

강유수 고민정 곽현빈 권혁진 김나연 김도현 김대윤 김미수
김민석 김서현 김선호 김시안 김용수 김용진 김예진 김현철
김은성 김중일 김창민 김평식 김학빈 김홍준 김효원 나루미
류민홍 박성식 박성준 박정훈 박진석 반지은 방현주 배민정
배홍석 부재희 서영광 성민석 손성은 심성민 안성진 오안석
옥보영 윤유진 윤현하 윤혜영 양지현 윤진아 이경아 이광복
이바도 이상연 이상원 이상현 이승현 신아영 이은정 이현기
이찬형 이채연 이현석 인병국 임정연 임재언 장서현 장연재
정은서 정지훈 정희도 조재민 진한별 채승민 최예나 최주희
최종무 최종효 하서영 한동규 홍선경 홍이량 황정민 황제현

메가스터디 러셀
오르비 강남

최석호 강사의
메인 모의고사입니다.

본 모의고사는
1등급 88, 2등급 80에 맞추어 제작되었습니다.

한 문항 한 문항 원리를
언어갈 수 있도록 해설하였으며

깔끔한 문항
멋있는 풀이 보다는

더 깊이 생각하고
실전에서 현실적으로

어떻게 하나라도 더 맞출 수 있을지
고민하였습니다.

유튜브 영상을 통해

각 문항의 해설 및 원리를
확인할 수 있습니다.

채널 최석호 수학

1회	5
2회	47
3회	93

최석호 수학 가형

제1회

삼각함수 계산 기본

1. $\sin\theta = \frac{1}{3}$ 일 때, $\frac{1}{\cos^2\theta} + \frac{\tan\theta}{\cos\theta}$ 의 값을 구하시오. [2점]

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

풀이

$$\frac{1}{\cos^2\theta} + \frac{\tan\theta}{\cos\theta}$$

통분하면

$$= \frac{1 + \tan\theta \cos\theta}{\cos^2\theta}$$

탄젠트 분해

$$= \frac{1 + \frac{\sin\theta}{\cos\theta} \cos\theta}{\cos^2\theta}$$

$$= \frac{1 + \sin\theta}{\cos^2\theta}$$

$\cos^2\theta = 1 - \sin^2\theta$ 이므로

$$= \frac{1 + \sin\theta}{1 - \sin^2\theta}$$

$$= \frac{1 + \sin\theta}{(1 + \sin\theta)(1 - \sin\theta)}$$

$$= \frac{1}{1 - \sin\theta}$$

$\sin\theta = \frac{1}{3}$ 에서

답 $\frac{3}{2}$

최석호 포인트 | 삼각함수 변형

$$\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$$

$$\sin^2\theta = 1 - \cos^2\theta$$

$$= (1 - \cos\theta)(1 + \cos\theta)$$

자연 상수 극한

2. 등식 ${}_nH_3 = 3 \times {}_{n+1}C_2$ 를 만족하는 자연수 n 의 값을 구하시오.

[2점]

- ① 1 ② 3 ③ 5 ④ 7 ⑤ 9

풀이

왼쪽 ${}_nH_3$

$$= {}_{n+3-1}C_3$$

$$= \frac{(n+2)(n+1)n}{3 \times 2 \times 1}$$

오른쪽 $3 \times {}_{n+1}C_2$

$$= 3 \times \frac{(n+1)(n)}{2 \times 1}$$

$$\frac{(n+2)(n+1)n}{3 \times 2 \times 1} = 3 \times \frac{(n+1)(n)}{2 \times 1}$$

약분하면

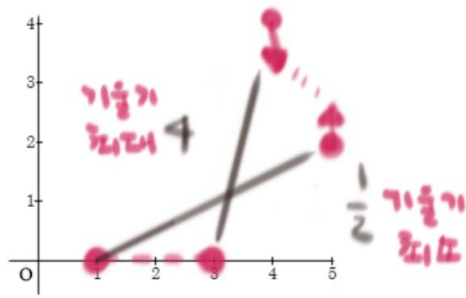
$$n+2=9$$

답 $n=7$

최석호 공식 기초 | 중복조합 공식

$${}_nH_k = {}_{n+k-1}C_k$$

공차 즉, 기울기는



최댓값 4, 최솟값 $\frac{1}{2}$

$$M+m = \frac{9}{2}$$

답 $\frac{9}{2}$

0극한 유효항 치환

유튜브 참조

9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos^2 x) \sin x}{e^x (x - \sin x)}$ 의 값을 구하시오. [3점]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

