

우주설 수학자료

WJSN

Dream your dream

미적분2 편



by 우주설

2018.02.27  
*Coming Soon*

## -목차-

1.기출문제 분류 파일집 (기분과) 미적분2.

98년도~2017년도

1) LV.1 (42문항)

2) LV.2 (538문항) 약간의 중복문제 있음

3) LV.3 (300문항)

4) LV.4 (26문항)

5) LV.5 (2문항)+ 자작문제(5문항)

2.미적분 탐구칼럼

1)극한값과 연속성관련 (전환함수)

2)역함수의 정의관련 ( $y = mx$ 에 대칭함수)

3)함수의 대칭성 (우함수, 기함수 등)

3.미적분 자작문제 (비공개)

1)점검용 문제 (중)

2)점검용 문제 (상)

# 수학 (미적분2)

## LV.1

1. 두 함수  $f(x) = 5^{3x}$ ,  $g(x) = \frac{1}{3} \log_5 x$ 에 대하여  $f(g(5))$ 의 값은?

[2점][2005년 10월]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2. 함수  $f(x) = 2^x$ 에 대하여 등식  $f(k) = 3f(2)$ 를 만족하는 실수  $k$ 의 값은?

[3점][2005년 10월]

- ①  $1 + \log_2 3$       ②  $2 + \log_2 3$       ③  $3 + \log_2 3$   
 ④  $4 + \log_2 3$       ⑤  $5 + \log_2 3$

3.  $\cos \frac{3\pi}{2}$ 의 값은?

[2점][2016년 6월]

- ① -1      ②  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$       ③ 0      ④  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       ⑤ 1

4.  $\sin \theta = \frac{1}{3}$ 일 때,  $\cos\left(\theta + \frac{\pi}{2}\right)$ 의 값은?

[2점][2016년 10월]

- ①  $-\frac{7}{9}$       ②  $-\frac{2}{3}$       ③  $-\frac{5}{9}$       ④  $-\frac{4}{9}$       ⑤  $-\frac{1}{3}$

5.  $\cos \theta = \frac{3}{4}$ 일 때,  $\cos 2\theta$ 의 값은?

[2점][2011년 10월]

- ①  $\frac{1}{16}$       ②  $\frac{1}{8}$       ③  $\frac{3}{16}$       ④  $\frac{1}{4}$       ⑤  $\frac{5}{16}$

6.  $\cos^2 \theta = \frac{1}{3}$ 일 때,  $\cos 2\theta$ 의 값은?

[2점][2012년 9월]

- ①  $-\frac{1}{2}$       ②  $-\frac{1}{3}$       ③ 0      ④  $\frac{1}{3}$       ⑤  $\frac{1}{2}$

7.  $\sin \theta = \frac{1}{3}$ 일 때,  $\sin 2\theta$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 이다.)

[2점][2013학년도 수능]

- ①  $\frac{7\sqrt{2}}{18}$       ②  $\frac{4\sqrt{2}}{9}$       ③  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       ④  $\frac{5\sqrt{2}}{9}$       ⑤  $\frac{11\sqrt{2}}{18}$

8.  $\cos \theta = \frac{3}{5}$ 일 때,  $\sin 2\theta$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )

[2점][2013년 4월]

- ①  $\frac{16}{25}$       ②  $\frac{18}{25}$       ③  $\frac{4}{5}$       ④  $\frac{22}{25}$       ⑤  $\frac{24}{25}$

9.  $\tan \theta = \frac{\sqrt{5}}{5}$ 일 때,  $\cos 2\theta$ 의 값은?

[2점][2014학년도 수능]

- ①  $\frac{\sqrt{6}}{3}$       ②  $\frac{\sqrt{5}}{3}$       ③  $\frac{2}{3}$       ④  $\frac{\sqrt{3}}{3}$       ⑤  $\frac{\sqrt{2}}{3}$

10.  $\tan \theta = \frac{1}{4}$ 일 때,  $\sin 2\theta$ 의 값은?

[3점][2014년 3월]

- ①  $\frac{7}{17}$       ②  $\frac{8}{17}$       ③  $\frac{9}{17}$       ④  $\frac{10}{17}$       ⑤  $\frac{11}{17}$

11.  $\sin \theta = \frac{2}{3}$ 일 때,  $\cos 2\theta$ 의 값은?

[2점][2014년 6월]

- ①  $\frac{1}{18}$       ②  $\frac{1}{9}$       ③  $\frac{1}{6}$       ④  $\frac{2}{9}$       ⑤  $\frac{5}{18}$

12.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{2x}$ 의 값은?

[2점][1999학년도 수능]

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

# 수학 (미적분2)

13.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin x}$  의 값은? (단,  $e$  는 자연로그의 밑이다.)

[3점][2004년 10월]

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

14.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\tan x}$  의 값은?

[3점][2005학년도 수능]

- ① -2    ② -1    ③ 1    ④ 2    ⑤ 4

15.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x - \sin x}{x}$  의 값은?

[2점][2011년 10월]

- ① -2    ② -1    ③ 0    ④ 1    ⑤ 2

16.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{5x}$  의 값은?

[2점][2012학년도 수능]

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

17.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\sin 3x}$  의 값은?

[2점][2012년 10월]

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

18.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - e^{-x}}{x}$  의 값은?

[2점][2013년 3월]

- ①  $-e$     ② -1    ③ 0    ④ 1    ⑤  $e$

19.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+3x) + 9x}{2x}$  의 값을 구하시오.

[3점][2013년 9월]

20.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x + \tan x}{x}$  의 값은?

[2점][2014년 3월]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

21.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{e^{3x} - 1}$  의 값은?

[2점][2014년 4월]

- ① 1    ②  $\frac{2}{3}$     ③  $\frac{1}{2}$     ④  $\frac{1}{3}$     ⑤  $\frac{1}{6}$

22. 두 상수  $a$  와  $b$  에 대하여  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{a \cos^2 x + b} = \frac{1}{2}$  일 때,  $ab$  의 값은?

[2점][2003년 9월]

- ① 4    ② 2    ③ 1    ④ -2    ⑤ -4

23.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{x}$  의 값은?

[2점][2014년 10월]

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

24.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{3x}$  의 값은?

[2점][2015학년도 수능]

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

# 수학 (미적분2)

25.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{4x} - 1}{x}$  의 값은?

[2점][2015년 3월]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

26.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+3x)}{2x}$  의 값은?

[2점][2015년 4월]

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

27.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+\sqrt{3}x)}{x}$  의 값은?

[2점][2015년 6월]

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

28.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{1 - \cos x}$  의 값을 구하시오.

[3점][2015년 7월]

29.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{xe^x}$  의 값은?

[2점][2015년 9월]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

30.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{2x}$  의 값은?

[2점][2015년 10월]

- ①  $\frac{1}{3}$       ②  $\frac{1}{2}$       ③  $\frac{2}{3}$       ④  $\frac{5}{6}$       ⑤ 1

31.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+5x)}{\sin 3x}$  의 값은?

[2점][2016학년도 수능]

- ① 1      ②  $\frac{4}{3}$       ③  $\frac{5}{3}$       ④ 2      ⑤  $\frac{7}{3}$

32. 함수  $f(x) = \sin x + a \cos x$  에 대하여  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{f(x) - 1}{x - \frac{\pi}{2}} = 3$  일 때,

$f\left(\frac{\pi}{4}\right)$  의 값은? (단,  $a$  는 상수이다.)

[3점][2016년 3월]

- ①  $-2\sqrt{2}$       ②  $-\sqrt{2}$       ③ 0      ④  $\sqrt{2}$       ⑤  $2\sqrt{2}$

33.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{4x}$  의 값은?

[2점][2016년 4월]

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

34.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{4x}$  의 값은?

[2점][2016년 4월]

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

35.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - 1}{3x}$  의 값은?

[3점][2016년 6월]

- ①  $\frac{4}{3}$       ②  $\frac{5}{3}$       ③ 2      ④  $\frac{7}{3}$       ⑤  $\frac{8}{3}$

36.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x \cos x}$  의 값을 구하시오.

[3점][2016년 6월]

수학 영역(가형)

37.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{e^x - 1}$  의 값은?

[2점][2016년 7월]

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

38.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{6x} - 1}{\ln(1+3x)}$  의 값은?

[2점][2017학년도 수능]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

39. 함수  $f(x) = \begin{cases} 2x + x^2 \sin \frac{1}{x} & (x \neq 0) \\ 0 & (x = 0) \end{cases}$

에 대하여  $f'(0)$  의 값은?

[2점][2009년 10월]

- ① -2    ② -1    ③ 0    ④ 1    ⑤ 2

40. 함수  $f(x) = 4^x$  에 대하여  $f'(1)$  의 값은?

[3점][2016년 10월]

- ①  $4 \ln 2$     ②  $8 \ln 2$     ③  $12 \ln 2$     ④  $16 \ln 2$     ⑤  $20 \ln 2$

41.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} 2 \sin x dx$  의 값은?

[2점][2017학년도 수능]

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

42.  $\int_1^e \ln \frac{x}{e} dx$  의 값은?

[3점][2017학년도 수능]

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



수고하셨습니다!

문항	답								
1	5	6	2	11	2	16	5	21	4
2	2	7	2	12	4	17	2	22	5
3	3	8	5	13	2	18	4	23	4
4	5	9	3	14	4	19	6	24	3
5	2	10	2	15	4	20	4	25	4

문항	답								
26	3	31	3	36	2	41	5		
27	3	32	2	37	3	42	2		
28	2	33	2	38	2				
29	1	34	2	39	5				
30	2	35	2	40	2				

## 기출문제 분류 파일집 LV.1

발행일 : 2018 8월 25일

펴낸이 : 정 우 (우주설)

지은이 : 정 우 (우주설)

# 수학 (미적분2)

## LV.2

1. 함수  $f(x) = \log_5(5-x) + \log_3(x+4)$ 의 최댓값은?

[1.5점][1995학년도 수능]

- ①  $\frac{7}{2}$                       ② 4                      ③  $\frac{2}{5} + \log_3 4$   
 ④  $\frac{3}{2} + \log_3 2$               ⑤  $4 + \log_3 6$

2. 다음 <보기>중 같은 것끼리 짝지어진 것을 모두 고르면?

[2점][1999학년도 수능]

[ 보 기 ]

I.  $\begin{cases} y = \log(x-1)(x-2) \\ y = \log(x-1) + \log(x-2) \end{cases}$

II.  $\begin{cases} y = \frac{x^2-1}{x-1} \\ y = x+1 \end{cases}$

III.  $\begin{cases} y = x \\ y = \sqrt[3]{x^3} \end{cases}$

- ① I                      ② II                      ③ III  
 ④ II, III              ⑤ I, III

3. 두 함수  $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x$ ,  $g(x) = \log_2 x$ 에 대하여  
 $(g \circ f)(-23)$ 의 값을 구하시오.

[3점][2004년 3월]

4. 함수  $f(x) = \log_4 x$ 일 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[4점][2004년 6월]

<보기>

ㄱ. 양수  $x$ 에 대하여  $f\left(\frac{x}{4}\right) = f(x) + 1$ 이다.  
 ㄴ. 수열  $\{f(2^n)\}$ 은 등차수열이다.  
 ㄷ.  $x > 1$ 일 때,  $f(f(x)) > 0$ 이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ              ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 정의역이  $\{x \mid -1 < x < 1\}$ 일 때, 함수  $y = \log \frac{2001+x}{1-x}$ 의  
 치역은?

[4점][2004년 6월]

- ①  $\{y \mid y > 1\}$               ②  $\{y \mid y > 2\}$               ③  $\{y \mid y > 3\}$   
 ④  $\{y \mid y > 4\}$               ⑤ 실수 전체의 집합

6. 함수  $y = 5^{2x}$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $m$ 만큼,  $y$ 축의  
 방향으로  $n$ 만큼 평행이동시켰더니 함수  $y = 25 \cdot 5^{2x} + 2$ 의  
 그래프가 되었다.  $m+n$ 의 값은?

[3점][2004년 6월]

- ① 2                      ② 1                      ③ 0                      ④ -1                      ⑤ -2

# 수학 (미적분2)

7. 함수  $f(x) = \begin{cases} \log_{\frac{1}{2}} x & (0 < x < 1) \\ \log_4 x & (x \geq 1) \end{cases}$

에 대하여  $f(x) = 4$ 를 만족하는 모든 실수  $x$ 의 곱을 구하시오.

[3점][2004년 9월]

8. 지수함수  $f(x) = a^x$ 에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은? (단,  $a > 0, a \neq 1$ )

[3점][2004년 10월]

< 보 기 >

ㄱ.  $f(-x) = \frac{1}{f(x)}$   
 ㄴ.  $f(x) = \sqrt{f(2x)}$   
 ㄷ.  $f(x^3) = \{f(x)\}^3$

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 두 함수  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x, g(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$ 에 대하여 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[4점][2005년 3월]

< 보 기 >

ㄱ.  $a > 1$ 이면  $f(a) < g(a)$ 이다.  
 ㄴ. 두 함수  $f(x), g(x)$ 의 그래프의 교점의 좌표가  $(\alpha, \beta)$ 일 때  $\alpha = \beta$ 이다.  
 ㄷ. 양수  $a, b$ 에 대하여  $b < f(a)$ 이면  $2a < g(b^2)$ 이다.

- ① ㄴ                      ② ㄱ, ㄴ                ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음 연립부등식이 나타내는 영역에서  $2^x 4^y$ 의 최댓값을 구하시오.

[4점][2005년 6월]

$$\begin{cases} x+3y \leq 5 \\ 2x+y \leq 5 \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$$

11.  $a > 1$ 일 때, <보기>에서 항상 옳은 것을 모두 고른 것은?

[4점][2005년 9월]

< 보 기 >

ㄱ. 함수  $y = a^{x-1}$ 의 그래프와 함수  $y = 1 + \log_a x$ 의 그래프는 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭이다.  
 ㄴ. 함수  $y = -a^x$ 의 그래프와 함수  $y = \log_{\frac{1}{a}} x$ 의 그래프는 만난다.  
 ㄷ. 함수  $y = ka^x$ 의 그래프와 함수  $y = \log_a x$ 의 그래프가 만나도록 하는 양의 실수  $k$ 가 존재한다.

- ① ㄱ                      ② ㄱ, ㄴ                ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 두 함수  $y = 2^x, y = -\left(\frac{1}{2}\right)^x$ 의 그래프와 직선  $x = k$ 의 교점을 각각 P, Q라 할 때,  $\overline{PQ}$ 의 최솟값은?

[3점][2006년 5월]

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

# 수학 (미적분2)

13. 자연수  $n$ 에 대하여  $f(n) = 2^n - \log_2 n$ 이라 할 때,  
 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[3점][2006년 6월]

<보 기>

ㄱ.  $f(2) = 3$   
 ㄴ.  $f(8) = -f(\log_2 8)$   
 ㄷ.  $f(2^n) + n = \{f(2^{n-1}) + n - 1\}^2$

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 함수  $y = 2^x$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $m$ 만큼,  $y$ 축의  
 방향으로  $n$ 만큼 평행이동시킨 그래프가 두 점  $(-1, 1)$ ,  
 $(0, 5)$ 를 지날 때,  $m^2 + n^2$ 의 값을 구하시오.

[3점][2006년 6월]

15. 함수  $f(x) = 1 + 3\log_2 x$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 가  
 $(g \circ f)(x) = x$ 를 만족시킬 때,  $g(13)$ 의 값을 구하시오.

[3점][2006년 6월]

16. 정의역이  $\{x \mid 5 \leq x \leq 8\}$ 인 함수  $y = \log_{\frac{1}{2}}(x-a)$ 의  
 최솟값이  $-2$ 일 때,  $a$ 의 값은?

[3점][2006년 6월]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3                      ④ 4                      ⑤ 5

17. 함수  $y = \log(10 - x^2)$ 의 정의역을  $A$ , 함수  $y = \log(\log x)$ 의  
 정의역을  $B$ 라 할 때,  $A \cap B$ 의 원소 중 정수의 개수는?

[3점][2006년 9월]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3                      ④ 4                      ⑤ 5

18. 함수  $f(x) = 2^{x^2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{2x-3}$ 의 최솟값은?

[3점][2006년 10월]

- ①  $\frac{1}{8}$                       ②  $\frac{1}{4}$                       ③  $\sqrt{2}$                       ④  $2\sqrt{2}$                       ⑤ 4

19. 정의역이  $\{x \mid -1 \leq x \leq 3\}$ 인 두 지수함수

$f(x) = 4^x$ ,  $g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ 에 대하여  $f(x)$ 의 최댓값을  $M$ ,  $g(x)$ 의  
 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $Mm$ 의 값은?

[3점][2007학년도 수능]

- ① 8                      ② 6                      ③ 4                      ④ 2                      ⑤ 1

20.  $ab = 16$ 을 만족하는 양수  $a, b$ 에 대하여

$\log_2(a+b) + \log_2(a^2+b^2) + \log_2(a^3+b^3)$ 의 최솟값을 구하시오.

[3점][2007년 4월]

# 수학 (미적분2)

21.  $-2 \leq x \leq 4$  일 때, 지수함수  $y = 3^{x^2 - 4x - 3}$ 의 최댓값과 최솟값의 곱을 구하시오.

[3점][2007년 5월]

22. 두 함수  $y = 2^x$ ,  $y = -\left(\frac{1}{2}\right)^x + k$ 의 그래프가 서로 다른 두 점

A, B에서 만난다. 선분 AB의 중점의 좌표가  $\left(0, \frac{5}{4}\right)$ 일 때, 상수  $k$ 의 값은?

[3점][2007년 6월]

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

23. 함수  $y = \log_2 x$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $a$ 만큼 평행이동시킨 그래프가 함수  $y = \log_b x$ 의 그래프와 점  $(9, 2)$ 에서 만날 때,  $10a + b$ 의 값을 구하시오.

[4점][2007년 6월]

24. 로그함수  $f(x) = \log_a x$ 에 대하여  $f(m) = 2$ ,  $f(n) = 3$ 일 때,  $f^{-1}(7)$ 의 값을  $m, n$ 으로 올바르게 나타낸 것은? (단,  $f^{-1}$ 는  $f$ 의 역함수)

[3점][2007년 7월]

- ①  $mn^2$       ②  $m^2n$       ③  $m^2n^2$   
 ④  $m^2n^3$       ⑤  $m^3n^2$

25. 함수  $f(x) = \log_a x$ ,  $g(x) = \log_b x$ 가  $0 < x < 1$ 에서  $f(x) > g(x)$ 이 성립하기 위한 조건으로 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[4점][2007년 7월]

< 보 기 >

ㄱ.  $1 < b < a$   
 ㄴ.  $0 < a < b < 1$   
 ㄷ.  $0 < a < 1 < b$

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

26. 함수  $f(x) = \log_2 x$ 일 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은? (단,  $n$ 은 자연수이다.)

[3점][2007년 10월]

< 보 기 >

ㄱ.  $x > 1$ 일 때,  $f(f(x)) > 0$ 이다.  
 ㄴ.  $x > 0$ 일 때,  $f\left(\frac{x}{2}\right) = f(x) - 1$ 이다.  
 ㄷ. 수열  $\{f(8^n)\}$ 은 등차수열이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

27. 직선  $y = 2 - x$ 가 두 로그함수  $y = \log_2 x$ ,  $y = \log_3 x$ 의 그래프와 만나는 점을 각각  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$ 라 할 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[4점][2008학년도 수능]

[ 보 기 ]

ㄱ.  $x_1 > y_2$   
 ㄴ.  $x_2 - x_1 = y_1 - y_2$   
 ㄷ.  $x_1 y_1 > x_2 y_2$

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 수학 (미적분2)

28. 지수함수  $f(x) = a^{x-m}$ 의 그래프와 그 역함수의 그래프가 두 점에서 만나고, 두 교점의  $x$  좌표가 1과 3일 때,  $a+m$ 의 값은?

[3점][2008학년도 수능]

- ①  $2 - \sqrt{3}$       ② 2      ③  $1 + \sqrt{3}$   
 ④ 3      ⑤  $2 + \sqrt{3}$

29. 함수  $f(x) = 2^x$ 의 그래프를  $x$ 축 방향으로  $m$ 만큼,  $y$ 축 방향으로  $n$ 만큼 평행이동시키면 함수  $y = g(x)$ 의 그래프가 되고, 이 평행이동에 의하여 점  $A(1, f(1))$ 이 점  $A'(3, g(3))$ 으로 이동된다. 함수  $y = g(x)$ 의 그래프가 점  $(0, 1)$ 을 지날 때,  $m+n$ 의 값은?

[3점][2008학년도 수능]

- ①  $\frac{11}{4}$       ② 3      ③  $\frac{13}{4}$       ④  $\frac{7}{2}$       ⑤  $\frac{15}{4}$

30. 두 집합  $A = \{(x, y) \mid y = 3^x\}$ ,  $B = \{(x, y) \mid y = \log_3 x\}$ 에 대하여  $(a, b) \in A$ ,  $(c, d) \in B$ 일 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[3점][2008년 3월]

< 보 기 >

ㄱ.  $(a^3, 3b) \in A$     ㄴ.  $(b, a) \in B$     ㄷ.  $(a+d, bc) \in A$

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

31. 지수함수  $f(x) = 2^x$ ,  $g(x) = 3^x$ 에 대하여 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[3점][2008년 4월]

< 보 기 >

ㄱ.  $g(x) - f(x) > 0$   
 ㄴ.  $12f(x)g(x) = f(x+2)g(x+1)$   
 ㄷ.  $a < b$ 이면  $f(-2a)g(a) < f(-2b)g(b)$

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

32. 두 함수  $f(x) = 2^x$ ,  $g(x) = \log_3 x$ 에 대하여 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

[3점][2008년 5월]

< 보 기 >

ㄱ.  $f(\sqrt{3}) = \{f(3)\}^{\frac{1}{2}}$   
 ㄴ.  $g(12) = 2g(2) + 1$   
 ㄷ.  $g\left(f\left(\frac{3}{2}\right)\right) < 1$

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

33. 두 곡선  $y = 3^{x+m}$ ,  $y = 3^{-x}$ 이  $y$ 축과 만나는 점을 각각 A, B라고 하자.  $\overline{AB} = 8$ 일 때,  $m$ 의 값은?

[3점][2008년 6월]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

## 수학 (미적분2)

34. 함수  $f(x) = 2^{-x}$ 에 대하여

$$f(2a)f(b) = 4, f(a-b) = 2$$

일 때,  $2^{3a} + 2^{3b}$ 의 값은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p, q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[3점][2008년 6월]

35. 함수  $f(x) = \log_2 x$ 의 그래프 위의 두 점

$A(a, f(a)), B(b, f(b))$ 를 이은 선분 AB를 1:2로 내분하는 점이  $x$ 축 위에 있을 때,  $a^2b$ 의 값은?

[3점][2008년 7월]

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

36. 1이 아닌 양수  $a, b (a > b)$ 에 대하여 두 함수  $f(x) = a^x$ ,

$g(x) = b^x$ 라 하자. 양수  $n$ 에 대하여 <보기>에서 항상 옳은 것을 모두 고른 것은?

[4점][2008년 7월]

<보 기>

ㄱ.  $f(n) > g(n)$   
 ㄴ.  $f(n) < g(-n)$ 이면  $a > 1$ 이다.  
 ㄷ.  $f(n) = g(-n)$ 이면  $f\left(\frac{1}{n}\right) = g\left(-\frac{1}{n}\right)$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

37. 두 함수  $f(x) = 2^{x-2} + 1, g(x) = \log_2(x-1) + 2$ 에 대하여

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[3점][2008년 9월]

<보 기>

ㄱ.  $f^{-1}(5) \cdot \{g(5)+1\} = 20$ 이다.  
 ㄴ.  $y = f(x)$ 의 그래프와  $y = g(x)$ 의 그래프는 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭이다.  
 ㄷ.  $y = f(x)$ 의 그래프와  $y = g(x)$ 의 그래프는 만나지 않는다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

38. 함수  $f(x)$ 를  $f(x) = \log x - [\log x]$ 라 하자.  $10 < a < 100$ 인

실수  $a$ 에 대하여  $\{f(a)\}^2 + \left\{f\left(\frac{1}{a}\right)\right\}^2$ 의 최솟값은? (단,  $[x]$ 는  $x$ 보다 크지 않은 최대의 정수이다.)

[3점][2008년 10월]

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

39. 두 지수함수  $f(x) = a^{bx-1}, g(x) = a^{1-bx}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 함수  $y = f(x)$ 의 그래프와 함수  $y = g(x)$ 의 그래프는 직선  $x = 2$ 에 대하여 대칭이다.

(나)  $f(4) + g(4) = \frac{5}{2}$

두 상수  $a, b$ 의 합  $a+b$ 의 값은? (단,  $0 < a < 1$ )

[3점][2009학년도 수능]

- ① 1      ②  $\frac{9}{8}$       ③  $\frac{5}{4}$       ④  $\frac{11}{8}$       ⑤  $\frac{3}{2}$

40.  $0 \leq x \leq 3$ 에서 함수  $f(x) = 2^{-x^2+4x+a}$ 의 최솟값이 4일 때,

$f(x)$ 의 최댓값을 구하시오. (단,  $a$ 는 상수이다.)

[3점][2008년 10월]

# 수학 (미적분2)

41. 지수함수  $y=5^{x-1}$ 의 그래프가 두 점  $(a, 5)$ ,  $(3, b)$ 를 지날 때,  $a+b$ 의 값을 구하시오.

[3점][2009학년도 수능]

42. 함수  $y=3+\log_3(x^2-4x+31)$ 의 최솟값은?

[3점][2009학년도 수능]

- ① 4                      ② 5                      ③ 6                      ④ 7                      ⑤ 8

43. 정의역이  $x < 4$ 인 두 함수  $f(x)=2^x$ ,  $g(x)=x^2$ 의 그래프가 만나는 두 점을  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$ 라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단,  $x_1 < x_2$ )

[3점][2009년 7월]

<보 기>

ㄱ.  $x_1+x_2 > 0$

ㄴ.  $x_1 \cdot y_1 + x_2 \cdot y_2 < 0$

ㄷ.  $|x_1 \cdot y_2| - |x_2 \cdot y_1| > 0$

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

44. 좌표평면 위의 네 점 A(3, -1), B(5, -1), C(5, 2), D(3, 2)를 연결하여 만든 직사각형이 있다. 로그함수

$y = \log_a(x-1) - 4$ 가 직사각형 ABCD와 만나기 위한  $a$ 의

최댓값을  $M$ , 최솟값을  $N$ 이라 할 때,  $\left(\frac{M}{N}\right)^{12}$ 의 값을 구하시오.

[3점][2009년 7월]

45. 좌표평면에서 세 점 (15, 4), (15, 1), (64, 1)을 꼭짓점으로 하는 삼각형과 로그함수  $y = \log_k x$ 의 그래프가 만나도록 하는 자연수  $k$ 의 개수를 구하시오.

[4점][2009년 9월]

46. 로그함수  $y = \log_2(x+3)$ 의 그래프는 점  $(a, 6)$ 을 지나고, 점근선의 방정식은  $x=b$ 이다. 이 때,  $a+b$ 의 값을 구하시오.

[3점][2009년 10월]

47. 두 함수  $f(x)=2^x$  과  $g(x)=x-[x]$ 에 대하여 합성함수  $y=(f \circ g)(x)$ 의 그래프와 직선

$y = -\frac{1}{n}x + 2$  ( $n=1, 2, 3, \dots$ )의 교점의 개수를  $a_n$ 이라 하자.

이때,  $\sum_{n=1}^{10} a_n$ 의 값을 구하시오.

(단,  $[x]$ 는  $x$ 보다 크지 않은 최대의 정수이다.)

[4점][2009년 10월]

48. 자연수  $n$  ( $n \geq 2$ )에 대하여 직선  $y=-x+n$ 과 곡선

$y = |\log_2 x|$ 가 만나는 서로 다른 두 점의  $x$ 좌표를 각각

$a_n, b_n$  ( $a_n < b_n$ )이라 할 때, 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2010학년도 수능]

[ 보 기 ]

ㄱ.  $a_2 < \frac{1}{4}$

ㄴ.  $0 < \frac{a_{n+1}}{a_n} < 1$

ㄷ.  $1 - \frac{\log_2 n}{n} < \frac{b_n}{n} < 1$

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 수학 (미적분2)

49.  $\frac{1}{3} \leq x \leq 3$ 에서 정의된 함수  $f(x) = 9x^{-2+\log_3 x}$ 의 최댓값을

$M$ , 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $M+m$ 의 값을 구하시오.

[4점][2010년 4월]

50. 세 함수  $f(x)=2^x$ ,  $g(x)=x^2$ ,  $h(x)=\log_2 x$ 에 대하여

$(f \circ g)(2) + (g \circ h)(2)$ 의 값은?

[3점][2010년 6월]

- ① 17      ② 19      ③ 21      ④ 23      ⑤ 25

51. 1보다 큰 양수  $a$ 에 대하여 두 곡선  $y = a^{-x-2}$  과

$y = \log_a(x-2)$ 가 직선  $y=1$ 과 만나는 두 점을 각각  $A, B$ 라

하자.  $\overline{AB}=8$  일 때,  $a$ 의 값은?

[3점][2010년 6월]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

52. 부등식  $y \geq x^2$ 의 영역에 속하는 점  $P(x, y)$ 에 대하여

$\log_2(y+1) - \log_2|x|$ 의 최솟값은?

[4점][2010년 7월]

- ①  $\frac{3}{4}$       ② 1      ③  $\frac{5}{4}$       ④  $\frac{3}{2}$       ⑤  $\frac{7}{4}$

53. 좌표평면에서 지수함수  $y = a^x$ 의 그래프를  $y$ 축에 대하여

대칭이동 시킨 후,  $x$ 축의 방향으로 3만큼,  $y$ 축의 방향으로

2만큼 평행이동시킨 그래프가 점  $(1, 4)$ 를 지난다. 양수  $a$ 의

값은?

[3점][2011학년도 수능]

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

54. 함수  $y = \frac{3^{2x} + 3^x + 9}{3^x}$ 의 최솟값은?

[3점][2011년 7월]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

55. 직선  $x=2$ 와 두 곡선  $y=3\log_2 x$ ,  $y=2^{3-x}$ 과의 교점을 각각

$A, B$ 라 할 때, 삼각형  $OAB$ 의 넓이는? (단,  $O$ 는 원점이다.)

[3점][2011년 10월]

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

56. 함수  $y = \log_3\left(\frac{x}{9} - 1\right)$ 의 그래프는 함수  $y = \log_3 x$ 의

그래프를  $x$ 축의 방향으로  $m$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $n$ 만큼

평행이동시킨 것이라 할 때,  $10(m+n)$ 의 값을 구하시오.

[3점][2012년 3월]

## 수학 (미적분2)

57. 정의역이  $\{x \mid 4 \leq x \leq 9\}$ 인 함수  $y = \log_{\frac{1}{3}}(x+a)$ 의 최댓값이 -3일 때, 상수  $a$ 의 값을 구하시오.

[3점][2013년 4월]

58. 함수  $f(x) = 2^{x-2}$ 의 역함수의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 -2만큼,  $y$ 축의 방향으로  $a$ 만큼 평행이동시키면 함수  $y = g(x)$ 의 그래프가 된다. 두 함수  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ 의 그래프가 직선  $y = 1$ 과 만나는 점을 각각 A, B라 할 때, 선분 AB의 중점의 좌표가  $(8, 1)$ 이다. 이때, 실수  $a$ 의 값은?

[3점][2013년 4월]

- ① -8      ② -7      ③ -6      ④ -5      ⑤ -4

59. 닫힌 구간  $[-1, 3]$ 에서 두 함수

$$f(x) = 2^x, \quad g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{2x}$$

의 최댓값을 각각  $a$ ,  $b$ 라 하자.  $ab$ 의 값을 구하시오.

[3점][2014년 6월]

60. 실수  $a$ ,  $b$ 에 대하여 좌표평면에서 함수  $y = a \times 2^x$ 의 그래프가 두 점  $(0, 4)$ ,  $(b, 16)$ 을 지날 때,  $a+b$ 의 값은?

[3점][2015년 4월]

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

61. 함수  $y = \log x$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $a$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $b$ 만큼 평행이동시킨 그래프가 두 점  $(4, b)$ ,  $(13, 11)$ 을 지날 때, 상수  $a$ ,  $b$ 의 곱  $ab$ 의 값을 구하시오.

[3점][2015년 4월]

62. 좌표평면에서 두 곡선  $y = \log_2 x$ ,  $y = \log_4 x$ 가 직선  $x = 16$ 과 만나는 점을 각각 P, Q라 하자. 두 점 P, Q 사이의 거리는?

[3점][2016년 4월]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

63. 곡선  $y = \log_2(x+5)$ 의 점근선이 직선  $x = k$ 이다.  $k^2$ 의 값을 구하시오.(단,  $k$ 는 상수이다.)

[3점][2016년 9월]

64. 곡선  $y = 2^x + 7$ 의 점근선의 방정식이  $y = a$ 일 때, 상수  $a$ 의 값을 구하시오.

65. 함수  $y = \log_3 x$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $a$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 함수를  $y = f(x)$ 라 하자. 함수  $f(x)$ 의 역함수가  $f^{-1}(x) = 3^{x-2} + 4$ 일 때, 상수  $a$ 의 값은?

[4점][2015년 6월]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

# 수학 (미적분2)

66. 지수방정식  $3^{x+2} = 96$ 의 근을  $\alpha$ 라 할 때, 다음 중 옳은 것은?  
 [1점][1995학년도 수능]
- ①  $0 < \alpha < 1$       ②  $1 < \alpha < 2$       ③  $2 < \alpha < 3$   
 ④  $3 < \alpha < 4$       ⑤  $4 < \alpha < 5$

67. 다음 방정식의 모든 해의 곱을 구하시오.  
 $(\log_2 x)^3 + \log_2 x^3 = 4(\log_2 x)^2 + \log_2 x$   
 [2점][2002학년도 수능]

68.  $n$ 이 자연수일 때, <보기>의 부등식 중 항상 성립하는 것을 모두 고르면?  
 [3점][2003학년도 수능]

**[ 보 기 ]**

ㄱ.  $\log_2(n+3) > \log_2(n+2)$   
 ㄴ.  $\log_2(n+2) > \log_3(n+2)$   
 ㄷ.  $\log_2(n+2) > \log_3(n+3)$

- ① ㄱ                      ② ㄱ, ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

69. 지수함수  $f(x) = a^x$  ( $a > 0, a \neq 1$ )이  
 $f(x+3) - 3f(x+1) = 2f(x+2)$ 를 만족시킬 때,  $f(2)$ 의 값을 구하시오.  
 [3점][2004년 4월]

70. 로그부등식  $(\log_2 x)^2 - \log_2 x^5 + 6 < 0$ 의 해가  $\alpha < x < \beta$ 일 때,  $\alpha\beta$ 의 값은?  
 [3점][2004년 6월]
- ① 6                      ② 8                      ③ 16                      ④ 24                      ⑤ 32

71.  $x$ 축 위의 점  $A(2, 0)$ 을 지나고  $x$ 축에 수직인 직선이 세 함수  $y = 8^x, y = a^x, y = \log_2 x$ 의 그래프와 만나는 점을 각각  $P, Q, R$ 라 하자.  $\overline{AP}, \overline{AQ}, \overline{AR}$ 가 차례로 등비수열을 이룰 때,  $a^4$ 의 값을 구하시오. (단,  $2 < a < 8$ )  
 [3점][2004년 6월]

72. 다음은 함수  $y = \log_{10} x$ 의 그래프를 이용하여 두 수  $\frac{na+mb}{m+n}, a^{\frac{n}{m+n}} b^{\frac{m}{m+n}}$ 의 대소관계를 알아보는 과정이다. (단,  $0 < a < b, m, n$ 은 양수)

그림에서 두 점  $A(a, \log_{10} a), B(b, \log_{10} b)$ 를 이은 선분  $AB$ 를  $m : n$ 으로 내분하는 점을  $P(p, q)$ 라 하면

$$p = \frac{na+mb}{m+n}, q = \frac{1}{m+n} \times \boxed{(가)}$$

그런데,  $\log_{10} p \boxed{(나)}$   $q$ 이므로  
 부등식  $\frac{na+mb}{m+n} \boxed{(다)}$   $a^{\frac{n}{m+n}} b^{\frac{m}{m+n}}$ 가 성립한다.

- 위의 과정에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것을 순서대로 적은 것은?  
 [3점][2004년 10월]

- ①  $\log_{10}(ab)^{mn}, >, >$   
 ②  $\log_{10}(ab)^{mn}, <, <$   
 ③  $\log_{10} a^n b^m, >, <$   
 ④  $\log_{10} a^n b^m, >, >$   
 ⑤  $\log_{10} a^n b^m, <, <$

# 수학 (미적분2)

73. 서로 다른 세 양수  $a, b, c$ 에 대하여 부등식  $\log_2 a - \log_2 b > \log_2 b - \log_2 c > \log_2 c - \log_2 a$ 가 성립할 때, <보기> 중 항상 성립하는 것을 모두 고른 것은?  
[4점][2004년 10월]

< 보 기 >

ㄱ. $a > b$	ㄴ. $b > c$	ㄷ. $c > a$
------------	------------	------------

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄴ, ㄷ

74. 방정식  $(\log_2 x - 3)\log_2 x = 1$ 을 만족시키는 모든 근의 곱은?  
[3점][2005년 5월]

① 1            ② 3            ③ 8            ④ 12            ⑤ 16

75. 부등식  $\log_3(x-1) < 2$ 를 만족시키는 정수  $x$ 의 개수는?  
[3점][2005년 6월]

① 2            ② 5            ③ 8            ④ 11            ⑤ 14

76. 방정식  $\log_4(\log_2 x) = 1$ 을 만족시키는  $x$ 의 값을 구하시오.  
[3점][2005년 6월]

77. 지수부등식  $2^{x^2} < 4 \cdot 2^x$ 의 해가  $\alpha < x < \beta$ 일 때,  $\alpha + \beta$ 의 값은?  
[2점][2005년 9월]

① 1            ② 2            ③ 3            ④ 4            ⑤ 5

78. 방정식  $4^x - 7 \cdot 2^x + 12 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $2^{2\alpha} + 2^{2\beta}$ 의 값을 구하시오.  
[3점][2006학년도 수능]

79. 부등식  $a^m < a^n < b^n < b^m$ 을 만족시키는 양수  $a, b$ 와 자연수  $m, n$ 에 대하여 옳은 것은?  
[3점][2006학년도 수능]

①  $a < 1 < b, m > n$                       ②  $a < 1 < b, m < n$   
③  $a < b < 1, m < n$                       ④  $1 < a < b, m > n$   
⑤  $1 < a < b, m < n$

80. 부등식  $a^m < a^n < b^n < b^m$ 을 만족시키는 양수  $a, b$ 와 자연수  $m, n$ 에 대하여 옳은 것은?  
[3점][2006학년도 수능]

①  $a < 1 < b, m > n$                       ②  $a < 1 < b, m < n$   
③  $a < b < 1, m < n$                       ④  $1 < a < b, m > n$   
⑤  $1 < a < b, m < n$

81.  $x$ 에 대한 방정식  $4^x - a \cdot 2^{x+1} + a^2 - a - 6 = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 갖도록 하는 상수  $a$ 의 값의 범위는?  
[3점][2006년 3월]

①  $a > -6$                       ②  $-6 < a < -2$                       ③  $a > 0$   
④  $-2 < a < 3$                       ⑤  $a > 3$

82.  $x$ 에 대한 방정식  $4^x - a \cdot 2^{x+1} + a^2 - a - 6 = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 갖도록 하는 상수  $a$ 의 값의 범위는?  
[3점][2006년 3월]

①  $a > -6$                       ②  $-6 < a < -2$                       ③  $a > 0$   
④  $-2 < a < 3$                       ⑤  $a > 3$

## 수학 (미적분2)

83. 부등식  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-4} > \sqrt[3]{\sqrt{64}}$  를 만족시키는 정수  $x$ 의 최댓값은?

[2점][2006년 4월]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

84. 로그방정식  $(\log_2 x)^2 - 3\log_2 x + 2 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha + \beta$ 의 값은?

[3점][2006년 6월]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

85. 로그방정식  $(\log_2 x)^2 - 3\log_2 x + 2 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha + \beta$ 의 값은?

[3점][2006년 6월]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

86. 연립부등식

$$\begin{cases} 2^{x+3} > 4 \\ 2\log(x+3) < \log(5x+15) \end{cases}$$

를 만족시키는 정수  $x$ 의 개수는?

[3점][2006년 6월]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

87.  $0 < a < b < c < 1$ 을 만족하는 세 실수  $a, b, c$ 에 대하여

$$A = a^a b^b c^c, \quad B = a^a b^c c^b, \quad C = a^b b^c c^a$$

이라고 하자. 이때,  $A, B, C$ 의 대소 관계로 옳은 것은?

[4점][2006년 10월]

- ①  $C < B < A$       ②  $B < C < A$       ③  $C < A < B$   
 ④  $A < C < B$       ⑤  $B < A < C$

88. 로그방정식  $(\log_2 x)^2 - 4\log_2 x = 0$ 의 두 근을 각각  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha + \beta$ 의 값을 구하시오.

[3점][2007학년도 수능]

89. 로그방정식  $(\log_2 x)^2 - 4\log_2 x = 0$ 의 두 근을 각각  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha + \beta$ 의 값을 구하시오.

[3점][2007학년도 수능]

90. 로그방정식  $(\log_2 x)^2 - 4\log_2 x = 0$ 의 두 근을 각각  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha + \beta$ 의 값을 구하시오.

[3점][2007학년도 수능]

91. 지수부등식  $\frac{1}{4^x} - \frac{1}{2^{x-1}} - 8 \leq 0$ 의 해는?

[3점][2007년 5월]

- ①  $x \leq -4$       ②  $x \geq -4$       ③  $x \geq -2$   
 ④  $-4 \leq x \leq 2$       ⑤  $-4 \leq x \leq -2$

92. 부등식

$$\log_{\frac{1}{2}}(x-5) + \log_{\frac{1}{2}}(x-6) > -1$$

의 해가  $\alpha < x < \beta$ 일 때,  $\alpha + \beta$ 의 값은?

[3점][2007년 6월]

- ① 7      ② 10      ③ 13      ④ 16      ⑤ 19

93. 부등식

$$\log_{\frac{1}{2}}(x-5) + \log_{\frac{1}{2}}(x-6) > -1$$

의 해가  $\alpha < x < \beta$ 일 때,  $\alpha + \beta$ 의 값은?

[3점][2007년 6월]

- ① 7      ② 10      ③ 13      ④ 16      ⑤ 19

# 수학 (미적분2)

94.  $x$ 에 관한 방정식  $a^{2x} - a^x = 2$  ( $a > 0, a \neq 1$ )의 해가  $\frac{1}{7}$ 이

되도록 하는 상수  $a$ 의 값을 구하시오.

[3점][2007년 9월]

95.  $x$ 에 관한 방정식  $a^{2x} - a^x = 2$  ( $a > 0, a \neq 1$ )의 해가  $\frac{1}{7}$ 이

되도록 하는 상수  $a$ 의 값을 구하시오.

[3점][2007년 9월]

96.  $\frac{1}{2} < x < 1, y > 1$ 일 때, 부등식  $\log_x(\log_y 2x) < 0$ 이

나타내는 영역의 넓이를  $S$ 라 하자. 이때,  $100S$ 의 값을 구하시오.

[3점][2007년 10월]

97.  $2^\alpha = 5$ 를 만족하는  $\alpha$ 에 대하여  $\log_2(\log_5 x) + \log_2 \alpha = 2$ 의 해를  $\beta$ 라고 할 때,  $\log_2 \beta$ 의 값은?

- [3점][2007년 10월]
- ① 0      ② 1      ③ 2      ④ 3      ⑤ 4

98. 두 집합

$A = \{x \mid 2^{x(x-3a)} < 2^{a(x-3a)}\}, B = \{x \mid \log_3(x^2 - 2x + 6) < 2\}$ 에 대하여  $A \cap B = A$ 가 성립하도록 하는 실수  $a$ 의 값의 범위는?

- [3점][2007년 10월]
- ①  $-1 \leq a \leq 0$       ②  $-1 \leq a \leq \frac{1}{3}$       ③  $-\frac{1}{3} \leq a \leq 1$   
 ④  $\frac{1}{3} \leq a \leq 3$       ⑤  $1 \leq a \leq 3$

99. 두 집합

$A = \{x \mid 2^{x(x-3a)} < 2^{a(x-3a)}\}, B = \{x \mid \log_3(x^2 - 2x + 6) < 2\}$ 에 대하여  $A \cap B = A$ 가 성립하도록 하는 실수  $a$ 의 값의 범위는?

- [3점][2007년 10월]
- ①  $-1 \leq a \leq 0$       ②  $-1 \leq a \leq \frac{1}{3}$       ③  $-\frac{1}{3} \leq a \leq 1$   
 ④  $\frac{1}{3} \leq a \leq 3$       ⑤  $1 \leq a \leq 3$

100.  $x \geq 1$ 일 때,  $\log_2 x$ 의 정수 부분을  $f(x)$ 라고 하자. 방정식  $f(2x+12) = f(x) + 3$ 의 해를  $\alpha \leq x < \beta$ 라 할 때,  $\alpha + \beta$ 의 값은?

- [4점][2007년 10월]
- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

101. 부등식  $(\log_3 x)(\log_3 3x) \leq 20$ 을 만족시키는 자연수  $x$ 의 최댓값을 구하시오.

[3점][2008학년도 수능]

102.  $0 < a < 1 < b$ 이고  $ab < 1$ 인 두 실수  $a, b$ 에 대하여

$$A = \log_a \sqrt{b}, B = \log_{\sqrt{b}} a$$

라 할 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[3점][2008년 3월]

< 보 기 >

ㄱ.  $A < 0$   
 ㄴ.  $A > B$   
 ㄷ.  $\log_{ab} |A| + \log_{ab} |B| = 0$

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 수학 (미적분2)

103. 두 정수  $a, b$ 가  $2a+b=12$ 를 만족할 때,  $4^a+2^b$ 의 최솟값을 구하시오.

[3점][2008년 3월]

104. 방정식  $(\log_2 x - 6)^2 + \log_2 x^2 - 11 = 0$ 의 해를 구하시오.

105. 부등식  $\left(\frac{1}{2}\right)^{3x-1} \geq \left(\frac{1}{4}\right)^{x+1}$ 을 만족시키는 모든 자연수  $x$ 의 값들의 합을 구하시오.

[3점][2005년 5월]

106. 연립방정식  $\begin{cases} x-y=2 \\ 2^x-2^y=6 \end{cases}$ 을 만족시키는 실수  $x, y$ 에 대하여  $2^x+2^y$ 의 값을 구하시오.

[3점][2005년 5월]

107. 로그방정식  $\log_{10}(y+5) = \log_{10}x + \log_{10}(y+1)$ 을 만족하는 두 정수  $x, y$ 의 순서쌍  $(x, y)$ 의 개수는?

[3점][2008년 4월]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

108. 로그방정식  $\left(\log_3 \frac{x}{3}\right)^2 - 20\log_3 x + 26 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha\beta$ 의 값은?

[3점][2008년 6월]

- ①  $3^8$       ②  $3^9$       ③  $3^{10}$       ④  $3^{11}$       ⑤  $3^{12}$

109. 부등식  $|a - \log_2 x| \leq 1$ 을 만족시키는  $x$ 의 최댓값과 최솟값의 차가 18일 때,  $2^a$ 의 값은?

[3점][2008년 6월]

- ① 10      ② 12      ③ 14      ④ 16      ⑤ 18

110. 연립방정식  $\begin{cases} \log_2 x + \log_3 y = 2 \\ (\log_3 x)(\log_4 y) = -\frac{3}{2} \end{cases}$ 의 해가  $x=a, y=b$ 일 때,  $3ab$ 의 값은? (단,  $a > 1$ )

[3점][2008년 7월]

- ① 6      ② 8      ③ 10      ④ 12      ⑤ 14

111. 방정식  $16^x - 4^{x+3} + 100 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $2^{\alpha+\beta}$ 의 값을 구하시오.

[3점][2008년 7월]

112. 연립방정식

$$\begin{cases} 3 \cdot 2^x - 2 \cdot 3^y = 6 \\ 2^{x-2} - 3^{y-1} = -1 \end{cases}$$

의 해를  $x=\alpha, y=\beta$ 라 할 때,  $\alpha^2 + \beta^2$ 의 값을 구하시오.

[3점][2008년 9월]

113. 로그부등식  $\log_{\frac{1}{2}}(x-2) > -3$ 의 해가  $\alpha < x < \beta$ 일 때,  $\alpha + \beta$ 의 값을 구하시오.

[3점][2008년 10월]

# 수학 (미적분2)

**114.** 로그부등식  $(\log_2 x)^2 - \log_2 x^6 + 5 < 0$ 을 만족하는 자연수  $x$ 의 개수를 구하시오.  
[3점][2008년 10월]

**115.** 지수방정식  $9^x - 3^{x+2} + 8 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $3^{2\alpha} + 3^{2\beta}$ 의 값을 구하시오.  
[3점][2009년 6월]

**116.** 지수방정식  $9^x - 3^{x+2} + 8 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $3^{2\alpha} + 3^{2\beta}$ 의 값을 구하시오.  
[3점][2009년 6월]

**117.**  $x, y$ 에 대한 연립방정식  $\begin{cases} 2^x - 3^{y-1} = 5 \\ 2^{x+1} - 3^y = -17 \end{cases}$ 을 만족하는 해를  $x=a, y=b$ 라 하자.  $a, b$ 의 곱  $ab$ 의 값을 구하시오.  
[3점][2009년 7월]

**118.** 모든 실수  $x$ 에 대하여 부등식  $k \cdot 2^x \leq 4^x - 2^x + 4$ 가 성립하도록 하는 실수  $k$ 값의 범위는?  
[3점][2009년 7월]

①  $k \leq -1$     ②  $-4 \leq k \leq 3$     ③  $-1 \leq k \leq 3$   
④  $k \leq 3$     ⑤  $k \geq 0$

**119.** 지수방정식  $6 - 2^x = 2^{3-x}$ 의 모든 실근의 합을 구하시오.  
[3점][2009년 9월]

**120.** 지수방정식  $6 - 2^x = 2^{3-x}$ 의 모든 실근의 합을 구하시오.  
[3점][2009년 9월]

**121.** 두 함수  $f(x) = 3^x, g(x) = \log_2 x$ 에 대하여 부등식  $0 \leq (g \circ f)(x) < 7$ 을 만족하는 정수  $x$ 의 개수는?  
[3점][2009년 10월]

① 3    ② 4    ③ 5    ④ 6    ⑤ 7

**122.** 지수방정식  $2^x + 2^{2-x} = 5$ 의 모든 실근의 합은?  
[3점][2010학년도 수능]

① -2    ② -1    ③ 0    ④ 1    ⑤ 2

**123.** 로그부등식  $\log_2 x \leq \log_4 (12x + 28)$ 을 만족시키는 자연수  $x$ 의 개수를 구하시오.  
[3점][2010학년도 수능]

**124.** 부등식  $a^{x-1} < a^{2x+1}$ 의 해가  $x < -2$ 일 때, 부등식  $\log_a (x-2) < \log_a (4-x)$ 의 해는? (단, 상수  $a$ 는 1이 아닌 양수이다.)  
[3점][2010년 3월]

①  $2 < x < 3$     ②  $3 < x < 4$     ③  $2 < x < 4$   
④  $x < 3$     ⑤  $x > 3$

**125.** 세 양수  $a, b, c$ 에 대하여  $\begin{cases} \log_2 ab + \log_2 bc = 5 \\ \log_2 bc + \log_2 ca = 8 \\ \log_2 ca + \log_2 ab = 7 \end{cases}$ 이 성립할 때,  $a+b+c$ 의 값을 구하시오.  
[3점][2010년 3월]

# 수학 (미적분2)

126. 지수방정식  $\frac{16^x}{2} = 2^{x+3}$ 을 만족시키는  $x$ 의 값은?

[3점][2010년 6월]

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

127. 로그부등식  $\log_2(x^2+x-2) < \log_2(-2x+2)$ 의 해가

$\alpha < x < \beta$ 일 때,  $\alpha\beta$ 의 값은?

[3점][2010년 6월]

- ① 2    ② 4    ③ 6    ④ 8    ⑤ 10

128. 로그부등식  $(1+\log_3 x)(a-\log_3 x) > 0$ 의 해가  $\frac{1}{3} < x < 9$ 일

때, 상수  $a$ 의 값은?

