5/2\to -2\to 10$이에요. 정수 여부를 매번 새로 확인해요.
4개 항을 주기로 반복하므로 $a_9=10$, $a_{12}=-2$예요. 합은 8이고 네 번째 선택지예요.

2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 8번 · 등비수열

$S_2+S_3=a(1+r)+a(1+r+r^2)=a(2+2r+r^2)$이에요. $2a$와 같고 $a>0$이므로 $r(r+2)=0$이에요.
$r^2=64a^2>0$이므로 $r=0$은 불가능해요. 따라서 $r=-2$이고 $a=1/4$예요.
$a_5=ar^4=(1/4)\times 16=4$이므로 두 번째 선택지예요.

2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 9번 · 거듭제곱근과 자연수

$(\sqrt[n]{4})^3=2^{6/n}$이 자연수가 되려면 6/n이 음이 아닌 정수여야 해요. n≥2에서 가능한 최대 n은 6이므로 f(4)=6이에요.
마찬가지로 $(\sqrt[n]{27})^3=3^{9/n}$이므로 f(27)=9예요. 합은 15이고 세 번째 선택지예요.

2021학년도 7월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 10번 · 삼각방정식

$\cos^2 x=1-\sin^2 x$를 넣으면 $3\sin^2 x-5\sin x-2=0$, 즉 $(3\sin x+1)(\sin x-2)=0$이에요.
$\sin x=2$는 불가능하므로 $\sin x=-1/3$이에요. $\alpha=\arcsin(1/3)$이라 두면 범위 안의 두 해는 $\pi+\alpha$, $2\pi-\alpha$예요.
두 해의 합은 3π이므로 다섯 번째 선택지예요.

수학 연습 답안지

시험명: _____ 이름: _____ 선택과목: _____

시험 한 회를 골라 사용해요. 답은 0-999 범위의 정수로 표시해요.

1	①	②	③	④	⑤
2	①	②	③	④	⑤
3	①	②	③	④	⑤
4	①	②	③	④	⑤
5	①	②	③	④	⑤
6	①	②	③	④	⑤
7	①	②	③	④	⑤
8	①	②	③	④	⑤
9	①	②	③	④	⑤
10	①	②	③	④	⑤
11	①	②	③	④	⑤
12	①	②	③	④	⑤
13	①	②	③	④	⑤
14	①	②	③	④	⑤
15	①	②	③	④	⑤
23	①	②	③	④	⑤
24	①	②	③	④	⑤
25	①	②	③	④	⑤
26	①	②	③	④	⑤
27	①	②	③	④	⑤
28	①	②	③	④	⑤

16번

백	십	일
☐	☐	☐
⓪	⓪	⓪
①	①	①
②	②	②
③	③	③
④	④	④
⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨

17번

백	십	일
☐	☐	☐
⓪	⓪	⓪
①	①	①
②	②	②
③	③	③
④	④	④
⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨

18번

백	십	일
☐	☐	☐
⓪	⓪	⓪
①	①	①
②	②	②
③	③	③
④	④	④
⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨

19번

백	십	일
☐	☐	☐
⓪	⓪	⓪
①	①	①
②	②	②
③	③	③
④	④	④
⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨

20번

백	십	일
☐	☐	☐
⓪	⓪	⓪
①	①	①
②	②	②
③	③	③
④	④	④
⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨

21번

백	십	일
☐	☐	☐
⓪	⓪	⓪
①	①	①
②	②	②
③	③	③
④	④	④
⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨

22번

백	십	일
☐	☐	☐
⓪	⓪	⓪
①	①	①
②	②	②
③	③	③
④	④	④
⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨

29번

백	십	일
☐	☐	☐
⓪	⓪	⓪
①	①	①
②	②	②
③	③	③
④	④	④
⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨

30번

백	십	일
☐	☐	☐
⓪	⓪	⓪
①	①	①
②	②	②
③	③	③
④	④	④
⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