풀이

최석호 팁 0 극한 유효항

$\lim_{\square \rightarrow 0}$ 일 때, 주요 0극한 함수의 극한 유효항은

$$\sin \square \rightarrow \square, \tan \square \rightarrow \square$$

$$e^{\square} - 1 \rightarrow \square$$

$$\ln(1 + \square) \rightarrow \square$$

$$1 - \cos \square \rightarrow \frac{1}{2} \square^2$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos^2 x) \sin x}{e^x (x - \sin x)}$$

극한은 항 분해 먼저

$$= \frac{(1 + \cos x)(1 - \cos x) \sin x}{e^x (x - \sin x)}$$

각 항 목적지 확인 ★

$$= \frac{(1 + \cos x)(1 - \cos x) \sin x}{e^x (x - \sin x)}$$

$$= \frac{(2..)(1 - \cos x) \sin x}{(1..)(x - \sin x)}$$

0항 포함 연산에서

상수 극한 항은 상수 취급

중간중간 소거하며 진행

유효항 치환하면

최석호 포인트 | 0 연산 상수취급

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{3h}{2h(2-h)}$$

0극한 연산에서

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{3h}{2h(2-h)}$$

→ 2" 상수 취급

위처럼 0으로 가는 항은 유효 항 즉, 값에 영향을 주지만

상수로 가는 항 (2-h)의 h는

2에서 h만큼 빠져도 영향 주지 못하기 때문에

상수 취급 2 ★

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{3h}{2h(2..)} = \frac{3}{4}$$

최석호 팁 | 로피탈

$$\lim \frac{0}{0}$$
 극한 상황

$\lim \frac{f(x)}{g(x)}$ 의 값은 로피탈 $\frac{f'(x)}{g'(x)}$ 로 대신 구할 수 있다.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3}$$

$$= \frac{1 - \cos x}{3x^2}$$

1 - cos x 유효항 치환하면

$$= \frac{\frac{1}{2}x^2..}{3x^2} = \frac{1}{6}$$
와 같이

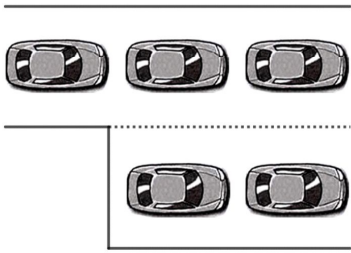
특히 0-0꼴

교과 풀이 까다로운 상황에 유효★

독립 성분 경우 수

유튜브 참조

10. 그림과 같이 1열의 양쪽, 2열의 한쪽에 출구가 있는 주차장에 다섯 대의 차량이 세워져 있다. 주차된 차량이 전진 또는 후진으로만 한 대씩 빠져나오려고 할 때, 차량이 모두 빠져나오는 순서의 경우 수를 구하시오. (단, 순서가 같은 경우 나오는 출구 및 방향은 고려하지 않는다.) [3점]



- ① 10 ② 20 ③ 30 ④ 40 ⑤ 50

풀이

전진 또는 후진만 가능하므로

1열과 2열은 서로 영향 주지 않고 독립적으로 결정

최석호 포인트 | 독립 성분 치환

서로 독립인 성분의 순서는 각각 별개의 문자로 치환

1열 세대를 ○○○

2열 두 대를 △△로 치환하면

1열과 2열

총 5대의 순서는

○○○△△

의 순서와 같으므로

$$\times \frac{5!}{3! \times 2!}$$

2열의 △△의 경우 수는


바깥쪽부터 차례로 나와야 하므로

×1가지

1열의 ○○○는

첫 번째 좌우 ×2

■ 무한대 격자점 유효항

유튜브 참조 

25. 자연수 n 에 대하여 다음 조건을 만족하는 두 정수 a, b 의 순서쌍의 (a, b) 의 개수를 a_n 이라 하자.

$$\begin{aligned} \text{(가)} & 0 \leq a \leq n \\ \text{(나)} & -\sqrt{na} \leq b \leq \frac{2a^2}{n} \end{aligned}$$

$30 \times \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{2n^2 + 1}$ 의 값을 구하시오. [3점]