[3점][2010년 9월]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

129. 지수방정식  $(2^x-8)(3^{2x}-9)=0$ 의 두 실근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha^2+\beta^2$ 의 값을 구하시오.

[3점][2010년 9월]

130.  $(\log_3 x)^2 - 12 = \log_3 x^4$ 을 만족하는 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha\beta$ 의 값을 구하시오.

[3점][2010년 11월]

131. 지수부등식  $(3^x-5)(3^x-100) < 0$ 을 만족시키는 모든 자연수  $x$ 의 값의 합은?

[3점][2011학년도 수능]

- ① 5    ② 7    ③ 9    ④ 11    ⑤ 13

132. 지수부등식  $(3^x-5)(3^x-100) < 0$ 을 만족시키는 모든 자연수  $x$ 의 값의 합은?

[3점][2011학년도 수능]

- ① 5    ② 7    ③ 9    ④ 11    ⑤ 13

133.  $3^x + 3^{1-x} = 10$ 일 때,  $9^x + 9^{1-x}$ 의 값은?

[3점][2011년 3월]

- ① 91    ② 92    ③ 93    ④ 94    ⑤ 95

134. 모든 양의 실수  $x$ 에 대하여 부등식

$$\log_a(x+1) - \log_a x > \log_b(x+1) - \log_b x > 0$$

을 만족시키는 세 양의 실수  $a, b, 1$  사이의 대소관계로 옳은 것은? (단,  $a \neq 1, b \neq 1$ )

[3점][2011년 3월]

- ①  $1 < a < b$     ②  $a < 1 < b$     ③  $a < b < 1$   
 ④  $1 < b < a$     ⑤  $b < 1 < a$

135. 연립부등식

$$x \geq 0, y \geq 0, 2^y \leq 4^{2-x}, \left(\frac{1}{4}\right)^y \geq \left(\frac{1}{2}\right)^{5-x}$$

을 만족시키는 좌표평면 위의 점  $(x, y)$ 에 대하여  $x+y$ 의 최댓값은?

[3점][2011년 4월]

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

136. 연립부등식

$$x \geq 0, y \geq 0, 2^y \leq 4^{2-x}, \left(\frac{1}{4}\right)^y \geq \left(\frac{1}{2}\right)^{5-x}$$

을 만족시키는 좌표평면 위의 점  $(x, y)$ 에 대하여  $x+y$ 의 최댓값은?

[3점][2011년 4월]

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

# 수학 (미적분2)

**137.** 부등식  $\log_2 x^2 - \log_2 |x| \leq 3$  을 만족시키는 정수  $x$  의 개수는?

[4점][2011년 6월]

- ① 12      ② 13      ③ 14      ④ 15      ⑤ 16

**138.** 방정식  $2^x + 2^{5-x} = 33$  의 모든 실근의 합은?

[3점][2011년 9월]

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

**139.** 방정식  $\log_3(x-11) = 3\log_3 2$  를 만족시키는  $x$  의 값을 구하시오.

[3점][2012학년도 수능]

**140.** 방정식  $\log_3(x-11) = 3\log_3 2$  를 만족시키는  $x$  의 값을 구하시오.

[3점][2012학년도 수능]

**141.** 방정식  $\log_3(x-11) = 3\log_3 2$  를 만족시키는  $x$  의 값을 구하시오.

[3점][2012학년도 수능]

**142.** 지수부등식  $4^{-x^2} > \left(\frac{1}{2}\right)^{4x}$  의 해가  $\alpha < x < \beta$  일 때,  $\alpha + \beta$  의 값은?

[3점][2012년 4월]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

**143.** 로그부등식  $\log_2 x + \log_2(x-4) \leq 5$  를 만족시키는 모든 자연수  $x$  의 값의 합을 구하시오.

[3점][2012년 4월]

**144.** 두 실수  $x, y$  에 대한 연립방정식

$$\begin{cases} 3^x = 9^y \\ (\log_2 8x)(\log_2 4y) = -1 \end{cases}$$

의 해를  $x = \alpha, y = \beta$  라 할 때,  $\frac{1}{\alpha\beta}$  의 값을 구하시오.

[3점][2012년 4월]

**145.** 로그부등식  $\log_2(7-x) + \log_2(7+x) > 4$

를 만족시키는 정수  $x$  의 개수를 구하시오.

[3점][2012년 6월]

**146.** 로그부등식  $\log_2(7-x) + \log_2(7+x) > 4$

를 만족시키는 정수  $x$  의 개수를 구하시오.

[3점][2012년 6월]

**147.** 이차방정식  $x^2 - 4x + 2 = 0$  의 두 근을  $\log a, \log b$  라 할 때,  $\log_a b + \log_b a$  의 값은?

[3점][2012년 10월]

- ① 0      ② 2      ③ 4      ④ 6      ⑤ 8

**148.** 함수  $f(x) = x^2 - x - 4$  에 대하여 부등식

$$4^{f(x)} - 2^{1+f(x)} < 8$$

을 만족시키는 정수  $x$  의 개수는?

[3점][2014년 3월]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

**149.**  $x$  에 대한 부등식  $2^{2x+1} - (2n+1)2^x + n \leq 0$

을 만족시키는 모든 정수  $x$  의 개수가 7일 때, 자연수  $n$  의 최댓값을 구하시오.

[3점][2014년 4월]

# 수학 (미적분2)

150. 로그방정식  $\log_8 x - \log_8 (x-7) = \frac{1}{3}$  의 해를 구하시오.

[3점][2014년 9월]

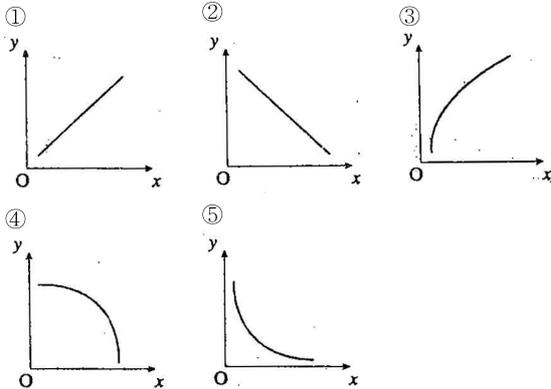
151. 지수부등식  $\left(\frac{1}{5}\right)^{1-2x} \leq 5^{x+4}$  을 만족시키는 모든 자연수  $x$ 의 값의 합은?

[4점][2015학년도 수능]

- ① 11      ② 12      ③ 13      ④ 14      ⑤ 15

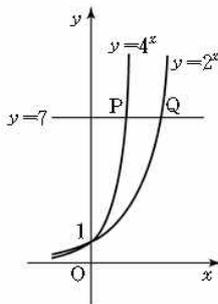
152.  $\log_2 x$ 와  $\log_2 y$  사이의 관계가 오른쪽 그래프와 같은 모양일 때,  $x$ 와  $y$  사이의 관계를 옳게 나타낸 것은?

[2점][1997학년도 수능]



153. 두 곡선  $y=4^x$  과  $y=2^x$  이 직선  $y=7$  과 만나는 점을 각각 P 와 Q 라고 할 때, 선분 PQ 의 길이는?

[2점][2003년 6월]



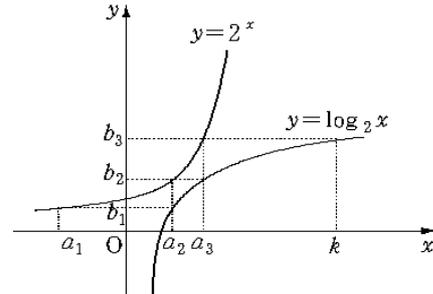
- ①  $\frac{1}{2} \log_2 7$       ②  $\frac{1}{2} \log_2 7 - 1$       ③  $\frac{1}{2} \log_2 7 + 1$   
 ④  $\log_2 7 - 1$       ⑤  $\log_2 7 - 2$

154. 그림은 두 함수  $y=2^x$  과  $y=\log_2 x$  의 그래프이다.

$\log_2(\log_2(\log_2 k))$  의 값과 같은 것은?

(단,  $k > 16$ , 점선은  $x$  축 또는  $y$  축에 평행하다.)

[2점][2004년 4월]

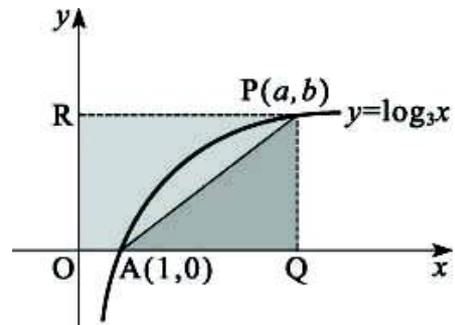


- ①  $a_1$       ②  $a_2$       ③  $a_3$       ④  $b_1$       ⑤  $b_2$

155. 곡선  $y=\log_3 x$  위의 점 P(a, b)에서 x 축, y 축에 내린 수선의 발을 각각 Q, R 라 하자. 원점 O와 점 A(1, 0)에 대하여

$\frac{(\text{사각형 OAPR의 넓이})}{(\text{삼각형 AQP의 넓이})} = \frac{5}{4}$  일 때  $a, b$ 의 곱  $ab$ 의 값을 구하시오.

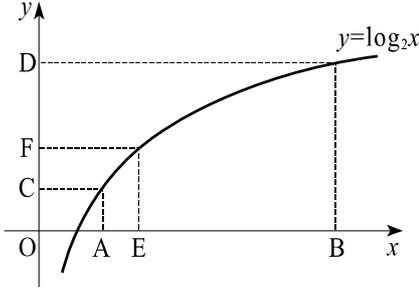
[3점][2005년 3월]



# 수학 (미적분2)

156. 그림은 함수  $y = \log_2 x$ 의 그래프이다. 점 A의 좌표는  $A(2, 0)$  이고 점 B의 좌표는  $B(16, 0)$ 이다. 점 F가 선분 CD를 1 : 2로 내분하는 점일 때, 점 E의  $x$ 좌표는? (단, 점선은  $x$ 축 또는  $y$ 축에 평행하다.)

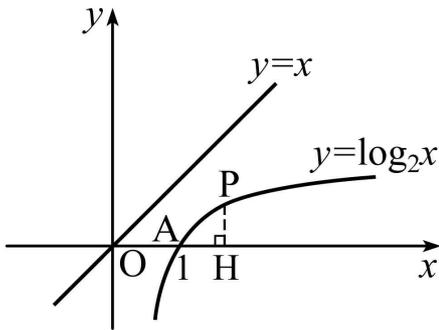
[3점][2005년 7월]



- ① 8      ②  $6\sqrt{2}$       ③ 6      ④  $4\sqrt{2}$       ⑤ 4

157. 그림과 같이 곡선  $y = \log_2 x$  위의 한 점  $P(a, \log_2 a)$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을 H라 한다. 점  $A(1, 0)$ 에 대하여  $\overline{AH} = \overline{PH}$  일 때, 점 P에서 직선  $y = x$ 까지의 거리는? (단,  $a > 1$ 이다.)

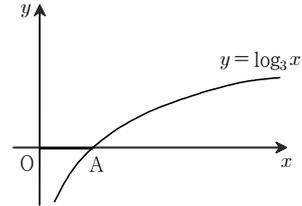
[3점][2006년 3월]



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

158. 함수  $y = \log_3 x$ 의 그래프가  $x$ 축과 만나는 점을 A라 하자.  $y = \log_3(x+a)$ 의 그래프가 선분 OA를  $x$ 축의 양의 방향으로 3만큼,  $y$ 축의 양의 방향으로 2만큼 평행이동한 선분과 만날 때,  $a$ 의 최댓값과 최솟값의 합은? (단, 0는 원점이다.)

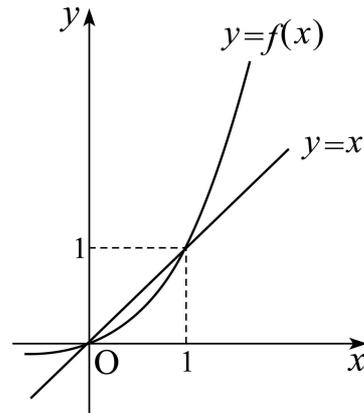
[3점][2006년 4월]



- ① 9      ② 10      ③ 11      ④ 12      ⑤ 13

159. 그림은 함수  $f(x) = 2^x - 1$ 의 그래프와 직선  $y = x$ 이다. 곡선  $y = f(x)$  위에 임의로 두 점을 잡아 그 두 점의  $x$ 좌표를 각각  $a, b$  ( $0 < a < b$ )라 할 때, <보기>에서 항상 옳은 것을 모두 고른 것은?

[4점][2007년 3월]



- < 보 기 >
- ㄱ.  $0 < a < 1$ 이면  $f(a) < a$ 이다.  
 ㄴ.  $b - a < 2^b - 2^a$   
 ㄷ.  $b(2^a - 1) < a(2^b - 1)$

- ① ㄱ      ② ㄱ, ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

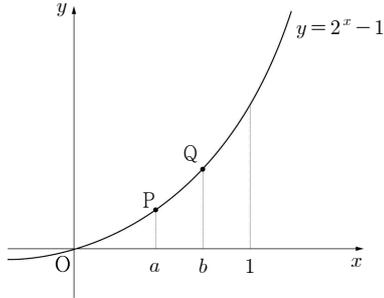
# 수학 (미적분2)

160. 그림에서 함수  $y=2^x-1$ 의 그래프 위의 서로 다른 두 점 P, Q의 x좌표를 각각 a, b라 할 때,

$$A = \frac{2^a-1}{a}, B = \frac{2^b-1}{b}, C = \frac{2^b-2^a}{b-a}$$

의 대소 관계를 옳게 나타낸 것은? (단,  $0 < a < b < 1$ )

[3점][2007년 7월]



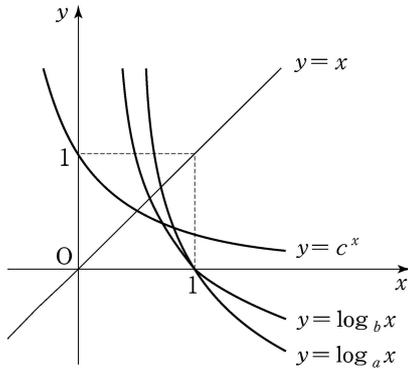
- ①  $A < B < C$       ②  $A < C < B$       ③  $B < A < C$   
 ④  $B < C < A$       ⑤  $C < A < B$

161. 다음은 1이 아닌 세 양수 a, b, c에 대하여 세 함수

$$y = \log_a x, \quad y = \log_b x, \quad y = c^x$$

의 그래프를 나타낸 것이다. 세 양수 a, b, c의 대소 관계를 옳게 나타낸 것은?

[3점][2007년 9월]



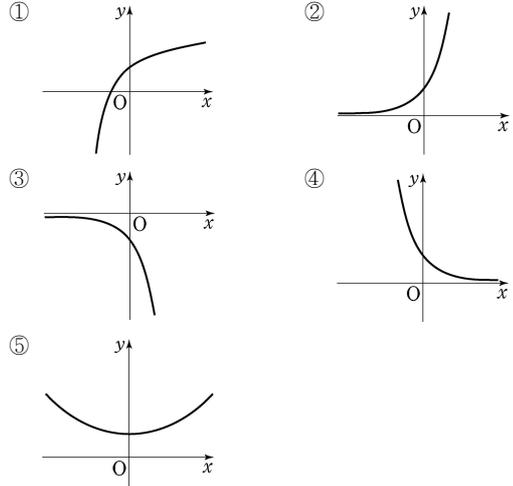
- ①  $a > b > c$       ②  $a > c > b$       ③  $b > a > c$   
 ④  $b > c > a$       ⑤  $c > b > a$

162. 오른쪽 그림은 일차함수

$y=f(x)$ 의 그래프이다. 함수

$y=2^{2-f(x)}$ 의 그래프의 개형으로 알맞은 것은?

[3점][2008년 9월]

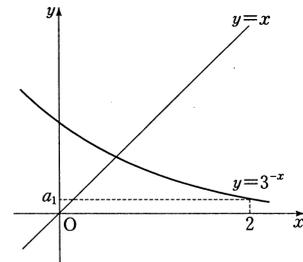


163. 지수함수  $f(x)=3^{-x}$ 에 대하여

$$a_1 = f(2), \quad a_{n+1} = f(a_n) \quad (n=1, 2, 3)$$

일 때,  $a_2, a_3, a_4$ 의 대소 관계를 옳게 나타낸 것은?

[3점][2009년 6월]



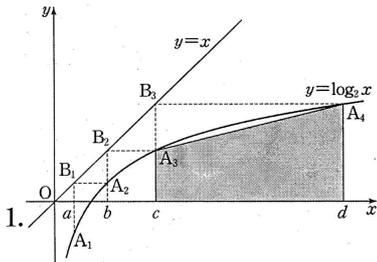
- ①  $a_2 < a_3 < a_4$       ②  $a_4 < a_3 < a_2$       ③  $a_2 < a_4 < a_3$   
 ④  $a_3 < a_2 < a_4$       ⑤  $a_3 < a_4 < a_2$

# 수학 (미적분2)

164. 그림과 같이 함수  $y = \log_2 x$ 의 그래프 위의 한 점  $A_1$ 에서  $y$ 축에 평행한 직선을 그어 직선  $y=x$ 와 만나는 점을  $B_1$ 이라 하고, 점  $B_1$ 에서  $x$ 축에 평행한 직선을 그어 이 그래프와 만나는 점을  $A_2$ 라 하자. 이와 같은 과정을 반복하여 점  $A_2$ 로부터 점  $B_2$ 와 점  $A_3$ 을, 점  $A_3$ 으로부터 점  $B_3$ 와 점  $A_4$ 를 얻는다. 네 점  $A_1, A_2, A_3, A_4$ 의  $x$ 좌표를 차례로  $a, b, c, d$ 라 하자.

네 점  $(c, 0), (d, 0), (d, \log_2 d), (c, \log_2 c)$ 를 꼭짓점으로 하는 사각형의 넓이를 함수  $f(x) = 2^x$ 을 이용하여  $a, b$ 로 나타낸 것과 같은 것은?

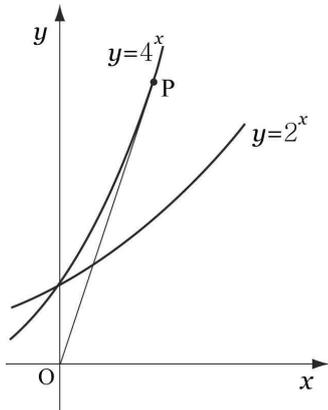
[3점][2009년 6월]



- ①  $\frac{1}{2} \{f(b) + f(a)\} \{(f \circ f)(b) - (f \circ f)(a)\}$
- ②  $\frac{1}{2} \{f(b) - f(a)\} \{(f \circ f)(b) + (f \circ f)(a)\}$
- ③  $\{f(b) + f(a)\} \{(f \circ f)(b) + (f \circ f)(a)\}$
- ④  $\{f(b) + f(a)\} \{(f \circ f)(b) - (f \circ f)(a)\}$
- ⑤  $\{f(b) - f(a)\} \{(f \circ f)(b) + (f \circ f)(a)\}$

165. 원점 O에서 함수  $f(x) = 4^x$  위의 한 점 P를 잇는 선분 OP가 있다. 함수  $g(x) = 2^x$ 의 그래프가 선분 OP를 1 : 3으로 내분할 때, 점 P의  $x$ 좌표는?

[3점][2009년 7월]



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

166.  $1 < b < a$ 에 대하여 두 함수  $f(x) = a^x, g(x) = \left(\frac{1}{b}\right)^x$ 가 있다.  $y = k$  ( $k > 1$ )가 두 함수  $f(x), g(x)$ 의 그래프와 만나는 점의  $x$ 좌표를 각각  $\alpha, \beta$ 라 할 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점][2009년 10월]

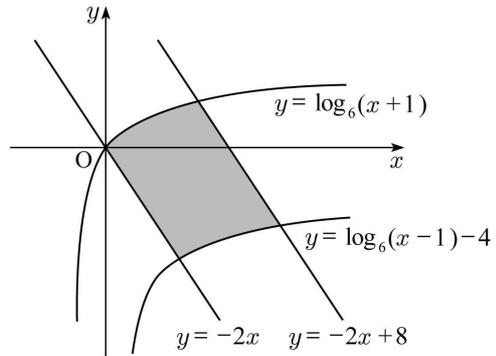
■ 보기 ■

- ㄱ.  $f(\sqrt{3}) - g(-\sqrt{3}) > 0$
- ㄴ.  $|\beta a^\alpha - |\alpha| \left(\frac{1}{b}\right)^\beta| > |\beta - |\alpha||$
- ㄷ.  $g\left(\frac{1}{3}\alpha + \frac{2}{3}\beta\right) > \frac{1}{3}g(\alpha) + \frac{2}{3}g(\beta)$

- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

167. 그림과 같이 두 곡선  $y = \log_6(x+1), y = \log_6(x-1) - 4$ 와 두 직선  $y = -2x, y = -2x + 8$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하시오.

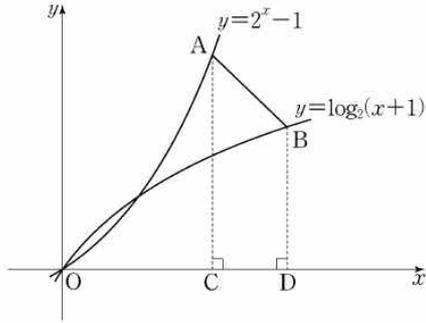
[3점][2010년 3월]



# 수학 (미적분2)

168. 곡선  $y=2^x-1$  위의 점  $A(2,3)$ 을 지나고 기울기가  $-1$ 인 직선이 곡선  $y=\log_2(x+1)$ 과 만나는 점을  $B$ 라 하자. 두 점  $A, B$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을 각각  $C, D$ 라 할 때, 사각형  $ACDB$ 의 넓이는?

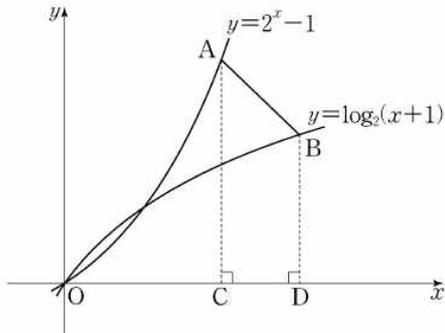
[3점][2010년 6월]



- ①  $\frac{5}{2}$       ②  $\frac{11}{4}$       ③ 3      ④  $\frac{13}{4}$       ⑤  $\frac{7}{2}$

169. 곡선  $y=2^x-1$  위의 점  $A(2,3)$ 을 지나고 기울기가  $-1$ 인 직선이 곡선  $y=\log_2(x+1)$ 과 만나는 점을  $B$ 라 하자. 두 점  $A, B$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을 각각  $C, D$ 라 할 때, 사각형  $ACDB$ 의 넓이는?

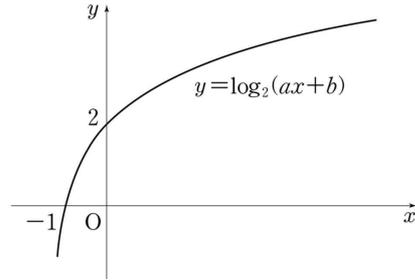
[3점][2010년 6월]



- ①  $\frac{5}{2}$       ②  $\frac{11}{4}$       ③ 3      ④  $\frac{13}{4}$       ⑤  $\frac{7}{2}$

170. 곡선  $y=\log_2(ax+b)$ 가 점  $(-1, 0)$ 과 점  $(0, 2)$ 를 지날 때, 두 상수  $a, b$ 의 합  $a+b$ 의 값은?

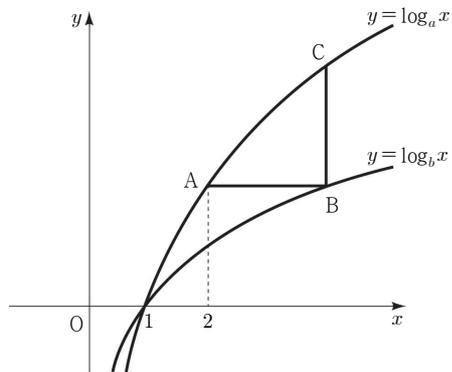
[3점][2011년 6월]



- ① 5      ② 7      ③ 9      ④ 11      ⑤ 13

171. 그림과 같이 좌표평면에서 곡선  $y=\log_a x$  위의 점  $A(2, \log_a 2)$ 를 지나고  $x$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y=\log_b x$ 와 만나는 점을  $B$ , 점  $B$ 를 지나고  $y$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y=\log_a x$ 와 만나는 점을  $C$ 라 하자.  $\overline{AB} = \overline{BC} = 2$ 일 때,  $a^2+b^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $1 < a < b$ )

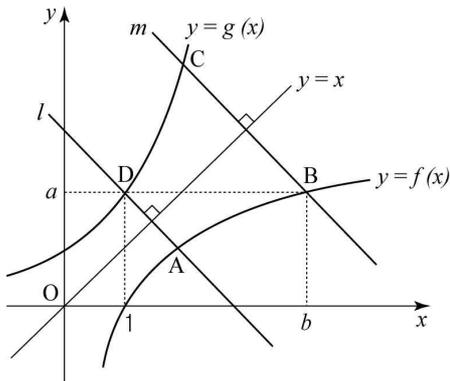
[3점][2011년 4월]



# 수학 (미적분2)

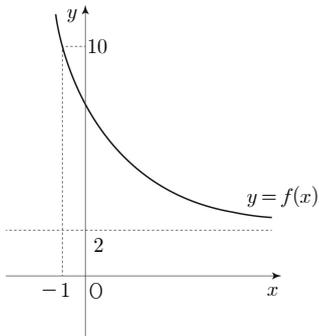
172. 그림과 같이 직선  $y=x$ 와 수직으로 만나는 평행한 두 직선  $l, m$ 이 있다. 두 직선  $l, m$ 이 함수  $f(x)=\log_2 x$ ,  $g(x)=2^x$ 의 그래프와 만나는 교점을 A, B, C, D라 하자.  $f(b)=g(1)=a$  일 때, 사각형 ABCD의 넓이는?

[3점][2011년 7월]



- ①  $\frac{5}{2}$     ② 3    ③  $\frac{7}{2}$     ④ 4    ⑤  $\frac{9}{2}$

173. 점근선의 방정식이  $y=2$ 인 지수함수  $y=2^{2x+a}+b$ 의 그래프를  $y$ 축에 대하여 대칭이동시킨 함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



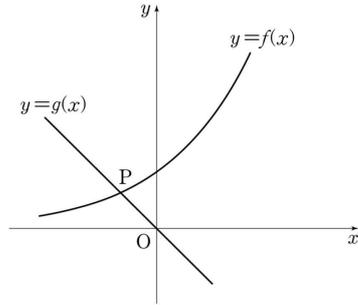
함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 점  $(-1, 10)$ 을 지날 때, 두 상수  $a, b$ 에 대하여  $a+b$ 의 값은?

[3점][2012년 4월]

- ①  $\frac{5}{2}$     ② 3    ③  $\frac{7}{2}$     ④ 4    ⑤  $\frac{9}{2}$

174. 좌표평면에서 함수  $f(x)=2^x$ 의 그래프와 함수  $g(x)=-x$ 의 그래프가 만나는 점을  $P(a, -a)$ 라 할 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점][2012년 5월]

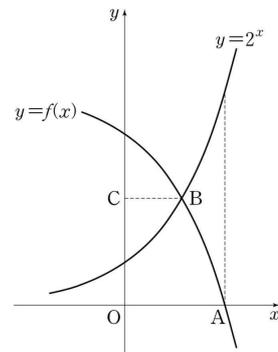


<보기>

- ㄱ.  $a < -1$   
 ㄴ.  $t > 0$  이면  $|f(-t)-g(-t)| < |f(t)-g(t)|$  이다.  
 ㄷ. 함수  $y=f^{-1}(x)$ 의 그래프와 함수  $y=g(x)$ 의 그래프가 만나는 점의 좌표는  $(-a, a)$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

175. 곡선  $y=-2^x$ 을  $y$ 축의 방향으로  $m$ 만큼 평행이동시킨 곡선을  $y=f(x)$ 라 하자. 곡선  $y=f(x)$ 가  $x$ 축과 만나는 점을 A라 할 때, 다음 물음에 답하십시오. (단,  $m > 2$ 이다.)



곡선  $y=2^x$ 이 곡선  $y=f(x)$ 와 만나는 점을 B, 점 B에서  $y$ 축에 내린 수선의 발을 C라 하자.  $\overline{OA} = 2\overline{BC}$ 일 때,  $m$ 의 값은?

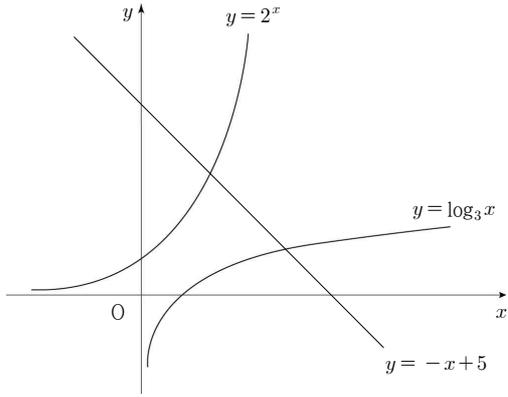
[3점][2012년 5월]

- ①  $2\sqrt{2}$     ② 4    ③  $4\sqrt{2}$     ④ 8    ⑤  $8\sqrt{2}$

# 수학 (미적분2)

176. 두 곡선  $y = 2^x$ ,  $y = \log_3 x$ 와 직선  $y = -x + 5$ 가 만나는 점을 각각  $A(a_1, a_2)$ ,  $B(b_1, b_2)$ 라 할 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2012년 7월]



- <보 기>

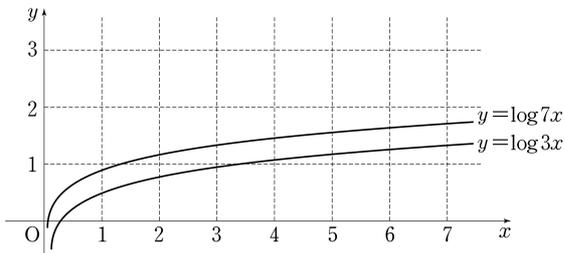
㉠.  $a_1 > b_2$   
 ㉡.  $a_1 + a_2 = b_1 + b_2$   
 ㉢.  $\frac{a_1}{a_2} < \frac{b_2}{b_1}$

- ① ㉠                      ② ㉡                      ③ ㉠, ㉡  
 ④ ㉡, ㉢                ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

177. 좌표평면에서 다음 조건을 만족시키는 정사각형 중 두 함수  $y = \log 3x$ ,  $y = \log 7x$ 의 그래프와 모두 만나는 것의 개수를 구하시오.

[4점][2012년 9월]

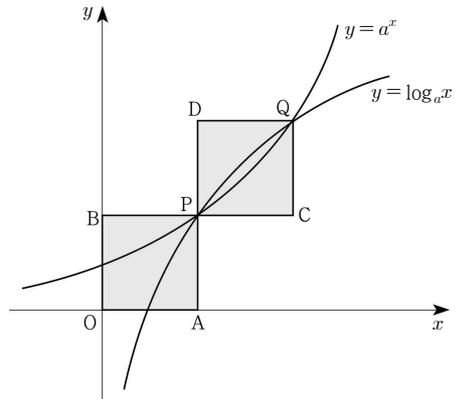
- (가) 꼭짓점의  $x$ 좌표,  $y$ 좌표가 모두 자연수이고 한 변의 길이가 1이다.  
 (나) 꼭짓점의  $x$ 좌표는 모두 100 이하이다.



178. 그림과 같이 지수함수  $y = a^x$ 과 로그함수  $y = \log_a x$ 가 두 점 P, Q에서 만날 때, 점 P에서 x축, y축에 내린 수선의 발을 각각 A, B라 하자.

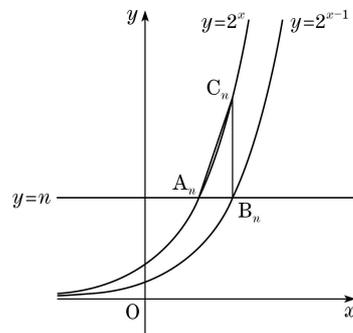
점 Q를 지나고 x축과 평행한 직선이 직선 AP와 만나는 점을 D, 점 Q를 지나고 y축과 평행한 직선이 직선 BP와 만나는 점을 C라 할 때, 두 사각형 OAPB와 PCQD는 합동이다.  $a$ 의 값은? (단, O는 원점이다.)

[4점][2012년 10월]



- ①  $\sqrt{2}$                 ②  $\sqrt{3}$                 ③  $\frac{\sqrt{5}}{2}$                 ④  $\frac{\sqrt{6}}{2}$                 ⑤ 2

179. 자연수  $n$ 에 대하여 직선  $y = n$ 이 두 곡선  $y = 2^x$ ,  $y = 2^{x-1}$ 과 만나는 점을 각각  $A_n$ ,  $B_n$ 이라 하자. 또, 점  $B_n$ 을 지나고 y축과 평행한 직선이 곡선  $y = 2^x$ 과 만나는 점을  $C_n$ 이라 하자.  $n = 3$ 일 때, 직선  $A_n C_n$ 의 기울기는?



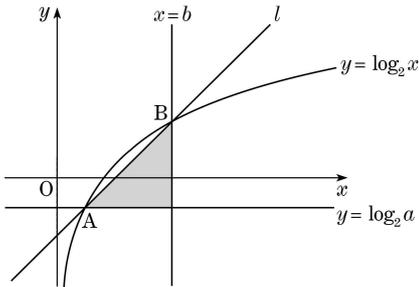
[3점][2013년 3월]

- ① 2                      ②  $\frac{5}{2}$                       ③ 3                      ④  $\frac{7}{2}$                       ⑤ 4

# 수학 (미적분2)

180. 그림과 같이 기울기가 1인 직선  $l$ 이 곡선  $y = \log_2 x$ 와 서로 다른 두 점  $A(a, \log_2 a)$ ,  $B(b, \log_2 b)$ 에서 만난다. 직선  $l$ 과 두 직선  $x = b$ ,  $y = \log_2 a$ 로 둘러싸인 부분의 넓이가 2일 때,  $a + b$ 의 값은? (단,  $0 < a < b$ 이다.)

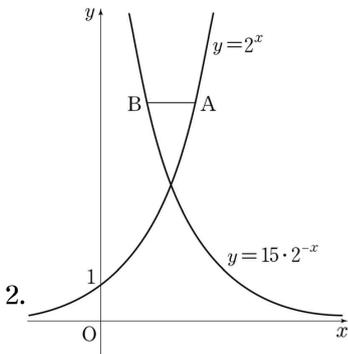
[4점][2013년 3월]



- ① 2      ②  $\frac{7}{3}$       ③  $\frac{8}{3}$       ④ 3      ⑤  $\frac{10}{3}$

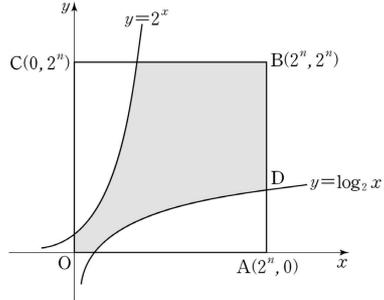
181. 그림과 같이 함수  $y = 2^x$ 의 그래프 위의 한 점  $A$ 를 지나고  $x$ 축에 평행한 직선이 함수  $y = 15 \cdot 2^{-x}$ 의 그래프와 만나는 점을  $B$ 라 하자. 점  $A$ 의  $x$ 좌표를  $a$ 라 할 때,  $1 < \overline{AB} < 100$ 을 만족시키는 2이상의 자연수  $a$ 의 개수는?

[4점][2013년 6월]



- ① 40      ② 43      ③ 46      ④ 49      ⑤ 52

182. 좌표평면에서 꼭짓점의 좌표가  $O(0, 0)$ ,  $A(2^n, 0)$ ,  $B(2^n, 2^n)$ ,  $C(0, 2^n)$ 인 정사각형  $OABC$ 와 두 곡선  $y = 2^x$ ,  $y = \log_2 x$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오. (단,  $n$ 은 자연수이다.)

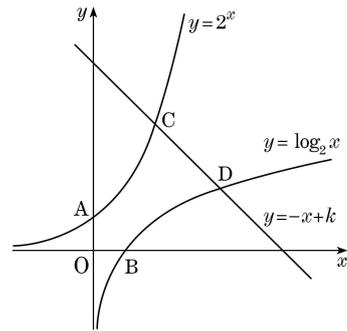


선분  $AB$ 가 곡선  $y = \log_2 x$ 와 만나는 점을  $D$ 라 하자. 선분  $AD$ 를 2 : 3으로 내분하는 점을 지나고  $y$ 축에 수직인 직선이 곡선  $y = \log_2 x$ 와 만나는 점을  $E$ , 점  $E$ 를 지나고  $x$ 축에 수직인 직선이 곡선  $y = 2^x$ 과 만나는 점을  $F$ 라 하자. 점  $F$ 의  $y$ 좌표가 16일 때, 직선  $DF$ 의 기울기는?

[3점][2013년 9월]

- ①  $-\frac{13}{28}$       ②  $-\frac{25}{56}$       ③  $-\frac{3}{7}$       ④  $-\frac{23}{56}$       ⑤  $-\frac{11}{28}$

183. 그림과 같이 곡선  $y = 2^x$ 이  $y$ 축과 만나는 점을  $A$ , 곡선  $y = \log_2 x$ 가  $x$ 축과 만나는 점을  $B$ 라 하자. 또, 직선  $y = -x + k$ 가 두 곡선  $y = 2^x$ ,  $y = \log_2 x$ 와 만나는 점을 각각  $C$ ,  $D$ 라 하자. 사각형  $ABDC$ 가 정사각형일 때, 상수  $k$ 의 값은?



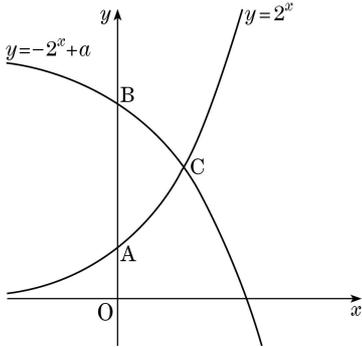
[3점][2013년 10월]

- ① 2      ②  $1 + \sqrt{2}$       ③  $2\sqrt{2}$   
④ 3      ⑤  $2 + \sqrt{2}$

# 수학 (미적분2)

184. 2보다 큰 실수  $a$ 에 대하여 두 곡선  $y=2^x$ ,  $y=-2^x+a$ 가  $y$ 축과 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 두 곡선의 교점을 C라 하자.  $a=6$ 일 때, 삼각형 ACB의 넓이는?

[3점][2014년 3월]

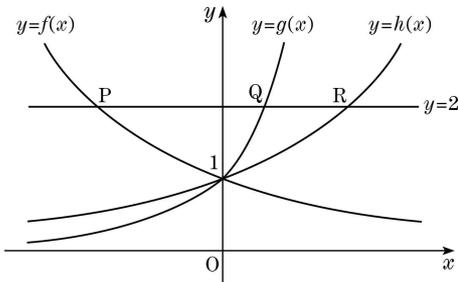


- ①  $2\log_2 3$       ②  $\frac{5}{2}\log_2 3$       ③  $3\log_2 3$   
 ④  $\frac{7}{2}\log_2 3$       ⑤  $4\log_2 3$

185. 세 지수함수

$f(x)=a^{-x}$ ,  $g(x)=b^x$ ,  $h(x)=a^x$  ( $1 < a < b$ )에 대하여 직선  $y=2$ 가 세 곡선  $y=f(x)$ ,  $y=g(x)$ ,  $y=h(x)$ 와 만나는 점을 각각 P, Q, R라 하자.  $\overline{PQ} : \overline{QR} = 2 : 1$ 이고  $h(2)=2$ 일 때,  $g(4)$ 의 값은?

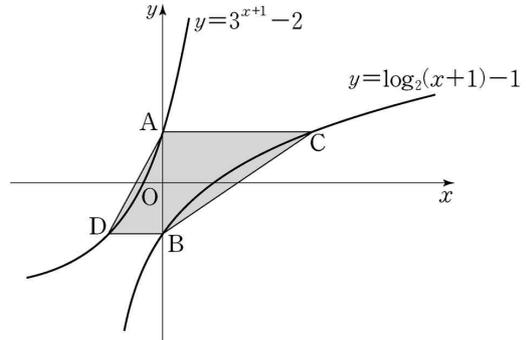
[3점][2014년 3월]



- ① 16      ②  $16\sqrt{2}$       ③ 32      ④  $32\sqrt{2}$       ⑤ 64

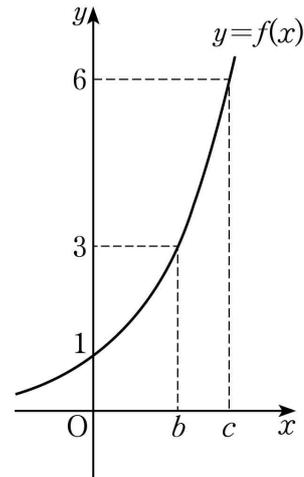
186. 그림과 같이 두 곡선  $y=3^{x+1}-2$ ,  $y=\log_2(x+1)-1$ 이  $y$ 축과 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 점 A를 지나고  $x$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y=\log_2(x+1)-1$ 과 만나는 점을 C, 점 B를 지나고  $x$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y=3^{x+1}-2$ 와 만나는 점을 D라 할 때, 사각형 ADBC의 넓이는?

[3점][2014년 9월]



- ① 3      ②  $\frac{13}{4}$       ③  $\frac{7}{2}$       ④  $\frac{15}{4}$       ⑤ 4

187. 지수함수  $f(x)=a^x$ 의 그래프가 그림과 같다.



$f(b)=3$ ,  $f(c)=6$ 일 때,  $f\left(\frac{b+c}{2}\right)$ 의 값은?

[3점][2014년 10월]

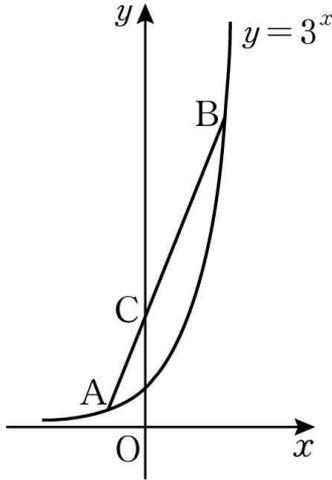
- ① 4      ②  $\sqrt{17}$       ③  $3\sqrt{2}$       ④  $\sqrt{19}$       ⑤  $2\sqrt{5}$

# 수학 (미적분2)

188. 지수함수  $y=3^x$ 의 그래프 위의 한 점 A의  $y$ 좌표가  $\frac{1}{3}$ 이다. 이 그래프 위의 한 점 B에 대하여 선분 AB를 1:2로 내분하는 점 C가  $y$ 축 위에 있을 때, 점 B의  $y$ 좌표는?

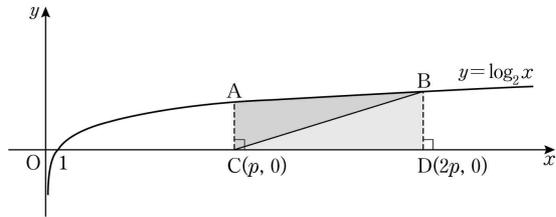
[3점][2015년 3월]

- ① 3      ②  $3\sqrt[3]{3}$       ③  $3\sqrt{3}$       ④  $3\sqrt[9]{9}$       ⑤ 9



189. 그림과 같이 함수  $y=\log_2 x$ 의 그래프 위의 두 점 A, B에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을 각각  $C(p, 0)$ ,  $D(2p, 0)$ 이라 하자. 삼각형 BCD와 삼각형 ACB의 넓이의 차이가 8일 때, 실수  $p$ 의 값은? (단,  $p > 1$ )

[3점][2015년 3월]



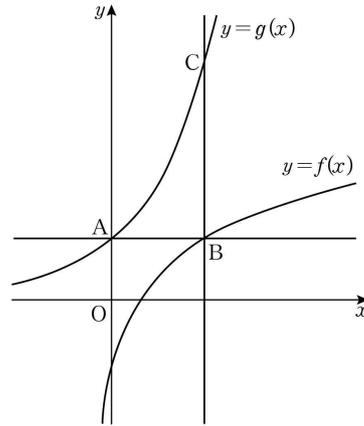
- ① 4      ② 8      ③ 12      ④ 16      ⑤ 20

190. 그림과 같이 함수  $f(x)=\log_2\left(x+\frac{1}{2}\right)$ 의 그래프와 함수

$g(x)=a^x (a > 1)$ 의 그래프가 있다. 곡선  $y=g(x)$ 가  $y$ 축과 만나는 점을 A, 점 A를 지나고  $x$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y=f(x)$ 와 만나는 점 중 점 A가 아닌 점을 B, 점 B를 지나고  $y$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y=g(x)$ 와 만나는 점을 C라 하자.

삼각형 ABC의 넓이가  $\frac{21}{4}$ 일 때,  $a$ 의 값은?

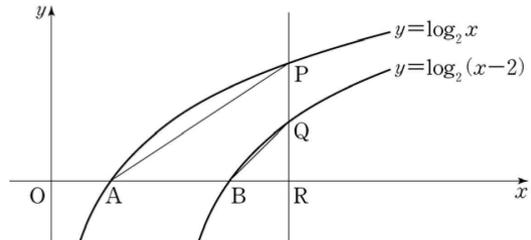
[3점][2015년 3월]



- ① 4      ②  $\frac{9}{2}$       ③ 5      ④  $\frac{11}{2}$       ⑤ 6

191. 그림과 같이 두 함수  $y=\log_2 x$ ,  $y=\log_2(x-2)$ 의 그래프가  $x$ 축과 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 직선  $x=k (k > 0)$ 이 두 함수  $y=\log_2 x$ ,  $y=\log_2(x-2)$ 의 그래프와 만나는 점을 각각 P, Q라 하고,  $x$ 축과 만나는 점을 R라 하자. 점 Q가 선분 PR의 중점일 때, 사각형 ABQP의 넓이는?

[3점][2015년 9월]

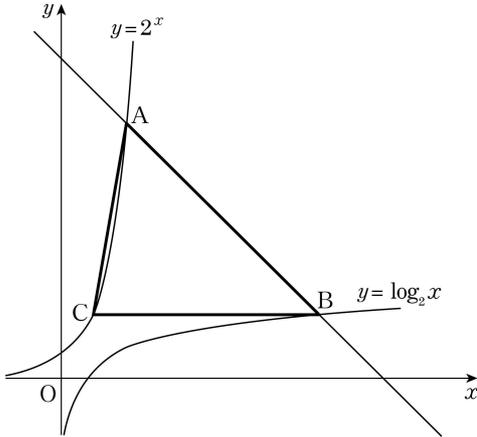


- ①  $\frac{3}{2}$       ② 2      ③  $\frac{5}{2}$       ④ 3      ⑤  $\frac{7}{2}$

# 수학 (미적분2)

192. 그림과 같이 기울기가  $-1$ 인 직선이 두 곡선  $y=2^x$ ,  $y=\log_2 x$ 와 만나는 두 점을 각각 A, B라 하고, 점 B를 지나고  $x$ 축과 평행한 직선이 곡선  $y=2^x$ 과 만나는 점을 C라 하자. 선분 AB의 길이가  $12\sqrt{2}$ , 삼각형 ABC의 넓이가 84이다. 점 A의  $x$ 좌표를  $a$ 라 할 때,  $a - \log_2 a$ 의 값은?

[4점][2015년 10월]



- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

193.  $\sin x + \cos x = \sqrt{2}$  일 때,  $\sin x \cos x$ 의 값은?

[2점][1999학년도 수능]

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

194.  $(2+2\sin\frac{\pi}{3})(2-\tan\frac{\pi}{3})$ 의 값은?

[3점][2001학년도 수능]

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

195.  $\sin\frac{\pi}{6} + \tan\frac{9\pi}{4}$ 의 값은?

[2점][2002학년도 수능]

- ① -2      ②  $-\frac{1}{2}$       ③ 0      ④ 1      ⑤  $\frac{3}{2}$

196.  $\cos\theta = -\frac{1}{3}$ 일 때,  $\sin\theta \cdot \tan\theta$ 의 값은?

[2점][2004학년도 수능]

- ①  $-\frac{10}{3}$       ②  $-\frac{8}{3}$       ③  $-\frac{5}{3}$       ④  $\frac{5}{3}$       ⑤  $\frac{8}{3}$

197.  $\sin\alpha = \frac{1}{3}$ 일 때,  $\cos(\frac{\pi}{3} + \alpha)$ 의 값은? (단,  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ )

[3점][2005학년도 수능]

- ①  $\frac{2\sqrt{2}-\sqrt{3}}{6}$       ②  $\frac{2-\sqrt{3}}{6}$       ③  $\frac{\sqrt{2}-1}{3}$   
 ④  $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{3}$       ⑤  $\frac{\sqrt{3}-1}{3}$

198.  $\log_2 \sin 1560^\circ + \log_2 \tan 30^\circ + \log_2 \cot 45^\circ$ 의 값은?

[3점][2005년 5월]

- ① -2      ② -1      ③ 0      ④  $\log_2 \sqrt{3}$       ⑤  $\log_2 3$

199. 이차방정식  $2x^2 - px + 1 = 0$ 의 두 근이  $\tan\alpha, \tan\beta$ 일 때,  $\tan(\alpha + \beta) = 3$ 을 만족시키는  $p$ 의 값을 구하시오.

[3점][2005년 5월]

200. 이차방정식  $2x^2 - px + 1 = 0$ 의 두 근이  $\tan\alpha, \tan\beta$ 일 때,  $\tan(\alpha + \beta) = 3$ 을 만족시키는  $p$ 의 값을 구하시오.

[3점][2005년 5월]

## 수학 (미적분2)

201. 두 실수  $x, y$  에 대하여  $\sin x + \sin y = 1, \cos x + \cos y = \frac{1}{2}$

일 때,  $\cos(x-y)$ 의 값은?

[3점][2007년 9월]

- ①  $\frac{5}{8}$       ②  $\frac{3}{8}$       ③  $\frac{1}{8}$       ④  $-\frac{3}{8}$       ⑤  $-\frac{5}{8}$

202. 두 실수  $x, y$  에 대하여  $\sin x + \sin y = 1, \cos x + \cos y = \frac{1}{2}$

일 때,  $\cos(x-y)$ 의 값은?

[3점][2007년 9월]

- ①  $\frac{5}{8}$       ②  $\frac{3}{8}$       ③  $\frac{1}{8}$       ④  $-\frac{3}{8}$       ⑤  $-\frac{5}{8}$

203.  $\sin\alpha = \frac{2}{3}$  ( $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ),  $\cos\beta = \frac{1}{2}$  ( $0 < \beta < \frac{\pi}{2}$ )이고

$\sin(\alpha+\beta), \sin(\alpha-\beta)$ 를 두 근으로 하는 이차방정식이

$x^2 + \frac{a}{3}x + \frac{b}{36} = 0$  일 때, 상수  $a, b$ 의 곱  $ab$ 의 값은?

[3점][2009년 7월]

- ① 18      ② 19      ③ 20      ④ 21      ⑤ 22

204.  $\cos\alpha = -\frac{1}{3}, \sin\beta = \frac{\sqrt{2}}{4}$  일 때,  $\cos(\alpha-\beta)$ 의 값은?

(단,  $\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \pi, 0 \leq \beta \leq \frac{\pi}{2}$ )

[3점][2010년 4월]

- ①  $\frac{3-\sqrt{14}}{12}$       ②  $\frac{-4+\sqrt{14}}{12}$       ③  $\frac{4-\sqrt{14}}{12}$   
 ④  $\frac{-3+\sqrt{14}}{12}$       ⑤  $\frac{3+\sqrt{14}}{12}$

205.  $\theta = \frac{3}{4}\pi$ 일 때,  $\sin\theta + \cos\theta$ 의 값은?

[2점][2016년 3월]

- ①  $-\sqrt{2}$       ②  $-1$       ③  $0$       ④  $1$       ⑤  $\sqrt{2}$

206.  $\sin\theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 일 때,  $2\sin\left(\theta - \frac{\pi}{6}\right) + \cos\theta$ 의 값은?

(단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )

[3점][2016년 4월]

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

207.  $\tan\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right) = 2$  일 때,  $\tan\alpha$ 의 값은?

[3점][2016년 6월]

- ①  $\frac{1}{3}$       ②  $\frac{4}{9}$       ③  $\frac{5}{9}$       ④  $\frac{2}{3}$       ⑤  $\frac{7}{9}$

208.  $\sin\theta - \cos\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$  일 때,  $\tan\theta + \cot\theta$ 의 값은?

[3점][2016년 7월]

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

209.  $\sin\alpha = \frac{3}{5}, \cos\beta = \frac{12}{13}$  일 때,  $\sin(\alpha+\beta)$ 의 값은?

(단,  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}, 0 < \beta < \frac{\pi}{2}$ )

[3점][2016년 10월]

- ①  $\frac{48}{65}$       ②  $\frac{10}{13}$       ③  $\frac{4}{5}$       ④  $\frac{54}{65}$       ⑤  $\frac{56}{65}$

## 수학 (미적분2)

210. 이차방정식  $5x^2 + x - a = 0$ 의 두 근을  $\sin\theta, \cos\theta$ 라 할 때, 상수  $a$ 의 값은?

[3점][2016년 10월]

- ①  $\frac{12}{5}$     ②  $\frac{13}{5}$     ③  $\frac{14}{5}$     ④ 3    ⑤  $\frac{16}{5}$

211.  $4\cos^2x + 4\sin x = 5$ 일 때,  $\sin x$ 의 값은?

[2점][2000학년도 수능]

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

212.  $4\cos^2x + 4\sin x = 5$ 일 때,  $\sin x$ 의 값은?

[2점][2000학년도 수능]

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

213.  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 일 때,  $\log(\sin\theta) - \log(\cos\theta) = \frac{1}{2}\log 3$ 을 만족시키는  $\theta$ 의 값은? (단,  $\log$ 는 상용로그)

[3점][2001학년도 수능]

- ①  $\frac{1}{6}\pi$     ②  $\frac{1}{4}\pi$     ③  $\frac{2}{7}\pi$     ④  $\frac{1}{3}\pi$     ⑤  $\frac{2}{5}\pi$

214.  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 일 때,  $\log(\sin\theta) - \log(\cos\theta) = \frac{1}{2}\log 3$ 을 만족시키는  $\theta$ 의 값은? (단,  $\log$ 는 상용로그)

[3점][2001학년도 수능]

- ①  $\frac{1}{6}\pi$     ②  $\frac{1}{4}\pi$     ③  $\frac{2}{7}\pi$     ④  $\frac{1}{3}\pi$     ⑤  $\frac{2}{5}\pi$

215. 삼각방정식  $\sin(\pi\cos x) = 0$ 의 해의 개수는?

(단,  $0 \leq x < 2\pi$ )

[4점][2004년 4월]

- ① 0    ② 1    ③ 2    ④ 3    ⑤ 4

216. 함수  $f(x) = \sqrt{3}\sin\frac{x}{2} + \cos\frac{x}{2}$ 에 대하여 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[3점][2006년 5월]

<보 기>

ㄱ. 주기는  $4\pi$ 이다.  
 ㄴ. 최댓값은 2이고 최솟값은  $-2$ 이다.  
 ㄷ. 함수  $y = f\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$ 의 그래프는 원점에 대하여 대칭이다.

- ① ㄱ    ② ㄱ, ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

217. 함수  $f(x) = \sqrt{3}\sin\frac{x}{2} + \cos\frac{x}{2}$ 에 대하여 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[3점][2006년 5월]

<보 기>

ㄱ. 주기는  $4\pi$ 이다.  
 ㄴ. 최댓값은 2이고 최솟값은  $-2$ 이다.  
 ㄷ. 함수  $y = f\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$ 의 그래프는 원점에 대하여 대칭이다.

- ① ㄱ    ② ㄱ, ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

218.  $y = \cos x + 2\sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$ 의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $M - m$ 의 값은?

[3점][2007년 4월]

- ①  $\sqrt{7}$     ②  $2\sqrt{7}$     ③  $3\sqrt{7}$     ④  $4\sqrt{7}$     ⑤  $5\sqrt{7}$

# 수학 (미적분2)

**219.** 두 함수  $f(x) = \frac{1}{x+2}$ ,  $g(x) = \sqrt{3} \sin x - \cos x$ 에 대하여  
 폐구간  $[0, \pi]$ 에서 함수  $y = (f \circ g)(x)$ 의 최댓값은?

[3점][2007년 6월]

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

**220.**  $0 \leq x \leq 4\pi$ 일 때, 삼각방정식  $\sin x + \sqrt{3} \cos x = -1$ 의  
 실근의 개수는?

[3점][2007년 7월]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

**221.** 방정식  $4(\sin^3 x - \cos^3 x) = 3(\sin x - \cos x)$ 의 모든 실근의  
 합은? (단,  $0 \leq x \leq \pi$ )

[4점][2008년 4월]

- ①  $\pi$       ②  $\frac{5}{4}\pi$       ③  $\frac{3}{2}\pi$       ④  $\frac{7}{4}\pi$       ⑤  $2\pi$

**222.**  $0 \leq x \leq 2\pi$ 일 때, 방정식  
 $\sin^2 x + 2 \sin x \cos x + 3 \cos^2 x = 3$ 의 모든 해의 합은?

[3점][2008년 5월]

- ①  $3\pi$       ②  $\frac{7}{2}\pi$       ③  $4\pi$       ④  $\frac{9}{2}\pi$       ⑤  $5\pi$

**223.** 폐구간  $[0, 2\pi]$ 에서 삼각방정식

$$(\sqrt{3} \sin x + \cos x)^2 - 2 \sin \left( x + \frac{\pi}{6} \right) = 0$$

의 모든 해의 합은?

[3점][2010년 4월]

- ①  $4\pi$       ②  $\frac{13}{3}\pi$       ③  $\frac{14}{3}\pi$       ④  $5\pi$       ⑤  $\frac{16}{3}\pi$

**224.** 두 함수  $f(x) = x^2 + 2x - 1$ ,  $g(x) = \sin x - \cos x$ 에 대하여  
 합성함수  $(f \circ g)(x)$ 의 최댓값과 최솟값의 합은?

[3점][2012년 5월]

- ①  $\sqrt{2} - 1$       ②  $\sqrt{2}$       ③  $2\sqrt{2} - 1$   
 ④  $\sqrt{2} + 1$       ⑤  $2\sqrt{2} + 1$

**225.** 함수  $f(x) = a \sin x + 1$ 의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라  
 하자.  $M - m = 6$ 일 때, 양수  $a$ 의 값은?

[3점][2016년 3월]

- ① 2      ②  $\frac{5}{2}$       ③ 3      ④  $\frac{7}{2}$       ⑤ 4

**226.**  $0 \leq x < 2\pi$ 일 때, 방정식

$$2 \sin^2 x + 3 \cos x = 3$$

의 모든 해의 합은?

[3점][2016년 9월]

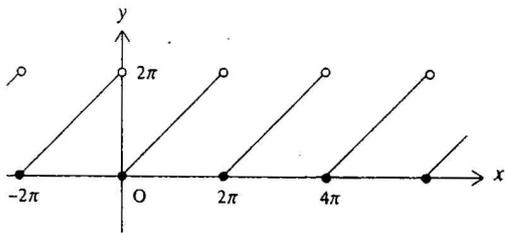
- ①  $\frac{\pi}{2}$       ②  $\pi$       ③  $\frac{3\pi}{2}$       ④  $2\pi$       ⑤  $\frac{5\pi}{2}$

# 수학 (미적분2)

227.  $0 < x < 2\pi$  일 때, 방정식  $\cos^2 x - \sin x = 1$ 의 모든 실근의 합은  $\frac{q}{p}\pi$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p, q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[3점][2017학년도 수능]

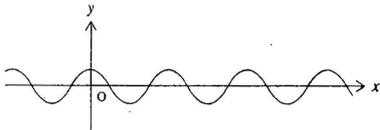
228. 실수 전체에서 정의된 함수  $y = f(x)$ 의 그래프는 아래와 같다.



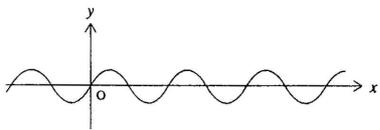
$g(x) = \sin x$ 일 때 합성함수  $y = (g \circ f)(x)$ 의 그래프의 개형은?

[1점][1996학년도 수능]

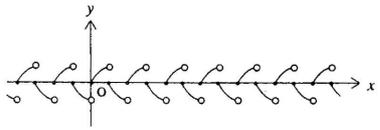
①



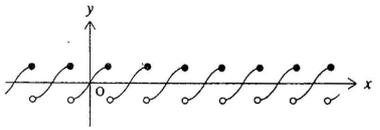
②



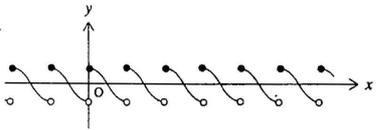
③



④

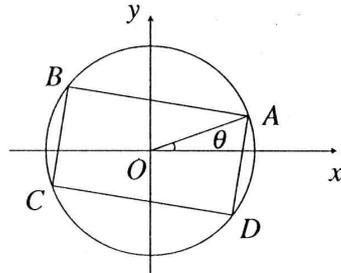


⑤



229. 그림과 같이 직사각형  $ABCD$ 가 중심이 원점이고 반지름의 길이가 1인 원에 내접해 있다.  $x$ 축과 선분  $OA$ 가 이루는 각을  $\theta$ 라 할 때,  $\cos(\pi - \theta)$ 와 같은 것은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ )

[3점][2001학년도 수능]



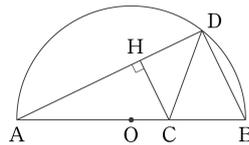
- ① A의 x좌표
- ② B의 y좌표
- ③ C의 x좌표
- ④ C의 y좌표
- ⑤ D의 x좌표

230. 반원 O의 지름  $\overline{AB}$ 를 2 : 1로 내분하는 점을 C라 하자.

다음은 점 A와 점 B가 아닌 반원 위의 점 D에 대하여

$\frac{\tan(\angle CAD)}{\tan(\angle ADC)}$ 의 값이 일정함을 증명한 것이다.

<증명>



점 C에서  $\overline{AD}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\frac{\tan(\angle CAD)}{\tan(\angle ADC)} = \boxed{\text{(가)}}$$

$\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로  $\angle ADB = \frac{\pi}{2}$ 가 되어

$$\triangle ACH \propto \boxed{\text{(나)}}$$

$$\therefore \frac{\tan(\angle CAD)}{\tan(\angle ADC)} = \boxed{\text{(다)}}$$

위의 증명에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은?

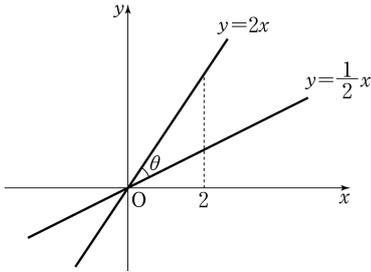
[2점][2003년 9월]

- |   | (가)                                   | (나)             | (다)           |
|---|---------------------------------------|-----------------|---------------|
| ① | $\frac{\overline{HD}}{\overline{AH}}$ | $\triangle ABD$ | $\frac{1}{2}$ |
| ② | $\frac{\overline{CD}}{\overline{AC}}$ | $\triangle ABD$ | $\frac{1}{3}$ |
| ③ | $\frac{\overline{HD}}{\overline{AH}}$ | $\triangle ABD$ | $\frac{1}{4}$ |
| ④ | $\frac{\overline{CD}}{\overline{AC}}$ | $\triangle ACD$ | $\frac{1}{2}$ |
| ⑤ | $\frac{\overline{HD}}{\overline{AH}}$ | $\triangle ACD$ | $\frac{1}{3}$ |

# 수학 (미적분2)

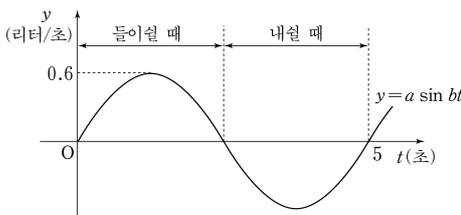
**231.** 두 직선  $y=2x$ 와  $y=\frac{1}{2}x$ 가 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 할 때, 아래 그림을 이용하여  $\cos\theta$ 의 값을 구하면?

[3점][2004학년도 수능]



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

**232.** 다음 그래프는 어떤 사람이 정상적인 상태에 있을 때 시각에 따라 호흡기에 유입되는 공기의 흡입률(리터/초)을 나타낸 것이다. 숨을 들이쉬기 시작하여  $t$  초일 때 호흡기에 유입되는 공기의 흡입률을  $y$ 라 하면, 함수  $y = a \sin bt$  ( $a, b$ 는 양수)로 나타낼 수 있다. 이때,  $y$ 의 값은 숨을 들이쉬는 양수, 내쉴 때는 음수가 된다.



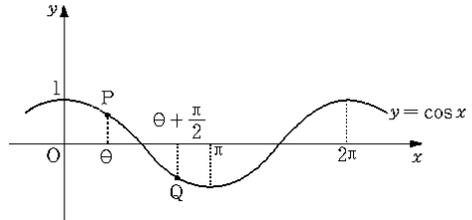
이 함수의 주기가 5초이고, 최대 흡입율이 0.6(리터/초)일 때, 숨을 들이쉬기 시작한 시각으로부터 처음으로 흡입율이  $-0.3$ (리터/초)이 되는 데 걸리는 시간은?

[3점][2004학년도 수능]

- ①  $\frac{35}{12}$  초      ②  $\frac{37}{12}$  초      ③  $\frac{30}{11}$  초  
 ④  $\frac{31}{11}$  초      ⑤  $\frac{35}{31}$  초

**233.** 그림과 같이 곡선  $y = \cos x$  ( $0 \leq x \leq 2\pi$ ) 위의 두 점  $P(\theta, \cos\theta)$ ,  $Q(\theta + \frac{\pi}{2}, \cos(\theta + \frac{\pi}{2}))$ 에 대하여 선분 PQ의 길이를  $l$ 이라고 할 때,  $l^2$ 의 최댓값과 최솟값의 차를 구하시오.

[3점][2004년 4월]



**234.** 원점  $O$ 를 지나고 기울기가  $\tan\theta$ 인 직선  $l$ 이 있다. 두 점  $A(0, 2)$ ,  $B(2\sqrt{3}, 0)$ 에서 직선  $l$ 에 내린 수선의 발을 각각  $A'$ ,  $B'$ 이라 하자. 원점  $O$ 로부터 점  $A'$ 까지의 거리와 점  $B'$ 까지의 거리의 합  $\overline{OA'} + \overline{OB'}$ 이 최대가 되는  $\theta$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 이다.)

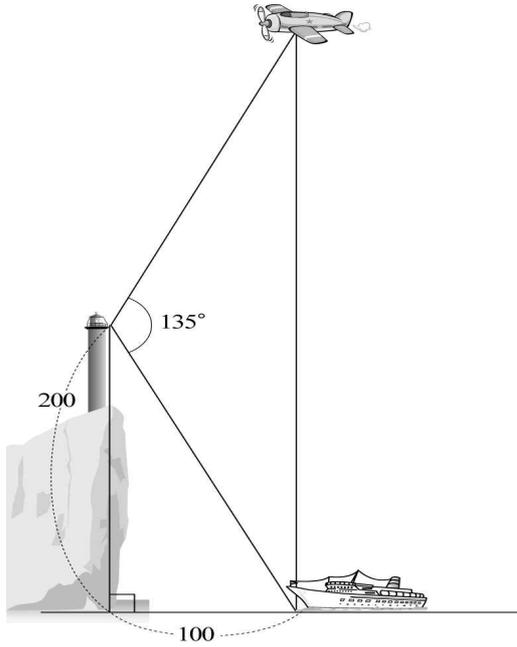
[3점][2006학년도 수능]

- ①  $\frac{\pi}{12}$       ②  $\frac{\pi}{6}$       ③  $\frac{\pi}{4}$       ④  $\frac{\pi}{3}$       ⑤  $\frac{5}{12}\pi$

# 수학 (미적분2)

235. 그림과 같이 등대에서 배를 바라보는 시선과 배위에 수직으로 떠있는 비행기를 바라보는 시선이 이루는 각의 크기가  $135^\circ$  이며, 해수면에서 등대까지의 높이가 200, 등대에서 해수면에 내린 수선에서 배까지의 거리가 100이다. 이 때, 배에서 비행기까지의 높이는? (단, 비행기와 배의 크기는 무시한다.)

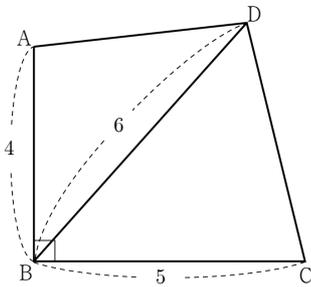
[3점][2006년 5월]



- ① 300    ② 400    ③ 500    ④ 600    ⑤ 700

236. 사각형 ABCD에서  $\angle ABC = \frac{\pi}{2}$ ,  $\overline{AB} = 4$ ,  $\overline{BC} = 5$ ,  $\overline{BD} = 6$ 일 때, 사각형 ABCD의 넓이의 최댓값은?

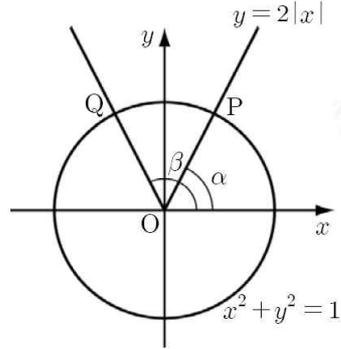
[3점][2008년 4월]



- ①  $3\sqrt{41}$     ②  $3\sqrt{42}$     ③  $3\sqrt{43}$   
 ④  $6\sqrt{11}$     ⑤  $9\sqrt{5}$

237. 그림과 같이 원  $x^2 + y^2 = 1$ 과  $y = 2|x|$ 의 그래프와의 두 교점을 각각 P, Q라 하자.  $\overline{OP}$ ,  $\overline{OQ}$ 가 x축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를 각각  $\alpha$ ,  $\beta$ 라 할 때,  $\cos(\alpha - \beta)$ 의 값은?

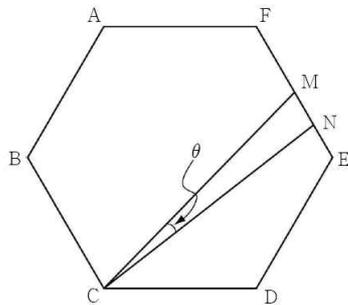
[3점][2008년 5월]



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

238. 정육각형 ABCDEF에서  $\overline{EF}$ 의 중점을 M,  $\overline{EM}$ 의 중점을 N,  $\angle MCN = \theta$ 라 할 때,  $\tan\theta$ 의 값은?

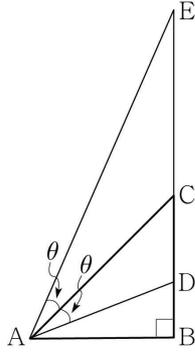
[3점][2009년 4월]



- ①  $\frac{2\sqrt{3}}{25}$     ②  $\frac{2\sqrt{3}}{23}$     ③  $\frac{4\sqrt{3}}{23}$   
 ④  $\frac{6\sqrt{3}}{25}$     ⑤  $\frac{6\sqrt{3}}{23}$

# 수학 (미적분2)

239.  $\angle B$ 가 직각인 이등변삼각형 ABC가 있다. 아래 그림과 같이 선분 BC 위의 점 D와 선분 BC의 연장선 위의 점 E를  $\angle CAD = \angle CAE = \theta$ 가 되도록 잡는다.



$\frac{\overline{AE} - \overline{AD}}{\overline{AC}} = 2$  일 때,  $\sin\theta$ 의 값은?

[3점][2009년 10월]

- ①  $\frac{1}{3}$       ②  $\frac{1}{2}$       ③  $\frac{2-\sqrt{2}}{4}$   
 ④  $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$       ⑤  $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{4}$

240. 점 (6, 2)에서 원  $x^2 + y^2 = 1$ 에 두 접선을 그었을 때, 두 접선이  $x$ 축의 양의 방향과 이루는 각은 각각  $\alpha, \beta$ 이다.  $\tan(\alpha + \beta)$ 의 값은?

[3점][2010년 7월]

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

241. 좌표평면에서 두 직선  $y = x, y = -2x$ 가 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 할 때,  $\tan\theta$ 의 값은?

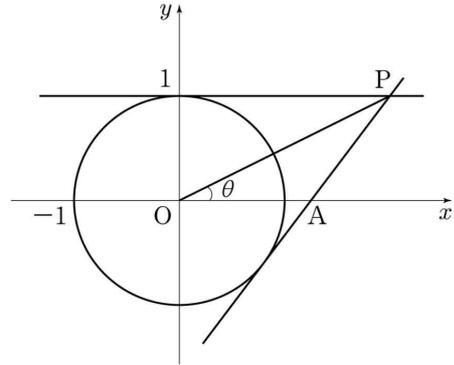
2[3점][2011년 9월]

- ① 2      ②  $\frac{7}{3}$       ③  $\frac{8}{3}$       ④ 3      ⑤  $\frac{10}{3}$

242. 그림과 같이 직선  $y=1$  위의 점 P에서 원  $x^2 + y^2 = 1$ 에 그은 접선이  $x$ 축과 만나는 점을 A라 하고,  $\angle AOP = \theta$ 라 하자.

$\overline{OA} = \frac{5}{4}$  일 때,  $\tan 3\theta$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ 이다.)

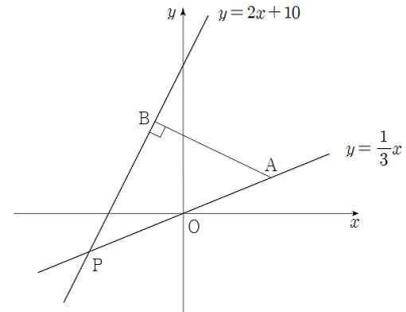
[4점][2012년 5월]



- ① 4      ②  $\frac{9}{2}$       ③ 5      ④  $\frac{11}{2}$       ⑤ 6

243. 그림과 같이 두 직선  $y = \frac{1}{3}x, y = 2x + 10$  위의 두 점 A, B와 교점 P를 세 꼭짓점으로 하는 삼각형 PAB가 있다.  $\angle B = 90^\circ$ 이고  $\overline{PB} = 12$ 일 때,  $\overline{PA}$ 의 값은?

[3점][2012년 7월]



- ①  $12\sqrt{2}$       ②  $12\sqrt{3}$       ③ 18      ④  $18\sqrt{2}$       ⑤  $18\sqrt{3}$

244. 좌표평면에서 두 직선  $x - y - 1 = 0, ax - y + 1 = 0$ 이 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 하자.  $\tan\theta = \frac{1}{6}$ 일 때, 상수  $a$ 의 값은? (단,  $a > 1$ )

[3점][2015년 9월]

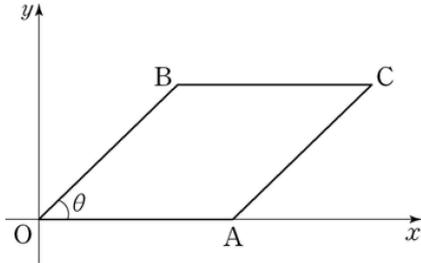
- ①  $\frac{11}{10}$       ②  $\frac{6}{5}$       ③  $\frac{13}{10}$       ④  $\frac{7}{5}$       ⑤  $\frac{3}{2}$

## 수학 (미적분2)

245. 좌표평면에서 점 A의 좌표는  $(1, 0)$ 이고,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 인

$\theta$ 에 대하여 점 B의 좌표는  $(\cos\theta, \sin\theta)$ 이다. 사각형 OACB가 평행사변형이 되도록 하는 제1사분면 위의 점 C에 대하여 사각형 OACB의 넓이를  $f(\theta)$ , 선분 OC의 길이의 제곱을  $g(\theta)$ 라 하자.  $f(\theta)+g(\theta)$ 의 최댓값은? (단, O는 원점이다.)

[4점][2016학년도 수능]

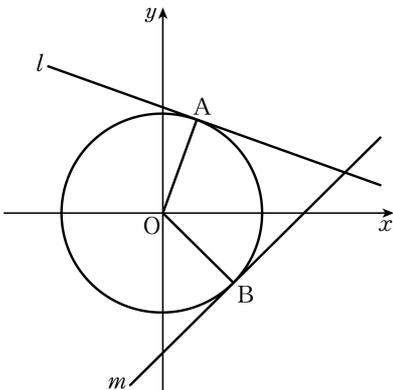


- ①  $2+\sqrt{5}$       ②  $2+\sqrt{6}$       ③  $2+\sqrt{7}$   
 ④  $2+2\sqrt{2}$       ⑤ 5

246. 그림과 같이 기울기가  $-\frac{1}{3}$ 인 직선  $l$ 이 원  $x^2+y^2=1$ 과

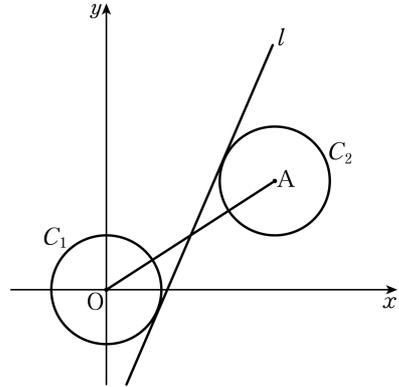
점 A에서 접하고, 기울기가 1인 직선  $m$ 이 원  $x^2+y^2=1$ 과 점 B에서 접한다.  $100\cos^2(\angle AOB)$ 의 값을 구하시오. (단, O는 원점이다.)

[4점][2016년 3월]



247. 좌표평면에 중심이 원점 O이고 반지름의 길이가 3인 원

$C_1$ 과 중심이 점  $A(t, 6)$ 이고 반지름의 길이가 3인 원  $C_2$ 가 있다. 그림과 같이 기울기가 양수인 직선  $l$ 이 선분 OA와 만나고, 두 원  $C_1, C_2$ 에 각각 접할 때, 다음은 직선  $l$ 의 기울기를  $t$ 에 대한 식으로 나타내는 과정이다. (단,  $t > 6$ )



직선 OA가  $x$ 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를  $\alpha$ , 점 O를 지나고 직선  $l$ 에 평행한 직선  $m$ 이 직선 OA와 이루는 예각의 크기를  $\beta$ 라 하면

$$\tan\alpha = \frac{6}{t}$$

$$\tan\beta = \boxed{\text{(가)}}$$

이다.

직선  $l$ 이  $x$ 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를  $\theta$ 라 하면

$$\theta = \alpha + \beta$$

이므로

$$\tan\theta = \boxed{\text{(나)}}$$

이다.

따라서 직선  $l$ 의 기울기는  $\boxed{\text{(나)}}$ 이다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각  $f(t), g(t)$ 라 할 때,  $\frac{g(8)}{f(7)}$ 의 값은?

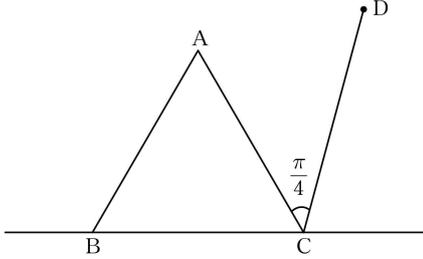
[4점][2016년 3월]

- ① 2      ②  $\frac{5}{2}$       ③ 3      ④  $\frac{7}{2}$       ⑤ 4

# 수학 (미적분2)

248. 그림과 같이 평면에 정삼각형 ABC와  $\overline{CD} = 1$ 이고  $\angle ACD = \frac{\pi}{4}$ 인 점 D가 있다. 점 D와 직선 BC 사이의 거리는? (단, 선분 CD는 삼각형 ABC의 내부를 지나지 않는다.)

[3점][2016년 10월]



- ①  $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{6}$       ②  $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$       ③  $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{3}$   
 ④  $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{6}$       ⑤  $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$

249. 수열  $\{a_n\}$ 에서  $a_n = 3 + (-1)^n$ 일 때, 좌표평면 위의 점  $P_n$ 을

$$P_n \left( a_n \cos \frac{2n\pi}{3}, a_n \sin \frac{2n\pi}{3} \right)$$

라 하자. 점  $P_{2009}$ 와 같은 점은?

[3점][2008년 9월]

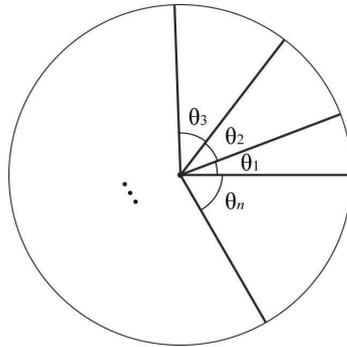
- ①  $P_1$       ②  $P_2$       ③  $P_3$       ④  $P_4$       ⑤  $P_5$

250. 넓이가 A인 원을 중심각이  $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \dots, \theta_n$ 인 n개의 부채꼴로 나누고 중심각이  $\theta_k (k=1, 2, \dots, n)$ 인 부채꼴의 넓이를  $A_k$ 이라 하자. 수열  $\{\theta_n\}$ 이 등차수열을 이루고,

$$\sum_{k=1}^n \theta_k = 2\pi \text{ 이다.}$$

$A_1 + A_n = \frac{1}{5}A$ 일 때, n의 값은?

[3점][2009년 7월]



- ① 8      ② 9      ③ 10      ④ 11      ⑤ 12

251. 좌표평면 위의 원점 O와 점  $P_1(1, 0)$ 이 있다. 모든 자연수 n에 대하여 점  $P_n(x_n, y_n)$ 은 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 동경  $OP_n$ 이 나타내는 각의 크기는  $\frac{n-1}{3}\pi$ 이다.

$$(나) \overline{OP_{n+1}} = \begin{cases} \frac{1}{2}\overline{OP_n} & (y_n > 0) \\ \overline{OP_n} & (y_n = 0) \\ \frac{4}{3}\overline{OP_n} & (y_n < 0) \end{cases}$$

$\overline{OP_{50}}$ 의 값은?

[4점][2011년 3월]

- ①  $\left(\frac{2}{3}\right)^8$       ②  $\left(\frac{2}{3}\right)^{16}$       ③  $\frac{1}{2}\left(\frac{4}{3}\right)^7$   
 ④  $\frac{1}{3}\left(\frac{2}{3}\right)^{14}$       ⑤  $\frac{1}{4}\left(\frac{4}{3}\right)^8$

# 수학 (미적분2)

**252.**  $x$ 에 대한 방정식  $\cos x = \frac{1}{(2n-1)\pi} x$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )의 양의 실근의 개수를  $a_n$ 이라 할 때,  $\sum_{n=1}^{24} \frac{500}{(a_n+1)(a_n+3)}$ 의 값을 구하시오.  
[4점][2011년 3월]

**253.** 방정식  $\cos^2 x - \sin^2 2x = 0$ 을 만족하는  $0 \leq x \leq 2\pi$ 인 서로 다른 실근의 개수는?  
[1점][1996학년도 수능]  
① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

**254.**  $0 \leq \theta \leq 2\pi$ 일 때,  $\frac{1}{3+4\sin^2\theta} + \frac{1}{3+4\cos^2\theta}$ 의 최솟값은?  
[3점][2000학년도 수능]  
①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{2}{5}$       ③  $\frac{3}{10}$       ④  $\frac{1}{5}$       ⑤  $\frac{1}{10}$

**255.** 함수  $f(x) = 2\sin^3 x + \sin 2x \cos x + 2\cos x$ 의 최댓값은?  
[2점][2002학년도 수능]  
①  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       ② 1      ③  $\sqrt{2}$       ④ 2      ⑤  $2\sqrt{2}$

**256.**  $\theta$ 가 제2사분면의 각이고  $\cos 2\theta = -\frac{1}{3}$ 일 때,  $\cos \theta$ 의 값은?  
[2점][2003년 6월]  
①  $-\frac{2}{3}$       ②  $-\frac{1}{2}$       ③  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$       ④  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       ⑤  $\frac{1}{6}$

**257.**  $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$ 일 때,  $\tan \frac{\alpha}{2}$ 의 값은? (단,  $\alpha$ 는 제4사분면의 각이다.)  
[3점][2004년 4월]  
① -1      ②  $-\frac{1}{3}$       ③  $\frac{1}{3}$       ④ 1      ⑤  $\sqrt{3}$

**258.**  $\frac{\sin \theta + \cos \theta}{\sin \theta - \cos \theta} = \sqrt{5}$ 일 때,  $\sin 2\theta$ 의 값은?  
[3점][2005년 10월]  
①  $\frac{1}{4}$       ②  $\frac{1}{3}$       ③  $\frac{2}{3}$       ④  $\frac{\sqrt{3}}{4}$       ⑤  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

**259.**  $\sin \theta + \cos \theta = \frac{\sqrt{15}}{3}$ 일 때,  $\cos 2\theta$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ )  
[3점][2006년 4월]  
①  $\frac{\sqrt{2}}{3}$       ②  $\frac{\sqrt{3}}{3}$       ③  $\frac{2}{3}$       ④  $\frac{\sqrt{5}}{3}$       ⑤  $\frac{\sqrt{6}}{3}$

**260.** 부등식  $\cos 2x - 3\sin x + 1 \leq 0$ 을 만족시키는  $x$ 의 범위는?  
(단,  $0 \leq x < 2\pi$ )  
[3점][2006년 4월]  
①  $\frac{\pi}{6} \leq x \leq \frac{5}{6}\pi$       ②  $\frac{\pi}{3} \leq x \leq \frac{7}{6}\pi$   
③  $\frac{5}{6}\pi \leq x \leq \frac{4}{3}\pi$       ④  $\frac{4}{3}\pi \leq x \leq \frac{5}{3}\pi$   
⑤  $\frac{7}{6}\pi \leq x \leq \frac{11}{6}\pi$

**261.**  $3\cos 2\theta + 4\sqrt{2}\sin \theta = 3$ 일 때,  $\cos \theta$ 의 값은?  
(단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 이다.)  
2[3점][2006년 6월]  
①  $\frac{1}{3}$       ②  $\frac{\sqrt{2}}{6}$       ③  $\frac{1}{6}$       ④  $\frac{\sqrt{2}}{12}$       ⑤  $\frac{1}{12}$

## 수학 (미적분2)

262.  $\tan \frac{\theta}{2} = \frac{2}{3}$  일 때,  $\cos \theta$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 이다.)

[3점][2006년 9월]

- ①  $\frac{1}{4}$       ②  $\frac{5}{12}$       ③  $\frac{7}{12}$       ④  $\frac{3}{13}$       ⑤  $\frac{5}{13}$

263.  $\frac{\sin 2\theta}{1 + \cos 2\theta} = \frac{1}{2}$  일 때,  $\tan \theta$ 의 값은?

[3점][2006년 10월]

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

264.  $\cos 2x + 3 \sin x = -1$ 의 모든 근의 합은?

(단,  $0 \leq x < 2\pi$ 이다.)

[3점][2007년 4월]

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

265.  $0 \leq x \leq 2\pi$ 일 때, 방정식  $\sin 2x - \cos x = 0$  을 만족시키는 모든  $x$ 의 합은?

[3점][2007년 5월]

- ①  $\frac{3}{2}\pi$       ②  $2\pi$       ③  $\frac{5}{2}\pi$       ④  $3\pi$       ⑤  $\frac{7}{2}\pi$

266.  $\sin \alpha = \frac{3}{4}$  일 때,  $\cos 2\alpha$ 의 값은?

[3점][2008학년도 수능]

- ①  $-\frac{1}{32}$       ②  $-\frac{1}{16}$       ③  $-\frac{1}{8}$       ④  $-\frac{1}{4}$       ⑤  $-\frac{1}{2}$

267. 폐구간  $[0, 2\pi]$ 에서 삼각방정식  $\sin\left(2x - \frac{\pi}{2}\right) = 2\cos^2 x$

의 모든 해의 합은?

[3점][2008년 6월]

- ①  $2\pi$       ②  $3\pi$       ③  $4\pi$       ④  $5\pi$       ⑤  $6\pi$

268.  $\sin^2 \frac{\theta}{2} = \frac{1}{3}$  일 때,  $\tan 2\theta$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )

[3점][2008년 9월]

- ①  $-\frac{4\sqrt{2}}{7}$       ②  $-\frac{3\sqrt{2}}{7}$       ③  $-\frac{2\sqrt{2}}{7}$   
 ④  $-\frac{\sqrt{2}}{7}$       ⑤  $-\frac{1}{7}$

269. 함수  $f(x) = -2\sin^2 x + \sin 2x + 1$ 의 최댓값은?

[3점][2008년 10월]

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

270.  $0 \leq x < 2\pi$ 일 때, 방정식  $\sin 2x = 2\cos x - 2\cos^2 x$ 를

만족시키는 서로 다른 모든  $x$ 의 값의 합은?

[3점][2009학년도 수능]

- ①  $\pi$       ②  $\frac{5}{4}\pi$       ③  $\frac{3}{2}\pi$       ④  $\frac{7}{4}\pi$       ⑤  $2\pi$

271.  $0 \leq x \leq \pi$ 일 때, 방정식  $2\cos^2 2x - 1 = 2\sin x \cos x$ 를

만족하는 모든  $x$ 의 값의 합은?

[3점][2009년 10월]

- ①  $\frac{3}{4}\pi$       ②  $\pi$       ③  $\frac{5}{4}\pi$       ④  $\frac{3}{2}\pi$       ⑤  $\frac{7}{4}\pi$

272.  $\tan \theta = -\sqrt{2}$ 일 때,  $\sin \theta \tan 2\theta$ 의 값은? (단,  $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ )

[3점][2010학년도 수능]

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

273. 삼각방정식  $2\sin x - 4\sin x \cos^2 x - \cos 2x + 1 = 0$ 을

만족시키는 모든 근의 합은? (단,  $0 \leq x < 2\pi$ )

[3점][2010년 6월]

- ①  $\frac{5}{2}\pi$       ②  $\frac{11}{4}\pi$       ③  $3\pi$       ④  $\frac{13}{4}\pi$       ⑤  $\frac{7}{2}\pi$

## 수학 (미적분2)

274.  $\cos\theta = \frac{\sqrt{5}}{3}$  일 때,  $\sin\theta \cos 2\theta$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )

[3점][2010년 9월]

- ①  $\frac{2}{27}$     ②  $\frac{1}{9}$     ③  $\frac{4}{27}$     ④  $\frac{5}{27}$     ⑤  $\frac{2}{9}$

275.  $\sin 2\theta = \frac{1}{4}$  일 때,  $\sin\theta + \cos\theta$ 의 값은?

(단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )

[3점][2010년 10월]

- ①  $\frac{\sqrt{6}}{2}$     ②  $\frac{\sqrt{5}}{2}$     ③ 1    ④  $\frac{\sqrt{3}}{2}$     ⑤  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

276.  $\tan \frac{\theta}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$  일 때,  $\sec\theta$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )

[3점][2011학년도 수능]

- ① 3    ②  $\frac{10}{3}$     ③  $\frac{11}{3}$     ④ 4    ⑤  $\frac{13}{3}$

277.  $0 \leq x < 2\pi$  일 때, 방정식  $2\cos 2x = 1 + \cos x$ 의 모든 실근의 합은?

[3점][2011년 3월]

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

278.  $0 \leq x \leq \pi$  일 때,  $x$ 에 대한 방정식  $\cos 2x - 2\cos x = k$ 가 실근을 갖도록 하는 상수  $k$ 의 최댓값을 구하시오.

[3점][2011년 4월]

279.  $\tan 2\alpha = \frac{5}{12}$  일 때,  $\tan \alpha = p$ 이다.  $60p$ 의 값을 구하시오.

(단,  $0 < \alpha < \frac{\pi}{4}$ 이다.)

[3점][2011년 6월]

280. 방정식  $3\cos 2x + 17\cos x = 0$ 을 만족시키는  $x$ 에 대하여  $\tan^2 x$ 의 값을 구하시오.

[3점][2012학년도 수능]

281.  $0 < x < \frac{\pi}{2}$ 에서 함수  $f(x) = \frac{(\cos x + \sin x)^2}{\sin 2x}$ 의 최솟값은?

[3점][2012년 3월]

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

282.  $\cos \frac{\theta}{2} = \frac{3}{4}$ 일 때,  $\cos\theta$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )

[2점][2012년 4월]

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

283.  $0 < x < 2\pi$ 일 때, 방정식  $(\cos 2x - \cos x)\sin x = 0$

을 만족시키는 모든 해의 합은  $k\pi$ 이다.  $10k$ 의 값을 구하시오.

[3점][2012년 6월]

284.  $0 \leq x \leq \pi$ 일 때, 방정식  $2\sin x \cos x - \cos 2x + 1 = 0$ 을

만족시키는 모든 실근의 합은  $\frac{q}{p}\pi$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[3점][2012년 7월]

# 수학 (미적분2)

285.  $0 \leq x < 2\pi$  일 때, 방정식  $\sin x + \sin 2x = 0$  을 만족시키는 모든 근의 합은?

[3점][2012년 10월]

- ①  $2\pi$       ②  $\frac{5}{2}\pi$       ③  $3\pi$       ④  $\frac{7}{2}\pi$       ⑤  $4\pi$

286.  $\tan 2\theta = \frac{3}{4}$  일 때,  $\tan \theta$  의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  이다.)

[3점][2013년 3월]

- ①  $\frac{1}{12}$       ②  $\frac{1}{8}$       ③  $\frac{1}{6}$       ④  $\frac{1}{4}$       ⑤  $\frac{1}{3}$

287. 삼각방정식

$$3\sin^2 x + 4\cos^2 \frac{x}{2} - 4 = 0$$

의 서로 다른 실근의 개수는? (단,  $0 < x < 4\pi$ )

[3점][2013년 4월]

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

288.  $\cos A = \frac{1}{4}$  일 때,  $\sin^2 \frac{A}{2} + \cos 2A$  의 값은?

[3점][2013년 7월]

- ①  $-\frac{1}{2}$       ②  $-\frac{1}{3}$       ③  $-\frac{1}{4}$       ④  $-\frac{1}{5}$       ⑤  $-\frac{1}{6}$

289.  $0 \leq x \leq 2\pi$  일 때, 방정식  $\sin 2x - \sin x = 4\cos x - 2$  의 모든 해의 합은?

[3점][2013년 9월]

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

290.  $\sin 2x = \frac{1}{3}$  일 때,  $\cos^2 x - \sin^2 x$  의 값은?

(단,  $0 < x < \frac{\pi}{4}$  이다.)

[2점][2013년 10월]

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

291. 함수  $f(x) = 2\cos^2 x + k\sin 2x - 1$  의 최댓값이  $\sqrt{10}$  일 때, 양수  $k$  의 값은?

[3점][2014학년도 수능]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

292. 함수  $f(x) = 4\sin x + 6\cos^2 \frac{x}{2} + 1$  의 최댓값은?

[3점][2014년 3월]

- ① 5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

293.  $0 \leq x < \pi$  일 때, 방정식  $3\cos 2x - 2\sin^2 x - 4\cos x + 5 = 0$  의 모든 실근의 합은?

[3점][2014년 4월]

- ①  $\frac{7}{12}\pi$       ②  $\frac{2}{3}\pi$       ③  $\frac{3}{4}\pi$       ④  $\frac{5}{6}\pi$       ⑤  $\frac{11}{12}\pi$

294.  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$  인  $\theta$  에 대하여  $(1 + \tan \theta)\tan 2\theta = 3$  일 때,  $\tan \theta$  의 값은?

[3점][2014년 7월]

- ①  $\frac{1}{5}$       ②  $\frac{3}{10}$       ③  $\frac{2}{5}$       ④  $\frac{1}{2}$       ⑤  $\frac{3}{5}$

# 수학 (미적분2)

295.  $0 \leq x \leq \pi$  일 때, 삼각방정식  $\sin x = \sin 2x$  의 모든 해의 합은?

[3점][2014년 9월]

- ①  $\pi$       ②  $\frac{7}{6}\pi$       ③  $\frac{5}{4}\pi$       ④  $\frac{4}{3}\pi$       ⑤  $\frac{3}{2}\pi$

296.  $0 \leq x \leq 2\pi$  일 때, 삼각방정식  $\sin 2x = \cos x$  의 모든 해의 합은?

[3점][2015년 3월]

- ①  $\frac{3}{2}\pi$       ②  $2\pi$       ③  $\frac{5}{2}\pi$       ④  $3\pi$       ⑤  $\frac{7}{2}\pi$

297. 함수  $y = 2\sin x + \cos x - 1$  은  $x = \alpha$  에서 최댓값을 가질 때,  $30 \sin 2\alpha$  의 값을 구하시오.

[3점][2015년 3월]

298.  $\tan \theta = \frac{1}{2}$  일 때,  $\tan 2\theta$  의 값은?

[2점][2015년 4월]

- ①  $\frac{3}{2}$       ②  $\frac{4}{3}$       ③  $\frac{5}{4}$       ④  $\frac{6}{5}$       ⑤ 1

299.  $0 \leq x < 2\pi$  일 때, 방정식  $\cos 2x + 6\cos^2 \frac{x}{2} = 1$  의 서로 다른 모든 실근의 합은?

[3점][2015년 4월]

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

300.  $\tan \theta = \frac{1}{7}$  일 때,  $\sin 2\theta$  의 값은?

[3점][2015년 6월]

- ①  $\frac{1}{5}$       ②  $\frac{11}{50}$       ③  $\frac{6}{25}$       ④  $\frac{13}{50}$       ⑤  $\frac{7}{25}$

301.  $\cos \theta = \frac{2}{\sqrt{5}}$  일 때,  $\cos 2\theta$  의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )

[2점][2015년 7월]

- ①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{3}{5}$       ③  $\frac{7}{10}$       ④  $\frac{4}{5}$       ⑤  $\frac{9}{10}$

302.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(3x^3 + 5x^2 + 4x)}{2x^3 + 2x^2 + x}$  의 값은?

[3점][1997학년도 수능]

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

303.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(3x^3 + 5x^2 + 4x)}{2x^3 + 2x^2 + x}$  의 값은?

[3점][1997학년도 수능]

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

304. 실수에서 정의된 함수  $f(x)$  가  $\lim_{x \rightarrow 0} x f(x) = 1$  을 만족할 때,  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) g(x)$  이 존재하는  $g(x)$  를 <보기>에서 모두 고르면?

[3점][2004년 9월]

< 보 기 >

ㄱ.  $g(x) = \sin x$   
 ㄴ.  $g(x) = \cos x$   
 ㄷ.  $g(x) = \ln(1+x)$

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 수학 (미적분2)

305.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{ax \sin 2x}{\cos x - 1} = 8$  일 때,  $a$ 의 값은?

[3점][2005년 5월]

- ① -2      ② -1      ③ 1      ④ 2      ⑤ 3

306. 연속함수  $f(x)$ 가  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{\ln(1-x)} = 4$ 를 만족할 때,

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x}$ 의 값은?

[3점][2005년 6월]

- ① -4      ② -1      ③ 1      ④ 2      ⑤ 4

307. 두 함수  $f(x) = 2x$ ,  $g(x) = \sin x$ 에 대하여  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(g(x))}{g(f(x))}$

의 값은?

[3점][2005년 7월]

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

308.  $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\sec 2\theta - 1}{\sec \theta - 1}$ 의 값은?

[3점][2006학년도 수능]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

309.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos kx}{2 \sin^2 x} = 1$ 을 만족하는 양수  $k$ 의 값은?

[3점][2006년 5월]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

310. 두 양수  $a, b$ 가  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{2^{x+1} - a} = \frac{b}{2 \ln 2}$ 를 만족시킬 때,  $ab$ 의 값을 구하시오.

[4점][2006년 6월]

311. 함수  $f(x)$ 가  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{\ln(1+x)} = 1$

을 만족시킬 때, <보기>에서 항상 옳은 것을 모두 고른 것은?

[3점][2006년 6월]

<보      기>

ㄱ.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{f(x)} = 0$

ㄴ.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) + x}{\ln(1+x)} = 2$

ㄷ.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\{f(x)\}^2}{\ln(1+x)} = 0$

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

312.  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{2^x - 1}{3 \sin(x-a)} = b \ln 2$ 를 만족시키는 두 상수  $a, b$ 에

대하여  $a+b$ 의 값은?

[3점][2007학년도 수능]

- ①  $\frac{1}{6}$       ②  $\frac{1}{5}$       ③  $\frac{1}{4}$       ④  $\frac{1}{3}$       ⑤  $\frac{1}{2}$

313.  $\lim_{\theta \rightarrow 0} \left( \frac{2}{\sin^2 \theta} - \frac{1}{1 - \cos \theta} \right)$ 의 값은?

[3점][2007년 5월]

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

# 수학 (미적분2)

314. 다항함수  $g(x)$ 에 대하여 함수  $f(x) = e^{-x}\sin x + g(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = 1, \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^2} = 1$$

을 만족시킬 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[4점][2007년 6월]

<보 기>

ㄱ.  $g(0) = 0$

ㄴ.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{g(x)}{x^2} = 1$

ㄷ.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{g(x)} = 1$

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                  ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

315. 양수  $a$ 가  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(a+12)^x - a^x}{x} = \ln 3$  을 만족시킬 때,  $a$ 의 값은?

[3점][2007년 6월]

- ① 2                      ② 3                      ③ 4                      ④ 5                      ⑤ 6

316.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(1-\sqrt{x})}{x-1}$  의 값은?

[3점][2007년 7월]

- ① -2                      ②  $-\frac{1}{2}$                       ③ 0                      ④  $\frac{1}{2}$                       ⑤ 2

317.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \sin(\sin 2x)}{1 - \cos x}$  의 값을 구하시오.

[4점][2008년 5월]

318.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \sin(\sin 2x)}{1 - \cos x}$  의 값을 구하시오.

[4점][2008년 5월]

319. 함수  $f(x) = \left(\frac{x}{x-1}\right)^x$  ( $x > 1$ )에 대하여 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[3점][2008년 6월]

<보 기>

ㄱ.  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = e$

ㄴ.  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)f(x+1) = e^2$

ㄷ.  $k \geq 2$  일 때,  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(kx) = e^k$  이다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                  ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

320.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{x^2 - x}$  의 값은?

[3점][2008년 7월]

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

321.  $a > 0, b > 0, a \neq 1, b \neq 1$  일 때, 함수

$$f(x) = \frac{b^x + \log_a x}{a^x + \log_b x}$$

에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[4점][2008년 9월]

<보 기>

ㄱ.  $1 < a < b$  이면  $x > 1$  인 모든  $x$  에 대하여  $f(x) > 1$  이다.

ㄴ.  $b < a < 1$  이면  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$  이다.

ㄷ.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \log_a b$

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                  ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 수학 (미적분2)

322.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{1-\sin x} - e^{1-\tan x}}{\tan x - \sin x}$  의 값은?

[3점][2009년 6월]

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

323.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x + b}{\ln(x+1)} = \ln 3$  ( $a > 0, a \neq 1$ )을 만족하는 상수  $a-b$ 의 값은?

[3점][2009년 7월]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

324.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x-1+\cos x}{x+\sin x}$  의 값은?

[3점][2009년 10월]

- ① -1    ② 0    ③  $\frac{1}{2}$     ④ 1    ⑤ 2

325.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x-1+\cos x}{x+\sin x}$  의 값은?

[3점][2009년 10월]

- ① -1    ② 0    ③  $\frac{1}{2}$     ④ 1    ⑤ 2

326. 세 양수  $a, b, c$ 에 대하여,  $\lim_{x \rightarrow \infty} x^a \ln\left(b + \frac{c}{x^2}\right) = 2$

일 때,  $a+b+c$ 의 값은?

[4점][2010년 6월]

- ① 5    ② 6    ③ 7    ④ 8    ⑤ 9

327.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x \sin x} + e^{x \sin 2x} - 2}{x \ln(1+x)}$  의 값은?

[3점][2010년 7월]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

328. 양의 실수 전체의 집합에서 정의된 함수

$f(x) = \ln \sqrt[3]{x}$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 할 때,

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

[3점][2010년 10월]

- ①  $\frac{1}{6}$     ②  $\frac{1}{4}$     ③  $\frac{1}{3}$     ④  $\frac{2}{3}$     ⑤  $\frac{3}{2}$

329.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{-2x}$ 의 값은?

[2점][2011년 4월]

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

330.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+3x)^{\frac{1}{6x}}$ 의 값은?