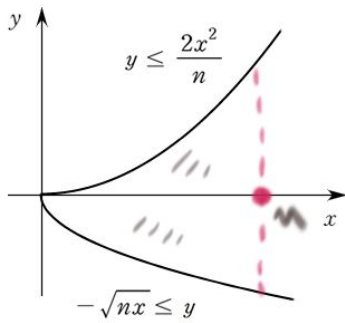
풀이

최석호 팁 | 좌표 평면 치환

두 정수 순서쌍
 (a, b) 는

xy 평면 위의 격자점
 (x, y) 로 치환

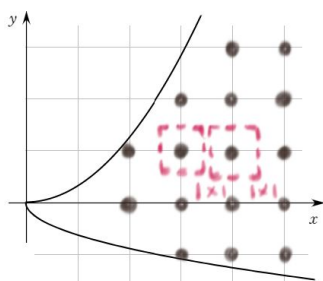
$$\begin{aligned} \text{(가)} & 0 \leq x \leq n \\ \text{(나)} & -\sqrt{nx} \leq y \leq \frac{2x^2}{n} \end{aligned}$$



를 만족하는
격자점의 개수와 같다.

최석호 포인트 | 무한대 격자점

$\lim_{n \rightarrow \infty}$ 의 상황에서

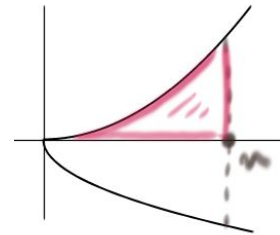


격자점은

1×1 인 사각형마다
한 개씩 대응되므로

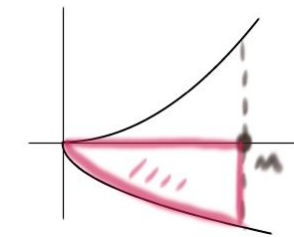
대략 넓이와 같은 값을 갖는다. ★
(* 넓이 계산 후 오차 보정)

$y > 0$ 영역의 넓이는



$$\begin{aligned} \int_0^n \frac{2}{n} x^2 dx \\ = \frac{2}{n} \left[\frac{1}{3} x^3 \right]_0^n = \frac{2}{3} n^2 \end{aligned}$$

$y < 0$ 영역의 넓이는



$$\begin{aligned} \int \sqrt{nx} dx \\ = \sqrt{n} \left[\frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} \right]_0^n = \frac{2}{3} n^2 \end{aligned}$$

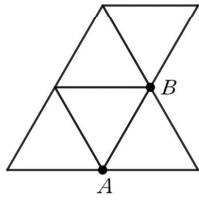
즉, 주어진 영역의
전체 넓이는

$$\frac{4}{3} n^2 \text{이고}$$

실제 격자점 개수와의 차이는

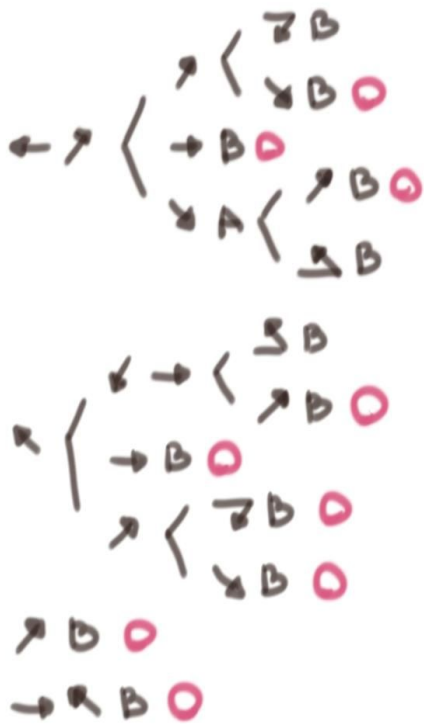
삼각형 경로 경우 수

7. 그림과 같이 5개의 정삼각형으로 만든 도형 위에 꼭짓점 A와 B가 있다. 점 A에서 출발하여 한번 지난 변은 다시 지나지 않고 B에 도착하면 멈추려고 할 때, 4번 이내로 도착하는 경우의 수를 구하시오. (단, 시작점을 포함한 꼭짓점은 다시 지날 수 있다.) [3점]



- ① 9 ② 11 ③ 13 ④ 15 ⑤ 17

풀이



전체 경우 중
표시한 네 번 이내 도착하는 경우 수

답 9가지

확률 분포 조정

8. 어느 회사에서 10종류의 제품을 판매한다고 한다. 각각 제품의 판매가격을 확률변수 X 라 할 때, X 의 평균을 m , 표준편차를 σ 라 하자. 이 회사에서 판매하는 모든 제품의 가격을 $\frac{4}{5}X + 10$ 으로 조정하면 표준편차는 4가 되고, 판매가격의 총액은 조정 전보다 70만큼 증가한다고 한다. 이때 $m + \sigma$ 의 값을 구하시오. [3점]