[2점][2011년 6월]

- ①  $\frac{1}{e^2}$     ②  $\frac{1}{e}$     ③  $\sqrt{e}$     ④  $e$     ⑤  $e^2$

331. 함수  $f(x)$ 가  $x > -1$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여 부등식

$$\ln(1+x) \leq f(x) \leq \frac{1}{2}(e^{2x}-1)$$

을 만족시킬 때,  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(3x)}{x}$ 의 값은?

[3점][2012년 6월]

- ① 1    ②  $e$     ③ 3    ④ 4    ⑤  $2e$

# 수학 (미적분2)

332.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} + 10x - 1}{x}$  의 값을 구하시오.

[3점][2013년 6월]

333. 연속함수  $f(x)$ 에 대하여,  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln\{1+f(2x)\}}{x} = 10$

일 때,  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x}$  의 값은?

[3점][2013년 10월]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

334. 함수  $f(x)$ 에 대하여  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) \left(1 - \cos \frac{x}{2}\right) = 1$  일 때,

$\lim_{x \rightarrow 0} x^2 f(x)$ 의 값을 구하시오.

[3점][2015년 4월]

335. 두 함수  $f(x) = \sin^2 x$ ,  $g(x) = e^x$  에 대하여

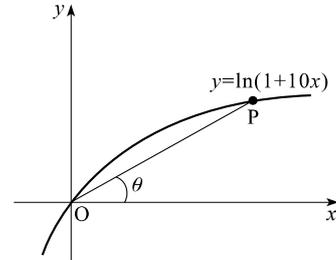
$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{g(f(x)) - \sqrt{e}}{x - \frac{\pi}{4}}$  의 값은?

[4점][2016년 6월]

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

336. 곡선  $y = \ln(1+10x)$  위를 움직이는 점 P와 원점 O를 이은 선분이 x축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를  $\theta$ 라 한다. 점 P가 원점 O에 한없이 가까워질 때,  $\tan \theta$ 의 극한값은?

[3점][2005년 7월]



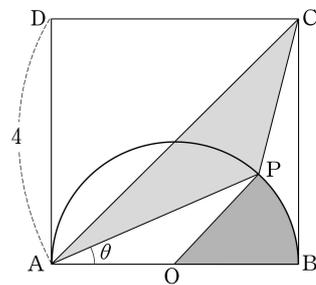
- ① 1      ② 5      ③ 10      ④  $e$       ⑤  $\ln 10$

337. 그림과 같이 한 변의 길이가 4인 정사각형 ABCD에서 변 AB의 중점 O를 중심으로 하고 반지름의 길이가 2인 반원 위에 점 P가 있다.  $\angle BAP = \theta$ 일 때 삼각형 APC의 넓이를  $f(\theta)$ , 부채꼴 OBP의 넓이를  $g(\theta)$ 라 하자.

$\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{8 - f(\theta)}{g(\theta)} = \alpha$ 라 할 때,  $10\alpha$ 의 값을 구하시오.

(단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 이다.)

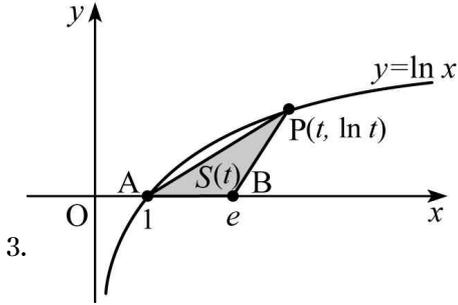
[4점][2005년 9월]



# 수학 (미적분2)

338. 곡선  $y = \ln x$  위를 움직이는 점  $P(t, \ln t)$  와 두 점  $A(1, 0)$ ,  $B(e, 0)$  에 대하여 삼각형 PAB의 넓이를  $S(t)$  라 할 때,  $\lim_{t \rightarrow 1^+} \frac{S(t)}{t-1}$  의 값은? (단,  $e$  는 자연로그의 밑)

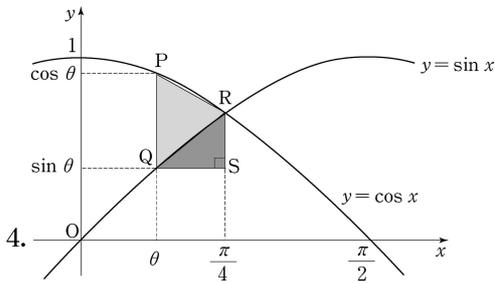
[4점][2005년 10월]



- 3.
- ①  $e-1$
  - ②  $2(e-1)$
  - ③  $\frac{e-1}{2}$
  - ④  $\frac{e-1}{2e}$
  - ⑤  $\frac{e(e-1)}{2}$

339.  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ ,  $\theta \neq \frac{\pi}{4}$  일 때, 곡선  $y = \cos x$  위의 점  $P(\theta, \cos \theta)$ 를 지나고  $x$  축에 수직인 직선과 곡선  $y = \sin x$ 의 교점을 Q라 하자. 점 Q를 지나고  $x$  축에 평행한 직선과 점  $R(\frac{\pi}{4}, \sin \frac{\pi}{4})$ 를 지나고  $x$  축에 수직인 직선의 교점을 S라 하자. 삼각형 PQR의 넓이를  $f(\theta)$ , 삼각형 QSR의 넓이를  $g(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{f(\theta)}{g(\theta)}$  의 값은?

[4점][2006년 6월]

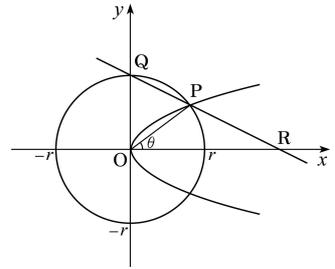


- 4.
- ①  $2\sqrt{2}$
  - ② 2
  - ③  $\sqrt{3}$
  - ④  $\sqrt{2}$
  - ⑤ 1

340. 좌표평면에서 원  $x^2 + y^2 = r^2$  ( $r > 0$ ) 과 포물선

$y^2 = x$ 의 교점 중 제1사분면 위에 있는 점을 P 라 하고, 두 점 P, Q(0, r)를 지나는 직선이  $x$  축과 만나는 점을 R 라 하자. 다음은  $r$ 의 값이 0에 한없이 가까워질 때, 점 R가 한없이 가까워지는 점의 좌표를 구하는 과정이다.

선분 OP와  $x$  축이 이루는 각의 크기를  $\theta$  라 하면 점 P는 원  $x^2 + y^2 = r^2$  위의 점이므로  $P(r \cos \theta, r \sin \theta)$ 로 놓을 수 있다. 이때, 점 P는 포물선  $y^2 = x$  위의 점이므로



$r = \boxed{\text{(가)}}$  이다. ... ㉠

두 점  $P(r \cos \theta, r \sin \theta)$ ,  $Q(0, r)$ 를 지나는 직선의 방정식은  $y = \frac{\sin \theta - 1}{\cos \theta} x + r$

이므로 점 R의 좌표를  $R(a, 0)$ 으로 놓으면

$a = \frac{r \cos \theta}{1 - \sin \theta}$  이다. ... ㉡

$r \rightarrow 0$  일 때,  $\theta \rightarrow \frac{\pi}{2}$  이므로 ㉠, ㉡에서

$\lim_{r \rightarrow 0} a = \lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{r \cos \theta}{1 - \sin \theta} = \boxed{\text{(나)}}$  이다.

따라서  $r$ 의 값이 0에 한없이 가까워질 때,

점 R는 점  $(\boxed{\text{(나)}}, 0)$ 에 한없이 가까워진다.

위 과정에서 (가), (나)에 알맞은 것은?

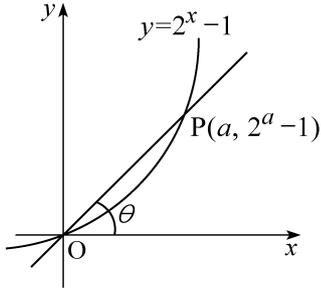
[4점][2007년 10월]

- |   | (가)                                 | (나) |
|---|-------------------------------------|-----|
| ① | $\frac{\cos \theta}{\sin \theta}$   | 1   |
| ② | $\frac{\cos \theta}{\sin \theta}$   | 2   |
| ③ | $\frac{\cos \theta}{\sin^2 \theta}$ | 1   |
| ④ | $\frac{\cos \theta}{\sin^2 \theta}$ | 2   |
| ⑤ | $\frac{\cos \theta}{\sin^2 \theta}$ | 4   |

# 수학 (미적분2)

341. 곡선  $y=2^x-1$  위의 점  $P(a, 2^a-1)$ 과 원점  $O$ 에 대하여 직선  $OP$ 와  $x$ 축의 양의 방향이 이루는 각의 크기를  $\theta$ 라고 하자. 이때,  $\lim_{a \rightarrow 0} \tan \theta$ 의 값은?

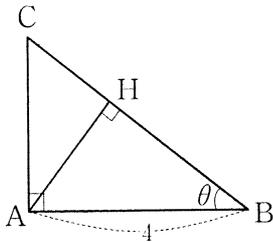
[3점][2006년 10월]



- ①  $\ln 2$                       ②  $\ln 2 + 1$                       ③  $2\ln 2$   
 ④  $2\ln 2 + 1$                       ⑤  $\ln 2 + 2$

342. 그림과 같은 직각삼각형  $ABC$ 에서  $\angle A = 90^\circ$ ,  $\overline{AB} = 4$ 이다. 꼭지점  $A$ 로부터 빗변  $BC$ 에 내린 수선의 발을  $H$ ,  $\angle B = \theta$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\overline{CH}}{\theta \cdot \ln(1+2\theta)}$ 의 값은?

[3점][2007년 10월]

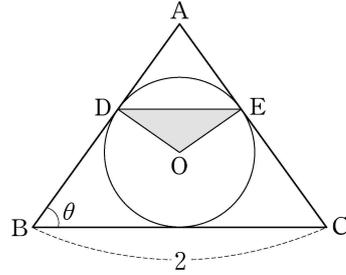


- ① 0                      ② 1                      ③  $\frac{\pi}{2}$                       ④ 2                      ⑤  $\pi$

343. 그림과 같이 양수  $\theta$ 에 대하여  $\angle ABC = \angle ACB = \theta$ 이고  $\overline{BC} = 2$ 인 이등변삼각형  $ABC$ 가 있다. 삼각형  $ABC$ 의 내접원의 중심을  $O$ , 선분  $AB$ 와 내접원이 만나는 점을  $D$ , 선분  $AC$ 와 내접원이 만나는 점을  $E$ 라 하자.

삼각형  $OED$ 의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^3}$ 의 값은?

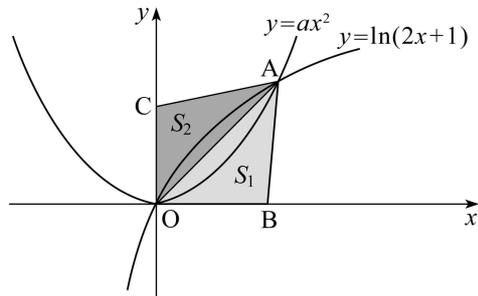
[3점][2008학년도 수능]



- ①  $\frac{1}{8}$                       ②  $\frac{1}{4}$                       ③  $\frac{3}{8}$                       ④  $\frac{1}{2}$                       ⑤  $\frac{5}{8}$

344. 그림과 같이 두 곡선  $y = ax^2$  ( $a > 0$ ),  $y = \ln(2x+1)$ 이 제1사분면에서 만나는 점을  $A$ 라 하자. 원점  $O$ 와 두 점  $B(1, 0)$ ,  $C(0, 1)$ 에 대하여 삼각형  $OAB$ 의 넓이를  $S_1$ , 삼각형  $OAC$ 의 넓이를  $S_2$ 라 하자.  $a$ 의 값이 한없이 커질 때,  $\frac{S_1}{S_2}$ 의 값은  $\alpha$ 에 한없이 가까워진다.  $\alpha$ 의 값은?

[3점][2008년 10월]

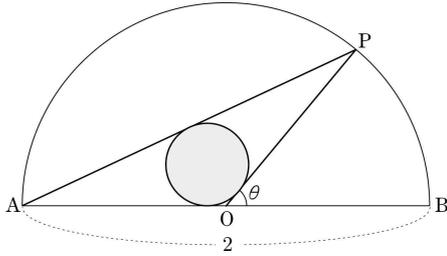


- ①  $\frac{1}{e}$                       ②  $\frac{1}{2}$                       ③ 1                      ④ 2                      ⑤  $e$

# 수학 (미적분2)

345. 그림과 같이 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하고 중심이 O인 반원이 있다. 호 AB 위를 움직이는 점 P에 대하여  $\angle POB = \theta$  일 때, 삼각형 PAO에 내접하는 원의 넓이를  $f(\theta)$ 라 하자.  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{f(\theta)}{\theta^2}$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \pi$ 이다.)

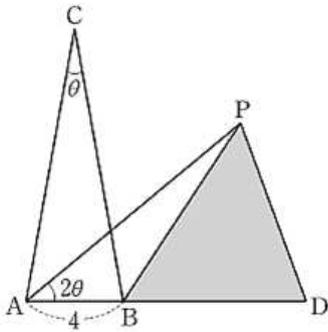
[4점][2012년 3월]



- ①  $\frac{\pi}{2}$     ②  $\frac{\pi}{4}$     ③  $\frac{\pi}{8}$     ④  $\frac{\pi}{16}$     ⑤  $\frac{\pi}{32}$

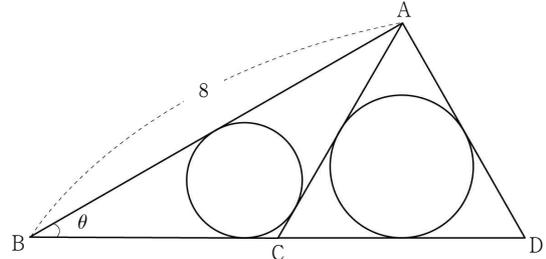
346. 그림과 같이 길이가 4인 선분 AB를 한 변으로 하고,  $\overline{AC} = \overline{BC}$ ,  $\angle ACB = \theta$ 인 이등변삼각형 ABC가 있다. 선분 AB의 연장선 위에  $\overline{AC} = \overline{AD}$ 인 점 D를 잡고,  $\overline{AC} = \overline{AP}$ 이고  $\angle PAB = 2\theta$ 인 점 P를 잡는다. 삼각형 BDP의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} (\theta \times S(\theta))$ 의 값을 구하시오. (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{6}$ )

[4점][2014학년도 수능]



347.  $\overline{AB} = 8$ ,  $\overline{AC} = \overline{BC}$ ,  $\angle ABC = \theta$ 인 이등변삼각형 ABC가 있다. 그림과 같이 선분 BC의 연장선 위에  $\overline{AC} = \overline{AD}$ 인 점 D를 잡는다. 삼각형 ABC에 내접하는 원의 반지름의 길이를  $r_1$ , 삼각형 ACD에 내접하는 원의 반지름의 길이를  $r_2$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{r_1 r_2}{\theta^2}$ 의 값은?

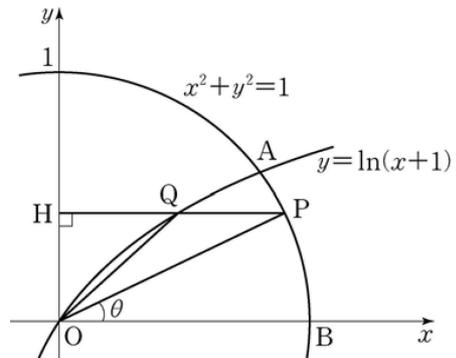
[4점][2014년 7월]



- ① 6    ② 7    ③ 8    ④ 9    ⑤ 10

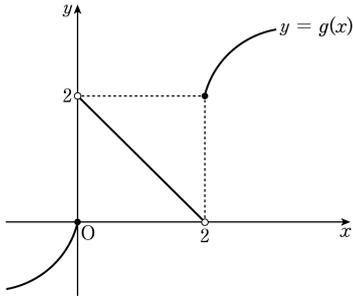
348. 그림과 같이 좌표평면에서 원  $x^2 + y^2 = 1$ 과 곡선  $y = \ln(x+1)$ 이 제1사분면에서 만나는 점을 A라 하자. 점 B(1, 0)에 대하여 호 AB 위의 점 P에서 y축에 내린 수선의 발을 H, 선분 PH와 곡선  $y = \ln(x+1)$ 이 만나는 점을 Q라 하자.  $\angle POB = \theta$ 라 할 때, 삼각형 OPQ의 넓이를  $S(\theta)$ , 선분 HQ의 길이를  $L(\theta)$ 라 하자.  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{L(\theta)} = k$ 일 때,  $60k$ 의 값을 구하시오. (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{6}$ 이고, O는 원점이다.)

[4점][2016학년도 수능]



# 수학 (미적분2)

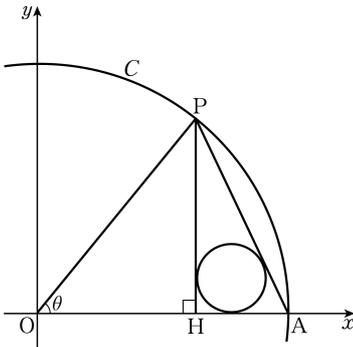
349. 함수  $f(x)$ 가,  $f(x) = \begin{cases} e^x & (x \leq 0, x \geq 2) \\ \ln(x+1) & (0 < x < 2) \end{cases}$   
 이고, 함수  $y = g(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(g(x)) + \lim_{x \rightarrow 0^+} g(f(x))$ 의 값은?

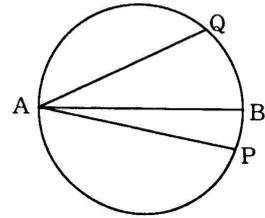
- [3점][2016년 3월]
- ①  $e$                       ②  $e+1$                       ③  $e+2$   
 ④  $e^2+1$                       ⑤  $e^2+2$

350. 그림과 같이 중심이 원점  $O$ 이고 반지름의 길이가 1인 원  $C$ 가 있다. 원  $C$ 가  $x$ 축의 양의 방향과 만나는 점을  $A$ , 원  $C$  위에 있고 제1사분면에 있는 점  $P$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을  $H$ ,  $\angle POA = \theta$ 라 하자. 삼각형  $APH$ 에 내접하는 원의 반지름의 길이를  $r(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{r(\theta)}{\theta^2}$ 의 값은?



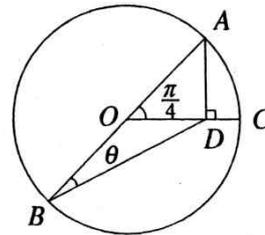
- [4점][2016년 3월]
- ①  $\frac{1}{10}$                       ②  $\frac{1}{8}$                       ③  $\frac{1}{6}$                       ④  $\frac{1}{4}$                       ⑤  $\frac{1}{2}$

351. 지름  $AB$ 의 길이가 10인 원이 있다. 원 위의 점  $P, Q$ 에 대하여  $\overline{AP} = 8$ 이고  $\angle QAB = 2\angle PAB$ 이다. 선분  $\overline{AQ}$ 의 길이는?



- [3점][1999학년도 수능]
- ①  $\frac{10}{5}$                       ②  $\frac{11}{5}$                       ③  $\frac{12}{5}$                       ④  $\frac{13}{5}$                       ⑤  $\frac{14}{5}$

352. 그림에서 선분  $AB$ 는 원  $O$ 의 지름이고,  $\angle AOC = \frac{\pi}{4}$ ,  $\overline{OC} \perp \overline{AD}$ 이다.  $\angle ABD = \theta$ 일 때,  $\sin 2\theta$ 의 값은?

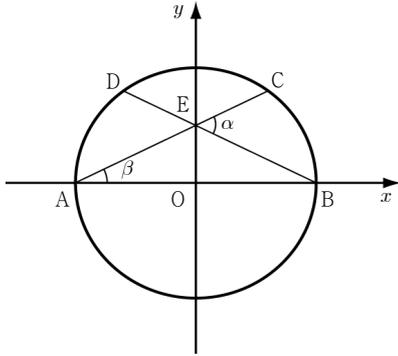


- [3점][2001학년도 수능]
- ①  $\frac{1}{3}$                       ②  $\frac{2}{3}$                       ③  $\frac{3}{4}$                       ④  $\frac{3}{5}$                       ⑤  $\frac{4}{5}$

## 수학 (미적분2)

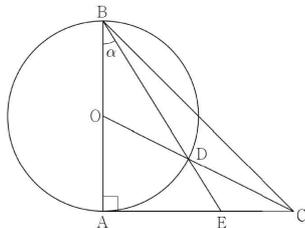
**353.** 그림에서 원점  $O$ 를 중심으로 하는 원이  $x$ 축과 만나는 두 점은  $A, B$ 이고, 원의 두 현  $AC$ 와  $BD$ 의 교점  $E$ 는  $y$ 축 위에 있으며  $\angle CEB = \alpha$ ,  $\angle CAB = \beta$ 이다.  
 $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ ,  $\sin^2 \beta = \frac{b}{a}$  일 때,  $a+b$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b$ 는 서로소인 자연수이다.)

[3점][2008년 4월]



**354.** 그림과 같이  $\overline{BC}$ 를 빗변으로 하는 직각이등변삼각형  $ABC$ 가 있다.  $\overline{AB}$ 의 중점을  $O$ ,  $\overline{AB}$ 를 지름으로 하는 원  $O$ 와  $\overline{OC}$ 와의 교점을  $D$ ,  $\overline{BD}$ 의 연장선과  $\overline{AC}$ 의 교점을  $E$ 라 하자.  $\angle ABE = \alpha$ 라 할 때,  $\tan \alpha$ 의 값은?

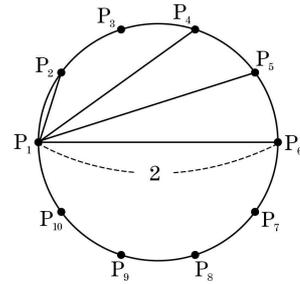
[4점][2010년 4월]



- |                           |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| ① $\frac{-1+\sqrt{2}}{2}$ | ② $\frac{-1+\sqrt{3}}{2}$ | ③ $\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$ |
| ④ $\frac{-1+\sqrt{6}}{2}$ | ⑤ $\frac{-1+\sqrt{7}}{2}$ |                           |

**355.** 그림과 같이 지름의 길이가 2인 원이 있다. 원의 둘레를 10등분하여 각 등분점을 시계 방향으로 차례로  $P_1, P_2, \dots, P_{10}$ 이라 할 때, 다음 중  $\overline{P_1P_2} \cdot \overline{P_1P_4} \cdot \overline{P_1P_5}$ 의 값과 같은 것은?

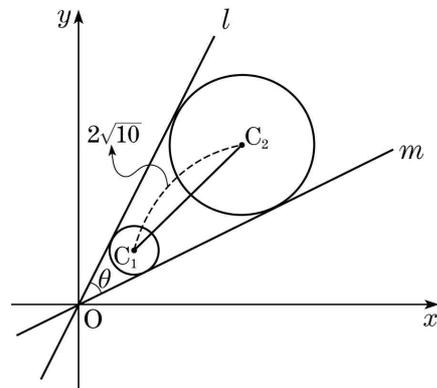
[3점][2011년 3월]



- |                          |                          |                         |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| ① $2\sin \frac{\pi}{10}$ | ② $\sin \frac{\pi}{5}$   | ③ $2\sin \frac{\pi}{5}$ |
| ④ $\sin \frac{2}{5}\pi$  | ⑤ $2\sin \frac{2}{5}\pi$ |                         |

**356.** 그림과 같이 좌표평면 위의 원점을 지나서 서로 다른 두 직선  $l, m$ 이 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 하자. 반지름의 길이가 1, 3인 두 원  $C_1, C_2$ 가 제1사분면 위에서 두 직선  $l, m$ 에 동시에 접하고  $\overline{C_1C_2} = 2\sqrt{10}$ 일 때,  $120\tan\theta$ 의 값을 구하시오.

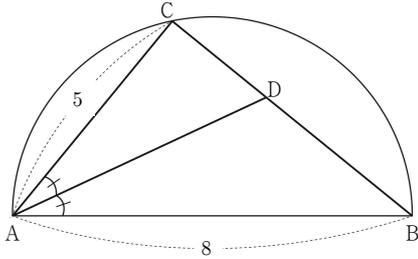
[3점][2011년 3월]



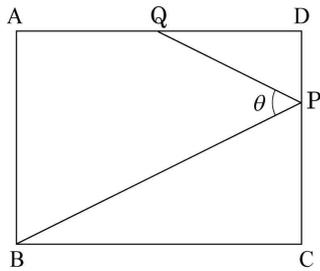
## 수학 (미적분2)

357. 그림과 같이 길이가 8인 선분 AB를 지름으로 하는 반원 위에  $\overline{AC}=5$ 인 점 C가 있다.  $\angle CAB$ 의 이등분선이 선분 BC와 만나는 점을 D라 할 때,  $\frac{\overline{CD}}{\overline{AD}}=p\sqrt{3}$ 이다.  $\frac{1}{p^2}$ 의 값을 구하시오.

[3점][2011년 4월]



358. 그림과 같이  $\overline{AB} : \overline{BC} = 3 : 4$ 인 직사각형 ABCD에서 선분 CD를 2:1로 내분하는 점을 P, 선분 AD의 중점을 Q라 하자.  $\angle BPQ = \theta$ 일 때,  $\cos 2\theta$ 의 값은?

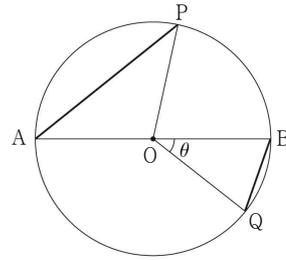


[3점][2011년 7월]

- ①  $-\frac{9}{25}$     ②  $-\frac{7}{25}$     ③  $-\frac{4}{25}$     ④  $-\frac{1}{25}$     ⑤ 0

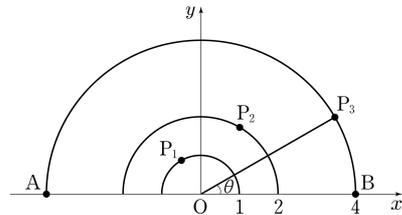
359. 그림과 같이 중심이 O이고 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 원 위의 두 점 P, Q가  $\angle POB = 2\angle BOQ$ ,  $3\overline{AP} = 7\overline{BQ}$ 를 만족시킨다.  $\angle BOQ = \theta$ 라 할 때,  $90 \cos \theta$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )

[4점][2012년 4월]



360. 그림과 같이 좌표평면에서 원점을 중심으로 하고 반지름의 길이가 1, 2, 4인 세 반원을 각각  $O_1, O_2, O_3$ 이라 하자. 세 점  $P_1, P_2, P_3$ 은 선분 OB 위에서 동시에 출발하여 각각 세 반원  $O_1, O_2, O_3$  위를 같은 속력으로 시계 반대 방향으로 움직이고 있다.  $\angle BOP_3 = \theta$ 라 하고 삼각형  $ABP_1$ 의 넓이를  $S_1$ , 삼각형  $ABP_2$ 의 넓이를  $S_2$ , 삼각형  $ABP_3$ 의 넓이를  $S_3$ 이라 하자.  $3S_3 = 2(S_1 + S_2)$ 일 때,  $\cos^3 \theta$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ )

[4점][2012년 9월]

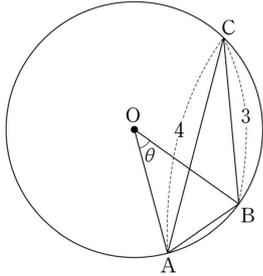


- ①  $\frac{1}{2}$     ②  $\frac{2}{3}$     ③  $\frac{3}{4}$     ④  $\frac{4}{5}$     ⑤  $\frac{5}{6}$

# 수학 (미적분2)

**361.** 그림과 같이 중심이  $O$ 인 원 위에 세 점  $A, B, C$ 가 있다.  
 $\overline{AC}=4, \overline{BC}=3$  이고 삼각형  $ABC$ 의 넓이가 2이다.  
 $\angle AOB=\theta$  일 때,  $\sin \theta$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \pi$ )

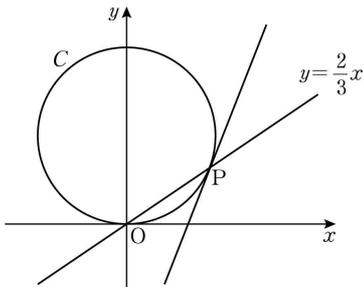
[3점][2013년 6월]



- ①  $\frac{2\sqrt{2}}{9}$       ②  $\frac{5\sqrt{2}}{18}$       ③  $\frac{\sqrt{2}}{3}$   
 ④  $\frac{7\sqrt{2}}{18}$       ⑤  $\frac{4\sqrt{2}}{9}$

**362.** 그림과 같이 원점에서  $x$ 축에 접하는 원  $C$ 가 있다.  
 원  $C$ 와 직선  $y = \frac{2}{3}x$ 가 만나는 점 중 원점이 아닌 점을  $P$ 라  
 할 때, 원  $C$  위의 점  $P$ 에서의 접선의 기울기는?

[3점][2015년 3월]



- ①  $\frac{4}{3}$       ②  $\frac{8}{5}$       ③  $\frac{28}{15}$       ④  $\frac{32}{15}$       ⑤  $\frac{12}{5}$

**363.** <보기> 중 개구간  $(0, 1)$ 에서 적어도 한 개의 실근을 갖는  
 것을 모두 고르면?

[3점][2004년 4월]

< 보 기 >

ㄱ.  $\cos \pi x - x = 0$   
 ㄴ.  $2^x + x - 2 = 0$   
 ㄷ.  $\log_2(x+1) + x - 1 = 0$

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**364.** 실수  $x$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 를

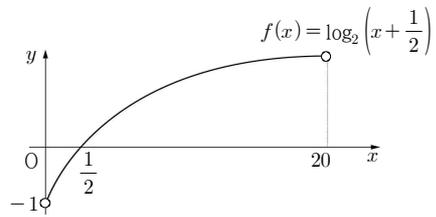
$$f(x) = \begin{cases} \frac{\sin 2(x-1)}{x-1} & (x \neq 1) \\ a & (x = 1) \end{cases}$$

로 정의한다.  $x=1$ 에서  $f(x)$ 가 연속일 때,  $a$ 의 값은?

[3점][2004년 6월]

- ① 0      ② 1      ③ 2      ④  $\frac{1}{2}$       ⑤  $\frac{3}{2}$

**365.**  $0 < x < 20$ 에서 정의된 함수  $y=f(x)$ 가 다음과 같다.



함수  $g(x) = [x]^2 - [x]$ 에 대하여 합성함수  $y=g(f(x))$ 의 불연  
 속점의 개수는? (단,  $[x]$ 는  $x$ 를 넘지 않는 최대의 정수)

[4점][2007년 7월]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

**366.** 함수  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin x - a}{x - \frac{\pi}{2}} & (x \neq \frac{\pi}{2}) \\ b & (x = \frac{\pi}{2}) \end{cases}$ 가  $x = \frac{\pi}{2}$ 에서

연속일 때, 상수  $a, b$ 의 합  $a+b$ 의 값은?

[3점][2008년 7월]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

# 수학 (미적분2)

367. 방정식  $\cos x - x + 1 = 0$  이 오직 하나의 실근을 가질 때, 다음 중 실근이 존재하는 구간은?

[2점][2005년 5월]

- ①  $(0, \frac{\pi}{3})$       ②  $(\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2})$       ③  $(\frac{\pi}{2}, \frac{2\pi}{3})$   
 ④  $(\frac{2\pi}{3}, \pi)$       ⑤  $(\pi, \frac{3\pi}{2})$

368. 함수  $f(x)$ 가,  $f(x) = \begin{cases} \frac{e^{3x}-1}{x} & (x \neq 0) \\ a & (x = 0) \end{cases}$

이다.  $f(x)$ 가  $x=0$ 에서 연속일 때, 상수  $a$ 의 값은?

[3점][2011년 9월]

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

369. 함수  $f(x) = \begin{cases} \frac{e^{2x}+a}{x} & (x \neq 0) \\ b & (x = 0) \end{cases}$  이  $x=0$ 에서 연속이

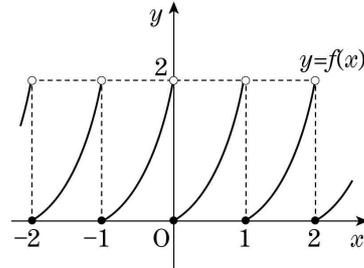
되도록 두 상수  $a, b$ 의 값을 정할 때,  $a+b$ 의 값은?

[2점][2012년 5월]

- ① 1      ②  $e-1$       ③ 2      ④  $e$       ⑤ 3

370. 함수  $y = f(x)$ 의 그래프의 일부가 그림과 같을 때, 합성함수  $f(g(x))$ 가  $x=0$ 에서 연속이 되도록 하는 함수  $g(x)$ 를 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2012년 3월]



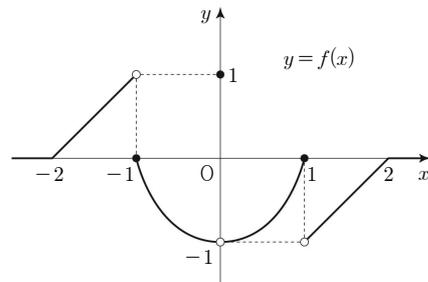
< 보 기 >

ㄱ. $g(x) = x^2$	ㄴ. $g(x) =  \sin x $
ㄷ. $g(x) = \cos x$	

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

371. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $y = f(x)$ 의 그래프의 일부가 그림과 같을 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2012년 4월]



< 보 기 >

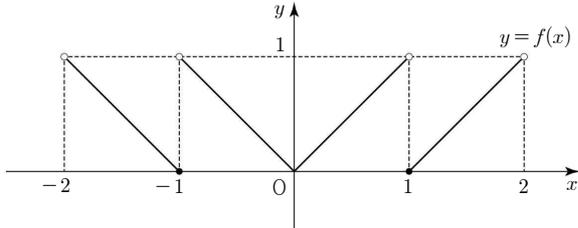
ㄱ. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -1$
ㄴ. $\lim_{x \rightarrow 1+} \{f(x) - f(-x)\} = 0$
ㄷ. 함수 $ f(x)  \cdot \sin \pi x$ 는 열린 구간 $(-2, 2)$ 에서 연속이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 수학 (미적분2)

372. 열린 구간  $(-2, 2)$ 에서 정의된 함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같을 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2013년 4월]



<보 기>

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

ㄴ.  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) \sin \frac{1}{x} = 0$

ㄷ.  $g(x) = \sin \pi x$ 라 할 때, 함수  $(g \circ f)(x)$ 는 열린 구간  $(-2, 2)$ 에서 연속이다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

373. 함수

$$f(x) = \begin{cases} \frac{e^x - \sin 2x - a}{3x} & (x \neq 0) \\ b & (x = 0) \end{cases}$$

가  $x=0$ 에서 연속일 때, 두 상수  $a, b$ 에 대하여  $a+b$ 의 값은?

[3점][2013년 4월]

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

374. 이차항의 계수가 1인 이차함수  $f(x)$ 와 함수

$$g(x) = \begin{cases} \frac{1}{\ln(x+1)} & (x \neq 0) \\ 8 & (x = 0) \end{cases}$$

에 대하여 함수  $f(x)g(x)$ 가 구간  $(-1, \infty)$ 에서 연속일 때,  $f(3)$ 의 값은?

[3점][2014학년도 수능]

- ① 6            ② 9            ③ 12            ④ 15            ⑤ 18

375. 함수  $y = \frac{\ln x}{x}$ 가 최댓값을 가질 때의  $x$ 의 값은?

[2점][1998학년도 수능]

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

376. 함수  $y = \frac{\ln x}{x}$ 가 최댓값을 가질 때의  $x$ 의 값은?

[2점][1998학년도 수능]

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

377. 함수  $f(x) = \ln(2x-1)$ 에 대하여  $f'(10) = \frac{q}{p}$ 일 때,

$p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[3점][2011년 9월]

378. 함수  $f(x) = \ln(2x-1)$ 에 대하여  $f'(10) = \frac{q}{p}$ 일 때,

$p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[3점][2011년 9월]

379. 양의 실수 전체의 집합에서 정의된 미분가능한 함수  $f(x)$ 가

$$f(x^3) = 2x^3 - x^2 + 32x$$

를 만족시킬 때,  $f'(1)$ 의 값을 구하시오.

[3점][2012년 9월]

## 수학 (미적분2)

380. 함수  $f(x) = x^2 + x \ln x$  에 대하여

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+2h) - f(1-h)}{h} \text{의 값은?}$$

- [3점][2012년 10월]
- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

381. 곡선  $y = 2^{2x-3} + 1$  위의 점  $(1, \frac{3}{2})$ 에서의 접선의 기울기는?

- [3점][2015년 7월]
- ①  $\frac{1}{2} \ln 2$     ②  $\ln 2$     ③  $\frac{3}{2} \ln 2$     ④  $2 \ln 2$     ⑤  $\frac{5}{2} \ln 2$

382. 곡선  $y = \ln 5x$  위의 점  $(\frac{1}{5}, 0)$ 에서의 접선의  $y$ 절편은?

- [3점][2015년 9월]
- ①  $-\frac{5}{2}$     ②  $-2$     ③  $-\frac{3}{2}$     ④  $-1$     ⑤  $-\frac{1}{2}$

383. 함수  $f(x) = 7e^{x^2-1}$  에 대하여  $f'(1)$ 의 값을 구하시오.

[3점][2015년 10월]

384. 함수  $f(x) = \frac{e^x}{x}$  에 대하여  $f'(2)$ 의 값은?

- [2점][2016년 3월]
- ①  $\frac{e^2}{4}$     ②  $\frac{e^2}{2}$     ③  $e^2$     ④  $2e^2$     ⑤  $4e^2$

385. 곡선  $y = \ln(x-3) + 1$  위의 점 (4, 1)에서의 접선의 방정식이  $y = ax + b$ 일 때, 두 상수  $a, b$ 의 합  $a+b$ 의 값은?

- [3점][2016년 6월]
- ①  $-2$     ②  $-1$     ③  $0$     ④  $1$     ⑤  $2$

386. 곡선  $y = \ln(x-3) + 1$  위의 점 (4, 1)에서의 접선의 방정식이  $y = ax + b$ 일 때, 두 상수  $a, b$ 의 합  $a+b$ 의 값은?

- [3점][2016년 6월]
- ①  $-2$     ②  $-1$     ③  $0$     ④  $1$     ⑤  $2$

387. 미분가능한 함수  $f(x)$ 의 역함수  $g(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{g(x) - 2}{x - 1} = 3$$

을 만족시킬 때, 미분계수  $f'(2)$ 의 값은?

- [2점][2004학년도 수능]
- ① 1    ②  $\frac{1}{2}$     ③  $\frac{1}{3}$     ④  $\frac{1}{4}$     ⑤  $\frac{1}{6}$

388. 함수  $f(x) = x + \sin x$  에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$g(x) = (f \circ f)(x)$  로 정의할 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[3점][2008학년도 수능]

[ 보 기 ]

- ㄱ. 함수  $f(x)$ 의 그래프는 개구간  $(0, \pi)$ 에서 위로 볼록하다.
- ㄴ. 함수  $g(x)$ 는 개구간  $(0, \pi)$ 에서 증가한다.
- ㄷ.  $g'(x) = 1$ 인 실수  $x$ 가 개구간  $(0, \pi)$ 에 존재한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 수학 (미적분2)

389. 함수  $f(x) = x^{\ln x}$  ( $x > 0$ )에 대하여  $f'(e)$ 의 값은?

[3점][2007년 10월]

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

390. 함수  $f(x) = \ln(e^x - 1)$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 할 때, 양수

$a$ 에 대하여  $\frac{1}{f'(a)} + \frac{1}{g'(a)}$ 의 값은?

[3점][2009년 9월]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

391. 함수  $f(x) = (x-1)e^x$  ( $x > 0$ )의 역함수를  $g(x)$ 라 할 때,

곡선  $y = g(x)$  위의 점  $(e^2, 2)$ 에서의 접선의 기울기는?

[3점][2011년 3월]

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

392. 함수  $f(x) = (x+1)^{\frac{3}{2}}$ 과 실수 전체의 집합에서 미분가능한

함수  $g(x)$ 에 대하여 함수  $h(x)$ 를  $h(x) = (g \circ f)(x)$ 라 하자.

$h'(0) = 15$ 일 때,  $g'(1)$ 의 값을 구하시오.

[4점][2011년 6월]

393.  $-\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4}$ 에서 정의된 함수  $f(x) = \sin 2x$ 의 역함수를

$g(x)$ 라 할 때,  $g'\left(\frac{1}{2}\right)$ 의 값은?

[3점][2011년 7월]

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

394. 열린 구간  $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ 에서 정의된 미분가능한 함수  $f(x)$ 는

다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) f'(x) = 1 + \{f(x)\}^2$$

$$(나) f\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$$

함수  $g(x) = \ln f'(x)$ 에 대하여  $g'\left(\frac{\pi}{4}\right)$ 의 값은?

[3점][2012년 3월]

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

395. 함수  $f(x) = x^3 + 3x^2 + 4x + 5$ 의 역함수  $g(x)$ 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} n \left\{ g\left(1 + \frac{1}{n}\right) - g\left(1 - \frac{2}{n}\right) \right\}$$

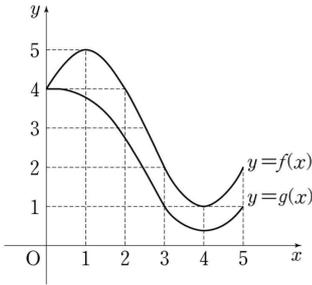
의 값을  $p$ 라 할 때,  $4p$ 의 값을 구하시오.

[4점][2012년 4월]

# 수학 (미적분2)

**396.** 열린 구간  $(0, 5)$  에서 미분가능한 두 함수  $f(x), g(x)$  의 그래프가 그림과 같다. 합성함수  $h(x) = (f \circ g)(x)$  에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2012년 5월]



<보기>

ㄱ.  $h(3) = 4$   
 ㄴ.  $h'(2) \geq 0$   
 ㄷ. 함수  $h(x)$  는 구간  $(3, 4)$  에서 감소한다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄴ, ㄷ

**397.** 실수 전체의 집합에서 증가하고 미분가능한 함수  $f(x)$  가 있다. 곡선  $y=f(x)$  위의 점  $(2, 1)$  에서의 접선의 기울기는 1 이다. 함수  $f(2x)$  의 역함수를  $g(x)$  라 할 때, 곡선  $y=g(x)$  위의 점  $(1, a)$  에서의 접선의 기울기는  $b$  이다.  $10(a+b)$  의 값을 구하시오.

[4점][2012년 6월]

**398.** 미분가능한 함수  $y=f(x)$ 의 그래프 위의 점  $(2, f(2))$ 에서의 접선의 기울기가 2이다. 양의 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $y=f(\sqrt{x})$ 의  $x=4$ 에서의 미분계수는?

[3점][2013년 3월]

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

**399.** 함수  $f(x)$ 가 ,  $f(\cos x) = \sin 2x + \tan x$   $\left(0 < x < \frac{\pi}{2}\right)$

를 만족시킬 때,  $f'\left(\frac{1}{2}\right)$ 의 값은?

[4점][2013년 7월]

- ①  $-2\sqrt{3}$     ②  $-\sqrt{3}$     ③ 0                ④  $\sqrt{3}$     ⑤  $2\sqrt{3}$

**400.** 함수  $f(x) = \ln(\tan x)$   $\left(0 < x < \frac{\pi}{2}\right)$ 의 역함수  $g(x)$ 에

대하여  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{4g(8h) - \pi}{h}$ 의 값을 구하시오.

[4점][2013년 9월]

**401.**  $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ 에서 정의된 함수  $f(x) = 2\sin x + 1$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 하자.  $g'(2)$ 의 값은?

[3점][2014년 7월]

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

**402.** 함수  $f(x) = x^3 + 2x + 1$ 에 대하여  $f(x)$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 할 때,  $24g'(1)$ 의 값을 구하시오.

[3점][2015년 7월]

## 수학 (미적분2)

403. 실수 전체의 집합에서 증가하고 미분가능한 함수  $f(x)$ 가

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-2}{x-1} = \frac{1}{3}$  을 만족시킨다.  $f(x)$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 할 때,  
 $g(2)+g'(2)$ 의 값은?

[3점][2016년 4월]

- ①  $\frac{4}{3}$       ② 2      ③  $\frac{8}{3}$       ④  $\frac{10}{3}$       ⑤ 4

404. 미분가능한 함수  $f(x)$ 와  $f(x)$ 의 역함수  $g(x)$ 가

$g\left(3f(x) - \frac{2}{e^x + e^{2x}}\right) = x$  를 만족시킬 때,

다음은  $g'\left(\frac{1}{2}\right)$ 의 값을 구하는 과정이다.

$g\left(3f(x) - \frac{2}{e^x + e^{2x}}\right) = x$ 에서

$3f(x) - \frac{2}{e^x + e^{2x}} = g^{-1}(x)$ 이므로

$f(x) = \frac{1}{\boxed{(가)}}$

이다.

$f(x)$ 의 도함수를 구하면

$f'(x) = \frac{-e^x - 2e^{2x}}{\boxed{(가)}^2}$

이다.  $f(0) = \frac{1}{2}$ 이므로  $g\left(\frac{1}{2}\right) = 0$ 이다.

그러므로  $g'\left(\frac{1}{2}\right) = \boxed{(나)}$

이다.

위의 (가)에 알맞은 식을  $h(x)$ , (나)에 알맞은 수를  $p$ 라 할 때,  $p \times h(\ln 2)$ 의 값은?

[4점][2016년 7월]

- ① -8      ② -4      ③ 0      ④ 4      ⑤ 8

405. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$f(2x+1) = (x^2+1)^2$$

을 만족시킬 때,  $f'(3)$ 의 값은?

[3점][2016년 9월]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

406. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 의 역함수  $g(x)$ 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{g(x)-2}{x-1} = \frac{3}{4}$$

이다.  $f'(2) = a$ 일 때,  $60a$ 의 값을 구하시오.

[4점][2016년 10월]

407. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 의 역함수  $g(x)$ 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{g(x)-2}{x-1} = \frac{3}{4}$$

이다.  $f'(2) = a$ 일 때,  $60a$ 의 값을 구하시오.

[4점][2016년 10월]

408.  $x$ 에 대한 방정식  $\ln x - x + 20 - n = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 갖도록 하는 자연수  $n$ 의 개수를 구하시오.

[3점][2003학년도 수능]

# 수학 (미적분2)

409.  $0 < x < \frac{\pi}{4}$ 인 모든  $x$ 에 대하여 부등식  $\tan 2x > ax$ 를 만족하는  $a$ 의 최댓값은?

[3점][2004년 9월]

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

410. 다음은 함수의 증가, 감소를 이용하여 두 수  $2004^{2005}$ 와  $2005^{2004}$ 의 대소관계를 알아보는 과정이다. (단,  $e$ 는 자연로그의 밑이다.)

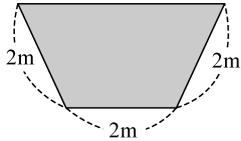
함수  $f(x) = x^{\frac{1}{x}}$  ( $x > 0$ )에 대하여  
 $x > e$ 일 때  $f'(x)$  (가) 0 이므로  
 $f(2004)$  (나)  $f(2005)$   
 따라서  $2004^{2005}$  (다)  $2005^{2004}$

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 부등호를 순서대로 적은 것은?

[3점][2004년 10월]

- ①  $>$ ,  $>$ ,  $>$       ②  $>$ ,  $<$ ,  $<$       ③  $>$ ,  $<$ ,  $>$   
 ④  $<$ ,  $>$ ,  $>$       ⑤  $<$ ,  $>$ ,  $<$

411. 그림과 같이 단면이 등변사다리꼴 모양인 물이 흐르는 통로를 만들려고 한다. 통로의 단면에서 밑변과 등변의 길이가 모두  $2m$ 이고 단면의 넓이가 최대가 되도록 설계할 때, 단면의 최대 넓이는 몇  $m^2$ 인가?



[3점][2006년 10월]

- ① 6      ②  $3\sqrt{3}$       ③  $4\sqrt{2}$   
 ④  $4 + \sqrt{3}$       ⑤  $2 + 2\sqrt{2}$

412. 함수  $f(x) = e^{\frac{2}{x}}$ 에 대하여 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

[4점][2007년 7월]

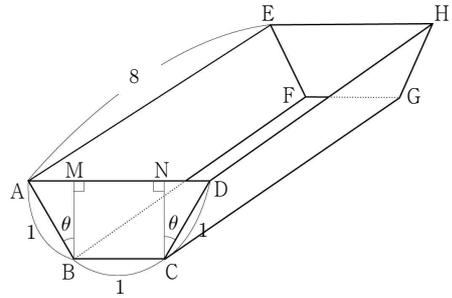
<보 기>

ㄱ.  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 1$   
 ㄴ. 함수  $f(x)$ 는 극값을 갖지 않는다.  
 ㄷ.  $x > 0$ 에서 함수  $f(x)$ 는 증가함수이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

413. 그림과 같은 사각기둥의 물통에서 등변 사다리꼴 ABCD에 대하여,  $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = 1$ ,  $\overline{AE} = 8$ 이고, 꼭짓점 B, C에서 선분 AD에 내린 수선의 발을 각각 M, N이라 할 때,  $\angle ABM = \angle DCN = \theta$ 이다. 물통의 부피의 최댓값이  $V$ 일 때,  $V^2$ 의 값을 구하시오.

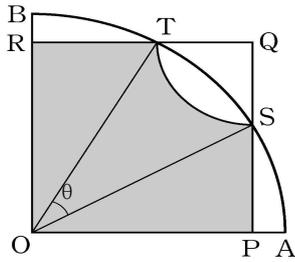
[4점][2007년 7월]



# 수학 (미적분2)

414. 그림과 같이 중심각의 크기가  $90^\circ$ 이고 반지름의 길이가 1인 부채꼴 AOB와 선분 OA 위를 움직이는 점 P가 있다. 선분 OP를 한 변으로 하는 정사각형 OPQR가 호 AB와 서로 다른 두 점 S, T에서 만날 때, 정사각형 OPQR에서 점 Q를 중심으로 하고 반지름이 QS인 부채꼴 SQT를 제외한 어두운 부분의 넓이를  $D$ 라 하자.  $\angle SOT = \theta$ 라 할 때,  $D$ 가 최대가 되도록 하는  $\theta$ 에 대하여  $10\pi \tan\theta$ 의 값을 구하시오.

[4점][2008년 9월]



415. 좌표평면에서 곡선

$$y = \cos^n x \quad (0 < x < \frac{\pi}{2}, n = 2, 3, 4, \dots)$$

의 변곡점의  $y$ 좌표를  $a_n$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값은?

[3점][2008년 9월]

- ①  $\frac{1}{e^2}$     ②  $\frac{1}{e}$     ③  $\frac{1}{\sqrt{e}}$     ④  $\frac{1}{2e}$     ⑤  $\frac{1}{\sqrt{2e}}$

416. 두 전진수 사이에 늘어서 있는 전진줄이나 현수교의 케이블 등에서 볼 수 있는 곡선은 '현수선'이라 불리며,  
 $f(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$  꼴의 곡선의 방정식으로 표현된다.  $f(x)$ 에 대한 다음 <보기>의 설명 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[4점][2008년 10월]

< 보 기 >

ㄱ.  $f(3) > f(2) + f'(2)$   
 ㄴ.  $x \geq 0$  일 때,  $f(x)$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 할 때,  
 $g\left(\frac{e^2 + e^{-2}}{2}\right) = \frac{e^2 - e^{-2}}{2}$  이다.  
 ㄷ. 점  $(0, 1)$ 에서 출발하여 곡선  $y = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$ 의 제1사분면 위를 매초 1의 속력으로 움직이는 점 P에 대하여,  $t$ 초 후의 점 P의  $x$ 좌표는  $\ln(t + \sqrt{t^2 + 1})$ 이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

417. 함수  $f(x) = 4\ln x + \ln(10-x)$ 에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[3점][2009학년도 수능]

[ 보 기 ]

ㄱ. 함수  $f(x)$ 의 최댓값은  $13\ln 2$ 이다.  
 ㄴ. 방정식  $f(x) = 0$ 은 서로 다른 두 실근을 갖는다.  
 ㄷ. 함수  $y = e^{f(x)}$ 의 그래프는 구간  $(4, 8)$ 에서 위로 볼록하다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

418. 함수  $f(x) = \frac{\sin x + \cos x}{\sin x + \cos x - 2}$ 에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[3점][2009년 7월]

< 보 기 >

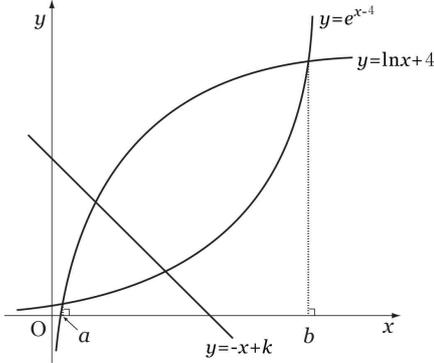
ㄱ. 최솟값은  $-1 - \sqrt{2}$ 이다.  
 ㄴ.  $x = \frac{\pi}{4}$ 에서 최댓값을 갖는다.  
 ㄷ.  $x = \frac{5}{4}\pi$ 에서 극댓값을 갖는다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 수학 (미적분2)

419. 그림과 같이 함수  $y = \ln x + 4$ ,  $y = e^{x-4}$ 의 그래프의 두 교점의  $x$ 좌표를 각각  $a$ ,  $b$ 라 하자. 일차함수  $y = -x + k$ 의 그래프가  $a \leq x \leq b$ 에서 두 함수의 그래프와 만나는 두 점 사이의 거리가 최대가 될 때, 상수  $k$ 의 값은?

[4점][2009년 7월]



- ①  $\frac{7}{2}$       ② 4      ③  $\frac{9}{2}$       ④ 5      ⑤  $\frac{11}{2}$

420. 곡선  $y = e^x$  위의 점  $(1, e)$ 에서의 접선이 곡선  $y = 2\sqrt{x-k}$ 에 접할 때, 실수  $k$ 의 값은?

[3점][2010학년도 수능]

- ①  $\frac{1}{e}$       ②  $\frac{1}{e^2}$       ③  $\frac{1}{e^4}$       ④  $\frac{1}{1+e}$       ⑤  $\frac{1}{1+e^2}$

421. 함수  $f(x) = \ln \frac{x}{k}$  ( $k$ 는 자연수)의 역함수를  $y = g(x)$ 라 할 때, 곡선  $y = f(x)$  위의 점과 곡선  $y = g(x)$  위의 점 사이의 최단 거리를  $l_k$ 라 하자.  $l_k \geq 3\sqrt{2}$ 를 만족시키는  $k$ 의 최솟값은? (단,  $e = 2.7$ 로 계산한다.)

[3점][2010년 7월]

- ① 11      ② 10      ③ 9      ④ 8      ⑤ 7

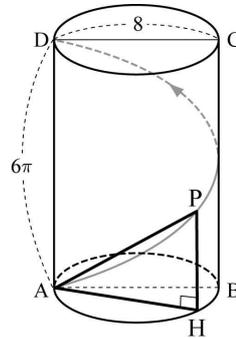
422. 밑면의 지름의 길이가 8이고 높이가  $6\pi$ 인 원기둥이 있다.

그림과 같이 평행한 두 선분 AB와 DC는 서로 다른 두 밑면의 지름이고, 두 선분 DA와 AB는 수직이다.

점 P가 매초  $\pi$ 의 일정한 속력으로 원기둥의 옆면을 따라 점 A에서 출발하여 선분 CB 위의 점을 지나 점 D까지 최단거리로 움직인다. 점 P에서 선분 AB를 포함하는 밑면에 내린 수선의 발을 H라 하고, 삼각형 PAH의 넓이를  $S$ 라 하자. 점 P가 점 A에서 출발한 지 5초가 되는 순간, 넓이  $S$ 의 시간(초)에 대한 변화율은  $\frac{q}{p}\pi$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p, q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점][2010년 10월]



423. 곡선  $y = \left(\ln \frac{1}{ax}\right)^2$ 의 변곡점이 직선  $y = 2x$  위에 있을 때, 양수  $a$ 의 값은?

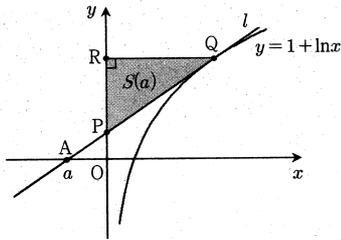
[3점][2010년 9월]

- ①  $e$       ②  $\frac{5}{4}e$       ③  $\frac{3}{2}e$       ④  $\frac{7}{4}e$       ⑤  $2e$

# 수학 (미적분2)

424. 그림과 같이 점  $A(a, 0)$ 에서 곡선  $y=1+\ln x$ 에 그은 접선이  $y$ 축과 만나는 점을  $P$ , 접점을  $Q$ 라 하자. 점  $Q$ 에서  $y$ 축에 내린 수선의 발을  $R$ ,  $\triangle PQR$ 의 넓이를  $S(a)$ 라 할 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $a < 0$ )

[3점][2010년 11월]



<보 기>

ㄱ.  $\overline{PR}=1$

ㄴ.  $\lim_{a \rightarrow 0^-} S(a) = \frac{1}{2}$

ㄷ.  $\lim_{a \rightarrow -\infty} \frac{S(a)}{a} = 1$

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

425. 함수  $f(x)$ 가

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 \sin 2x}{1 - \cos x} & (x \neq 0) \\ 0 & (x = 0) \end{cases}$$

일 때,  $f'(0)$ 의 값은? (단,  $-\pi < x < \pi$ )

[3점][2011년 4월]

- ① 0                      ② 1                      ③ 2                      ④ 3                      ⑤ 4

426. 함수  $f(x) = 2\ln(5-x) + \frac{1}{4}x^2$ 에 대하여 옳은 것만을

<보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2011년 4월]

<보 기>

ㄱ. 함수  $f(x)$ 는  $x=4$ 에서 극댓값을 갖는다.

ㄴ. 곡선  $y=f(x)$ 의 변곡점의 개수는 2이다.

ㄷ. 방정식  $f(x) = \frac{1}{4}$ 의 실근의 개수는 1이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

427. 곡선  $y = e^{3-x}$  위의 점  $(3, 1)$ 에서의 접선 및  $x$ 축,  $y$ 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오. (단,  $e$ 는 자연로그의 밑이다.)

[3점][2012년 3월]

428. 함수  $f(x) = \ln(2x^2 + 1)$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2012년 4월]

<보 기>

ㄱ. 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f'(-x) = -f'(x)$ 이다.

ㄴ.  $f(x)$ 의 도함수  $f'(x)$ 의 최댓값은  $\sqrt{2}$ 이다.

ㄷ. 임의의 두 실수  $x_1, x_2$ 에 대하여

$|f(x_1) - f(x_2)| \leq \sqrt{2} |x_1 - x_2|$ 이다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 수학 (미적분2)

429. 열린 구간  $(0, 2\pi)$ 에서 정의된 함수  $f(x) = \frac{\sin x}{e^{2x}}$ 가

$x = a$ 에서 극솟값을 가질 때,  $\cos a$ 의 값은?

[4점][2013년 3월]

- ①  $-\frac{2\sqrt{5}}{5}$     ②  $-\frac{\sqrt{5}}{5}$     ③ 0    ④  $\frac{\sqrt{5}}{5}$     ⑤  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

430. 열린구간  $(0, 2\pi)$ 에서 정의된 함수

$f(x) = e^x(\sin x + \cos x)$ 의 극댓값을  $M$ , 극솟값을  $m$ 이라 할 때,  $Mm$ 의 값은?

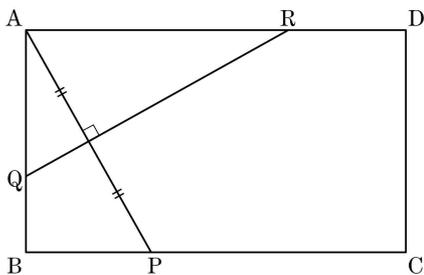
[3점][2013년 4월]

- ①  $-e^{2\pi}$     ②  $-e^\pi$     ③  $\frac{1}{e^{3\pi}}$     ④  $\frac{1}{e^{2\pi}}$     ⑤  $\frac{1}{e^\pi}$

431. 그림과 같이  $\overline{AB} = 2$ ,  $\overline{AD} = 2\sqrt{3}$ 인 직사각형 ABCD가

있다. 선분 BC 위의 점 P에 대하여 선분 AP의 수직이등분선이 두 직선 AB, AD와 만나는 점을 각각 Q, R라 하자. 선분 QR의 길이의 최솟값이  $k$ 일 때,  $4k^2$ 의 값을 구하시오. (단, 점 P는 점 B가 아니다.)

[4점][2013년 10월]



432. 함수  $f(x) = e^{-x}(\ln x - 2)$ 가  $x = a$ 에서 극값을 가질 때,

다음 중  $a$ 가 속하는 구간은?

[3점][2014년 3월]

- ①  $(1, e)$     ②  $(e, e^2)$     ③  $(e^2, e^3)$   
 ④  $(e^3, e^4)$     ⑤  $(e^4, e^5)$

433. 그림과 같이 좌표평면 위에 네 점 A(1, 0), B(3, 0),

C(3, 2), D(1, 2)를 꼭짓점으로 하는 정사각형 ABCD가 있다.

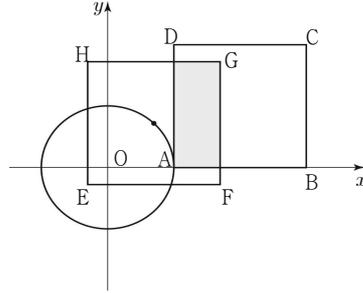
한 변의 길이가 2인 정사각형 EFGH의 두 대각선의 교점이 원

$x^2 + y^2 = 1$  위에 있을 때, 두 정사각형의 내부의 공통부분의

넓이의 최댓값은? (단, 정사각형의 모든 변은  $x$ 축 또는  $y$ 축에

수직이다.)

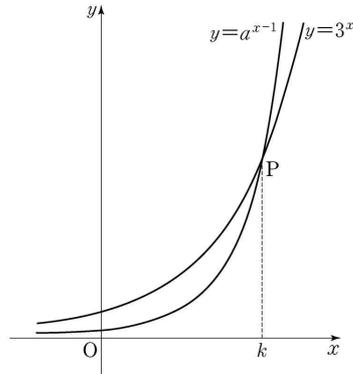
[4점][2014년 4월]



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

434.  $a > 3$ 인 상수  $a$ 에 대하여 두 곡선  $y = a^{x-1}$ 과  $y = 3^x$ 이 점

P에서 만난다. 점 P의  $x$ 좌표를  $k$ 라 할 때, 다음 물음에 답하시오.



점 P에서 곡선  $y = 3^x$ 에 접하는 직선이  $x$ 축과 만나는 점을 A,

점 P에서 곡선  $y = a^{x-1}$ 에 접하는 직선이  $x$ 축과 만나는 점을

B라 하자. 점 H(k, 0)에 대하여  $\overline{AH} = 2\overline{BH}$ 일 때,  $a$ 의 값은?

[4점]2015학년도 수능]

- ① 6    ② 7    ③ 8    ④ 9    ⑤ 10

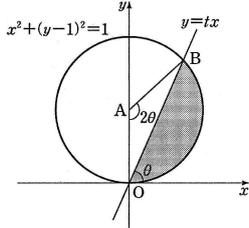
# 수학 (미적분2)

435. 양의 실수  $t$  에 대하여 좌표평면에서  $x, y$  에 대한 연립부등식

$$\begin{cases} x^2 + (y-1)^2 \leq 1 \\ y \leq tx \end{cases}$$

가 나타내는 영역의 넓이를  $f(t)$  라 하자. 다음은  $f'(2)$  의 값을 구하는 과정이다.

원  $C: x^2 + (y-1)^2 = 1$  의 중심을 A, 원 C 와 직선  $l: y = tx$  가 만나는 두 점을 각각 O, B 라 하자. 직선  $l$  이  $x$  축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를  $\theta$



$(0 < \theta < \frac{\pi}{2})$  라 하면

$\angle OAB = 2\theta$  이다. 주어진 연립부등식이 나타내는 영역의 넓이를  $g(\theta)$  라 하면

$$g(\theta) = \theta - \boxed{\text{(가)}}$$

이다.  $t = \tan\theta$  이므로  $g(\theta) = f(t) = f(\tan\theta)$  이고, 합성함수의 미분법에 의하여

$$g'(\theta) = f'(t) \times \boxed{\text{(나)}}$$

이다.

$t = 2$  일 때,  $\tan\theta = 2$  이므로  $f'(2) = \boxed{\text{(다)}}$  이다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각  $h_1(\theta), h_2(\theta)$  라 하고 (다)에 알맞은 수를  $a$  라 할 때,  $a \times h_1\left(\frac{\pi}{4}\right) \times h_2\left(\frac{\pi}{4}\right)$  의 값은?

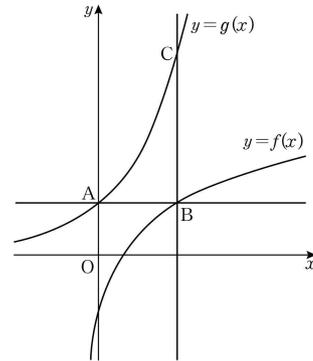
[4점][2014년 6월]

- ①  $\frac{8}{25}$     ②  $\frac{2}{5}$     ③  $\frac{12}{25}$     ④  $\frac{14}{25}$     ⑤  $\frac{16}{25}$

436. 그림과 같이 함수  $f(x) = \log_2\left(x + \frac{1}{2}\right)$  의 그래프와 함수

$g(x) = a^x (a > 1)$  의 그래프가 있다. 곡선  $y = g(x)$  가  $y$  축과 만나는 점을 A, 점 A를 지나고  $x$  축에 평행한 직선이 곡선  $y = f(x)$  와 만나는 점 중 점 A가 아닌 점을 B, 점 B를 지나고  $y$  축에 평행한 직선이 곡선  $y = g(x)$  와 만나는 점을 C라 하자. 곡선  $y = g(x)$  위의 점 C에서의 접선이  $x$  축과 만나는 점을 D 라 하자.  $\overline{AD} = \overline{BD}$  일 때,  $g(2)$  의 값은?

[4점][2015년 3월]

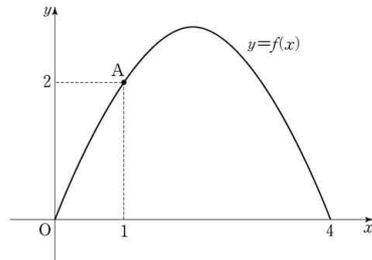


- ①  $e^{\frac{2}{3}}$     ②  $e^{\frac{5}{3}}$     ③  $e^{\frac{8}{3}}$     ④  $e^{\frac{11}{3}}$     ⑤  $e^{\frac{14}{3}}$

437. 닫힌 구간  $[0, 4]$  에서 정의된 함수,  $f(x) = 2\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4}x$

의 그래프가 그림과 같고 직선  $y = g(x)$  가  $y = f(x)$  의 그래프 위의 점 A(1, 2) 를 지난다. 일차함수  $g(x)$  가 닫힌 구간  $[0, 4]$  에서  $f(x) \leq g(x)$  를 만족시킬 때,  $g(3)$  의 값은?

[4점][2015년 6월]



- ①  $\pi$     ②  $\pi + 1$     ③  $\pi + 2$   
④  $\pi + 3$     ⑤  $\pi + 4$

# 수학 (미적분2)

438. 실수 전체의 집합에서 함수  $f(x) = (x^2 + 2ax + 11)e^x$  이 증가하도록 하는 자연수  $a$ 의 최댓값은?

[3점][2016년 3월]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

439. 함수  $f(x) = x^2 e^{ax}$  ( $a < 0$ )에 대하여 부등식  $f(x) \geq t$  ( $t > 0$ )을 만족시키는  $x$ 의 최댓값을  $g(t)$ 라 정의하자.

함수  $g(t)$ 가  $t = \frac{16}{e^2}$ 에서 불연속일 때,  $100a^2$ 의 값을 구하시오.

(단,  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$ )

[4점][2016년 3월]

440. 다음은 모든 실수  $x$ 에 대하여  $2x - 1 \geq ke^{x^2}$ 을 성립시키는 실수  $k$ 의 최댓값을 구하는 과정이다.

$f(x) = (2x - 1)e^{-x^2}$ 이라 하자.

$f'(x) = \left( \begin{array}{c} \text{가} \end{array} \right) \times e^{-x^2}$

$f'(x) = 0$ 에서  $x = -\frac{1}{2}$  또는  $x = 1$

함수  $f(x)$ 의 증가와 감소를 조사하면

함수  $f(x)$ 의 극솟값은  $\left( \begin{array}{c} \text{나} \end{array} \right)$ 이다.

또한  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$ ,  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$ 이므로

함수  $y = f(x)$ 의 그래프의 개형을 그리면

함수  $f(x)$ 의 최솟값은  $\left( \begin{array}{c} \text{나} \end{array} \right)$ 이다.

따라서  $2x - 1 \geq ke^{x^2}$ 을 성립시키는 실수  $k$ 의 최댓값은  $\left( \begin{array}{c} \text{나} \end{array} \right)$ 이다.

위의 (가)에 알맞은 식을  $g(x)$ , (나)에 알맞은 수를  $p$ 라 할 때,  $g(2) \times p$ 의 값은?

[4점][2016년 4월]

- ①  $\frac{10}{e}$       ②  $\frac{15}{e}$       ③  $\frac{20}{\sqrt[3]{e}}$   
 ④  $\frac{25}{\sqrt[4]{e}}$       ⑤  $\frac{30}{\sqrt[4]{e}}$

441. 곡선  $y = \ln(x - 7)$ 에 접하고 기울기가 1인 직선이  $x$ 축,  $y$ 축과 만나는 점을 각각 A, B라 할 때, 삼각형 AOB의 넓이를 구하시오. (단, O는 원점이다.)

[3점][2016년 3월]

442. 함수  $f(x) = xe^{-2x+1}$ 에 대하여 함수

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

가 실수 전체에서 미분가능할 때, 두 상수  $a, b$ 의 곱  $ab$ 의 값은?

[4점][2016년 4월]

- ①  $\frac{1}{10}$       ②  $\frac{1}{8}$       ③  $\frac{1}{6}$       ④  $\frac{1}{4}$       ⑤  $\frac{1}{2}$

443. 양의 실수  $t$ 에 대하여 곡선  $y = \ln x$  위의 두 점  $P(t, \ln t)$ ,  $Q(2t, \ln 2t)$ 에서의 접선이  $x$ 축과 만나는 점을 각각  $R(r(t), 0)$ ,  $S(s(t), 0)$ 이라 하자. 함수  $f(t)$ 를  $f(t) = r(t) - s(t)$ 라 할 때, 함수  $f(t)$ 의 극솟값은?

[4점][2016년 4월]

- ①  $-\frac{1}{2}$       ②  $-\frac{1}{3}$       ③  $-\frac{1}{4}$       ④  $-\frac{1}{5}$       ⑤  $-\frac{1}{6}$

444. 함수  $f(x) = (x^2 - 8)e^{-x+1}$ 은 극솟값  $a$ 와 극댓값  $b$ 를 갖는다. 두 수  $a, b$ 의 곱  $ab$ 의 값은?

[3점][2016년 6월]

- ① -34      ② -32      ③ -30      ④ -28      ⑤ -26

# 수학 (미적분2)

445. 함수  $f(x) = (x^2 - 8)e^{-x+1}$ 은 극솟값  $a$ 와 극댓값  $b$ 를 갖는다. 두 수  $a, b$ 의 곱  $ab$ 의 값은?

[3점][2016년 6월]

- ① -34    ② -32    ③ -30    ④ -28    ⑤ -26

446. 함수  $f(x) = e^{x+1}(x^2 + 3x + 1)$ 이 구간  $(a, b)$ 에서 감소할 때,  $b - a$ 의 최댓값은?

[3점][2016년 10월]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

447. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) = f(-x)$ 이다.
- (나) 모든 양의 실수  $x$ 에 대하여  $f'(x) > 0$ 이다.
- (다)  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0, \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \pi$

함수  $g(x) = \frac{\sin f(x)}{x}$ 에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[4점][2016년 10월]

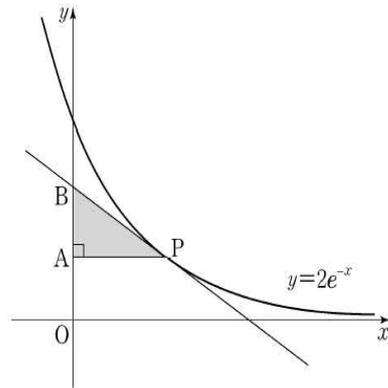
- < 보 기 >
- ㄱ. 모든 양의 실수  $x$ 에 대하여  $g(x) + g(-x) = 0$ 이다.
  - ㄴ.  $\lim_{x \rightarrow 0} g(x) = 0$
  - ㄷ.  $f(\alpha) = \frac{\pi}{2}$  ( $\alpha > 0$ )이면 방정식  $|g(x)| = \frac{1}{\alpha}$ 의 서로 다른 실근의 개수는 2이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

448. 곡선  $y = 2e^{-x}$  위의 점  $P(t, 2e^{-t})$  ( $t > 0$ )에서  $y$ 축에 내린 수선의 발을  $A$ 라 하고, 점  $P$ 에서 접선이  $y$ 축과 만나는 점을  $B$ 라 하자. 삼각형  $APB$ 의 넓이가 최대가 되도록 하는  $t$ 의 값은?

[4점][2017학년도 수능]

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



449. 사각형 모양의 철판 세 장을 구입하여, 두 장은 원 모양으로 오려 아랫면과 윗면으로, 나머지 한 장은 몸통으로 하여 오른쪽 그림과 같은 원기둥 모양의 보일러를 제작하려 한다. 철판은 사각형의 가로와 세로의 길이를 임의로 정해서 구입할 수 있고, 철판의 가격은  $1\text{m}^2$ 당 1만원이다. 보일러의 부피가  $64\text{m}^3$ 가 되도록 만들기 위해 필요한 철판을 구입하는데 드는 최소 비용은?

[2점][1995학년도 수능]

- ① 110만원    ② 104만원    ③ 100만원  
 ④ 96만원    ⑤ 90만원

# 수학 (미적분2)

**450.** 사각형 모양의 철판 세 장을 구입하여, 두 장은 원 모양으로 오려 아랫면과 윗면으로, 나머지 한 장은 몸통으로 하여 오른쪽 그림과 같은 원기둥 모양의 보일러를 제작하려 한다.  
철판은 사각형의 가로와 세로의 길이를 임의로 정해서 구입할 수 있고, 철판의 가격은  $1\text{m}^2$ 당 1만원이다. 보일러의 부피가  $64\text{m}^3$ 가 되도록 만들기 위해 필요한 철판을 구입하는데 드는 최소 비용은?

[2점][1995학년도 수능]

- ① 110만원      ② 104만원      ③ 100만원  
④ 96만원      ⑤ 90만원

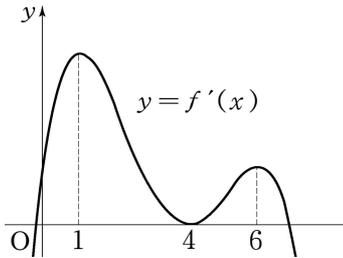
**451.** 함수  $y = \frac{16}{x}$ 의 그래프와 함수  $y = -x^2 + a$ 의 그래프가 서로 다른 두 점에서 만날 때, 상수  $a$ 의 값은?

[3점][2004학년도 수능]

- ① 9      ② 10      ③ 11      ④ 12      ⑤ 13

**452.** 아래 그림은 5차 다항함수  $f(x)$ 의 도함수  $f'(x)$ 의 그래프이다. <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?  
(단,  $f'(4) = 0$ 이고  $f''(1) = f''(4) = f''(6) = 0$ 이다.)

[4점][2005년 9월]



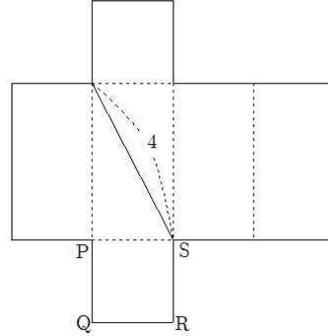
<보 기>

- ㄱ.  $f(x)$ 는 서로 다른 세 점에서 극값을 갖는다.  
 ㄴ.  $4 < x_1 < x_2 < 6$ 인  $x_1, x_2$ 에 대하여  $f\left(\frac{x_1+x_2}{2}\right) < \frac{f(x_1)+f(x_2)}{2}$ 이다.  
 ㄷ.  $f(0)=0$ 일 때, 양의 실수  $a$ 에 대하여  $y=f(x)$ 의 그래프와  $y=a$ 의 그래프가 서로 다른 두 점에서 만나면  $f(x)$ 의 극댓값은  $a$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ  
④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

**453.** 아래 그림은 밑면 PQRS가 정사각형인 사각기둥에 대한 전개도이다. 옆면의 대각선의 길이가 4일 때, 사각기둥의 부피가 최대가 되게 하는 밑면의 한 변의 길이는?

[4점][2007년 10월]



- ①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       ③ 1      ④  $\frac{2\sqrt{6}}{3}$       ⑤  $\frac{4\sqrt{6}}{3}$

**454.** 두 다항함수  $f(x), g(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(-x) = -f(x), g(-x) = g(x)$ 를 만족하고  $h(x) = f(x) + xg(x)$ 로 정의할 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[3점][2008년 7월]

- <보 기>
- ㄱ.  $h(0) = 0$   
 ㄴ.  $h'(-x) = h'(x)$   
 ㄷ.  $h(x)$ 의 이계도함수  $h''(x)$ 가  $x=1$ 에서 극댓값 1을 가질 때, 방정식  $h''(x) - x = 0$ 의 실근은 적어도 3개이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ  
④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**455.** 실수 전체의 집합에서 이계도함수를 갖는 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $f(1) = 2, f'(1) = 3$   
 (나)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f'(f(x)) - 1}{x - 1} = 3$

$f''(2)$ 의 값은?

2[3점][2008년 10월]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

# 수학 (미적분2)

456. 모든 실수  $x$ 에 대하여

부등식  $3x^4 - 8x^3 - 6x^2 + 24x \geq k - 2\sin\frac{\pi}{2}x$ 가 성립할 때,  
상수  $k$ 의 최댓값은?

[3점][2009년 7월]

- ① -23    ② -22    ③ -21    ④ -20    ⑤ -19

457. 실수 전체의 집합에서 정의된 미분 가능한 함수  $f(x)$ 가  
다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수  $x, y$ 에 대하여  

$$f(x+y) = f(x)f(y) + 4f(x) + 4f(y) + 12$$
  
 (나)  $f(\ln 2) = 0, f'(0) = 2$

이때,  $f'(\ln 2)$ 의 값을 구하시오.

[3점][2011년 3월]

458. 실수 전체의 집합에서 정의된 미분 가능한 함수  $f(x)$ 가  
다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수  $x, y$ 에 대하여  

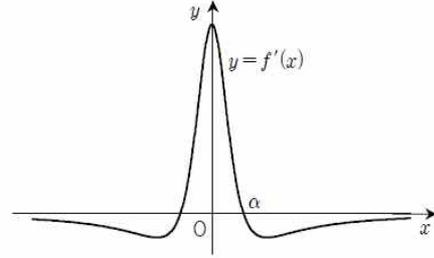
$$f(x+y) = f(x)f(y) + 4f(x) + 4f(y) + 12$$
  
 (나)  $f(\ln 2) = 0, f'(0) = 2$

이때,  $f'(\ln 2)$ 의 값을 구하시오.

[3점][2011년 3월]

459. 이계도함수를 갖는 함수  $f(x)$ 의 도함수  $y = f'(x)$ 의  
그래프가 그림과 같고,  $f'(\alpha) = 0, f'(-x) = f'(x)$ 이다. 옳은  
것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $x$ 축은  
 $y = f'(x)$ 의 점근선이다.)

[3점][2011년 10월]

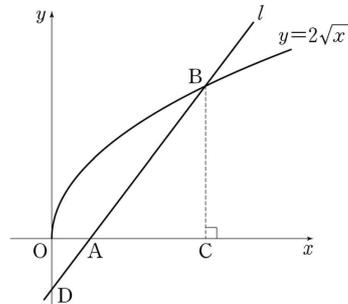


<보 기>

ㄱ.  $f(\alpha)$ 는 함수  $f(x)$ 의 극댓값이다.  
 ㄴ. 방정식  $f(x) = 0$ 은 서로 다른 두 실근을 갖는다.  
 ㄷ. 양수  $\beta$ 에 대하여  $f''(\beta) = 0$ 이면  $0 < x < \beta$ 에서  $f(x)$ 는  
위로 볼록이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

460. 점  $A(1, 0)$ 을 지나고 기울기가 양수인 직선  $l$ 이 곡선  
 $y = 2\sqrt{x}$ 와 만나는 점을  $B$ , 점  $B$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의  
발을  $C$ , 직선  $l$ 이  $y$ 축과 만나는 점을  $D$ 라 하자.



점  $B(t, 2\sqrt{t})$ 에 대하여 삼각형  $BAC$ 의 넓이를  $f(t)$ 라 할 때,  
 $f'(9)$ 의 값은?

[3점][2013년 6월]

- ① 3                      ②  $\frac{10}{3}$                 ③  $\frac{11}{3}$                 ④ 4                      ⑤  $\frac{13}{3}$

## 수학 (미적분2)

461. 실수  $m$ 에 대하여 점  $(0, 2)$ 를 지나고 기울기가  $m$ 인 직선이 곡선  $y = x^3 - 3x^2 + 1$ 과 만나는 점의 개수를  $f(m)$ 이라 하자. 함수  $f(m)$ 이 구간  $(-\infty, a)$ 에서 연속이 되게 하는 실수  $a$ 의 최댓값은?

[4점][2012학년도 수능]

- ①  $-3$       ②  $-\frac{3}{4}$       ③  $\frac{3}{2}$       ④  $\frac{15}{4}$       ⑤  $6$

462. 정적분  $\int_0^\pi (1 - \cos^3 x) \cos x \sin x \, dx$ 의 값은?

[1점][1995학년도 수능]

- ①  $0$       ②  $-\frac{1}{5}$       ③  $-\frac{2}{5}$       ④  $-\frac{3}{5}$       ⑤  $-\frac{4}{5}$

463. 정적분  $\int_{-1}^1 |x|e^x \, dx$ 의 값은?

[1점][1996학년도 수능]

- ①  $2(e+1)$       ②  $2(1-e^{-1})$       ③  $2(1-e-e^{-1})$   
 ④  $2(e^{-1}-e)$       ⑤  $2(e+e^{-1})$

464. 정적분  $\int_e^{e^2} \frac{3(\ln x)^2}{x} \, dx$ 의 값은?

[2점][2000학년도 수능]

- ①  $3$       ②  $4$       ③  $5$       ④  $6$       ⑤  $7$

465. 정적분  $\int_1^e (4x \ln x) \, dx$ 의 값은?

[2점][2003년 9월]

- ①  $e^2 - 1$       ②  $e^2 + 1$       ③  $e^2 + 2$   
 ④  $e^2 + e - 1$       ⑤  $e^2 + 2e + 2$

466.  $\int_{2\pi}^{3\pi} x \sin x \, dx$ 의 값은?

[3점][2005년 9월]

- ①  $\pi$       ②  $2\pi$       ③  $3\pi$       ④  $4\pi$       ⑤  $5\pi$

467. 정적분  $\int_0^1 2xe^{x^2} \, dx$ 의 값은? (단,  $e$ 는 자연로그의 밑)

[3점][2005년 10월]

- ①  $e-1$       ②  $e$       ③  $e+1$   
 ④  $e^2-1$       ⑤  $e^2$

468. 함수  $f(x)$ 의 도함수가  $f'(x) = \sin x$ 일 때,  $f(\pi) - f(0)$ 의 값은?

[3점][2011년 10월]

- ①  $-2$       ②  $-1$       ③  $0$       ④  $1$       ⑤  $2$

469. 정적분  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x (\sin x + 1) \, dx$ 의 값은?

[3점][2012년 4월]

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

470. 정적분  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x (\sin x + 1) \, dx$ 의 값은?

[3점][2012년 4월]

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

## 수학 (미적분2)

471.  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin 2x \, dx$ 의 값은?

[3점][2013년 7월]

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

472.  $\int_e^{e^3} \frac{\ln x}{x} \, dx$ 의 값은?

[3점][2014년 6월]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

473.  $\int_0^1 2e^{2x} \, dx$ 의 값은?

[3점][2014년 9월]

- ①  $e^2 - 1$       ②  $e^2 + 1$       ③  $e^2 + 2$   
 ④  $2e^2 - 1$       ⑤  $2e^2 + 1$

474. 함수  $f(x) = xe^x$ 에 대하여  $\int_0^1 f(x) \, dx$ 의 값은?

[3점][2014년 10월]

- ① 1      ② 2      ③  $e$       ④  $e + 1$       ⑤  $e + 2$

475.  $\int_0^1 3\sqrt{x} \, dx$ 의 값은?

[3점][2015학년도 수능]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

476.  $\int_0^1 e^{x+4} \, dx$ 의 값은?

[3점][2015년 6월]

- ①  $e^5 - e^4$       ②  $e^5$       ③  $e^5 + e^4$   
 ④  $e^5 + 2e^4$       ⑤  $e^5 + 3e^4$

477.  $\int_1^{16} \frac{1}{\sqrt{x}} \, dx$ 의 값을 구하시오.

[3점][2015년 9월]

478.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} 3 \cos x \, dx$ 의 값은?

[3점][2015년 10월]

- ① 0      ②  $\frac{3}{2}$       ③ 3      ④  $\frac{9}{2}$       ⑤ 6

479.  $\int_0^e \frac{5}{x+e} \, dx$ 의 값은?

[3점][2016학년도 수능]

- ①  $\ln 2$       ②  $2 \ln 2$       ③  $3 \ln 2$   
 ④  $4 \ln 2$       ⑤  $5 \ln 2$

480.  $\int_1^2 \frac{3x+2}{x^2} \, dx$ 의 값은?

[3점][2016년 3월]

- ①  $2 \ln 2 - 1$       ②  $3 \ln 2 - 1$       ③  $\ln 2 + 1$   
 ④  $2 \ln 2 + 1$       ⑤  $3 \ln 2 + 1$

481.  $\int_{\frac{1}{2}}^1 \sqrt{2x-1} \, dx$ 의 값은?

[3점][2016년 4월]

- ①  $\frac{1}{15}$       ②  $\frac{2}{15}$       ③  $\frac{1}{5}$       ④  $\frac{4}{15}$       ⑤  $\frac{1}{3}$

# 수학 (미적분2)

482.  $\int_1^5 \left( \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x} \right) dx = \ln \alpha$  일 때, 실수  $\alpha$ 의 값을 구하시오.

[3점][2016년 4월]

483.  $\int_1^e x(1-\ln x) dx$  의 값은?

[4점][2016년 6월]

- ①  $\frac{1}{4}(e^2 - 7)$       ②  $\frac{1}{4}(e^2 - 6)$       ③  $\frac{1}{4}(e^2 - 5)$   
 ④  $\frac{1}{4}(e^2 - 4)$       ⑤  $\frac{1}{4}(e^2 - 3)$

484.  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \cos\left(\theta + \frac{\pi}{6}\right) d\theta$  의 값은?

[3점][2016년 7월]

- ①  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$     ②  $-\frac{1}{2}$     ③ 0    ④  $\frac{1}{2}$     ⑤  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

485.  $\int_0^3 \frac{2}{2x+1} dx$  의 값은?

[3점][2016년 9월]

- ①  $\ln 5$       ②  $\ln 6$       ③  $\ln 7$       ④  $3\ln 2$       ⑤  $2\ln 3$

486.  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \tan x \cos x dx$  의 값은?

[3점][2016년 10월]

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

487. 함수  $f(x) = 8x^2 + 1$  에 대하여  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} f'(\sin x) \cos x dx$  의 값을 구하시오.

[3점][2016년 10월]

488. 모든 실수  $x$ 에 대하여 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족한다.

$$f(1-x) = 1 - f(x)$$

다음 중 항상 성립한다고 할 수 없는 것은?

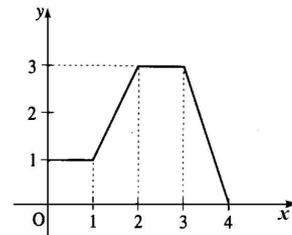
[3점][1997학년도 수능]

- ①  $f(0) + f(1) = 1$       ②  $f'(0) = f'(1)$   
 ③  $\int_0^1 f(x) dx = \frac{1}{2}$       ④  $f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}$   
 ⑤  $f(0) = 0$

489. 다음 그림은  $0 \leq x \leq 4$ 에서 정의된 함수  $y = f(x)$ 의

그래프이다. 정적분  $\int_0^1 f(2x+1) dx$ 의 값은?

[2점][1998학년도 수능]



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

# 수학 (미적분2)

490. 다음 정적분 중 그 값이  $\int_a^b \frac{1}{x} dx$  와 같은 것은?

(단,  $0 < a < b$ )

[3점][1999학년도 수능]

- ①  $\int_{a+1}^{b+1} \frac{1}{x} dx$       ②  $\int_{2a}^{2b} \frac{1}{x} dx$       ③  $\int_{a^2}^{b^2} \frac{1}{x} dx$   
 ④  $\int_{\sqrt{a}}^{\sqrt{b}} \frac{1}{x} dx$       ⑤  $\int_{\frac{1}{a}}^{\frac{1}{b}} \frac{1}{x} dx$

491. 두 함수  $f(x) = ax + b$ 와  $g(x) = e^x$ 가

$$f(g(x)) = \int_0^x f(t)g(t)dt - xe^x + 3$$

을 만족할 때,  $f(2)$ 의 값은?

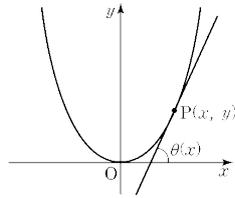
[3점][2002학년도 수능]

- ① 4      ② 2      ③ 0      ④ -2      ⑤ -4

492. 포물선  $y = x^2$  위의 한 점

$P(x, y)$ 에서 접선이  $x$ 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를  $\theta(x)$ 라 할 때,

$\int_0^1 \tan\theta(x) dx$  의 값은?



[2점][2002학년도 수능]

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

493. 포물선  $y = x^2$  위의 한 점  $P(x, y)$ 에서 접선이  $x$ 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를  $\theta(x)$ 라 할 때,

$\int_0^1 \tan\theta(x) dx$  의 값은?

[2점][2002학년도 수능]

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

494. 실수전체의 집합에서 미분 가능한 함수  $f(x)$ 가

$$f(x) = e^x - 1 + \int_0^x f(t) dt$$

를 만족할 때, <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?(단,  $e$ 는 자연로그의 밑)

[4점][2005년 10월]

< 보 기 >

- ㄱ.  $f(0) = 0$  이다.  
 ㄴ.  $f'(0) = 0$  이다.  
 ㄷ. 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f'(x) > f(x)$  이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

495. 1보다 큰 실수  $a$ 에 대하여  $f(a) = \int_1^a \frac{\sqrt{\ln x}}{x} dx$ 라 할 때,

$f(a^4)$ 과 같은 것은?

[3점][2007학년도 수능]

- ①  $4f(a)$       ②  $8f(a)$       ③  $12f(a)$   
 ④  $16f(a)$       ⑤  $20f(a)$

# 수학 (미적분2)

496. 함수  $f(x)$ 를  $f(x) = \int_a^x \{2 + \sin(t^2)\} dt$  라 하자.

$f''(a) = \sqrt{3}a$  일 때,  $(f^{-1})'(0)$ 의 값은?

(단,  $a$ 는  $0 < a < \sqrt{\frac{\pi}{2}}$  인 상수이다.)

[4점][2009학년도 수능]

- ①  $\frac{1}{10}$       ②  $\frac{1}{5}$       ③  $\frac{3}{10}$       ④  $\frac{2}{5}$       ⑤  $\frac{1}{2}$

497. 함수  $f(x) = \sin \frac{x^2}{2}$ 에 대한 설명으로 옳은 것만을

<보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2009년 9월]

[ 보 기 ]

ㄱ.  $0 < x < 1$  일 때,  $x^2 \sin \frac{x^2}{2} < f(x) < \cos \frac{x^2}{2}$  이다.  
 ㄴ. 구간  $(0, 1)$ 에서 곡선  $y = f(x)$ 는 위로 볼록하다.  
 ㄷ.  $\int_0^1 f(x) dx \leq \frac{1}{2} \sin \frac{1}{2}$

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄴ, ㄷ

498. 함수  $f(x) = \int_0^x \frac{1}{1+t^6} dt$ 에 대하여 상수  $a$ 가

$f(a) = \frac{1}{2}$  을 만족시킬 때,  $\int_0^a \frac{e^{f(x)}}{1+x^6} dx$  의 값은?

[3점][2009년 9월]

- ①  $\frac{\sqrt{e}-1}{2}$                 ②  $\sqrt{e}-1$                 ③ 1  
 ④  $\frac{\sqrt{e}+1}{2}$                 ⑤  $\sqrt{e}+1$

499. 함수  $f(x) = e^x \sin \frac{\pi}{2} x$ 에 대하여

$$S(t) = \int_0^t 2x \{f(t) - f(x)\} dx$$

일 때,  $S'(2)$ 의 값은?

[3점][2009년 10월]

- ①  $-2\pi e^2$       ②  $-\pi e^2$       ③  $\pi e^2$       ④  $2\pi e^2$       ⑤  $\pi^2 e^2$

500. 연속함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) = f(x+2)$  이다.  
 (나)  $\int_1^{\frac{3}{2}} f(2x) dx = 7, \int_1^{\frac{4}{3}} f(3x) dx = 1$

$\int_{2001}^{2012} f(x) dx$ 의 값은?

[3점][2010년 10월]

- ① 65                      ② 71                      ③ 82                      ④ 88                      ⑤ 99

501.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{\sqrt{4n^2 - (n+k)^2}}$ 의 값은?

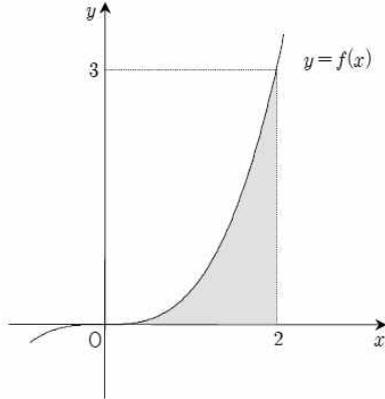
[4점][2011년 7월]

- ①  $\frac{\pi}{12}$                       ②  $\frac{\pi}{6}$                       ③  $\frac{\pi}{4}$                       ④  $\frac{\pi}{3}$                       ⑤  $\frac{\pi}{2}$

## 수학 (미적분2)

502. 다음 그림은 미분가능한 함수  $f(x)$ 의 그래프이다.  
 $f(0)=0, f(2)=3$ 이고,  $y=f(x)$ 와  $x$ 축 및 직선  $x=2$ 로 둘러싸인 부분의 넓이가 1일 때, 정적분  $\int_0^2 2xf'(x)dx$ 의 값을 구하시오.

[4점][2011년 10월]



503. 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $-1 \leq x < 1$  일 때  $f(x) = \frac{(x^2-1)^2}{x^4+1}$  이다.  
 (나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x+2) = f(x)$  이다.

옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2012년 5월]

- <보기>
- ㄱ.  $\int_{-2}^2 f(x)dx = 4 \int_0^1 f(x)dx$   
 ㄴ.  $1 < x < 2$  일 때,  $f'(x) > 0$  이다.  
 ㄷ.  $\int_1^3 x |f'(x)| dx = 4$

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

504. 연속함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여,

$$\int_0^x f(t)dt = e^x + ax + a$$

를 만족시킬 때,  $f(\ln 2)$ 의 값은? (단,  $a$ 는 상수이다.)

[3점][2012년 6월]

- ① 1                      ② 2                      ③  $e$                       ④ 3                      ⑤  $2e$

505. 함수  $f(x) = e^x - 1$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2012년 4월]

- <보기>
- ㄱ.  $\int_0^1 f(x)dx = e - 2$   
 ㄴ.  $x > 0$ 에서  $f(x) > x$ 이다.  
 ㄷ.  $\frac{5(e^5-1)}{2} < \int_0^{e^5-1} f^{-1}(x)dx < \frac{(e^5-1)^2}{2}$

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

506. 함수  $f(x) = e^x - 1$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2012년 4월]

- <보기>
- ㄱ.  $\int_0^1 f(x)dx = e - 2$   
 ㄴ.  $x > 0$ 에서  $f(x) > x$ 이다.  
 ㄷ.  $\frac{5(e^5-1)}{2} < \int_0^{e^5-1} f^{-1}(x)dx < \frac{(e^5-1)^2}{2}$

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

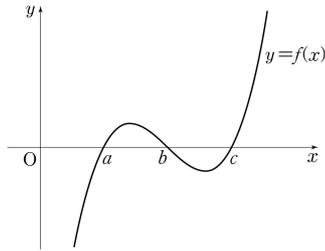
# 수학 (미적분2)

507. 삼차함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같고,  $f(x)$ 는

$$\int_a^b f(x)dx = 3, \int_a^c f(x)dx = 0$$

을 만족시킨다. 함수  $f(x)$ 의 한 부정적분을  $F(x)$ 라 할 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점][2012년 9월]

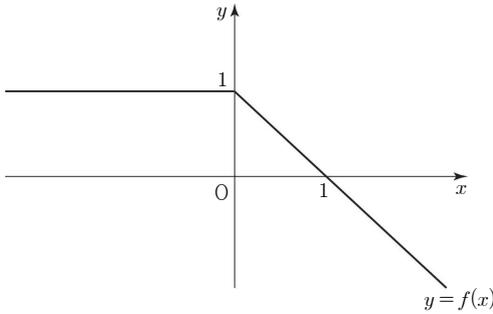


<보 기>

- ㄱ.  $F(b) = F(a) + 3$
- ㄴ. 점  $(c, F(c))$ 는 곡선  $y = F(x)$ 의 변곡점이다.
- ㄷ.  $-3 < F(a) < 0$ 이면 방정식  $F(x) = 0$ 은 서로 다른 네 실근을 갖는다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

508. 그림은 함수  $f(x) = \begin{cases} 1 & (x \leq 0) \\ -x+1 & (x > 0) \end{cases}$ 의 그래프이다.



실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = \int_{-1}^x e^t f(t) dt$$

라 할 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2013년 4월]

<보 기>

- ㄱ.  $g(0) = 1 - \frac{1}{e}$
- ㄴ. 함수  $g(x)$ 는 극댓값  $e - \frac{1}{e}$ 을 갖는다.
- ㄷ. 방정식  $g(x) = 0$ 의 실근의 개수는 2이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

509. 연속함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$\int_0^x f(t)dt = \cos 2x + ax^2 + a$$

를 만족시킬 때,  $f(\frac{\pi}{2})$ 의 값은? (단,  $a$ 는 상수이다.)

[3점][2013년 10월]

- ①  $-\frac{3}{2}\pi$     ②  $-\pi$                 ③  $-\frac{\pi}{2}$                 ④ 0                      ⑤  $\frac{\pi}{2}$

510.  $\int_{e^2}^{e^3} \frac{a + \ln x}{x} dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 + \sin x) \cos x dx$ 가 성립할 때,

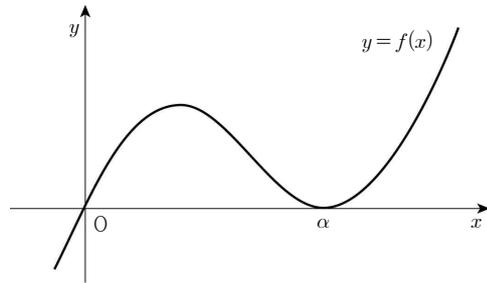
상수  $a$ 의 값은?

[4점][2014년 4월]

- ① -2                      ② -1                      ③ 0                      ④ 1                      ⑤ 2

511. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 가  $f(0)=0$ ,  $f(\alpha)=0$ ,  $f'(\alpha)=0$ 이고 함수  $g(x)$ 가 다음 두 조건을 만족시킬 때,  $g(\frac{\alpha}{3})$ 의 값은? (단,  $\alpha$ 는 양수이다.)

[4점][2013년 7월]

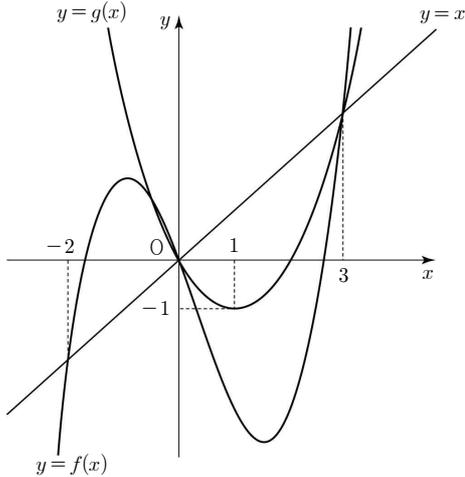


- (가)  $g'(x) = f(x) + xf'(x)$
- (나)  $g(x)$ 의 극댓값이 81이고 극솟값이 0이다.

- ① 56                      ② 58                      ③ 60                      ④ 62                      ⑤ 64

# 수학 (미적분2)

512. 삼차함수  $y=f(x)$  와 꼭짓점의 좌표가  $(1, -1)$ 인 이차함수  $y=g(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.  
 함수  $y=f(x)$ 의 그래프와 직선  $y=x$ 는 세 점에서 만나고 그 교점의  $x$ 좌표는  $-2, 0, 3$ 이고, 함수  $y=g(x)$ 의 그래프와 직선  $y=x$ 는 두 점에서 만나고 그 교점의  $x$ 좌표는  $0, 3$ 이다.



$\int_1^e \sqrt{g(\ln x)+1} dx$ 의 값은?

- ①  $e-2$       ②  $e-1$   
 ④  $2e-2$       ⑤  $2e-1$

[3점][2014년 4월]

513.  $x > 0$ 에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $f\left(\frac{\pi}{2}\right)=1$   
 (나)  $f(x)+xf'(x)=x\cos x$

$f(\pi)$ 의 값은?

- ①  $-\frac{2}{\pi}$       ②  $-\frac{1}{\pi}$       ③ 0      ④  $\frac{1}{\pi}$       ⑤  $\frac{2}{\pi}$

[3점][2014년 7월]

514. 연속함수  $y=f(x)$ 의 그래프가  $y$ 축에 대하여 대칭이고,

모든 실수  $a$ 에 대하여  $\int_{a-1}^{a+1} f(a-x)dx = 24$  일 때,

$\int_0^1 f(x)dx$ 의 값은?

- ① 12      ② 14      ③ 16      ④ 18      ⑤ 20

[3점][2014년 10월]

515. 모든 실수  $x$ 에서 연속인 함수  $f(x)$ 에 대하여

$$f'(x) = \begin{cases} 3\sqrt{x} & (x > 1) \\ 2x & (x < 1) \end{cases}$$

이다.  $f(4)=13$ 일 때,  $f(-5)$ 의 값을 구하시오.

[3점][2015년 4월]

516. 실수 전체의 집합에서 미분 가능한 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $f(1)=2$   
 (나)  $\int_0^1 (x-1)f'(x+1)dx = -4$

$\int_1^2 f(x)dx$ 의 값을 구하시오. (단,  $f'(x)$ 는 연속함수이다.)

[4점][2015년 10월]

517. 함수  $f(x)$ 가 모든 실수에서 연속일 때, 도함수  $f'(x)$ 가

$$f'(x) = \begin{cases} e^{x-1} & (x \leq 1) \\ \frac{1}{x} & (x > 1) \end{cases}$$

이다.  $f(-1)=e+\frac{1}{e^2}$ 일 때,  $f(e)$ 의 값은?

- ①  $e-2$       ②  $e-1$       ③  $e$       ④  $e+1$       ⑤  $e+2$

[3점][2016년 3월]

# 수학 (미적분2)

518. 연속함수  $f(x)$ 의 도함수  $f'(x)$ 가

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{1}{x^2} & (x < -1) \\ 3x^2 + 1 & (x > -1) \end{cases}$$

이고  $f(-2) = \frac{1}{2}$  일 때,  $f(0)$ 의 값은?

[3점][2016년 7월]

- ① 1            ② 2            ③ 3            ④ 4            ⑤ 5

519. 함수  $f(x) = e^{-x} \int_0^x \sin(t^2) dt$ 에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[4점][2017학년도 수능]

[ 보기 ]

ㄱ.  $f(\sqrt{\pi}) > 0$   
 ㄴ.  $f'(a) > 0$ 을 만족시키는  $a$ 가 열린구간  $(0, \sqrt{\pi})$ 에 적어도 하나 존재한다.  
 ㄷ.  $f'(b) = 0$ 을 만족시키는  $b$ 가 열린구간  $(0, \sqrt{\pi})$ 에 적어도 하나 존재한다.