- ① 10 ② 15 ③ 20 ④ 25 ⑤ 30

풀이

X 의 분포는

평균 m , 표준편차 δ

조정 후

$\frac{4}{5}X + 10$ 의 분포는

평균 $\frac{4}{5}m + 10$

표준편차 $\frac{4}{5}\delta$

조정 후 표준편차 $\frac{4}{5}\delta$ 이 4이므로

$\delta = 5$

최석호 팁 | 총액은 평균

총액은 평균 \times 개수

평균은 $\frac{\text{총액}}{\text{개수}}$

조정 전 총액은 $10 \times m$

조정 후 총액은 $10 \times (\frac{4}{5}m + 10)$

+ 70 증가 하였으므로

$10m + 70 = 10 \times (\frac{4}{5}m + 10)$

$m = 15$

$m + \delta$ 는

20

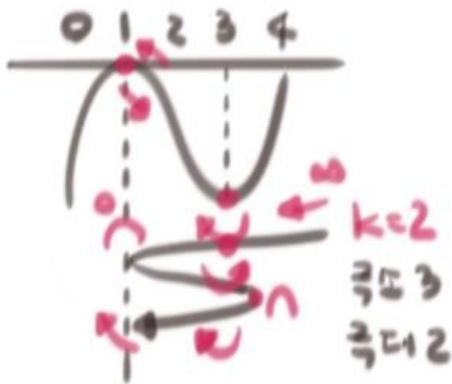
답 20

$g(x)$ 의 극댓값에서 꺾으며 극소
 마지막 1로 가며
 $f(\square)$ 의 값은 0으로 접근

ㄱ. 극값 세 개 (○)

ㄴ. $k=2$ 이면 $f(g(x))$ 는 3개의 극솟값을 갖는다.

$k=2$ 일 때,
 $g(x)$ 의 극댓값은 $3+..$



$g(x)$ 의 값이 ∞ 에서 내려오며

3을 지날 때 극소
 1에서 유턴하며 극대

다시 3을 지나며 극소
 $g(x)$ 의 극댓값에서 꺾으며 극대
 다시 3을 지나며 극소

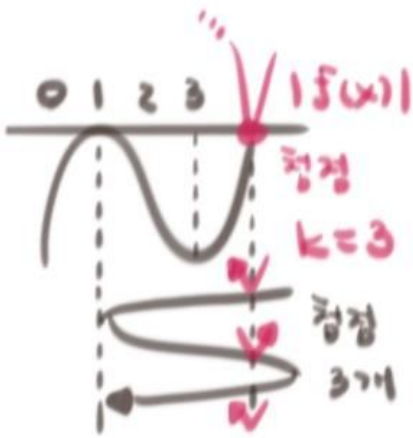
마지막 1로 가며
 $f(\square)$ 의 값은 0으로 접근

ㄴ. 극솟값 세 개 (○)

ㄷ. $k=3$ 일 때, $|f(g(x))|$ 의 미분 불가능한 점 개수는 3개 이다.

이번에는 $g(x)$ 의 그래프를
 $|f(\square)|$ 에 넣어야 하고

$k=3$ 일 때, $g(x)$ 의 극댓값은
 $4+..$ 이므로



$g(x)$ 의 값이 4를 지나는
 세 번의 미분 불가능점을 갖는다.

ㄷ. (○)

답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

최석호 포인트 | 그래프 합성 첨점



그래프 합성에서

첨점 \times 일반 = 첨점
 일반 \times 첨점 = 첨점

의 결과를 갖는다.

수학 모의고사 최석호 가형 3회분

제작 최석호

검수 양지현 학생 (서울대 의예과)

표지디자인 박현지, 최석호

편집디자인 구낙희, 최석호

발행인 최석호

편집인 최석호

펴낸곳 최석호 수능 연구소

출판신고 2020년 9월 15일 제2020-000013호

주소 서울시 서초구 강남대로 79길 38

유통처 최석호 수학 | 이메일 russ84@naver.com | 전화 00-0000-0000

© Luimathlab

ISBN 979-11-971826-0-0

• 본 출판물의 저작권은 최석호 수능 연구소에 있습니다.