- ① ㄱ            ② ㄷ            ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ        ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

520. 자연수  $n$ 에 대하여 구간  $[0, \pi]$ 에서 두 곡선

$y = \frac{1}{n} \sin x$ ,  $y = \frac{1}{n+1} \sin x$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를

$S_n$ 이라 할 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n S_k$ 의 값은?

[3점][2004년 10월]

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

521. 좌표평면에서 곡선  $y = \frac{xe^{x^2}}{e^{x^2} + 1}$ 과 직선  $y = \frac{2}{3}x$ 로

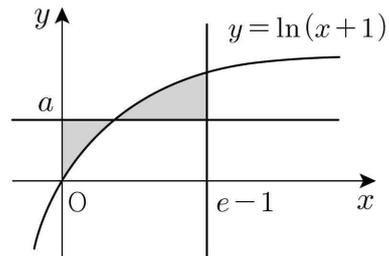
둘러싸인 두 부분의 넓이의 합은?

[3점][2008년 9월]

- ①  $\frac{5}{3} \ln 2 - \ln 3$     ②  $2 \ln 3 - \frac{5}{3} \ln 2$     ③  $\frac{5}{3} \ln 2 + \ln 3$   
 ④  $2 \ln 3 + \frac{5}{3} \ln 2$     ⑤  $\frac{7}{3} \ln 2 - \ln 3$

522. 곡선  $y = \ln(x+1)$ 과 두 직선  $x=0$ ,  $y=a$ 로 둘러싸인 부분의 넓이와 곡선  $y = \ln(x+1)$ 과 두 직선  $x=e-1$ ,  $y=a$ 로 둘러싸인 부분의 넓이가 서로 같을 때, 실수  $a$ 의 값은?

[3점][2009년 10월]



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

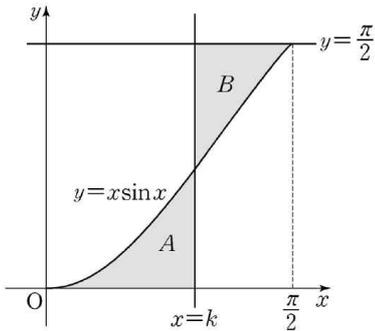
# 수학 (미적분2)

523. 곡선  $y=e^x-1$  위의 점  $P(1, e-1)$ 에서의 접선을  $l$ 이라 하자. 이때, 곡선  $y=e^x-1$ 과  $y$ 축, 접선  $l$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는?

[3점][2011년 7월]

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

524. 그림과 같이 곡선  $y=x\sin x$  ( $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ )에 대하여 이 곡선과  $x$ 축, 직선  $x=k$ 로 둘러싸인 영역을  $A$ , 이 곡선과 직선  $x=k$ , 직선  $y=\frac{\pi}{2}$ 로 둘러싸인 영역을  $B$ 라 하자.  $A$ 의 넓이와  $B$ 의 넓이가 같을 때, 상수  $k$ 의 값은? (단,  $0 \leq k \leq \frac{\pi}{2}$ )

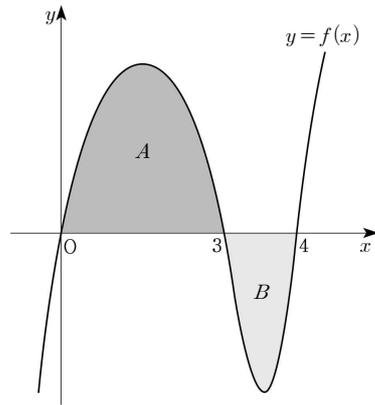


[4점][2011년 9월]

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

525. 연속함수  $f(x)$ 의 그래프가  $x$ 축과 만나는 세 점의  $x$ 좌표는 0, 3, 4이다. 그림과 같이 곡선  $y=f(x)$ 와  $x$ 축으로 둘러싸인 두 부분  $A, B$ 의 넓이가 각각 6, 2일 때,  $\int_0^2 f(2x)dx$ 의 값은?

[3점][2012년 10월]



- ① 2                                  ② 4                                  ③ 6                                  ④ 8                                  ⑤ 10

526. 함수  $y=e^x$ 의 그래프와  $x$ 축,  $y$ 축 및 직선  $x=1$ 로 둘러싸인 영역의 넓이가 직선  $y=ax$  ( $0 < a < e$ )에 의하여 이등분될 때, 상수  $a$ 의 값은?

[3점][2014년 6월]

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

# 수학 (미적분2)

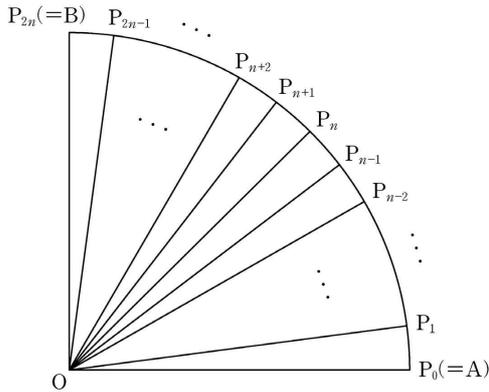
527. 그림과 같이 중심이  $O$ , 반지름의 길이가 1이고 중심각의 크기가  $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴  $OAB$ 가 있다.

자연수  $n$ 에 대하여 호  $AB$ 를  $2n$ 등분한 각 분점(양 끝점도 포함)을 차례로  $P_0(=A), P_1, P_2, \dots, P_{2n-1}, P_{2n}(=B)$ 라 하자.

주어진 자연수  $n$ 에 대하여  $S_k (1 \leq k \leq n)$ 을

삼각형  $OP_{n-k}P_{n+k}$ 의 넓이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n S_k$ 의 값은?

[3점][2014년 9월]

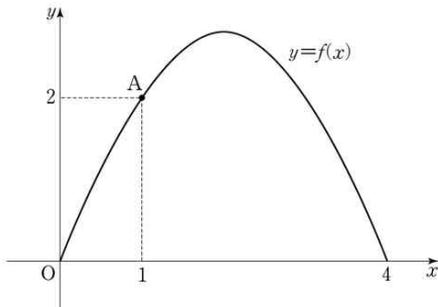


- ①  $\frac{1}{\pi}$       ②  $\frac{13}{12\pi}$       ③  $\frac{7}{6\pi}$       ④  $\frac{5}{4\pi}$       ⑤  $\frac{4}{3\pi}$

528. 닫힌구간  $[0, 4]$ 에서 정의된 함수  $f(x) = 2\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4}x$ 의

그래프가 그림과 같고 직선  $y=g(x)$ 가  $y=f(x)$ 의 그래프 위의 점  $A(1, 2)$ 를 지난다. 직선  $y=g(x)$ 가  $x$ 축에 평행할 때, 곡선  $y=f(x)$ 와 직선  $y=g(x)$ 에 둘러싸인 부분의 넓이는?

[3점][2015년 6월]



- ①  $\frac{16}{\pi} - 4$       ②  $\frac{17}{\pi} - 4$       ③  $\frac{18}{\pi} - 4$   
 ④  $\frac{16}{\pi} - 2$       ⑤  $\frac{17}{\pi} - 2$

529. 양수  $a$ 에 대하여 함수  $f(x) = \int_0^x (a-t)e^t dt$ 의 최댓값이

32이다. 곡선  $y=3e^x$ 과 두 직선  $x=a, y=3$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하시오.

[4점][2015학년도 수능]

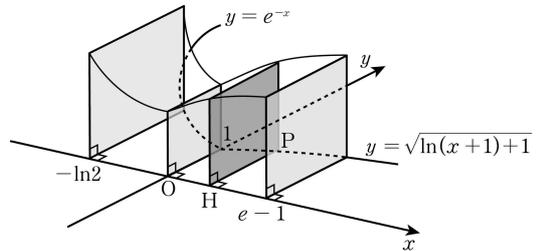
530. 양의 실수  $k$ 에 대하여 곡선  $y=k \ln x$ 와 직선  $y=x$ 가 접할 때, 곡선  $y=k \ln x$ , 직선  $y=x$  및  $x$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는  $ae^2 - be$ 이다.  $100ab$ 의 값을 구하시오. (단,  $a$ 와  $b$ 는 유리수이다.)

[4점][2015년 7월]

531. 그림과 같이 함수  $f(x) = \begin{cases} e^{-x} & (x < 0) \\ \sqrt{\ln(x+1)+1} & (x \geq 0) \end{cases}$

의 그래프 위의 점  $P(x, f(x))$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을  $H$ 라 하고, 선분  $PH$ 를 한 변으로 하는 정사각형을  $x$ 축에 수직인 평면 위에 그린다. 점  $P$ 의  $x$ 좌표가  $x = -\ln 2$ 에서  $x = e-1$ 까지 변할 때, 이 정사각형이 만드는 입체도형의 부피는?

[4점][2016년 3월]

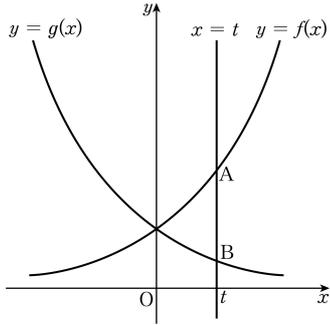


- ①  $e - \frac{3}{2}$       ②  $e + \frac{2}{3}$       ③  $2e - \frac{3}{2}$   
 ④  $e + \frac{3}{2}$       ⑤  $2e - \frac{2}{3}$

# 수학 (미적분2)

532. 좌표평면에 두 함수  $f(x)=2^x$ 의 그래프와  $g(x)=\left(\frac{1}{2}\right)^x$ 의

그래프가 있다. 두 곡선  $y=f(x)$ ,  $y=g(x)$ 가 직선  $x=t$  ( $t>0$ )과 만나는 점을 각각 A, B라 하자.

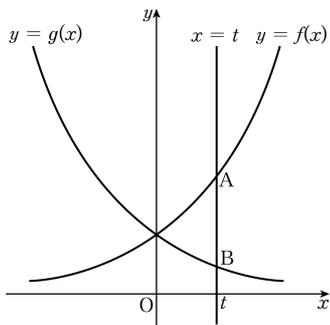


$t=1$ 일 때, 두 곡선  $y=f(x)$ ,  $y=g(x)$ 와 직선 AB로 둘러싸인 부분의 넓이는?

- [3점][2016년 3월]
- ①  $\frac{5}{4\ln 2}$     ②  $\frac{1}{\ln 2}$     ③  $\frac{3}{4\ln 2}$     ④  $\frac{1}{2\ln 2}$     ⑤  $\frac{1}{4\ln 2}$

533. 좌표평면에 두 함수  $f(x)=2^x$ 의 그래프와  $g(x)=\left(\frac{1}{2}\right)^x$ 의

그래프가 있다. 두 곡선  $y=f(x)$ ,  $y=g(x)$ 가 직선  $x=t$  ( $t>0$ )과 만나는 점을 각각 A, B라 하자.

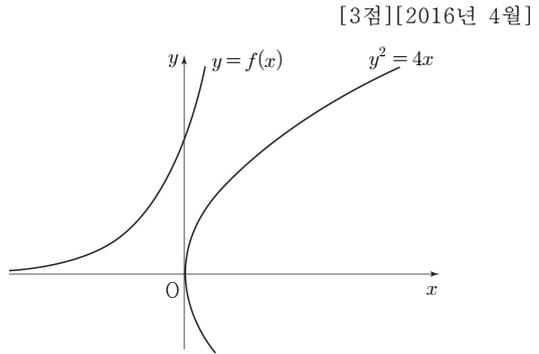


$t=1$ 일 때, 두 곡선  $y=f(x)$ ,  $y=g(x)$ 와 직선 AB로 둘러싸인 부분의 넓이는?

- [3점][2016년 3월]
- ①  $\frac{5}{4\ln 2}$     ②  $\frac{1}{\ln 2}$     ③  $\frac{3}{4\ln 2}$     ④  $\frac{1}{2\ln 2}$     ⑤  $\frac{1}{4\ln 2}$

534. 그림과 같이 실수  $k$ 에 대하여 함수  $f(x)=e^{x+k}$ 의

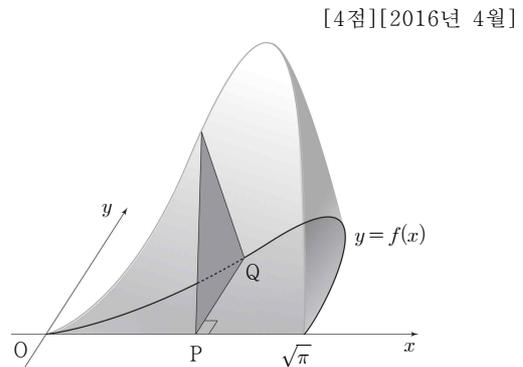
그래프와 포물선  $y^2=4x$ 가 있다.  $k=1$ 일 때, 함수  $y=f(x)$ 의 그래프와 포물선  $y^2=4x$ 의 준선,  $x$ 축 및  $y$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는?



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

535. 그림과 같이 함수  $f(x)=\sqrt{x(x^2+1)}\sin(x^2)$  ( $0 \leq x \leq \sqrt{\pi}$ )

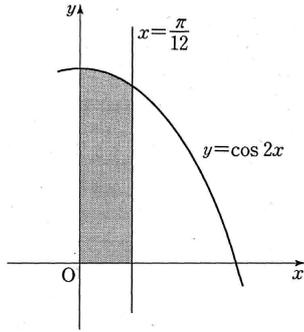
에 대하여 곡선  $y=f(x)$ 와  $x$ 축으로 둘러싸인 부분을 밑면으로 하는 입체도형이 있다. 두 점  $P(x, 0)$ ,  $Q(x, f(x))$ 를 지나고  $x$ 축에 수직인 평면으로 입체도형을 자른 단면이 선분 PQ를 한 변으로 하는 정삼각형이다. 이 입체도형의 부피는?



- ①  $\frac{\sqrt{3}(\pi+2)}{8}$     ②  $\frac{\sqrt{3}(\pi+3)}{8}$     ③  $\frac{\sqrt{3}(\pi+4)}{8}$   
 ④  $\frac{\sqrt{3}(\pi+2)}{4}$     ⑤  $\frac{\sqrt{3}(\pi+3)}{4}$

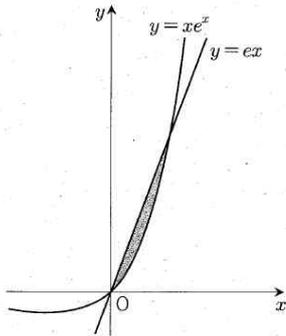
# 수학 (미적분2)

536. 함수  $y = \cos 2x$ 의 그래프와  $x$ 축,  $y$ 축 및 직선  $x = \frac{\pi}{12}$ 로 둘러싸인 영역의 넓이가 직선  $y = a$ 에 의하여 이등분될 때, 상수  $a$ 의 값은? [3점][2016년 9월]



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

537. 곡선  $y = xe^x$ 과 직선  $y = ex$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는?

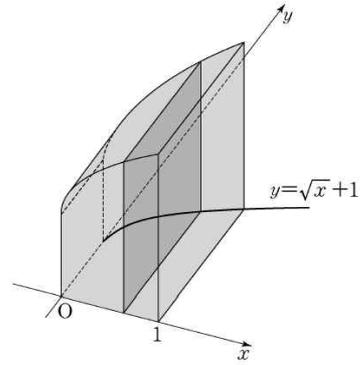


[3점][2016년 10월]

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

538. 그림과 같이 곡선  $y = \sqrt{x+1}$ 과  $x$ 축,  $y$ 축 및 직선  $x=1$ 로 둘러싸인 도형을 밑면으로 하는 입체도형이 있다. 이 입체도형을  $x$ 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피는?

[3점][2017학년도 수능]



- ①  $\frac{7}{3}$     ②  $\frac{5}{2}$     ③  $\frac{8}{3}$     ④  $\frac{17}{6}$     ⑤ 3



수고하셨습니다!

1 ~ 25번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
1	4	6	16	11	3	16	4	21	9
2	3	7	3	12	4	17	2	22	5
3	46	8	3	13	4	18	5	23	53
4	2	9	4	14	18	19	1	24	2
5	3	10	16	15	16	20	15	25	3

26 ~ 50번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
26	4	31	2	36	3	41	27	46	58
27	5	32	4	37	3	42	3	47	65
28	3	33	1	38	2	43	3	48	4
29	1	34	17	39	1	44	64	49	246
30	4	35	1	40	64	45	63	50	1

51 ~ 75번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
51	2	56	70	61	30	66	3	71	
52	2	57	5	62	2	67	16	72	
53	1	58	4	63	25	68	5	73	
54	5	59	32	64	7	69		74	3
55	2	60	1	65	4	70	32	75	3

76 ~ 100번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
76	16	81	5	86	1	91	3	96	25
77	1	82	5	87	1	92	3	97	5
78	25	83	2	88	17	93	3	98	3
79	1	84	3	89	17	94	128	99	3
80	1	85	3	90	17	95	128	100	

101 ~ 125번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
101	81	106	10	111	10	116	65	121	
102	5	107	3	112	13	117	20	122	5
103	128	108	5	113	12	118	4	123	14
104	32	109	2	114	29	119	3	124	2
105	6	110	2	115	65	120	3	125	13

126 ~ 150번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
126	4	131	3	136	5	141	19	146	11
127	4	132	3	137	5	142	1	147	
128	2	133	4	138	2	143	26	148	
129	10	134	1	139	19	144	32	149	
130		135	5	140	19	145	11	150	14

151 ~ 175번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
151		156	5	161	1	166		171	6
152	5	157	2	162	4	167	16	172	5
153		158	3	163	5	168	1	173	2
154		159	3	164	1	169	1	174	
155	18	160	1	165	5	170	2	175	

176 ~ 200번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
176		181		186		191	3	196	2
177		182		187		192		197	1
178		183		188		193	4	198	2
179		184		189		194	1	199	3
180		185		190		195	5	200	3

201 ~ 225번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
201	4	206		211	2	216	5	221	4
202	4	207		212	2	217	5	222	4
203	5	208		213	4	218	2	223	5
204		209		214	4	219	2	224	
205		210		215	5	220	4	225	

226 ~ 250번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
226		231	1	236	1	241		246	
227		232	1	237	2	242		247	
228	2	233		238	1	243		248	
229	3	234	2	239	2	244	4	249	5
230		235	3	240	2	245		250	3

251 ~ 275번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
251	2	256	3	261	1	266	3	271	
252	120	257		262	5	267	3	272	3
253	4	258	3	263	4	268	1	273	5
254	2	259	4	264	4	269	2	274	1
255	5	260	1	265	4	270	5	275	2

276 ~ 300번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
276	1	281	3	286		291		296	
277	3	282	4	287		292		297	
278	3	283	30	288		293	4	298	2
279	12	284	11	289		294		299	5
280	35	285		290	4	295	4	300	5

301 ~ 325번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
301		306	1	311	4	316	2	321	3
302	1	307	4	312	4	317	12	322	4
303	1	308	4	313	2	318	12	323	4
304		309	2	314	3	319	3	324	3
305	1	310	14	315	5	320	4	325	3

# 수학 (미적분2)

326 ~ 350번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
326	1	331	3	336	3	341	1	346	
327	3	332	12	337	20	342	4	347	
328	3	333		338	3	343	2	348	
329	1	334		339	2	344	4	349	
330	3	335		340	4	345	4	350	

351 ~ 375번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
351	5	356	90	361		366	1	371	3
352	4	357	16	362		367	3	372	
353	11	358	2	363		368	2	373	
354	3	359	70	364		369		374	
355	5	360		365	4	370		375	2

376 ~ 400번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
376	2	381		386		391	1	396	
377	21	382	4	387	3	392	10	397	15
378	21	383		388	5	393	1	398	
379		384		389	3	394	3	399	
380		385		390	1	395	3	400	

401 ~ 425번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
401		406		411	2	416	4	421	4
402		407		412	3	417	3	422	17
403		408	18	413	108	418	3	423	5
404		409		414	20	419	4	424	
405		410		415	3	420	2	425	5

426 ~ 450번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
426	3	431		436		441		446	
427	8	432		437	3	442		447	
428	5	433		438		443		448	
429		434		439		444	2	449	4
430		435		440		445	2	450	4

451 ~ 475번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
451	4	456	3	461	4	466	5	471	1
452	5	457	8	462	3	467	1	472	4
453	5	458	8	463	2	468	5	473	1
454	5	459	4	464	5	469	5	474	1
455	1	460		465	2	470	5	475	2

## 수학 (미적분2)

476 ~ 500번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
476	1	481	5	486		491	1	496	
477	6	482	15	487	6	492	5	497	4
478	3	483		488	5	493	5	498	2
479	5	484	4	489	4	494	4	499	
480	5	485	3	490	2	495	2	500	4

501 ~ 525번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
501	4	506	5	511		516		521	1
502	10	507		512		517		522	1
503		508		513		518		523	1
504	1	509		514	1	519		524	3
505	5	510		515	23	520		525	

526 ~ 550번 답

문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답	문 항	답
526		531		536		541		546	
527		532		537		542		547	
528	1	533		538	4	543		548	
529	96	534	2	539		544		549	
530		535		540		545		550	

### 기출문제 분류 파일집 LV.2

발행일 : 2018 8월 25일

펴낸이 : 정 우 (우주설)

지은이 : 정 우 (우주설)

위 문제들의 저작권은 교육과정평가원 및 각 교육청에 있습니다.

# 수학 (미적분2)

## LV.3

1. 지수함수의 그래프에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

[2점][2002학년도 수능]

[ 보기 ]

- ㄱ.  $y=2^x$ 의 그래프를  $x$ 축에 대하여 대칭이동하면  $y=\frac{1}{2^x}$ 의 그래프가 된다.
- ㄴ.  $y=2^x$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 1만큼 평행이동하면  $y=2^x$ 의 그래프보다 아래에 놓이게 된다.
- ㄷ.  $y=\sqrt{2}\cdot 2^x$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 평행이동하여  $y=2^x$ 의 그래프를 얻을 수 있다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄴ, ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 두 실수  $a$ 와  $b$ 가 1이 아닌 양수일 때, 함수  $y=a^x$ 의 그래프와 함수  $y=\log_b x$ 의 그래프가 항상 만나는 경우를 <보기>에서 모두 고른 것은?

[3점][2004학년도 수능]

[ 보기 ]

- ㄱ.  $a>1$ 이고  $b>1$
- ㄴ.  $a>1$ 이고  $0<b<1$
- ㄷ.  $0<a<1$ 이고  $0<b<1$

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 함수  $f(x)=\log_3 x$ 에 대하여  $f(a)=m$ ,  $f(b)=n$ 이고  $f(x)$ 의 역함수를  $g(x)$ 라고 할 때,  $g(m)+g(n)$ 을  $a, b$ 로 나타내면? (단,  $a, b, m, n$ 은 양의 실수)

[3점][2004년 4월]

- ①  $\frac{a}{b}$                       ②  $ab$                       ③  $a+b$                       ④  $a^2+b^2$                       ⑤  $a^3+b^3$

4. 함수  $f(x)=\frac{4^x}{4^x+2}$ 에 대하여 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[4점][2005학년도 수능]

[ 보기 ]

- ㄱ.  $f\left(\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{2}$
- ㄴ.  $f(x)+f(1-x)=1$
- ㄷ.  $\sum_{k=1}^{100} f\left(\frac{k}{101}\right)=50$

- ① ㄱ                      ② ㄱ, ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5.  $2 \leq x \leq 16$ 에서  $\log_2 x + \frac{12}{\log_2 x} - \log_x y = 6$ 을 만족시키는  $y$ 의 최댓값을  $a$ , 최솟값을  $b$ 라고 할 때,  $\frac{a}{b}$ 의 값은?

[4점][2005년 5월]

- ① 2                      ② 4                      ③ 8                      ④ 16                      ⑤ 32

6. 함수  $y=\frac{3^{x+3}}{3^{2x}+3^x+1}$ 의 최댓값을 구하시오.

[4점][2005년 5월]

## 수학 (미적분2)

7. 두 점  $(1, 0)$ ,  $(0, -m)$ 을 지나는 직선이 두 곡선  $y = 2\log x$ ,  $y = 3\log x$ 와 각각 두 점에서 만날 때,  $(1, 0)$ 이 아닌 교점을 각각  $(p, 2\log p)$ ,  $(q, 3\log q)$ 라 하자. <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은? (단,  $m > 0$ ,  $p > 1$ ,  $q > 1$ 이다.)  
[4점][2005년 6월]

<보 기>

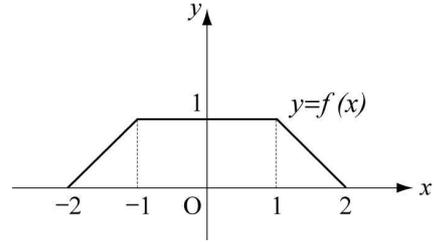
ㄱ.  $p > q$   
 ㄴ.  $m = \frac{3\log q - 2\log p}{q - p}$   
 ㄷ.  $m > \frac{3\log q}{q}$

- ① ㄴ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 두 함수  $y = \log_4(x+p) + q$ ,  $y = \log_{\frac{1}{2}}(x+p) + q$ 의 역함수를 각각  $f(x)$ ,  $g(x)$ 라 한다. 두 함수  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ 의 그래프가 점  $(1, 4)$ 에서 만나도록 두 실수  $p$ ,  $q$ 의 값을 정할 때,  $p^2 + q^2$ 의 값을 구하시오.  
[4점][2005년 7월]

9. 정의역이  $\{x \mid 1 \leq x \leq 81\}$ 인 함수  $y = (\log_3 x)(\log_{\frac{1}{3}} x) + 2\log_3 x + 10$ 의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $M+m$ 의 값을 구하시오.  
[4점][2006학년도 수능]

10. 그림은 함수  $y = f(x)$  ( $-2 \leq x \leq 2$ )의 그래프이다.



이 때, 함수  $g(x) = a^{f(x)}$  ( $a > 0$ ,  $a \neq 1$ )에 대하여 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?  
[4점][2006년 5월]

<보 기>

ㄱ. 함수  $y = g(x)$ 의 그래프는  $y$ 축에 대하여 대칭이다.  
 ㄴ.  $0 < a < 1$ 일 때, 함수  $y = g(x)$ 의 최댓값은 1이다.  
 ㄷ.  $a > 1$ 일 때, 함수  $y = g(x)$ 의 최솟값은 1이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 자연수  $n$ 에 대하여 두 함수  $y = 2^x$ ,  $y = \log_2 x$ 의 그래프가 직선  $x = n$ 과 만나는 교점의  $y$  좌표를 각각  $a$ ,  $b$ 라 하자.  $a+b$ 가 세 자리의 자연수일 때,  $a+b$ 의 값을 구하시오.  
[4점][2006년 9월]

## 수학 (미적분2)

12. 함수  $f(x) = \log_3 x$ 에 대하여  $(f \circ f)(x) \leq 1$ 을 만족하는 자연수  $x$ 의 개수는?

- [3점][2006년 10월]
- ① 17      ② 20      ③ 23      ④ 26      ⑤ 29

13.  $x > 0$  일 때, 자연수  $n$ 에 대하여 함수  $f_n(x)$ 가 다음 조건을 만족한다.

- (가)  $f_1(x) = \log_2 x$   
 (나)  $f_{n+1}(x) = f_n(x^2) + f_n(x)$

$f_{2007}(8) = a$ 라 할 때,  $\log_{27} a$ 의 값을 구하시오.

[3점][2007년 3월]

14. 양의 실수 전체의 집합에서 정의된 두 함수  $f(x), g(x)$ 가 다음 조건을 만족한다.

- (가)  $f(x)$ 의 값은 정수이다.  
 (나)  $0 \leq g(x) < 1$   
 (다)  $2^{f(x)-g(x)} = x$

이때  $f(4) + f(1000)$ 의 값을 구하시오.

[4점][2007년 3월]

15. 함수  $f(x) = a^x$ 에 대한 설명으로 항상 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단,  $a > 1$ 이다.)

[4점][2007년 5월]

- <보 기>
- ㄱ.  $f(x) > 0$   
 ㄴ.  $f(x) + f(-x) \geq 2$   
 ㄷ.  $f(|x|) \geq \frac{1}{2}\{f(x) + f(-x)\}$

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 함수  $f(x) = \log_5 x$ 이고  $a > 0, b > 0$ 일 때, <보기>에서 항상 옳은 것을 모두 고른 것은?

[4점][2007년 6월]

- <보 기>
- ㄱ.  $\left\{f\left(\frac{a}{5}\right)\right\}^2 = \left\{f\left(\frac{5}{a}\right)\right\}^2$   
 ㄴ.  $f(a+1) - f(a) > f(a+2) - f(a+1)$   
 ㄷ.  $f(a) < f(b)$ 이면  $f^{-1}(a) < f^{-1}(b)$ 이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17.  $0 < a < 1$ 인 실수  $a$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 가

$$f(x) = \begin{cases} a^x & (x < 0) \\ -x+1 & (0 \leq x < 1) \\ \log_a x & (x \geq 1) \end{cases}$$

일 때, <보기>에서 항상 옳은 것을 모두 고른 것은?

[4점][2007년 9월]

- <보 기>
- ㄱ.  $\{f(-3)\}^5 = f(-15)$   
 ㄴ. 함수  $y = f(x)$ 의 그래프와 직선  $y = a$ 는 한 점에서 만난다.  
 ㄷ. 함수  $y = f(x)$ 의 그래프는 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭이다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 수학 (미적분2)

18. 실수에서 정의된 함수  $y = \frac{2^{x+3}}{2^{2x} - 2^x + 1}$  의 최댓값은?

[4점][2008년 5월]

- ① 4            ② 5            ③ 6            ④ 7            ⑤ 8

19. 지수함수  $y = 4^{x-2} - 3$  의 그래프를 평행이동 또는 대칭이동 하였을 때, 얻을 수 있는 함수를 <보기>에서 모두 고르면? (단 이동횟수와 순서는 제한하지 않는다.)

[4점][2008년 5월]

< 보 기 >

ㄱ.  $y = \left(\frac{1}{4}\right)^{2x+3} + 2$   
 ㄴ.  $y = \frac{1}{2} \log_2(x+3) + 1$   
 ㄷ.  $y = \log_4(2x+3) + 2$

- ① ㄱ            ② ㄷ            ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ        ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 함수  $y = \log_2|5x|$ 의 그래프와 함수  $y = \log_2(x+2)$ 의 그래프가 만나는 서로 다른 두 점을 각각 A, B라고 하자.  $m > 2$ 인 자연수  $m$ 에 대하여 함수  $y = \log_2|5x|$ 의 그래프와 함수  $y = \log_2(x+m)$ 의 그래프가 만나는 서로 다른 두 점을 각각 C(p, q), D(r, s)라고 하자. <보기>에서 항상 옳은 것을 모두 고른 것은? (단, 점 A의 x좌표는 점 B의 x좌표보다 작고  $p < r$ 이다.)

[4점][2008년 6월]

< 보 기 >

ㄱ.  $p < -\frac{1}{3}, r > \frac{1}{2}$   
 ㄴ. 직선 AB의 기울기와 직선 CD의 기울기는 같다.  
 ㄷ. 점 B의 y좌표와 점 C의 y좌표가 같을 때, 삼각형 CAB의 넓이와 삼각형 CBD의 넓이는 같다.

- ① ㄱ            ② ㄴ            ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ        ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 두 지수함수  $y = 2^x, y = -\left(\frac{1}{2}\right)^x + \frac{5}{2}$ 의 그래프가 서로 다른 두 점 A, B에서 만난다. 선분 AB의 중점의 좌표가 (a, b)일 때,  $20(a+b)$ 의 값을 구하시오.

[4점][2008년 10월]

22.  $0 < a < \frac{1}{2}$ 인 상수  $a$ 에 대하여 직선  $y = x$ 가 곡선  $y = \log_a x$ 와 만나는 점을 (p, p), 직선  $y = x$ 가 곡선  $y = \log_{2a} x$ 와 만나는 점을 (q, q)라 하자. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[4점][2009학년도 수능]

[ 보 기 ]

ㄱ.  $p = \frac{1}{2}$ 이면  $a = \frac{1}{4}$ 이다.  
 ㄴ.  $p < q$   
 ㄷ.  $a^{p+q} = \frac{pq}{2^q}$

- ① ㄱ            ② ㄱ, ㄴ        ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ        ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23. 좌표평면에서  $|\log_3 x| + |\log_3 y| \leq 2$ 를 만족하는 점 P(x, y)에 대하여  $x^2 + y^2$ 의 최댓값을 M, 최솟값을 m이라 할 때,  $M + 9m$ 의 값을 구하시오.

[4점][2009년 4월]

# 수학 (미적분2)

24. 함수  $f(x)$  는 모든 실수  $x$  에 대하여  $f(x+2) = f(x)$  를 만족시키고,

$$f(x) = \left| x - \frac{1}{2} \right| + 1 \quad \left( -\frac{1}{2} \leq x < \frac{3}{2} \right)$$

이다. 자연수  $n$  에 대하여 지수함수  $y = 2^{\frac{x}{n}}$  의 그래프와 함수  $y = f(x)$  의 그래프의 교점의 개수가 5 가 되도록 하는 모든  $n$  의 값의 합은?

[4점][2009년 6월]

- ① 7            ② 9            ③ 11            ④ 13            ⑤ 15

25. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $f(x) = 2^{ax+b}$  이 다음 두 조건을 모두 만족시킬 때,  $a^2 + b^2$  의 값을 구하시오.  
(단,  $a, b$  는 상수이다.)

[3점][2010년 4월]

(가)  $f\left(\frac{5}{2}\right) = 2\sqrt{2}$   
 (나) 임의의 실수  $x, y$  에 대하여  $f(x+y) = 2f(x)f(y)$  이다.

26. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $f$  가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $-2 \leq x \leq 0$  일 때,  $f(x) = |x+1| - 1$   
 (나) 모든 실수  $x$  에 대하여  $f(x) + f(-x) = 0$   
 (다) 모든 실수  $x$  에 대하여  $f(2-x) = f(2+x)$

$-10 \leq x \leq 10$  에서  $y = f(x)$  의 그래프와  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$  의 그래프의 교점의 개수는?

[4점][2010년 10월]

- ① 2            ② 3            ③ 4            ④ 5            ⑤ 6

27. 두 함수  $f(x) = a^x$  과  $g(x) = \log_b x$  의 교점의 개수를  $k$  라 할 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단,  $a \neq 1, a > 0, b \neq 1, b > 0$ )

[4점][2010년 11월]

<보기>

ㄱ.  $a = \frac{1}{2}, b = 2$  이면,  $k = 1$  이다.  
 ㄴ.  $a = b = \sqrt{2}$  이면,  $k = 2$  이다.  
 ㄷ.  $ab > 2$  이면,  $k = 2$  이다.

- ① ㄱ            ② ㄴ            ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ        ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

28.  $n \geq 2$  인 자연수  $n$  에 대하여 직선  $x = n$  이 세 로그함수

$$f(x) = \log_2 x, g(x) = \log_4 x, h(x) = \log_{16} x$$

와 만나는 세 점을 각각 A, B, C 라 하자.  $\overline{AB} = a_n$ ,

$\overline{BC} = b_n$  이라 할 때,  $\sum_{n=2}^{10} (a_n + 2b_n)$  의 값은?

[3점][2011년 10월]

- ①  $\frac{1}{2} \log_2 10!$             ②  $\frac{3}{4} \log_2 10!$             ③  $\log_2 10!$   
 ④  $2 \log_2 10!$             ⑤  $\frac{5}{2} \log_2 10!$

29. 두 함수  $f(x), g(x)$  를

$$f(x) = x^2 - 6x + 3, g(x) = a^x (a > 0, a \neq 1)$$

이라 하자.  $1 \leq x \leq 4$  에서 함수  $(g \circ f)(x)$  의 최댓값은 27, 최솟값은  $m$  이다.  $m$  의 값은?

[4점][2013년 3월]

- ①  $\frac{1}{27}$             ②  $\frac{1}{3}$             ③  $\frac{\sqrt{3}}{3}$             ④ 3            ⑤  $3\sqrt{3}$

# 수학 (미적분2)

30.  $0 < a < 1 < b$ 인 두 실수  $a, b$ 에 대하여 두 함수

$$f(x) = \log_a(bx-1), \quad g(x) = \log_b(ax-1)$$

이 있다. 곡선  $y=f(x)$ 와  $x$ 축의 교점이 곡선  $y=g(x)$ 의 점근선 위에 있도록 하는  $a$ 와  $b$  사이의 관계식과  $a$ 의 범위를 옳게 나타낸 것은?

[4점][2014년 6월]

- ①  $b = -2a+2$  ( $0 < a < \frac{1}{2}$ )    ②  $b = 2a$  ( $0 < a < \frac{1}{2}$ )  
 ③  $b = 2a$  ( $\frac{1}{2} < a < 1$ )        ④  $b = 2a+1$  ( $0 < a < \frac{1}{2}$ )  
 ⑤  $b = 2a+1$  ( $\frac{1}{2} < a < 1$ )

31. 자연수  $n$ 에 대하여 함수  $y = e^{-x} - \frac{n-1}{e}$ 의 그래프와 함수

$y = |\ln x|$ 의 그래프가 만나는 점의 개수를  $f(n)$ 이라 할 때,  $f(1)+f(2)$ 의 값은?

[3점][2016년 3월]

- ① 1        ② 2        ③ 3        ④ 4        ⑤ 5

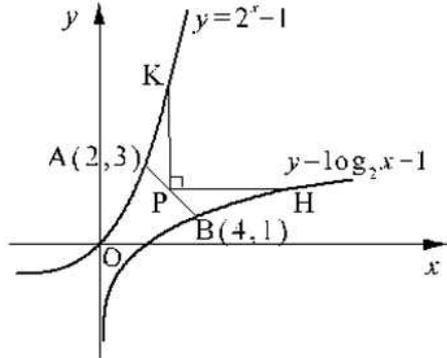
32. 두 곡선  $y=2^x, y=-4^{x-2}$ 이  $y$ 축과 평행한 한 직선과 만나는 서로 다른 두 점을 각각 A, B라 하자.  $\overline{OA} = \overline{OB}$ 일 때, 삼각형 AOB의 넓이는? (단, O는 원점이다.)

[4점][2016년 7월]

- ① 64        ② 68        ③ 72        ④ 76        ⑤ 80

33. 그림과 같이 두 점 A(2, 3), B(4, 1)을 이은 선분 위의 임의의 점 P를 지나  $x$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y = \log_2 x - 1$ 과 만나는 점을 H,  $y$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y = 2^x - 1$ 과 만나는 점을 K라 한다. 이때  $\overline{PH} + \overline{PK}$ 의 최솟값은?

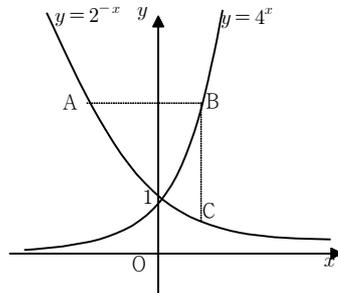
[4점][2004년 3월]



- ① 10        ② 9        ③ 8        ④ 7        ⑤ 6

34. 그림과 같이  $y=2^{-x}$ 의 그래프 위의 한 점 A를 지나고  $x$ 축에 평행한 직선이  $y=4^x$ 의 그래프와 만나는 점을 B, 점 B를 지나고  $y$ 축에 평행한 직선이  $y=2^{-x}$ 과 만나는 점을 C라 한다. 선분 AB의 길이가 2이고, 선분 BC의 길이를  $l$ 이라 할 때,  $4l^3$ 의 값을 구하시오.

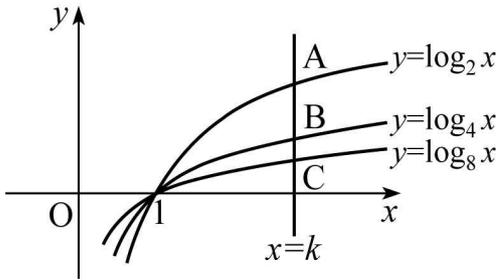
[4점][2005년 5월]



# 수학 (미적분2)

35. 그림과 같이 세 곡선  $y = \log_2 x$ ,  $y = \log_4 x$ ,  $y = \log_8 x$  와 직선  $x = k$  ( $k > 1$ )가 만나는 점을 각각 A, B, C 라 할 때,  $\frac{AB}{BC}$  의 값은?

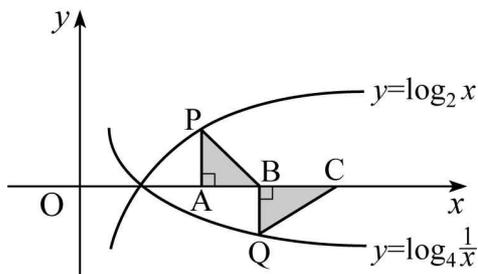
[4점][2005년 10월]



- ① 2      ②  $\frac{5}{2}$       ③ 3      ④  $\frac{7}{2}$       ⑤ 4

36. 그림과 같이 곡선  $y = \log_2 x$  위의 점 P 에서 x 축에 내린 수선의 발이 A(2, 0) 이고, 곡선  $y = \log_4 \frac{1}{x}$  위의 점 Q 에서 x 축에 내린 수선의 발이 B(3, 0) 이다. 삼각형 PAB 와 삼각형 QCB 의 넓이가 서로 같아지도록 점 C( $\log_3 k$ , 0) 을 잡을 때, 상수 k 의 값을 구하시오. (단,  $k > 27$ )

[4점][2005년 10월]



37. 오른쪽 그림은 중심이

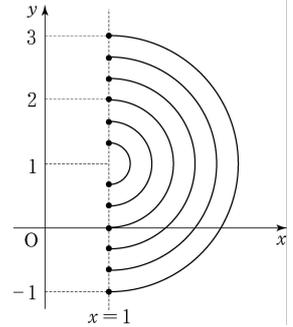
(1, 1)이고 반지름의 길이가 각각  $\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, 1, \frac{4}{3}, \frac{5}{3}, 2$  인 6 개의 반원을 그린 것이다.

세 함수  $y = \log_{\frac{1}{4}} x$ ,  $y = \left(\frac{2}{3}\right)^x$ ,

$y = 3^x$ 의 그래프가 반원과 만나는 교점의 개수를 각각

a, b, c 라 하자. a, b, c 의 대소

관계를 옳게 나타낸 것은? (단,  $x \geq 1$ 이고 반원은 지름의 양 끝점을 포함한다.)



[4점][2006학년도 수능]

- ①  $a < b < c$       ②  $a < c < b$       ③  $b < c < a$   
 ④  $c < a < b$       ⑤  $c < b < a$

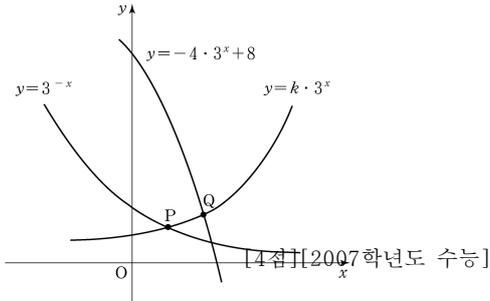
38. 두 지수함수  $f(x) = a^x$  ( $a > 1$ ),  $g(x) = b^x$  ( $0 < b < 1$ ) 에 대하여  $y = \frac{f(x)}{g(x)}$  의 그래프의 개형은?

[3점][2006년 5월]

- ①      ②
- ③      ④
- ⑤

# 수학 (미적분2)

39. 함수  $y = k \cdot 3^x$  ( $0 < k < 1$ )의 그래프가 두 함수  $y = 3^{-x}$ ,  $y = -4 \cdot 3^x + 8$ 의 그래프와 만나는 점을 각각 P, Q라 하자. 점 P와 점 Q의  $x$ 좌표의 비가 1 : 2일 때,  $35k$ 의 값을 구하시오.



40. 부등식  $-1 < \log_x y < 2$ 을 만족하는 점  $(x, y)$ 가 존재하는 영역을 바르게 나타낸 것은? (단, 경계선은 포함하지 않는다.)

[4점][2007년 4월]

- ①

②

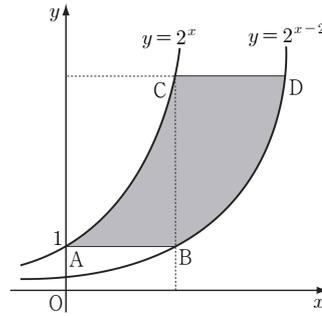
③

④

⑤

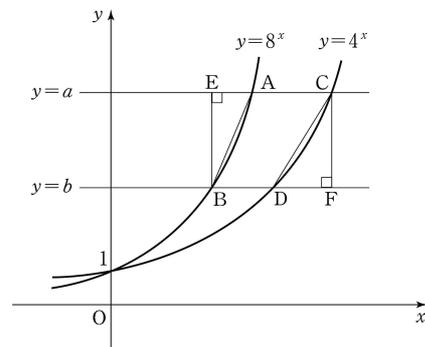
41. 다음은 지수함수  $y = 2^x$ 과  $y = 2^{x-2}$ 의 그래프이다. 두 선분 AB, CD와 두 곡선으로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S$ 라 할 때,  $S$ 의 값을 구하시오. (단, 점선은  $x$ 축 또는  $y$ 축과 평행하다.)

[4점][2007년 5월]



42. 그림과 같이 함수  $y = 8^x$ 의 그래프가 두 직선  $y = a$ ,  $y = b$ 와 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 함수  $y = 4^x$ 의 그래프가 두 직선  $y = a$ ,  $y = b$ 와 만나는 점을 각각 C, D라 하자. 점 B에서 직선  $y = a$ 에 내린 수선의 발을 E, 점 C에서 직선  $y = b$ 에 내린 수선의 발을 F라 하자. 삼각형 AEB의 넓이가 20일 때, 삼각형 CDF의 넓이는? (단,  $a > b > 1$ 이다.)

[3점][2007년 6월]

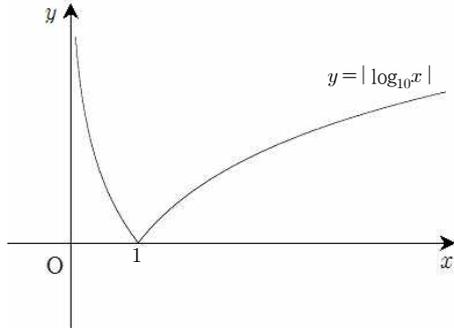


- ① 26      ② 28      ③ 30      ④ 32      ⑤ 34

# 수학 (미적분2)

43. 아래 그림은 함수  $y = |\log_{10} x|$ 의 그래프이다.  $x$ 에 대한 방정식  $|\log_{10} x| = ax + b$ 의 세 실근의 비가 1:2:3일 때, 세 실근의 합은?

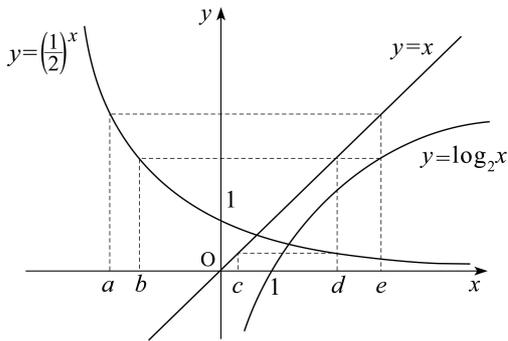
[4점][2007년 10월]



- ①  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$     ②  $3\sqrt{3}$     ③  $\frac{9\sqrt{3}}{2}$     ④  $6\sqrt{3}$     ⑤  $\frac{15\sqrt{3}}{2}$

44. 그림은 두 함수  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ ,  $y = \log_2 x$ 의 그래프와 직선  $y = x$ 를 나타낸 것이다. 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 점선은 모두 좌표축에 평행하다.)

[4점][2007년 10월]



< 보 기 >

ㄱ.  $\left(\frac{1}{2}\right)^d = c$

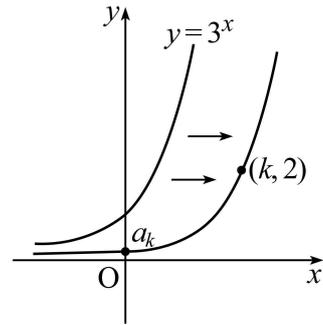
ㄴ.  $a + d = 0$

ㄷ.  $ce = 1$

- ① ㄱ                      ② ㄱ, ㄴ                      ③ ㄴ, ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

45. 함수  $y = 3^x$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 평행이동시켜 점  $(k, 2)$  ( $k$ 는 자연수)를 지나도록 하는 곡선의  $y$ 절편을  $a_k$ 라 하자. 이때  $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$ 의 값은?

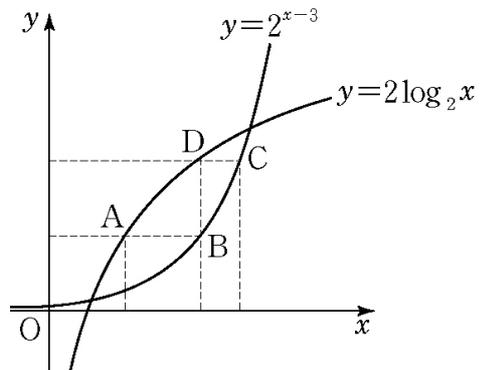
[4점][2008년 3월]



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

46. 그림과 같이 곡선  $y = 2\log_2 x$  위의 한 점 A를 지나고  $x$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y = 2^{x-3}$ 과 만나는 점을 B라 하자. 점 B를 지나고  $y$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y = 2\log_2 x$ 와 만나는 점을 D라 하자. 점 D를 지나고  $x$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y = 2^{x-3}$ 과 만나는 점을 C라 하자.  $\overline{AB} = 2$ ,  $\overline{BD} = 2$ 일 때, 사각형 ABCD의 넓이는?

[4점][2008년 6월]

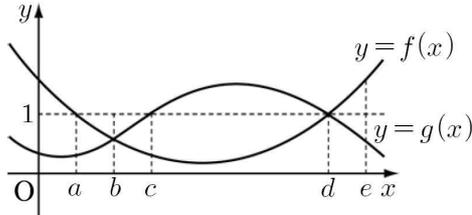


- ① 2                      ②  $1 + \sqrt{2}$                       ③  $\frac{5}{2}$   
 ④ 3                      ⑤  $2 + \sqrt{2}$

# 수학 (미적분2)

47. 그림은 두 함수  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$  의 그래프이다.  
 $0 < x < e$  에서 로그부등식  $\log_{f(x)} g(x) > 1$  를 만족하는  $x$  값의 범위는?

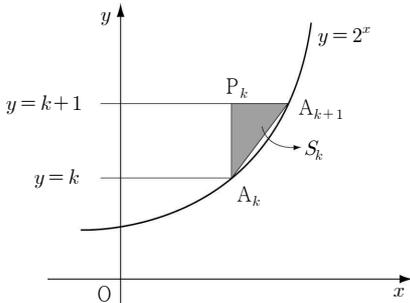
[4점][2008년 5월]



- ①  $0 < x < a$       ②  $a < x < b$       ③  $b < x < c$   
 ④  $c < x < d$       ⑤  $d < x < e$

48. 그림과 같이 곡선  $y = 2^x$  과 두 직선  $y = k$ ,  $y = k + 1$  의 교점을 각각  $A_k$ ,  $A_{k+1}$  이라 하자.  
 점  $A_k$  를 지나고  $y$  축에 평행한 직선과 직선  $y = k + 1$  이 만나는 점을  $P_k$  라 하고, 세 점  $A_k$ ,  $A_{k+1}$ ,  $P_k$  를 연결한 삼각형의 넓이를  $S_k$  라 할 때,  $\sum_{k=1}^7 S_k$  의 값은?

[4점][2008년 7월]



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

49. 자연수  $n$  에 대하여 함수  $y = 2^{x+n}$  의 그래프가 함수  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$  의 그래프와 만나는 점을  $P_n$  이라 하자. 점  $P_n$  의  $x$  좌표를  $a_n$ ,  $y$  좌표를  $b_n$  이라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[4점][2008년 9월]

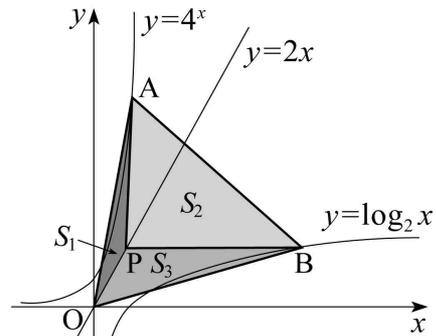
<보 기>

ㄱ. 수열  $\{a_n\}$  은 등차수열이다.  
 ㄴ. 임의의 자연수  $m, n$  에 대하여  $b_m b_n = b_{m+n}$  이다.  
 ㄷ.  $2b_n < b_{n+1}$  을 만족하는 자연수  $n$  이 존재한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

50. 제1 사분면에서 직선  $y = 2x$  위의 한 점  $P$  를 지나고  $y$  축에 평행한 직선이 곡선  $y = 4^x$  과 만나는 점을  $A$  라 하고, 점  $P$  를 지나고  $x$  축에 평행한 직선이 곡선  $y = \log_2 x$  과 만나는 점을  $B$  라 하자. 이때, 세 삼각형  $OPA$ ,  $PAB$ ,  $OPB$  의 넓이를 각각  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  이라 하자.  $S_1 : S_2 : S_3 = 3 : k : 7$  일 때, 상수  $k$  의 값은? (단,  $O$  는 원점이다.)

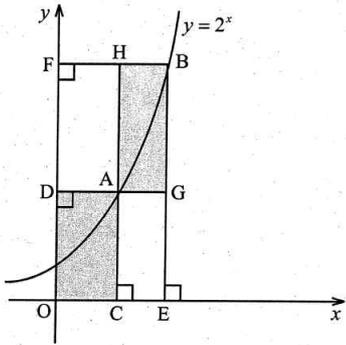
[4점][2008년 10월]



- ① 17      ② 18      ③ 19      ④ 20      ⑤ 21

# 수학 (미적분2)

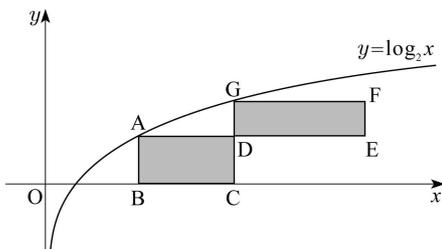
51. 아래의 그림은 함수  $y=2^x$ 의 그래프이다. 곡선 위의 두 점  $A(n, 2^n), B(n+2, 2^{n+2})$  각각에서  $x$  축과  $y$  축에 내린 수선의 발을 각각  $C, D$ 와  $E, F$ 이다. 그리고 선분  $DA$ 의 연장선과 선분  $BE$ 의 교점을  $G$ , 선분  $CA$ 의 연장선과 선분  $FB$ 의 교점을  $H$ 라 하자.



사각형  $DOCA$ 의 넓이와 사각형  $HAGB$ 의 넓이가 같을 때, 자연수  $n$ 의 값은?

- [3점][2008년 10월]
- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

52.그림은 각 변이  $x$  축 또는  $y$  축에 평행한 두 직사각형  $ABCD, DEFG$ 를 나타낸 것이다. 두 점  $A, G$ 는 곡선  $y=\log_2 x$  위의 점이고, 두 점  $B, C$ 는  $x$  축 위의 점이다.



두 직사각형  $ABCD, DEFG$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

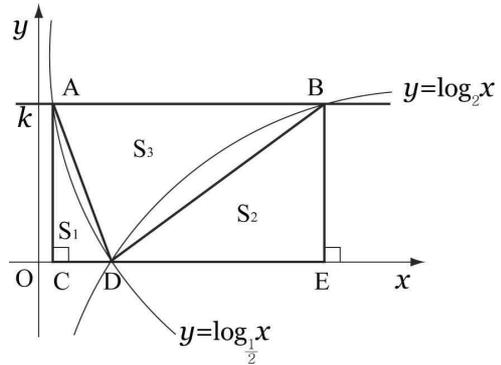
- (가)  $\overline{AD} : \overline{DE} = 2 : 3$ 이고,  $\overline{DG} = 1$ 이다.  
 (나) 두 직사각형  $ABCD, DEFG$ 의 넓이는 서로 같다.

점  $E$ 의  $x$ 좌표는?

- [4점][2009년 3월]
- ①  $\frac{15}{2}$       ② 8      ③  $6\sqrt{2}$       ④  $\frac{19}{2}$       ⑤  $7\sqrt{2}$

53.그림과 같이 두 함수  $y=\log_{\frac{1}{2}} x$ 와  $y=\log_2 x$ 가 직선  $y=k$ 와 만나는 두 점  $A, B$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을 각각  $C, E$ 라 하자.  $y=\log_{\frac{1}{2}} x$ 와  $y=\log_2 x$ 의 교점  $D$ 에 대하여  $\triangle ACD, \triangle BDE, \triangle ADB$ 의 넓이를 각각  $S_1, S_2, S_3$ 이라 할 때,  $S_1, S_2, S_3$ 은 이 순서대로 등차수열을 이룬다. 양수  $k$ 의 값은?

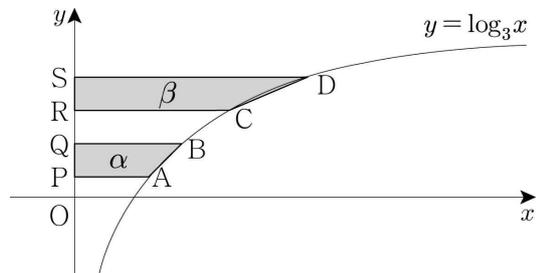
[4점][2009년 7월]



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

54.그림과 같이 함수  $y=\log_3 x$ 의 그래프 위의 서로 다른 네 점  $A, B, C, D$ 에서  $y$  축에 내린 수선의 발을 각각  $P, Q, R, S$ 라 하자. 두 사각형  $ABQP, CDSR$ 의 넓이를 각각  $\alpha, \beta$ 라 하고, 네 점  $P, Q, R, S$ 의  $y$ 좌표를 각각  $p, q, r, s$ 라 하자.  $p, q, r, s$ 가 이 순서대로 등차수열을 이루고,  $\beta=3\alpha$ 일 때,  $s-p$ 의 값은?

[3점][2009년 10월]



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

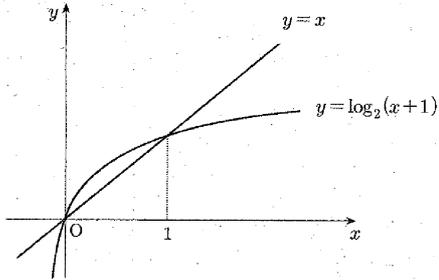
# 수학 (미적분2)

55. 함수  $y = \log_2(x+1)$ 의 역함수를  $y = g(x)$ 라 하자.  
 $0 < a < b < 1$ 일 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2009년 10월]

■ 보 기 ■

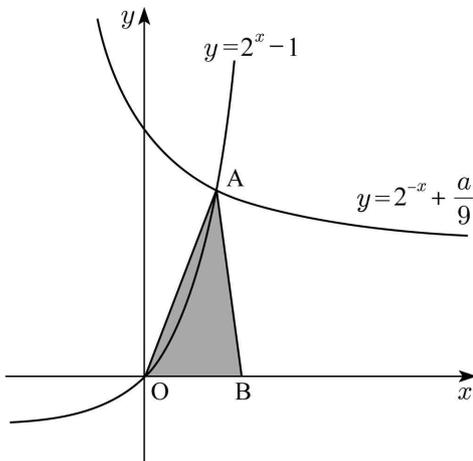
ㄱ.  $g(4) = 15$   
 ㄴ.  $g(ab) = g(a) + g(b) + 1$   
 ㄷ.  $\left(\frac{b+1}{a+1}\right)^{\frac{1}{b-a}} < 2$



- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

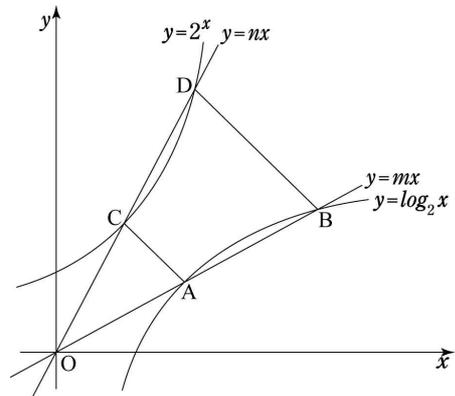
56. 그림과 같이 두 곡선  $y = 2^x - 1$ ,  $y = 2^{-x} + \frac{a}{9}$ 의 교점을 A라 하자. 점 B의 좌표가 (4, 0)일 때, 삼각형 AOB의 넓이가 16이 되도록 하는 양수 a의 값을 구하시오. (단, O는 원점이다.)

[4점][2010년 3월]



57. 그림과 같이 함수  $y = \log_2 x$ 의 그래프와 직선  $y = mx$ 의 두 교점을 A, B라 하고, 함수  $y = 2^x$ 의 그래프와 직선  $y = nx$ 의 두 교점을 C, D라 하자. 사각형 ABDC는 등변사다리꼴이고 삼각형 OBD의 넓이는 삼각형 OAC의 넓이의 4배일 때,  $m+n$ 의 값은? (단, O는 원점)

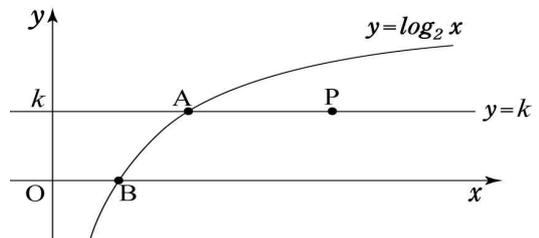
[3점][2010년 7월]



- ① 2                      ②  $\frac{5}{2}$                       ③ 3                      ④  $\frac{10}{3}$                       ⑤ 4

58. 그림과 같이 함수  $y = \log_2 x$ 의 그래프와 직선  $y = k$  ( $k$ 는 자연수),  $x$ 축과의 교점을 각각 A, B라 하고, 직선  $y = k$  위의 한 점 P에 대하여 직선 OP가  $\angle AOB$ 를 이등분할 때, 선분 AP의 길이를  $f(k)$ 라 하자.  $\sum_{k=1}^4 \{f(k)\}^2$ 의 값을 구하시오. (단, O는 원점)

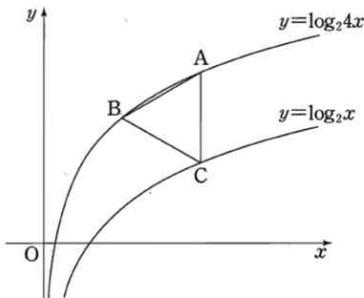
[4점][2010년 7월]



# 수학 (미적분2)

59. 함수  $y = \log_2 4x$ 의 그래프 위의 두 점  $A, B$ 와 함수  $y = \log_2 x$ 의 그래프 위의 점  $C$ 에 대하여, 선분  $AC$ 가  $y$ 축에 평행하고 삼각형  $ABC$ 가 정삼각형일 때, 점  $B$ 의 좌표는  $(p, q)$ 이다.  $p^2 \times 2^q$ 의 값은?

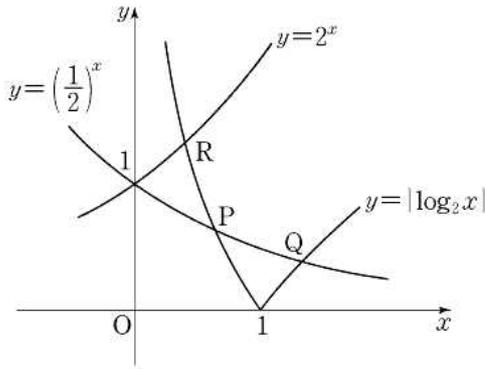
[4점][2010년 9월]



- ①  $6\sqrt{3}$
- ②  $9\sqrt{3}$
- ③  $12\sqrt{3}$
- ④  $15\sqrt{3}$
- ⑤  $18\sqrt{3}$

60. 좌표평면에서 두 곡선  $y = |\log_2 x|$ 와  $y = (\frac{1}{2})^x$ 이 만나는 두 점을  $P(x_1, y_1), Q(x_2, y_2)$  ( $x_1 < x_2$ )라 하고, 두 곡선  $y = |\log_2 x|$ 와  $y = 2^x$ 이 만나는 점을  $R(x_3, y_3)$ 이라 하자. 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2011학년도 수능]

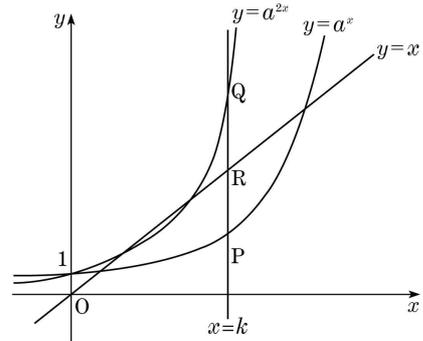


[보기]

- ㄱ.  $\frac{1}{2} < x_1 < 1$
- ㄴ.  $x_2 y_2 - x_3 y_3 = 0$
- ㄷ.  $x_2(x_1 - 1) > y_1(y_2 - 1)$

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

61. 그림과 같이 지수함수  $y = a^x$ 와  $y = a^{2x}$ 의 그래프는 직선  $y = x$ 와 각각 서로 다른 두 점에서 만난다.  $y = a^x$ 의 그래프,  $y = a^{2x}$ 의 그래프와 직선  $x = k$ 의 교점을 각각  $P, Q$ 라 하고 직선  $y = x$ 와 직선  $x = k$ 의 교점을  $R$ 라 하자.



$k = 2$ 이면 두 점  $Q$ 와  $R$ 가 일치할 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $a > 1$ )

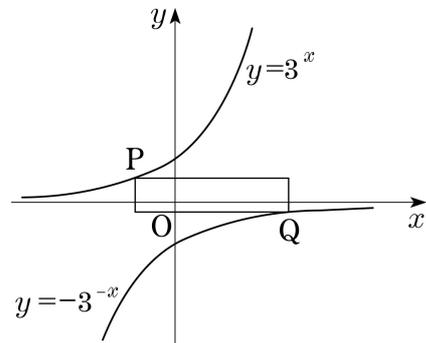
[4점][2011년 3월]

[보기]

- ㄱ.  $k = 4$ 이면 두 점  $Q$ 와  $R$ 가 일치한다.
- ㄴ.  $\overline{PQ} = 12$ 이면  $\overline{QR} = 8$ 이다.
- ㄷ.  $\overline{PQ} = \frac{1}{8}$ 을 만족시키는 실수  $k$ 의 값의 개수는 2이다.

- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

62. 함수  $y = 3^x$ 의 그래프 위의 점  $P(\alpha, 3^\alpha)$ 과 함수  $y = -3^{-x}$ 의 그래프 위의 점  $Q(\beta, -3^{-\beta})$ 에 대하여  $\beta - \alpha = 4$ 가 성립한다. 그림과 같이 두 점  $P, Q$ 를 지나고  $x$ 축,  $y$ 축과 평행한 직선을 그려 만들어지는 직사각형의 넓이의 최솟값은?



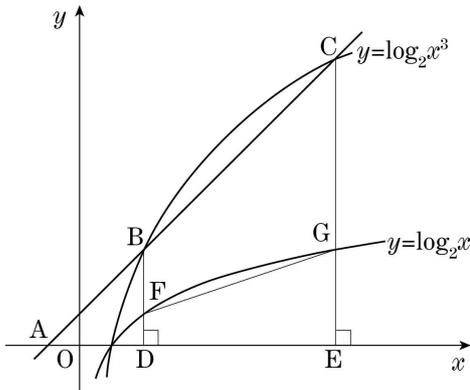
[4점][2011년 10월]

- ①  $\frac{2}{9}$
- ②  $\frac{2\sqrt{2}}{9}$
- ③  $\frac{4}{9}$
- ④  $\frac{4\sqrt{2}}{9}$
- ⑤  $\frac{8}{9}$

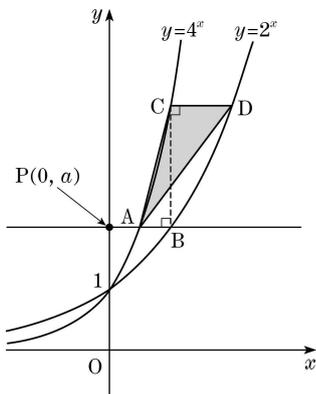
# 수학 (미적분2)

63. 그림과 같이  $x$  축 위의 한 점  $A$  를 지나는 직선이 곡선  $y = \log_2 x^3$  과 서로 다른 두 점  $B, C$  에서 만나고 있다. 두 점  $B, C$  에서  $x$  축에 내린 수선의 발을 각각  $D, E$  라 하고, 두 선분  $BD, CE$  가 곡선  $y = \log_2 x$  와 만나는 점을 각각  $F, G$  라 하자.  $\overline{AB} : \overline{BC} = 1 : 2$  이고, 삼각형  $ADB$  의 넓이가  $\frac{9}{2}$  일 때, 사각형  $BFGC$  의 넓이를 구하시오. (단, 점  $A$  의  $x$  좌표는 0보다 작다.)

[4점][2012년 3월]



64. 두 곡선  $y = 4^x, y = 2^x$  과  $y$  축 위의 점  $P(0, a)$  ( $a > 1$ ) 가 있다. 점  $P$  를 지나고  $x$  축과 평행한 직선이 두 곡선  $y = 4^x, y = 2^x$  과 만나는 점을 각각  $A, B$  라 하자. 또, 점  $B$  를 지나고  $y$  축과 평행한 직선이 곡선  $y = 4^x$  과 만나는 점을  $C$  라 하고, 점  $C$  를 지나고  $x$  축과 평행한 직선이 곡선  $y = 2^x$  과 만나는 점을  $D$  라 하자.  $a = 2$  일 때, 직선  $AD$  의 기울기는?

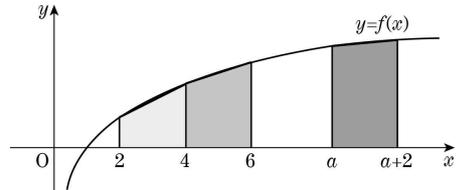


[3점][2013년 3월]

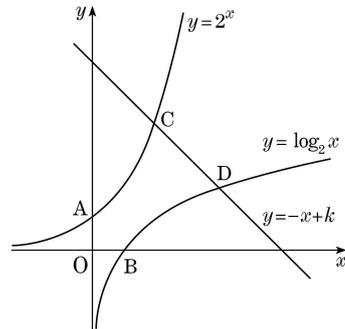
- ① 1      ②  $\frac{7}{6}$       ③  $\frac{4}{3}$       ④  $\frac{3}{2}$       ⑤  $\frac{5}{3}$

65. 함수  $f(x) = \log_2 x$  에 대하여 좌표평면에서 네 점  $(t, f(t)), (t, 0), (t+2, 0), (t+2, f(t+2))$  (단,  $t > 1$ ) 을 꼭짓점으로 하는 사각형의 넓이를  $S(t)$  라 하자.  $S(2), S(4), S(a)$  가 이 순서대로 등차수열을 이룰 때,  $a = \sqrt{n} - 1$  이다. 자연수  $n$  의 값을 구하시오.

[4점][2013년 10월]



66. 그림과 같이 곡선  $y = 2^x$  이  $y$  축과 만나는 점을  $A$ , 곡선  $y = \log_2 x$  가  $x$  축과 만나는 점을  $B$  라 하자. 또, 직선  $y = -x + k$  가 두 곡선  $y = 2^x, y = \log_2 x$  과 만나는 점을 각각  $C, D$  라 하자. 한 개의 주사위를 던져서 나오는 눈의 수를 점  $C$  의  $x$  좌표라고 할 때, 선분  $CD$  의 길이의 기댓값은?



[4점][2013년 10월]

- ①  $\frac{33\sqrt{2}}{2}$       ②  $\frac{35\sqrt{2}}{2}$       ③  $\frac{37\sqrt{2}}{2}$   
 ④  $\frac{39\sqrt{2}}{2}$       ⑤  $\frac{41\sqrt{2}}{2}$

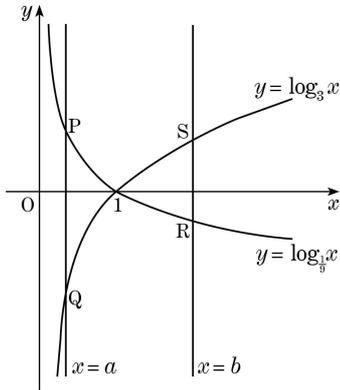
# 수학 (미적분2)

67. 좌표평면에서 직선  $x=a$  ( $0 < a < 1$ )가 두 곡선  $y = \log_{\frac{1}{9}} x$ ,  $y = \log_3 x$ 와 만나는 점을 각각 P, Q라 하고, 직선  $x=b$  ( $b > 1$ )가 두 곡선  $y = \log_{\frac{1}{9}} x$ ,  $y = \log_3 x$ 와 만나는 점을 각각 R, S라 하자. 네 점 P, Q, R, S는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $\overline{PQ} : \overline{SR} = 2 : 1$   
 (나) 선분 PR의 중점의  $x$ 좌표는  $\frac{9}{8}$ 이다.

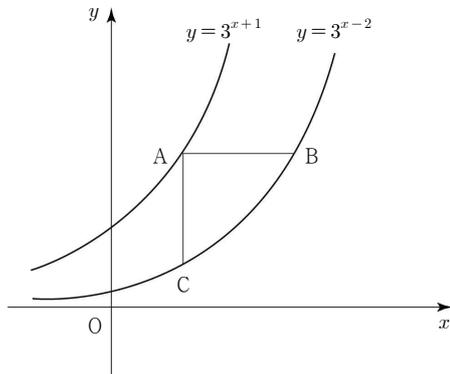
두 상수  $a, b$ 에 대하여  $40(b-a)$ 의 값을 구하시오.

[4점][2014년 3월]



68. 그림과 같이 함수  $y = 3^{x+1}$ 의 그래프 위의 한 점 A와 함수  $y = 3^{x-2}$ 의 그래프 위의 두 점 B, C에 대하여 선분 AB는  $x$ 축에 평행하고 선분 AC는  $y$ 축에 평행하다.  $\overline{AB} = \overline{AC}$ 가 될 때, 점 A의  $y$ 좌표는? (단, 점 A는 제1사분면 위에 있다.)

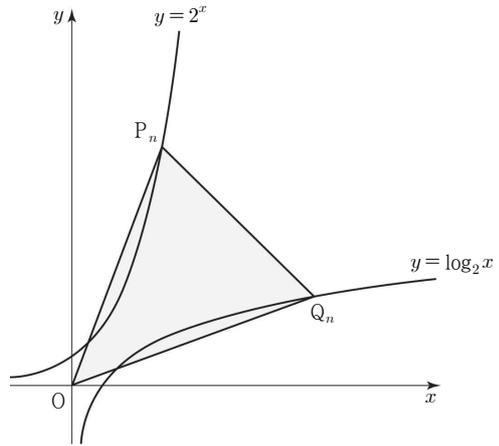
[3점][2014년 7월]



- ①  $\frac{81}{26}$     ②  $\frac{44}{13}$     ③  $\frac{95}{26}$     ④  $\frac{101}{26}$     ⑤  $\frac{54}{13}$

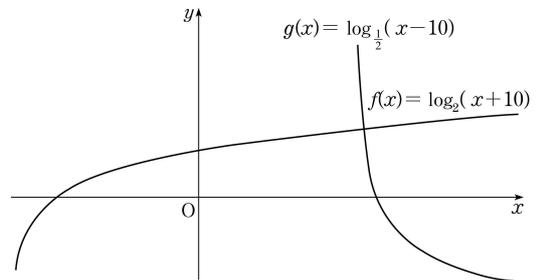
69. 그림과 같이 자연수  $n$ 에 대하여 좌표평면 위의 곡선  $y = 2^x$ 위를 움직이는 점  $P_n(n, 2^n)$ 이 있다. 점  $P_n$ 을 지나고 기울기가  $-1$ 인 직선이 곡선  $y = \log_2 x$ 와 만나는 점을  $Q_n$ 이라 하자. 삼각형  $P_n O Q_n$ 의 넓이를  $S_n$ 이라 할 때,  $2 \sum_{n=1}^5 S_n$ 의 값은? (단, O는 원점이다.)

[4점][2014년 4월]



- ① 1309                      ② 1311                      ③ 1313  
 ④ 1315                      ⑤ 1317

70. 두 함수  $f(x) = \log_2(x+10)$ ,  $g(x) = \log_{\frac{1}{2}}(x-10)$ 의 그래프가 그림과 같다.



구간  $(10, \infty)$ 에서 정의된 함수  $y = |f(x) - g(x)|$ 는  $x=p$ 일 때, 최솟값을 갖는다.  $p^2$ 의 값을 구하시오.

[4점][2014년 10월]

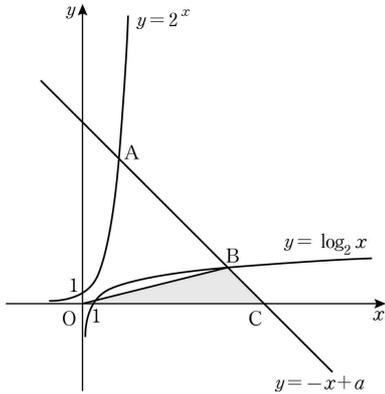
# 수학 (미적분2)

71. 그림과 같이 직선  $y = -x + a$ 가 두 곡선  $y = 2^x$ ,  $y = \log_2 x$ 와 만나는 점을 각각 A, B라 하고,  $x$ 축과 만나는 점을 C라 할 때, 점 A, B, C가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $\overline{AB} : \overline{BC} = 3 : 1$   
 (나) 삼각형 OBC의 넓이는 40이다.

점 A의 좌표를 A(p, q)라 할 때,  $p+q$ 의 값은?  
 (단, O는 원점이고, a는 상수이다.)

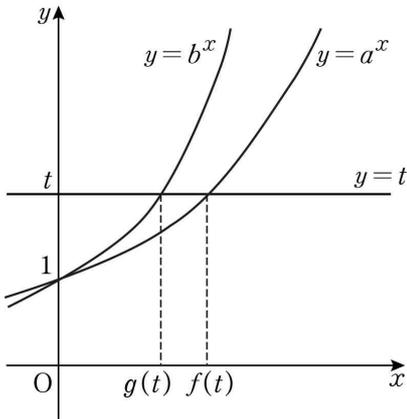
[4점][2015년 3월]



- ① 10      ② 15      ③ 20      ④ 25      ⑤ 30

72. 그림과 같이 두 곡선  $y = a^x$ ,  $y = b^x$  ( $1 < a < b$ )가 직선  $y = t$  ( $t > 1$ )과 만나는 점의  $x$ 좌표를 각각  $f(t)$ ,  $g(t)$ 라 할 때,  $2f(a) = 3g(a)$ 가 성립한다.  $f(c) = g(27)$ 을 만족시키는 실수  $c$ 의 값은?

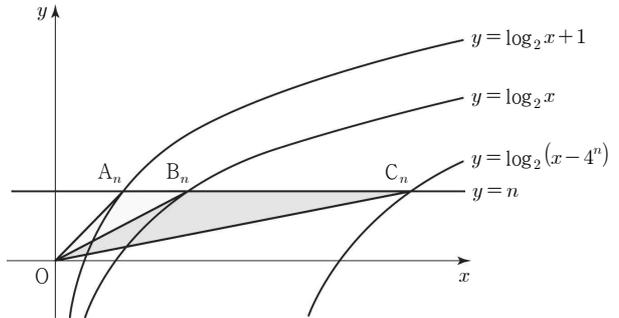
[4점][2015년 3월]



- ① 6      ② 9      ③ 12      ④ 15      ⑤ 18

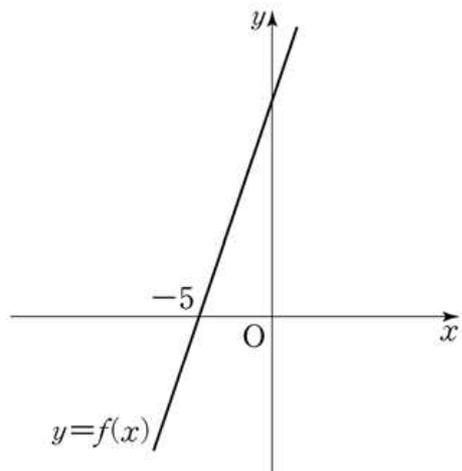
73. 자연수  $n$ 에 대하여 그림과 같이 세 곡선  $y = \log_2 x + 1$ ,  $y = \log_2 x$ ,  $y = \log_2(x - 4^n)$ 이 직선  $y = n$ 과 만나는 세 점을 각각  $A_n$ ,  $B_n$ ,  $C_n$ 이라 하자. 두 삼각형  $A_nOB_n$ ,  $B_nOC_n$ 의 넓이를 각각  $S_n$ ,  $T_n$ 이라 할 때,  $\frac{T_n}{S_n} = 64$ 를 만족시키는  $n$ 의 값을 구하시오. (단, O는 원점이다.)

[4점][2015년 4월]



74. 일차함수  $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같고  $f(-5) = 0$ 이다. 부등식  $2^{f(x)} \leq 8$ 의 해가  $x \leq -4$ 일 때,  $f(0)$ 의 값을 구하시오.

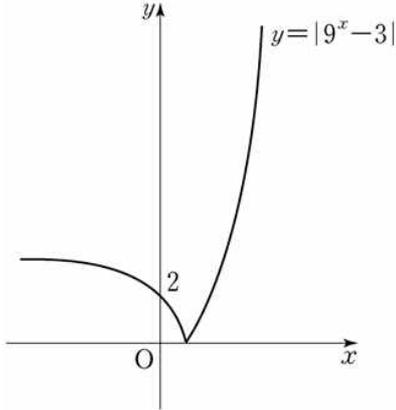
[4점][2015년 6월]



# 수학 (미적분2)

75. 좌표평면 위의 두 곡선  $y = |9^x - 3|$  과  $y = 2^{x+k}$  이 만나는 서로 다른 두 점의  $x$ 좌표를  $x_1, x_2$  ( $x_1 < x_2$ )라 할 때,  $x_1 < 0, 0 < x_2 < 2$ 를 만족시키는 모든 자연수  $k$ 의 값의 합은?

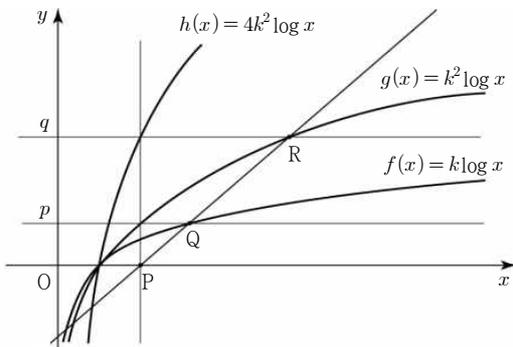
[4점][2015년 6월]



- ① 8      ② 9      ③ 10      ④ 11      ⑤ 12

76. 그림과 같이 세 로그함수  $f(x) = k \log x, g(x) = k^2 \log x, h(x) = 4k^2 \log x$ 의 그래프가 있다. 점  $P(2, 0)$ 을 지나고  $y$ 축에 평행한 직선이 두 곡선  $y = g(x), y = h(x)$ 와 만나는 점의  $y$ 좌표를 각각  $p, q$ 라 하자. 직선  $y = p$ 와 곡선  $y = f(x)$ 가 만나는 점을  $Q(a, p)$ , 직선  $y = q$ 와 곡선  $y = g(x)$ 가 만나는 점을  $R(b, q)$ 라 하자. 세 점  $P, Q, R$ 가 한 직선 위에 있을 때, 두 실수  $a, b$ 의 곱  $ab$ 의 값을 구하시오. (단,  $k > 1$ )

[4점][2015년 7월]



77. 부등식  $|\log_2 a - \log_2 10| + \log_2 b \leq 1$ 을 만족시키는 두 자연수  $a, b$ 의 순서쌍  $(a, b)$ 의 개수는?

[1994학년도 수능 2차]

- ① 15      ② 17      ③ 19      ④ 21      ⑤ 23

78. 좌표평면 위에 연립 부등식

$$\begin{cases} |x| + |y| \leq 4 \\ \log_2(x+y)^4 - \log_2(x+y)^2 \geq 2 \end{cases}$$

가 나타내는 영역이 있다. 중심이  $(\frac{1}{2}, -1)$ 이고 반지름의 길이가  $r$ 인 원이 이 영역과 만날 때,  $r$ 의 최솟값과 최댓값은?

[2점][1996학년도 수능]

[최솟값]                      [최댓값]

- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| ① $\frac{\sqrt{2}}{4}$ ,  | $\frac{\sqrt{85}}{2}$  |
| ② $\frac{5\sqrt{2}}{4}$ , | $\frac{\sqrt{101}}{2}$ |
| ③ $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ , | $\frac{\sqrt{85}}{2}$  |
| ④ $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ , | $\frac{\sqrt{101}}{2}$ |
| ⑤ $\frac{\sqrt{2}}{4}$ ,  | $\frac{\sqrt{101}}{2}$ |

79. 로그함수  $f(x) = \log_{\frac{1}{3}} x$ 에 대하여  $0 < x < 1$ 에서 등식

$[f(x)] = f(x)$ 를 만족하는 모든  $x$ 의 값의 합은?  
(단,  $[x]$ 는  $x$ 보다 크지 않은 최대의 정수이다.)

[3점][2003년 6월]

- ① 1      ②  $\frac{1}{2}$       ③  $\frac{2}{3}$       ④  $\frac{3}{4}$       ⑤  $\frac{8}{9}$

80. 로그방정식  $\log_2 x^2 + \log_2 y^2 = \log_{\sqrt{2}}(x+y+3)$ 을

만족시키는 양의 정수  $x, y$ 에 대하여  $x^2 + 2y^2$ 의 최솟값을 구하시오.

[3점][2004년 4월]

# 수학 (미적분2)

**81.** 두 실수  $x, y$  에 관한 연립방정식  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ \log_2 x + \log_2 y = (\log_2 xy)^2 \end{cases}$ 의 해의 개수는?  
 [4점][2004년 6월]

① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

**82.**  $x$  에 대한 방정식  $(\log_2 x) \left( \log_2 \frac{16}{x} \right) = \frac{m}{16}$ 의 해가 존재하도록 실수  $m$ 의 값의 범위를 정할 때,  $m$ 의 최댓값을 구하시오.  
 [3점][2004년 10월]

**83.** 모든 실수  $x$ 에 대하여 부등식  $10^{x^2+2\log_2 a} \geq a^{-2x}$ 을 성립시키는 양의 정수  $a$ 의 최댓값을 구하시오.  
 [4점][2005년 5월]

**84.** 임의의 실수  $x$ 에 대하여 부등식  $2^{x+1} - 2^{\frac{x+4}{2}} + a \geq 0$ 이 성립하도록 하는 실수  $a$ 의 최솟값은?  
 [4점][2005년 7월]

① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

**85.** 집합  $A = \left\{ x \mid 1 + \frac{1}{\log_3 x} - \frac{1}{\log_5 x} < 0 \right\}$ ,  $B = \{ x \mid 2^a > 2^{x(x-a+1)} \}$ 에 대하여  $A \subset B$ 이기 위한  $a$ 의 최솟값은?  
 [4점][2006년 5월]

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

**86.** 이차함수  $f(x) = a(x-4)^2 - 4$ 에 대하여 로그 방정식  $\log_2 f(x) + \log_2 \{f(x)-1\} = 1$ 의 두 실근을  $\alpha, \beta$ 라고 할 때,  $\lim_{a \rightarrow \infty} \alpha\beta$ 의 값을 구하시오.  
 [3점][2006년 5월]

**87.** 부등식  $9^x - 3^{x+2} + 18 < 0$ 의 해가  $\alpha < x < \beta$ 일 때,  $3^\alpha \cdot 3^\beta$ 의 값을 구하시오.  
 [3점][2006년 9월]

**88.** 정수  $n$ 에 대하여 두 집합  $A(n), B(n)$ 이  $A(n) = \{x \mid \log_2 x \leq n\}$ ,  $B(n) = \{x \mid \log_4 x \leq n\}$ 일 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?  
 [4점][2007학년도 수능]

[ 보기 ]

ㄱ.  $A(1) = \{x \mid 0 < x \leq 1\}$   
 ㄴ.  $A(4) = B(2)$   
 ㄷ.  $A(n) \subset B(n)$ 일 때,  $B(-n) \subset A(-n)$ 이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄴ, ㄷ

**89.** 서로 다른 세 양의 실수  $A, B, C$ 가 다음 조건을 모두 만족할 때,  $A, B, C$ 의 대소 관계를 바르게 나타낸 것은?  
 [3점][2008년 4월]

ㄱ.  $\log_{10} \frac{A}{B} > 0$   
 ㄴ.  $\log_{10} A - 2\log_{10} B + \log_{10} C = 0$

- ①  $A < B < C$       ②  $A < C < B$       ③  $B < A < C$   
 ④  $B < C < A$       ⑤  $C < B < A$

# 수학 (미적분2)

90. 방정식  $x^{\log_3 x} = 27x^3$ 의 모든 근의 곱을 구하시오.

[4점][2008년 5월]

91. 두 자리의 자연수  $n$ 에 대하여  $\log_9 n - [\log_9 n]$ 이 최대가 되는  $n$ 의 값을 구하시오. (단,  $[x]$ 는  $x$ 보다 크지 않은 최대의 정수이다.)

[4점][2008년 6월]

92. 부등식  $1 < m^{n-5} < n^{m-8}$ 을 만족시키는 자연수  $m, n$ 에 대하여

$$A = m^{\frac{1}{m-8}} \cdot n^{\frac{1}{n-5}}$$

$$B = m^{-\frac{1}{m-8}} \cdot n^{\frac{1}{n-5}}$$

$$C = m^{\frac{1}{m-8}} \cdot n^{-\frac{1}{n-5}}$$

이라고 할 때,  $A, B, C$ 의 대소 관계로 옳은 것은?

[4점][2008년 6월]

- ①  $A > B > C$       ②  $A > C > B$       ③  $B > A > C$   
 ④  $B > C > A$       ⑤  $C > A > B$

93. 음이 아닌 정수  $n$ 에 대하여 집합  $A_n, B_n$ 을 각각

$$A_n = \left\{ x \mid n \leq x < n + \frac{1}{2} \right\}$$

$$B_n = \left\{ x \mid n + \frac{1}{2} \leq x < n + 1 \right\}$$

이라 하자. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[4점][2008년 10월]

< 보 기 >

ㄱ.  $\log_2 5 \in A_2$   
 ㄴ.  $\log_2 a \in A_1$ 이면  $\log_2 5a \in A_3$ 이다.  
 ㄷ.  $\log_2 a \in B_{10}$ 이면  $\log_2 \sqrt{a} \in A_5$ 이다.

- ① ㄱ                      ② ㄱ, ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

94.  $0 < a < b < 1$ 을 만족시키는 실수  $a, b$ 에 대하여

$$A = \log_a b, B = \log_b (a+1), C = \log_{a+1} (b+1)$$

이라 할 때, 다음 중 옳은 것은?

[3점][2009년 3월]

- ①  $A < B < C$       ②  $A < C < B$       ③  $B < A < C$   
 ④  $B < C < A$       ⑤  $C < B < A$

95.  $2^A = 3, 3^B = 5, 7^C = 27$ 일 때, 세 수  $A, B, C$ 의 대소 관계를 바르게 나타낸 것은?

[4점][2009년 4월]

- ①  $A < B < C$       ②  $A < C < B$       ③  $B < A < C$   
 ④  $B < C < A$       ⑤  $C < B < A$

96.  $3^{2x} - 3^{x+1} = -1$ 일 때,  $\frac{3^{4x} + 3^{-4x} + 1}{3^{2x} + 3^{-2x} + 1}$ 의 값은?

[4점][2009년 4월]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

97. 연립방정식  $\begin{cases} \log_2 x + \log_3 y = 5 \\ \log_3 x \cdot \log_2 y = 6 \end{cases}$ 의 해를  $x = \alpha, y = \beta$ 라 할 때,  $\beta - \alpha$ 의 최댓값을 구하시오.

[4점][2011년 4월]

98.  $x$ 에 대한 로그방정식

$$(\log x + \log 2)(\log x + \log 4) = -(\log k)^2$$

이 서로 다른 두 실근을 갖도록 하는 양수  $k$ 의 값의 범위가  $\alpha < k < \beta$ 일 때,  $10(\alpha^2 + \beta^2)$ 의 값을 구하시오.

[4점][2011년 10월]

# 수학 (미적분2)

99. 방정식  $4^x + 4^{-x} + a(2^x - 2^{-x}) + 7 = 0$  이 실근을 갖기 위한 양수  $a$ 의 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $m^2$ 의 값을 구하시오.

[4점][2012년 6월]

100. 두 실수  $x, y$ 에 대한 연립방정식

$$\begin{cases} 2^x - 2 \cdot 4^{-y} = 7 \\ \log_2(x-2) - \log_2 y = 1 \end{cases}$$

의 해를  $x = \alpha, y = \beta$ 라 할 때,  $10\alpha\beta$ 의 값을 구하시오.

[4점][2013년 4월]

101. 방정식  $x^{\log_2 x} = 8x^2$ 의 두 실근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha\beta$ 의 값을 구하시오.

[4점][2013년 6월]

102. 자연수  $n$ 에 대하여 부등식  $4^k - (2^n + 4^n)2^k + 8^n \leq 1$ 을 만족시키는 모든 자연수  $k$ 의 합을  $a_n$ 이라 하자.

$\sum_{n=1}^{20} \frac{1}{a_n} = \frac{q}{p}$  일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점][2013년 9월]

103.  $x$ 에 대한 부등식

$$(3^{x+2} - 1)(3^{x-p} - 1) \leq 0$$

을 만족시키는 정수  $x$ 의 개수가 20일 때, 자연수  $p$ 의 값을 구하시오.

[4점][2014년 4월]

104. 함수  $f(x) = \frac{3^x}{3^x + 3}$ 에 대하여 점  $(p, q)$ 가 곡선  $y = f(x)$

위의 점이면 실수  $p$ 의 값에 관계없이 점  $(2a-p, a-q)$ 도 항상 곡선  $y = f(x)$  위의 점이다. 다음은 상수  $a$ 의 값을 구하는 과정이다.

점  $(2a-p, a-q)$ 가 곡선  $y = f(x)$  위의 점이므로

$$\frac{3^{2a-p}}{3^{2a-p} + 3} = a - \boxed{\text{(가)}} \quad \dots\dots \text{㉠}$$

이다. ㉠은 실수  $p$ 의 값에 관계없이 항상 성립하므로

$$p=0 \text{ 일 때, } \frac{3^{2a}}{3^{2a} + 3} = a - \frac{1}{4} \quad \dots\dots \text{㉡}$$

이고,

$$p=1 \text{ 일 때, } \frac{3^{2a}}{3^{2a} + \boxed{\text{(나)}}} = a - \frac{1}{2} \quad \dots\dots \text{㉢}$$

이다. ㉡, ㉢에서

$$(3^{2a} + 3)(3^{2a} + \boxed{\text{(나)}}) = 24 \times 3^{2a}$$

이므로

$$a = \frac{1}{2} \text{ 또는 } a = \boxed{\text{(다)}}$$

이다. 이때, ㉢에서 좌변이 양수이므로  $a > \frac{1}{2}$ 이다.

따라서  $a = \boxed{\text{(다)}}$ 이다.

위의 (가)에 알맞은 식을  $g(p)$ 라 하고 (나)와 (다)에 알맞은 수를 각각  $m, n$ 이라 할 때,  $(m-n) \times g(2)$ 의 값은?

[4점][2016년 10월]

- ① 4      ②  $\frac{9}{2}$       ③ 5      ④  $\frac{11}{2}$       ⑤ 6

105.  $\sin\theta + \cos\theta = \frac{1}{3}$  일 때,  $\frac{1}{\cos\theta} \left( \tan\theta + \frac{1}{\tan^2\theta} \right)$ 의 값은?

[1994학년도 수능 2차]

- ①  $\frac{45}{16}$       ②  $\frac{43}{16}$       ③  $\frac{41}{16}$       ④  $\frac{39}{16}$       ⑤  $\frac{37}{16}$

106. 이차방정식  $x^2 - 2\sqrt{3}x + 2 = 0$ 의 두 근을

$\alpha, \beta$  ( $\alpha > \beta$ )라고 할 때,  $\tan\theta = \frac{\alpha - \beta}{\alpha + \beta}$ 를 만족하는  $\theta$ 는? (단,

$$-\frac{\pi}{2} < \theta < \frac{\pi}{2} )$$

[2점][1997학년도 수능]

- ①  $\frac{\pi}{6}$       ②  $\frac{\pi}{4}$       ③  $\frac{\pi}{3}$       ④  $-\frac{\pi}{4}$       ⑤  $-\frac{\pi}{3}$

# 수학 (미적분2)

107. 다음 중  $\tan 10^\circ + \frac{1}{\tan 20^\circ}$  의 값과 같은 것은?

[3점][2012년 3월]

- ①  $\sin 10^\circ$     ②  $\cos 20^\circ$     ③  $\frac{1}{\sin 20^\circ}$     ④  $\frac{1}{\cos 10^\circ}$     ⑤  $\frac{1}{\tan 10^\circ}$

108.  $a, b$  는 양수이고  $\alpha + \beta + \gamma = \pi$  이다.  $a^2 + b^2 = 3ab \cos \gamma$  일 때,

$9 \sin^2(\pi + \alpha + \beta) + 9 \cos \gamma$  의 최댓값을 구하여라.

[3점][1997학년도 수능]

109.  $0 \leq x \leq 2\pi$  일 때, 두 함수  $y = \sin 2x$  와  $y = \cos 3x$  의 그래프의 교점의 개수를 구하시오.

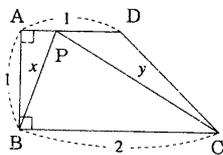
[3점][2003년 9월]

110. 아래 그림과 같은 사다리꼴 ABCD가 있다.

$\overline{AB} = \overline{AD} = 1$ ,  $\overline{BC} = 2$ ,  $\angle A$  와  $\angle B$  의 크기는  $\frac{\pi}{2}$  이다.

윗변 AD에 임의의 점 P를 잡아  $\overline{PB} = x$ ,  $\overline{PC} = y$ 라 할 때, 다음 <보기> 중 옳은 것을 모두 고르면?

[1.5점][1995학년도 수능]



[ 보기 ]

- ㄱ.  $xy \geq 2$ 이다.  
 ㄴ.  $xy = 2$ 이면,  $\triangle BCP$  는 직각삼각형이다.  
 ㄷ.  $xy \leq \sqrt{5}$  이다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

111.  $0 \leq x \leq \pi$  일 때,  $f(x) = \sin x + \cos x - 2 \sin x \cos x$  의 최댓값과 최솟값의 곱은?

[4점][2007년 5월]

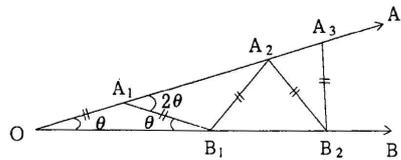
- ①  $-\frac{5}{4}$     ②  $-1$     ③  $0$     ④  $1$     ⑤  $\frac{5}{4}$

112.  $x$ 에 대한 방정식  $\left| \cos x + \frac{1}{4} \right| = k$  가 서로 다른 3개의 실근을 갖도록 하는 실수  $k$ 의 값을  $\alpha$ 라 할 때,  $40\alpha$ 의 값을 구하시오. (단,  $0 \leq x < 2\pi$ )

[4점][2016년 4월]

113. 아래 그림과 같이 반직선 OA 위에  $A_1, A_2, \dots$  와 반직선 OB 위에  $B_1, B_2, \dots$  를  $\overline{OA_1} = \overline{A_1B_1} = \overline{B_1A_2} = \dots$  이 되도록 정한다. 이런 방법으로 하면 네 개의 이등변삼각형  $\triangle OA_1B_1, \triangle A_1B_1A_2, \triangle B_1A_2B_2, \triangle A_2B_2A_3$  을 만들 수 있고, 다섯 번째 이등변삼각형은 만들 수 없다.  $\angle AOB$  의 크기를  $\theta$ 라 할 때,  $\theta$ 의 범위는?

[2점][1995학년도 수능]



- ①  $\frac{\pi}{4} \leq \theta < \frac{\pi}{2}$                       ②  $\frac{\pi}{7} \leq \theta < \frac{\pi}{5}$   
 ③  $\frac{\pi}{10} \leq \theta < \frac{\pi}{8}$                       ④  $\frac{\pi}{14} \leq \theta < \frac{\pi}{12}$   
 ⑤  $\frac{\pi}{17} \leq \theta < \frac{\pi}{15}$

# 수학 (미적분2)

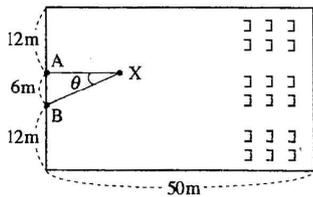
114.  $\angle C$ 가 직각이고  $\angle B$ 의 크기가  $\frac{\pi}{3}$ 인 직각삼각형 ABC의 변 BC 위에 점 D를 잡고,  $\angle BAD$ 의 크기를  $\theta$ 라 할 때,  $\frac{BD}{AB}$ 를  $\theta$ 의 함수로 나타내면?

[1.5점][1995학년도 수능]

- ①  $\sin \theta$                       ②  $\frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta}$                       ③  $\frac{2 \sin \theta}{1 + 2 \cos \theta}$   
 ④  $\frac{2 \sin \theta}{\sin \theta + \sqrt{3} \cos \theta}$                       ⑤  $\frac{1 - \cos \theta}{2}$

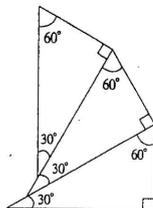
115. 직사각형 모양의 어느 극장에서 무대를 잘 볼 수 있는 좌석을 구별하려고 한다. 아래 그림은 그 극장의 평면도이다. 중앙 무대의 폭이 6m이고, 무대 좌우 양 끝 점 A, B와 객석 내의 한 점 X가 이루는 각  $\angle AXB = \theta$ 라고 하자. 이 때, 이 각  $\theta$ 가  $30^\circ$  이상 되는 영역에는 특별석,  $15^\circ$  이상  $30^\circ$  이하가 되는 영역에는 일등석을 놓으려고 한다. 일등석을 놓으려고 하는 영역의 넓이는? (단위는  $m^2$ )

[4점][1997학년도 수능]



- ①  $3\pi(12 + 11\sqrt{3}) + 18$   
 ②  $3\pi(24 - 11\sqrt{3}) + 18$   
 ③  $10(24 - 11\sqrt{3}) + 18$   
 ④  $9(14 + 11\sqrt{3})$   
 ⑤  $9(26 - 11\sqrt{3})$

116. 세 내각이  $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ 이고 서로 합동인 삼각형들이 있다. 평면 위에 오른쪽 그림과 같이 이들 삼각형들을 내각이 직각인 꼭짓점과  $60^\circ$ 인 꼭짓점이 일치되고 겹치지 않도록 빗변에 붙여 간다. 어느 삼각형도 서로 겹쳐지지 않을 때까지 되도록 많이 붙이려고 한다. 가장 많이 붙였을 때 이들 삼각형의 수는?

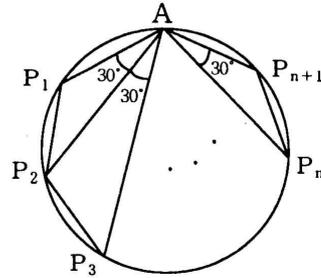


[3점][1997학년도 수능]

- ① 6                                      ② 8                                      ③ 10  
 ④ 12                                      ⑤ 14

117. 반지름의 길이가 1인 원 위의 한 점 A를 꼭짓점으로 하고, A에서의 내각이  $30^\circ$ 인 삼각형을 원에 내접하며 서로 겹치지 않도록 최대한 붙였을 때, 삼각형들의 꼭짓점들을 꼭짓점 A로부터 시계반대 방향으로 순서대로  $P_1, P_2, \dots, P_n, P_{n+1}$ 이라 하자. 선분  $\overline{P_1P_2}, \overline{P_2P_3}, \dots, \overline{P_nP_{n+1}}$ 의 길이의 합은?

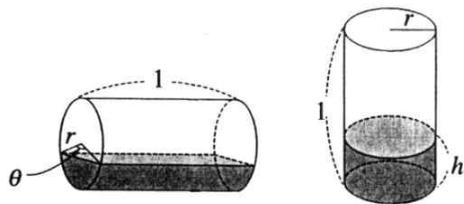
[3점][1999학년도 수능]



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

118. 반지름의 길이가  $r$ 이고 높이가 1인 원기둥에 물이 들어 있다. 원기둥을 수평으로 누웠을 때 수면과 옆면이 만나서 이루는 현에 대한 중심각을  $\theta$ 라 하자. 원기둥을 세웠을 때 수면의 높이  $h$ 를  $\theta$ 로 표시하면? (단,  $0 < \theta < \pi, 0 < h < \frac{1}{2}$ )

[2점][2001학년도 수능]

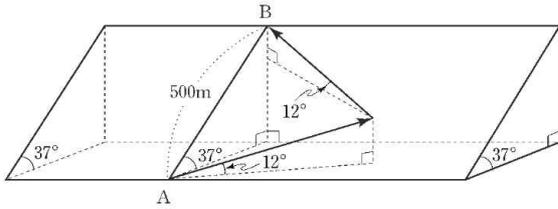


- ①  $h = \frac{1}{2\pi}\theta$                                       ②  $h = \frac{1}{2\pi}\sin \theta$   
 ③  $h = \theta - \sin \theta$                                       ④  $h = \frac{1}{2\pi}(\theta + \sin \theta)$   
 ⑤  $h = \frac{1}{2\pi}(\theta - \sin \theta)$

# 수학 (미적분2)

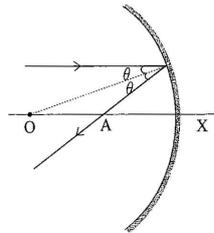
119. 직선거리가 500m인 A지점과 B지점을 연결하는 도로를 건설하려고 했지만, 경사도가  $37^\circ$  여서 우회도로가 필요하였다. 그래서 그림과 같이  $12^\circ$ 의 경사도를 유지하는 도로를 건설하기로 결정하였다. A지점에서 B지점까지 이 우회도로의 거리는 약 몇 m인가? (단,  $\sin 12^\circ = 0.2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ 으로 계산한다.)

[3점][2002학년도 수능]



- ① 800m                      ② 1000m                      ③ 1200m
- ④ 1500m                    ⑤ 1800m

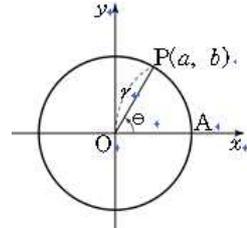
120. 중심이 O이고 반지름의 길이가 R인 구면거울이 있다. 그림과 같이 OX축에 평행하게 입사된 빛이 거울에 반사된 후 축과 만나는 점을 A라고 할 때, 선분 OA의 길이는? (단, 입사각과 반사각의 크기는  $\theta$ 로 같고,  $0^\circ < \theta < 20^\circ$  이다.)



[2점][2003학년도 수능]

- ①  $\frac{R}{2\cos\theta}$                       ②  $\frac{R}{2\sin\theta}$                       ③  $R(1 - \cos\theta)$
- ④  $\frac{R}{2\cos 2\theta}$                     ⑤  $\frac{R}{2\sin 2\theta}$

121. 그림과 같이 반지름의 길이가 r인 원 위의 점  $P(a, b)$ 가 x축 위의 점 A에서 출발하여 원 위를 시계 반대 방향으로 회전하고 있다. 동경 OP가 나타내는 일반각  $\theta$ 에 대하여 함수  $f(\theta)$ 를  $f(\theta) = \frac{a+b}{r}$ 로 정의하자.



<보기> 중 함수  $f(\theta)$ 에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?

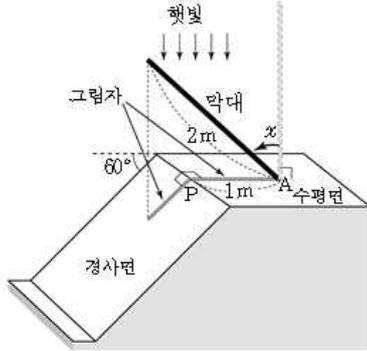
[3점][2003년 6월]

- <보 기>
- ㄱ. 주기함수이고 주기는  $2\pi$ 이다.
  - ㄴ. 최댓값은  $\sqrt{2}$ 이고 최솟값은  $-\sqrt{2}$ 이다.
  - ㄷ.  $y = \sin\theta$ 의 그래프를 평행이동시켜  $y = f(\theta)$ 의 그래프와 일치시킬 수 있다.

- ① ㄱ                              ② ㄱ, ㄴ                              ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ                        ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 수학 (미적분2)

122. 그림과 같이 경사면은 수평면과  $60^\circ$ 를 이루고, 햇빛이 수평면에 수직으로 비치고 있다. 수평면과 경사면의 경계선 위의 한 지점 P에서 경계선과 수직으로 1m 떨어진 수평면 위의 지점 A에 길이가 2m인 막대를 수평면에 수직으로 세웠다.



이 막대를 P 지점 쪽으로 기울여 막대와 햇빛의 방향이 이루는 각의 크기를  $x$  (rad)라고 할 때, 막대의 그림자의 길이를  $f(x)$ 라고 하자. 다음 중  $y=f(x)$ 의 그래프의 개형으로 옳은 것은?

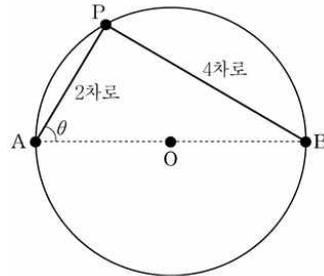
(단,  $0 \leq x < \frac{\pi}{2}$ )

[3점][2003년 6월]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

123. 두 도시 A, B는 60km 떨어져 있고, 도시 O는 두 도시의 중간 지점에 있다. 신도시의 위치를 도시 O에서 30km 떨어진 지점에 정한 후, 신도시와 도시 A 사이에는 2차로 직선 도로를, 신도시와 도시 B 사이에는 4차로 직선 도로를 건설하려고 한다. 2차로 도로는 km당 6억 원, 4차로 도로는 km당 8억 원의 공사비가 소요된다. 공사비가 최대가 되는 신도시의 위치를 P라 하고  $\angle PAB = \theta$ 라 할 때,  $\tan \theta$ 의 값은?

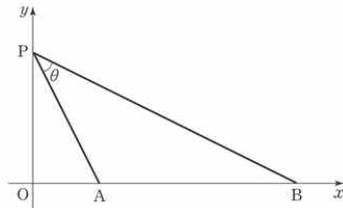
[4점][2004년 6월]



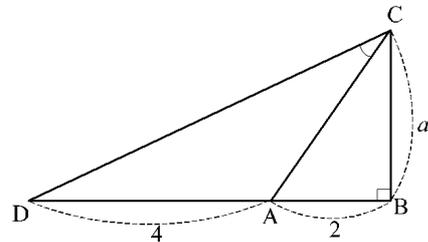
- ①  $\frac{4}{3}$
- ②  $\frac{5}{3}$
- ③ 2
- ④  $\frac{7}{3}$
- ⑤  $\frac{8}{3}$

124. 그림과 같이  $x$  축 위의 두 점  $A(20, 0)$ ,  $B(80, 0)$ 와 양의  $y$  축 위의 점  $P(0, y)$ 에 대하여  $\angle APB = \theta$ 라고 할 때,  $\tan \theta$ 의 값이 최대가 되는 점 P의  $y$  좌표를 구하시오.

[4점][2004년 9월]



125. 그림과 같이  $\overline{AB} = 2$ ,  $\overline{BC} = a$ ,  $\angle B = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC에서  $\overline{AB}$ 의 연장선 위에  $\overline{AD} = 4$ ,  $\overline{BD} = 6$ 인 점 D를 정한다.



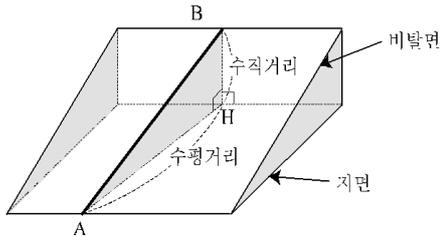
$\tan(\angle DCA) = \frac{4}{7}$ 를 만족하는  $a$ 의 값을  $p, q$ 라고 할 때, 곱  $pq$ 의 값을 구하시오.

[4점][2004년 10월]

# 수학 (미적분2)

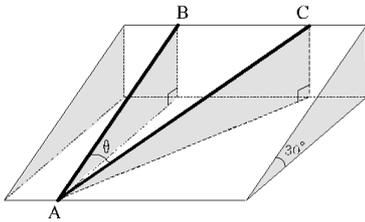
126. 비탈면 위의 직선도로의 경사도를  $\frac{(\text{수직거리})}{(\text{수평거리})}$ 로 나타낸다.

[그림 1]에서 직선도로 AB의 경사도는  $\frac{\overline{BH}}{\overline{AH}}$ 이다.



[그림 1]

[그림 2]와 같이 지면과  $30^\circ$ 의 각을 이루는 비탈면 위에 두 직선도로 AB, AC가 있다. 직선도로 AB의 경사도는  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 이고, 직선도로 AC의 경사도는  $\frac{1}{2}$ 이다.  $\angle BAC = \theta$ 일 때,  $\sin \theta$ 의 값은?



[그림 2]

- [4점][2004년 10월]
- ①  $\frac{1}{3}$     ②  $\frac{\sqrt{3}}{3}$     ③  $\frac{1}{2}$     ④  $\frac{\sqrt{3}}{2}$     ⑤  $\frac{\sqrt{5}}{5}$

127. 오른쪽 그림과 같이  $y$ 축 위의 두 점

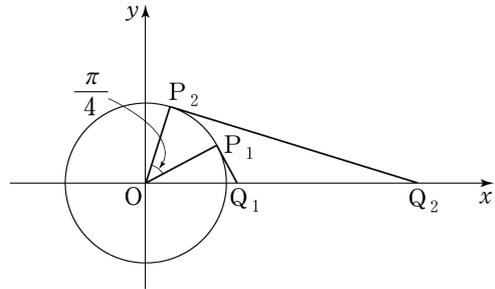
$A(0, 4)$ ,  $B(0, 2)$ 와  $x$ 축 위의 점  $C(1, 0)$ 에 대하여  $\angle CAO = \alpha$ ,  $\angle CBO = \beta$ 라 하자. 양의  $y$ 축 위의 점  $P(0, y)$ 에 대하여  $\angle CPO = \gamma$ 라 할 때,  $\alpha + \beta = \gamma$ 가 되는 점 P의  $y$ 좌표는?

[4점][2005년 6월]

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

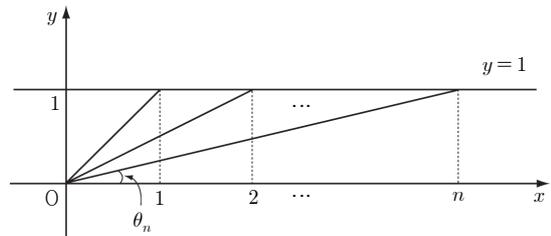
128. 그림과 같이 원  $x^2 + y^2 = 1$  위의 점  $P_1$ 에서의 접선이  $x$ 축과 만나는 점을  $Q_1$ 이라 할 때, 삼각형  $P_1OQ_1$ 의 넓이는  $\frac{1}{4}$ 이다. 점  $P_1$ 을 원점  $O$ 를 중심으로  $\frac{\pi}{4}$ 만큼 회전시킨 점을  $P_2$ 라 하고, 점  $P_2$ 에서의 접선이  $x$ 축과 만나는 점을  $Q_2$ 라 하자. 삼각형  $P_2OQ_2$ 의 넓이는? (단, 점  $P_1$ 은 제 1사분면 위의 점이다.)

[3점][2007학년도 수능]



- ① 1    ②  $\frac{5}{4}$     ③  $\frac{3}{2}$     ④  $\frac{7}{4}$     ⑤ 2

129. 원점과 점(1,1)을 이은 선분이  $x$ 축의 양의 방향과 이루는 각을  $\theta_1$ , 원점과 점(2,1)을 이은 선분이  $x$ 축의 양의 방향과 이루는 각을  $\theta_2$ , ... 원점과 점(n,1)을 이은 선분이  $x$ 축의 양의 방향과 이루는 각을  $\theta_n$ 이라 하자.



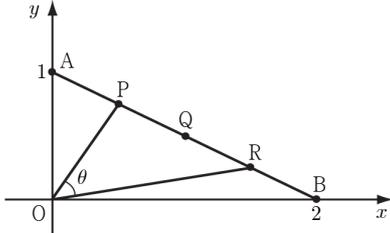
$\theta_1 - \theta_2 = \theta_p - \theta_q$ 가 되도록 하는  $p, q$ 에 대하여  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $1 < p < q$ 이고  $p, q$ 는 자연수이다.)

[4점][2007년 4월]

# 수학 (미적분2)

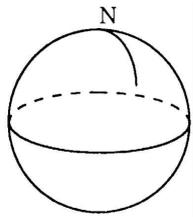
130. 두 점 A(0, 1), B(2, 0)을 이은 선분 AB를 사등분하는 점들을 각각 P, Q, R이라 하자.  $\angle POR = \theta$ 라 할 때,  $30\tan\theta$ 의 값을 구하시오.

[4점][2007년 5월]



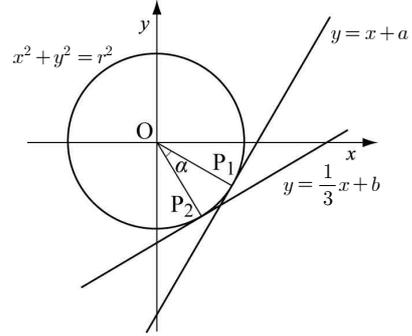
131. 반지름이 30인 구 위의 한 점 N에 길이가  $5\pi$ 인 실의 한 끝을 고정한다. 실을 팽팽하게 유지하면서 구의 표면을 따라 실의 나머지 한 끝을 한 바퀴 돌렸을 때, 구의 표면에 생기는 실 끝의 자취의 길이를  $l$ 이라 하자.  $\frac{l}{\pi}$ 의 값을 구하시오.

[3점][1999학년도 수능]



132. 두 직선  $y = x + a$ ,  $y = \frac{1}{3}x + b$ 가 원  $x^2 + y^2 = r^2$ 에 접하는 점들을 각각  $P_1$ ,  $P_2$ 라 하고  $\angle P_1OP_2 = \alpha$ 일 때,  $\tan\alpha$ 의 값은? (단,  $a < 0$ ,  $b < 0$ )

[4점][2008년 7월]



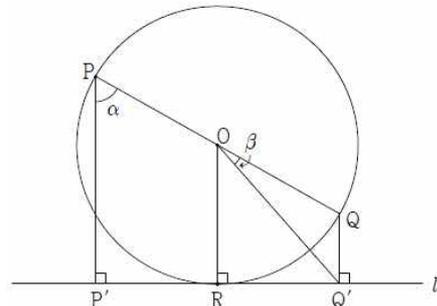
- ①  $\frac{1}{4}$     ②  $\frac{1}{2}$     ③  $\frac{3}{4}$     ④ 1    ⑤  $\frac{5}{4}$

133. 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭인 두 직선  $y = ax$ ,  $y = bx$ 가 이루는 각이  $30^\circ$ 일 때,  $3(a^2 + b^2)$ 의 값을 구하시오.

[3점][2000학년도 수능]

134. 중심이 O이고 선분 PQ를 지름으로 하는 원과, 원 위의 점 R에서 접하는 접선  $l$ 이 있다. 두 점 P, Q에서 접선  $l$ 에 내린 수선의 발을 각각  $P'$ ,  $Q'$ 이라 할 때,  $\angle QPP' = \alpha$ ,  $\angle QQ'Q' = \beta$ 라고 하자.  $\sin\alpha = \frac{4}{5}$ 일 때,  $\tan\beta$ 의 값은? (단,  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ )

[4점][2011년 10월]

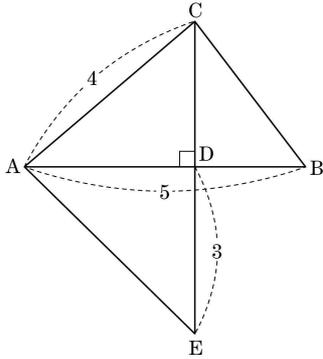


- ①  $\frac{8}{31}$     ②  $\frac{12}{33}$     ③  $\frac{17}{35}$     ④  $\frac{20}{39}$     ⑤  $\frac{24}{41}$

# 수학 (미적분2)

135. 그림과 같이  $\overline{AB} = 5$ ,  $\overline{AC} = 4$ 인 삼각형 ABC가 있다. 꼭짓점 C에서 선분 AB에 내린 수선의 발을 D라 할 때, 선분 CD의 연장선 위에  $\overline{DE} = 3$ 을 만족시키는 점 E를 잡는다. 두 삼각형 ABC, AED의 넓이를 각각  $S_1$ ,  $S_2$ 라 할 때,  $S_1 + S_2$ 의 최댓값을  $M$ 이라 하자.  $M^2$ 의 값을 구하시오. (단, 각 CAB는 예각이다.)

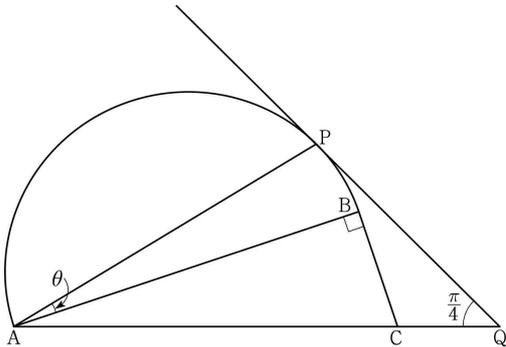
[4점][2012년 3월]



그림과 같이  $\overline{AB} = 3$ ,

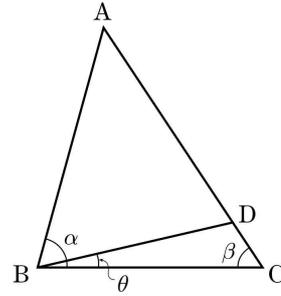
136.  $\overline{BC} = 1$ 이고  $\angle ABC = \frac{\pi}{2}$ 인 직각삼각형 ABC가 있다. 선분 AB를 지름으로 하는 반원 위의 점 P에서의 접선과 AC의 연장선이 만나는 점을 Q라 하자.  $\angle PQA = \frac{\pi}{4}$ 이고  $\angle PAB = \theta$ 라 할 때,  $60 \tan 2\theta$ 의 값을 구하시오. (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{6}$ )

[4점][2012년 10월]



137. 그림과 같이  $\overline{AB} < \overline{AC}$ 인 삼각형 ABC에서  $\angle ABC = \alpha$ ,  $\angle ACB = \beta$ 라 하자. 또,  $\overline{AB} = \overline{AD}$ 가 되도록 변 AC 위에 점 D를 잡고  $\angle DBC = \theta$ 라 하자.  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{10}}{10}$ ,  $\cos \beta = \frac{\sqrt{5}}{5}$ 일 때,  $\sin 2\theta$ 의 값은?

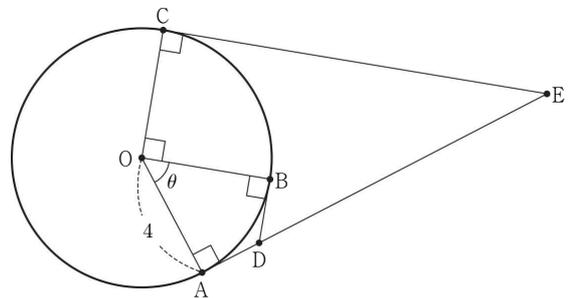
[4점][2013년 3월]



- ①  $\frac{\sqrt{2}}{10}$     ②  $\frac{\sqrt{3}}{10}$     ③  $\frac{1}{5}$     ④  $\frac{\sqrt{5}}{10}$     ⑤  $\frac{\sqrt{6}}{10}$

138. 그림과 같이 평면에서 중심이 O이고 반지름의 길이가 4인 원 위의 점 A를 점 O를 중심으로 시계 반대 방향으로 각  $\theta$  ( $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )만큼 회전시킨 원 위의 점을 B, 점 B를 점 O를 중심으로 시계 반대 방향으로  $\frac{\pi}{2}$ 만큼 회전시킨 원 위의 점을 C라 하자. 점 A에서의 접선이 점 B에서의 접선과 만나는 점을 D, 점 C에서의 접선과 만나는 점을 E라 하자. 사각형 OADB의 넓이가 8일 때, 사각형 OAEC의 넓이를 구하시오.

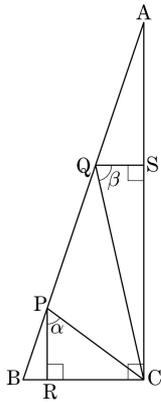
[4점][2013년 4월]



# 수학 (미적분2)

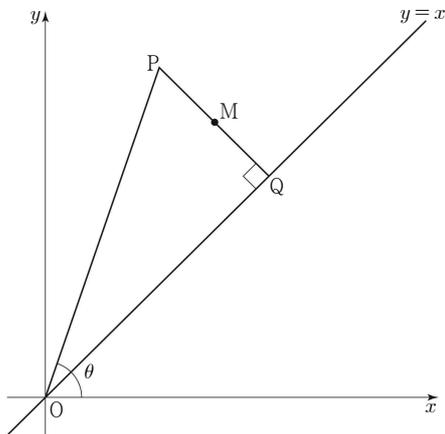
139.  $\overline{AC}=3$ ,  $\overline{BC}=1$ ,  $\angle C = 90^\circ$  인 직각삼각형 ABC 가 있다.  
 선분 AB 를 4:1로 내분하는 점을 P, 선분 AB 를 2:3으로  
 내분하는 점을 Q라 하자. 점 P에서 선분 BC에 내린 수선의  
 발을 R, 점 Q에서 선분 AC에 내린 수선의 발을 S라 하자.  
 $\angle CPR = \alpha$ ,  $\angle CQS = \beta$ 라 할 때,  $\tan(\beta - \alpha) = \frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의  
 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점][2014년 3월]



140. 그림과 같이 원점 O로부터의 거리가 1인 점 P에 대하여  
 선분 OP가  $x$ 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를  
 $\theta$  ( $\frac{\pi}{4} < \theta < \frac{\pi}{2}$ )라 하자. 점 P에서 직선  $y=x$ 에 내린 수선의  
 발을 Q라 하고, 선분 PQ의 중점을 M이라 하자. 점 M의  
 $y$ 좌표가 최대일 때,  $\tan \theta$ 의 값은?

[4점][2015년 4월]



- ① 2      ②  $\frac{7}{3}$       ③  $\frac{8}{3}$       ④ 3      ⑤  $\frac{10}{3}$

141. 음이 아닌 정수  $n$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 점의  
 좌표를  $P_n(a_n, b_n)$ 이라 하자.

- ( $\neg$ )  $a_0 = 1, b_0 = 0$   
 ( $\perp$ ) 점  $P_{n+1}(a_{n+1}, b_{n+1})$ 은 점  $P_n(a_n, b_n)$ 에서  
 원  $x^2 + y^2 = 1$ 의 호를 따라 시계 반대 방향으로  $\frac{\pi}{18}$ 만큼  
 이동한 점이다.

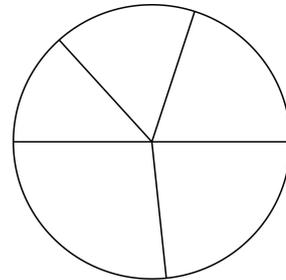
이때,  $a_n = b_n$ 을 만족시키는  $n$ 은 (가),  
 그리고  $c_k = a_{18k}$  ( $k = 1, 2, 3, \dots$ )라 하면, 수열  $c_k$ 는 공비가  
 (나)인 등비수열이다.  
 위의 (가), (나)에 알맞은 것은?

[4점][2005년 6월]

- | (가)        | (나)            |
|------------|----------------|
| ① 존재하지 않는다 | $-\frac{1}{2}$ |
| ② 존재하지 않는다 | -1             |
| ③ 존재한다     | $-\frac{1}{2}$ |
| ④ 존재한다     | -1             |
| ⑤ 존재한다     | $\frac{1}{2}$  |

142. 그림과 같이 반지름의 길이가 15인 원을 5개의  
 부채꼴로 나누었다. 부채꼴의 넓이가 작은 것부터 차례로  
 등차수열을 이루었다. 가장 큰 부채꼴의 넓이가 가장  
 작은 부채꼴의 넓이의 2배일 때, 가장 큰 부채꼴의 넓이는  
 $k\pi$ 이다. 이때  $k$ 의 값을 구하시오.

[4점][2008년 3월]



# 수학 (미적분2)

143. 자연수  $n$ 에 대하여 점  $P_n$ 이 원  $x^2 + y^2 = 1$  위의 점일 때, 점  $P_{n+1}$ 을 다음 규칙에 따라 정한다. (단, 점  $P_n$ 은 좌표축 위의 점이 아니다.)

(가) 점  $P_n$ 이 제 1 사분면 위의 점이면, 점  $P_{n+1}$ 은 점  $P_n$ 을 원 위의 호를 따라 시계 반대 방향으로  $\frac{\pi}{2}$ 만큼 이동시킨 점이다.  
 (나) 점  $P_n$ 이 제 2 사분면 또는 제 4 사분면 위의 점이면, 점  $P_{n+1}$ 은 점  $P_n$ 을  $x$ 축에 대하여 대칭이동시킨 점이다.  
 (다) 점  $P_n$ 이 제 3 사분면 위의 점이면, 점  $P_{n+1}$ 은 점  $P_n$ 을  $y$ 축에 대하여 대칭이동시킨 점이다.

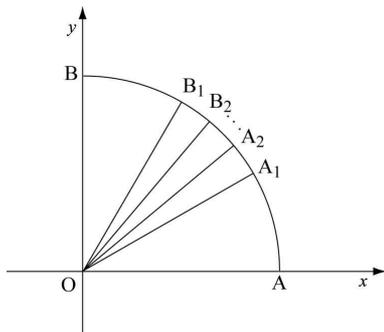
점  $P_1$ 의 좌표가  $(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$ 일 때, 점  $P_{2007}$ 의 좌표는?

[3점][2006년 6월]

- ①  $(-\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2})$                       ②  $(-\frac{\sqrt{3}}{2}, -\frac{1}{2})$   
 ③  $(\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2})$                         ④  $(\frac{\sqrt{3}}{2}, -\frac{1}{2})$   
 ⑤  $(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$

144. 그림과 같이 사분원 AOB에 대하여  $\angle AOB$ 를 삼등분하는 직선이 사분원과 만나는 교점을 각각  $A_1, B_1$ 이라 하고,  $\angle A_1OB_1$ 을 삼등분하는 직선이 사분원과 만나는 교점을 각각  $A_2, B_2$ 라고 하자. 이와 같은 방법으로 계속할 때,  $\angle A_{10}OB$ 의 크기는?

[4점][2008년 7월]



- ①  $\frac{\pi}{4}(1 - \frac{1}{3^9})$                       ②  $\frac{\pi}{4}(1 + \frac{1}{3^9})$                       ③  $\frac{\pi}{4}(1 - \frac{1}{3^{10}})$   
 ④  $\frac{\pi}{4}(1 + \frac{1}{3^{10}})$                       ⑤  $\frac{\pi}{4}(1 + \frac{1}{3^{11}})$

145.  $a_n = \cos \frac{2n\pi}{3}$  일 때,  $\sum_{n=1}^{10} \frac{a_{2n}}{a_{2n-1} + a_{2n+1}}$ 의 값은?

[4점][2011년 10월]

- ① -10                      ② -5                      ③ 1                      ④ 5                      ⑤ 10

146. 수열  $\{a_n\}$ 이  $a_1 = 0$  이고

$$a_{n+1} = (-1)^n a_n + \sin\left(\frac{n\pi}{2}\right) \quad (n \geq 1)$$

을 만족시킬 때,  $a_{50}$ 의 값은?

[4점][2012년 5월]

- ① -50                      ② -25                      ③ 0                      ④ 25                      ⑤ 50

147.  $0 < x < \pi$ 에서  $x$ 에 대한 방정식

$$\cos 2x - \sin x = a(\sin x + 1)$$

이 실근을 갖기 위한 실수  $a$ 의 범위는?

[3점][2005년 7월]

- ①  $-1 \leq a < 1$                       ②  $-1 < a \leq 1$   
 ③  $a < -1$  또는  $a \geq 1$                       ④  $-2 \leq a < 0$   
 ⑤  $a < 0$  또는  $a \geq 2$

148. 등식  $\sin\theta - \cos\theta = \frac{1}{2}$ 을 만족하는  $\theta$ 에 대하여

$$\cos^2 2\theta = \frac{b}{a}$$

이다.  $a+b$ 의 값을 구하시오.

(단,  $a, b$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점][2005년 7월]

149. 폐구간  $[0, \pi]$ 에서 함수

$$f(x) = \cos 2x + 2\sin x \cos x$$

의 그래프가 직선  $y = a$ 와 세 점에서 만날 때,  $a$ 의 값은?

[3점][2005년 9월]

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

## 수학 (미적분2)

150. 두 수열  $\{x_n\}, \{y_n\}$ 이 각각

$$\begin{cases} x_1 = \sqrt{3} \\ x_{n+1} = x_n + \sqrt{1+x_n^2} \end{cases}, \quad \begin{cases} y_1 = \sqrt{3} \\ y_{n+1} = \frac{y_n}{1+\sqrt{1+y_n^2}} \end{cases}$$

로 정의된다. 다음은 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $2 < x_n y_n \leq 3$  이 성립함을 증명한 것이다.

<증명>

(1) 수열  $\{x_n\}$ 의 일반항을 구해보자.

$x_n = \tan \alpha_n$  ( $0^\circ < \alpha_n < 90^\circ$ )이라 하자.

$$x_{n+1} = \tan \alpha_n + \sec \alpha_n = \frac{1 + \sin \alpha_n}{\cos \alpha_n} \text{ 일}$$

$$\sin \alpha_n = 2 \sin \frac{\alpha_n}{2} \cos \frac{\alpha_n}{2}, \quad \cos \alpha_n = \cos^2 \frac{\alpha_n}{2} - \sin^2 \frac{\alpha_n}{2} \text{ 일}$$

이유하여 정리하면,  $x_{n+1} = \boxed{\text{(가)}}$  이다.

따라서  $\alpha_1 = 60^\circ, \alpha_2 = 75^\circ, \alpha_3 = 82.5^\circ, \dots$  이므로

$$\alpha_n = 90^\circ - \frac{30^\circ}{2^{n-1}} \text{ 이 된다.}$$

$$\therefore x_n = \tan \left( 90^\circ - \frac{30^\circ}{2^{n-1}} \right) = \cot \left( \frac{30^\circ}{2^{n-1}} \right) \dots \textcircled{1}$$

(2) 수열  $\{y_n\}$ 의 일반항을 구해보자.

$y_n = \tan \beta_n$  ( $0^\circ < \beta_n < 90^\circ$ )이라 하자.

$$y_{n+1} = \frac{\tan \beta_n}{1 + \sec \beta_n} = \boxed{\text{(나)}}$$
 이다.

따라서  $\beta_1 = 60^\circ, \beta_2 = 30^\circ, \beta_3 = 15^\circ, \dots$  이므로

$$\beta_n = \frac{60^\circ}{2^{n-1}} \text{ 이 된다.} \quad \therefore y_n = \tan \left( \frac{60^\circ}{2^{n-1}} \right) \dots \textcircled{2}$$

$$\gamma_n = \frac{30^\circ}{2^{n-1}} \text{ 라 하면, } \textcircled{1} \text{과 } \textcircled{2} \text{에 의하여}$$

$$x_n y_n = \frac{2}{1 - \tan^2 \gamma_n} \text{ 이 된다.}$$

$\therefore$  모든 자연수  $n$ 에 대하여  $0 < \tan \gamma_n \leq \boxed{\text{(다)}}$  이므로  $2 < x_n y_n \leq 3$  이 성립한다.

위의 증명에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은?

[4점][2007년 10월]

- |   | (가)   | (나)                        | (다)                  |
|---|---|----------------------------|----------------------|
| ① | $\tan \left( \frac{90^\circ + \alpha_n}{2} \right)$ | $\tan \frac{\beta_n}{2}$   | $\frac{1}{\sqrt{3}}$ |
| ② | $\cot \alpha_n$                                     | $\tan(90^\circ + \beta_n)$ | $\sqrt{3}$           |
| ③ | $\tan \left( \frac{90^\circ + \alpha_n}{2} \right)$ | $\tan(90^\circ + \beta_n)$ | $\sqrt{3}$           |
| ④ | $\cot \alpha_n$                                     | $\tan \frac{\beta_n}{2}$   | $\frac{1}{\sqrt{3}}$ |
| ⑤ | $\tan \left( \frac{90^\circ + \alpha_n}{2} \right)$ | $\tan(90^\circ + \beta_n)$ | $\frac{1}{\sqrt{3}}$ |

151. 좌표평면에서 직선  $x+y = \sqrt{2}$  위의 임의의 점과

원  $(x-5\sqrt{2})^2 + (y-5\sqrt{2})^2 = 16$  위의 임의의 점 사이의 거리를  $l$ 이라 하자.  $l$ 이 최소가 되는 직선 위의 점에서 원에

그은 두 접선이 이루는 예각  $\theta$ 에 대하여  $\cos \theta = \frac{b}{a}$  ( $a, b$ 는 서로소인 자연수)일 때,  $a-b$ 의 값을 구하시오.

[4점][2008년 10월]

152. 방정식  $3 \sin^2 x + 4 \cos^2 \frac{x}{2} = 12 - 4k$ 가 실근을 갖도록 하는

상수  $k$ 의 값의 범위는  $\alpha \leq k \leq \beta$ 이다.  $30\alpha + \beta$ 의 값을 구하시오.

[4점][2009년 4월]

153.  $\sin \alpha = \frac{3}{5}, \sin \beta = \frac{5}{13}$ 일 때,  $\tan \left( \frac{\alpha + \beta}{2} \right) = \frac{q}{p}$ 라 하자.

이때,  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}, 0 \leq \beta \leq \frac{\pi}{2}$

이고,  $p, q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점][2010년 4월]

# 수학 (미적분2)

154. 두 실수  $a = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{2t}$ ,  $b = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{e^{2t} - 1}{t}$ 에 대하여 함수

$$f(x)가, \quad f(x) = \begin{cases} a & (x \geq 1) \\ b & (x < 1) \end{cases}$$

일 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[4점][2007년 9월]

<보 기>

ㄱ.  $f(1) = \frac{1}{2}$

ㄴ.  $f(f(1)) = 2$

ㄷ.  $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(f(x)) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(f(x))$

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

155. 함수  $f(x)$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2009년 6월]

[ 보 기 ]

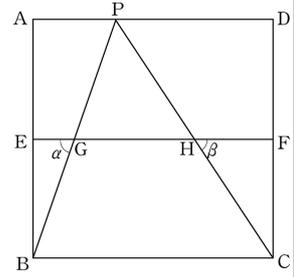
ㄱ.  $f(x) = x^2$  이면  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{f(x)} - 1}{x} = 0$  이다.

ㄴ.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{f(x)} = 1$  이면  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x - 1}{f(x)} = \ln 3$  이다.

ㄷ.  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$  이면  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{f(x)} - 1}{x}$  이 존재한다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

156. 오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정사각형 ABCD에서 변 AB의 중점을 E, 변 CD의 중점을 F라 하자. 선분 AD 위의 양 끝점이 아닌 임의의 점 P에 대하여 선분 BP와 선분 EF의 교점을 G, 선분 CP와 선분 EF의 교점을 H라 하자.  $\angle BGE = \alpha$ ,  $\angle CHF = \beta$ 라 할 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?



[4점][2005년 6월]

<보 기>

ㄱ.  $\overline{GH}$ 는 점 P의 위치에 관계없이 일정하다.

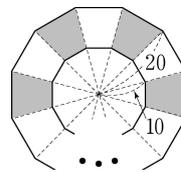
ㄴ.  $\alpha + \beta$ 는 점 P의 위치에 관계없이 일정하다.

ㄷ.  $\lim_{\alpha \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\overline{AP}}{\frac{\pi}{2} - \alpha} = 2$

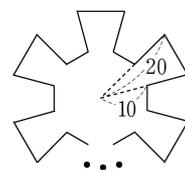
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ

157. [그림1]은 중심이 같은 두 개의 정  $2n$ 각형에서 큰 정  $2n$ 각형의 꼭지점, 작은 정  $2n$ 각형의 꼭지점과 중심이 한 직선 위에 있도록 연결한 것이다. 중심에서 두 개의 정  $2n$ 각형의 꼭지점까지의 거리는 각각 10, 20이다. [그림1]의 어두운 부분을 잘라내어 만든 [그림2]와 같은 도형의 넓이를  $S_n$ 이라 하자.  $\frac{1}{\pi} \lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값을 구하시오.

[4점][2005년 6월]



[그림1]

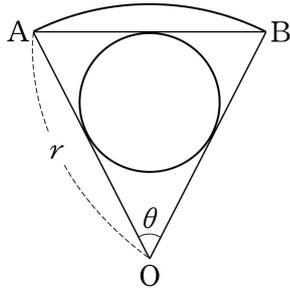


[그림2]

# 수학 (미적분2)

158. 그림과 같이 중심각의 크기가  $\theta$ 이고 반지름의 길이가  $r$ 인 부채꼴 OAB가 있다. 부채꼴의 호 AB의 길이를  $l_1$ , 삼각형 OAB에 내접하는 원의 둘레의 길이를  $l_2$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{l_2}{l_1}$ 의 값은?

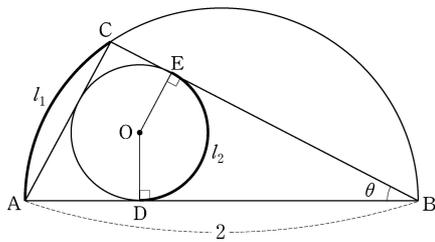
[4점][2006년 9월]



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

159. 그림과 같이 지름의 길이가 2이고, 두 점 A, B를 지름의 양 끝점으로 하는 반원 위에 점 C가 있다. 삼각형 ABC의 내접원의 중심을 O, 중심 O에서 선분 AB와 선분 BC에 내린 수선의 발을 각각 D, E라 하자.  $\angle ABC = \theta$ 이고, 호 AC의 길이를  $l_1$ , 호 DE의 길이를  $l_2$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{l_1}{l_2}$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 이다.)

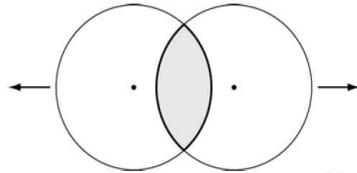
[3점][2007년 6월]



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

160. 그림과 같이 반지름의 길이가 1인 두 원이 서로 다른 두 점에서 만나고 있다. 이 두 원 내부의 공통부분의 길이를  $l$ , 두 원의 교점을 잇는 선분의 길이를  $m$ 이라 하자. 두 원의 중심사이의 거리가 2에 한없이 가까워질 때,  $\frac{l}{m}$ 의 극한값은?

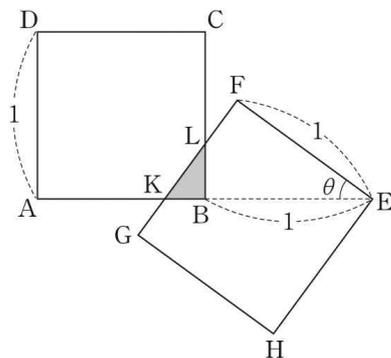
[4점][2008년 5월]



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

161. 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정사각형 ABCD에서 변 AB를 연장한 직선 위에  $\overline{BE} = 1$ 인 점 E가 있다. 점 E를 꼭짓점으로 하고 한 변의 길이가 1인 정사각형 EFGH에 대하여  $\angle BEF = \theta$ 일 때, 변 FG와 변 AB의 교점을 K, 변 FG와 변 BC의 교점을 L이라 하자. 삼각형 KBL의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{S(\theta)}{\theta^3} = \frac{q}{p}$ 이다.  $p^2 + q^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ 이고,  $p, q$ 는 서로소인 자연수이다.)

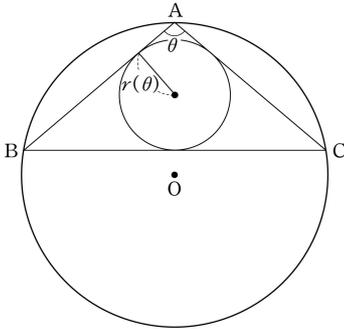
[4점][2008년 6월]



# 수학 (미적분2)

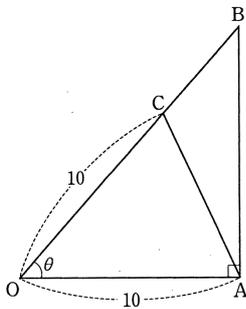
162. 반지름의 길이가 1인 원 O 위에 점 A가 있다. 그림과 같이 양수  $\theta$ 에 대하여 원 O 위의 두 점 B, C를  $\angle BAC = \theta$ 이고  $\overline{AB} = \overline{AC}$ 가 되도록 잡는다. 삼각형 ABC의 내접원의 반지름의 길이를  $r(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow \pi^-} \frac{r(\theta)}{(\pi - \theta)^2} = \frac{q}{p}$ 이다.  $p^2 + q^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $p, q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점][2009학년도 수능]



163. 그림과 같이 양수  $\theta$ 에 대하여  $\angle AOB = \theta$ ,  $\angle OAB = \frac{\pi}{2}$ ,  $\overline{OA} = 10$ 인 직각삼각형 OAB가 있다. 변 OB 위에 있는  $\overline{OC} = 10$ 인 점 C에 대하여 삼각형 ABC의 둘레의 길이를  $f(\theta)$ 라 하자.  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{f(\theta)}{\theta}$ 의 값을 구하시오.

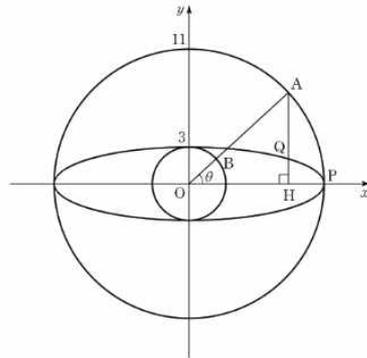
[4점][2009년 6월]



164. 좌표평면 위에 타원  $\frac{x^2}{11^2} + \frac{y^2}{3^2} = 1$ 과 점 P(11, 0)이 있고, 원점을 중심으로 하고 반지름의 길이가 11인 원  $C_1$ 과 원점을 중심으로 하고 반지름의 길이가 3인 원  $C_2$ 가 있다. 제 1사분면에 있는 원  $C_1$  위의 점 A에 대하여 선분 OA와 원  $C_2$ 의 교점을 B, 점 A에서 x축에 내린 수선의 발을 H, 선분 AH와 타원의 교점을 Q, 선분 OA가 x축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를  $\theta$ 라 하자. 삼각형 ABQ의 넓이를  $S_1$ 이라 하고, 삼각형 APQ의 넓이를  $S_2$ 라 하자.

$\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{S_2}{\theta^2 \cdot S_1} = \frac{q}{p}$ 일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

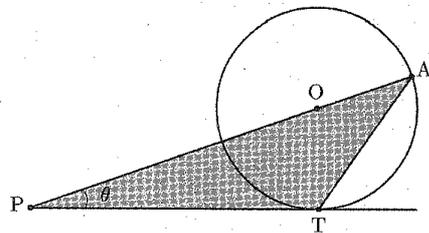
[4점][2009년 9월]



165. 그림과 같이 반지름의 길이가 1이고 중심이 점 O인 원이 있다. 원 밖의 한 점 P에서 원에 그은 한 접선의 접점을 T라 하자. 선분 PO의 연장선이 원과 만나는 점을 A라 하고,  $\angle APT = \theta$ 라 하자.  $\triangle APT$ 의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,

$\lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{S(\theta)}{\theta - \frac{\pi}{2}}$ 의 값은?

[4점][2009년 10월]



- ① -1      ②  $-\frac{1}{2}$       ③ 0      ④  $\frac{1}{2}$       ⑤ 1

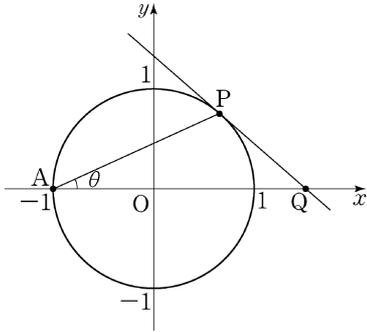
# 수학 (미적분2)

166. 그림과 같이 원  $x^2 + y^2 = 1$  위의 점 P에서의 접선이 x축과 만나는 점을 Q라 하자. 점 A(-1, 0)과 원점 O에 대하여

$\angle PAO = \theta$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} \frac{\overline{PQ} - \overline{OQ}}{\theta - \frac{\pi}{4}}$ 의 값은?

(단, 점 P는 제 1사분면 위의 점이다.)

[3점][2010학년도 수능]



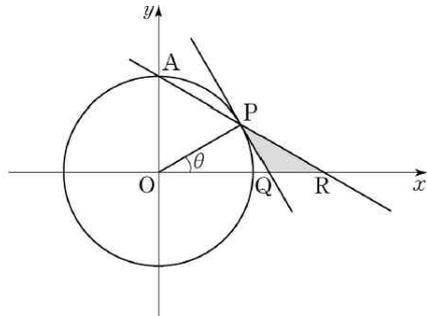
- ① 2      ②  $\sqrt{3}$       ③  $\frac{3}{2}$       ④ 1      ⑤  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

167. 좌표평면에서 중심이 원점 O이고 반지름의 길이가 1인 원 위의 점 P에서의 접선이 x축과 만나는 점을 Q, 점 A(0, 1)과 점 P를 지나는 직선이 x축과 만나는 점을 R라 하자.  $\angle QOP = \theta$ 라 하고 삼각형 PQR의 넓이를  $S(\theta)$ 라고 하자.

$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^2} = \alpha$ 일 때,  $100\alpha$ 의 값을 구하시오.

(단, 점 P는 제1사분면 위의 점이다.)

[4점][2010년 6월]



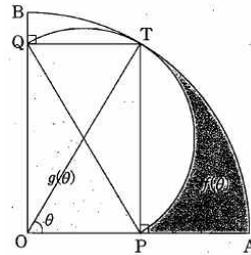
168. 그림과 같이 반지름의 길이가 2이고 중심각의 크기가  $\frac{\pi}{2}$ 인

부채꼴 OAB가 있다. 호 AB 위의 점 T에서 선분 OA와 선분 OB에 내린 수선의 발을 각각 P, Q라 하고  $\angle T = \theta$ 라 하자. 점 P와 점 Q를 지름의 양끝으로 하고 점 T를 지나는 반원을 C라 할 때, 반원 C의 호 TP, 선분 PA, 부채꼴 OAT의 호 AT로 둘러싸인 부분의 넓이를  $f(\theta)$ , 삼각형 OPQ의 넓이를  $g(\theta)$ 라

하자.  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{\theta + f(\theta)}{g(\theta)} = a$ 일 때,  $100a$ 의 값을 구하시오.

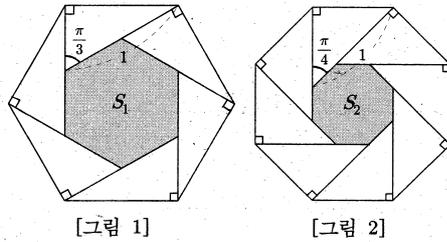
(단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )

[4점][2010년 9월]



169. [그림 1]과 같이 빗변의 길이가 1이고, 한 내각이  $\frac{\pi}{3}$ 인

6개의 합동인 직각삼각형들로 둘러싸인 어두운 부분의 넓이를  $S_1$ 라 하자. [그림 2]와 같이 빗변의 길이가 1이고, 한 내각이  $\frac{\pi}{4}$ 인 8개의 합동인 직각삼각형들로 둘러싸인 어두운 부분의 넓이를  $S_2$ 라 하자.



이와 같이 빗변의 길이가 1이고, 한 내각이  $\frac{\pi}{n}$ 인  $2n$ 개의 합동인 직각삼각형들로 둘러싸인 도형의 넓이를  $S_n$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} n^2 S_n$ 의 값은?

[4점][2010년 11월]

- ①  $\frac{1}{10}\pi^3$       ②  $\frac{1}{8}\pi^3$       ③  $\frac{1}{6}\pi^3$       ④  $\frac{1}{4}\pi^3$       ⑤  $\frac{1}{2}\pi^3$

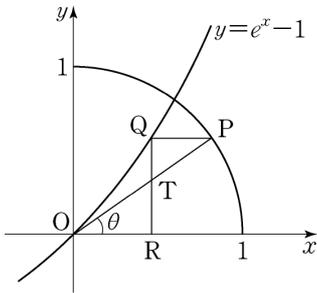
# 수학 (미적분2)

170. 좌표평면에서 그림과 같이 원  $x^2 + y^2 = 1$  위의 점  $P$ 에 대하여 선분  $OP$ 가  $x$ 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를  $\theta$  ( $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ )라 하자.

점  $P$ 를 지나고  $x$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y = e^x - 1$ 과 만나는 점을  $Q$ 라 하고, 점  $Q$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을  $R$ 라 하자. 선분  $OP$ 와 선분  $QR$ 의 교점을  $T$ 라 할 때, 삼각형  $OTR$ 의 넓이를  $S(\theta)$ 라 하자

$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^3} = a$ 일 때,  $60a$ 의 값을 구하시오.

[4점][2011학년도 수능]

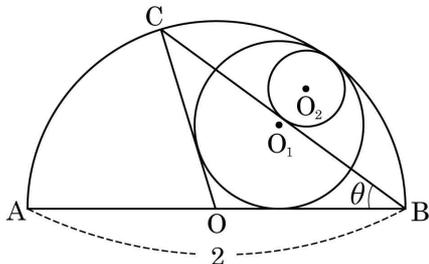


171. 그림과 같이 길이가 2인 선분  $AB$ 를 지름으로 하는 반원이 있다. 선분  $AB$ 의 중점  $O$ 와 반원 위의 움직이는 점  $C$ 에 대하여 부채꼴  $OBC$ 에 내접하는 원을  $O_1$ , 현  $BC$ 와 호  $BC$ 로 둘러싸인 부분에 내접하는 원 중 반지름의 길이가 가장 큰 원을  $O_2$ 라 하자.  $\angle ABC = \theta$ 라 하고 두 원  $O_1, O_2$ 의 반지름의

길이를 각각  $f(\theta), g(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{g(\theta)}{\{f(\theta)\}^2} = \frac{q}{p}$ 이다.

$p^2 + q^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $p, q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점][2011년 3월]



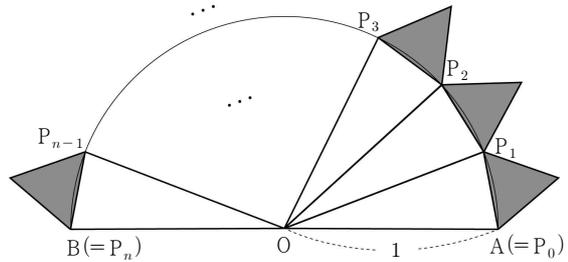
172. 그림과 같이 중심각의 크기가  $\pi$ 이고 반지름의 길이가 1인 부채꼴  $OAB$ 에서 호  $AB$ 를  $n$ 등분한 각 점(양 끝점도 포함)을 차례로

$$A = P_0, P_1, P_2, P_3, \dots, P_{n-1}, P_n = B$$

라 하자.  $\overline{P_0P_1}, \overline{P_1P_2}, \overline{P_2P_3}, \dots, \overline{P_{n-1}P_n}$ 을 각각 밑변으로 하는 정삼각형  $n$ 개의 넓이의 합을  $S(n)$ 이라 할 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} n \cdot S(n)$ 의 값은?

[3점][2011년 4월]



- ①  $\frac{\sqrt{2}}{8} \pi^2$
- ②  $\frac{\sqrt{6}}{8} \pi^2$
- ③  $\frac{\sqrt{3}}{4} \pi^2$
- ④  $\frac{\sqrt{5}}{4} \pi^2$
- ⑤  $\frac{\sqrt{7}}{4} \pi^2$

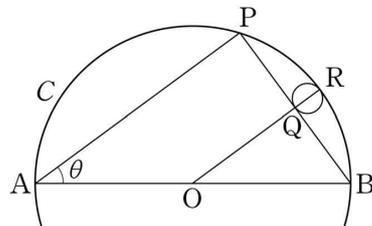
173. 중심이  $O$ 이고, 두 점  $A, B$ 를 지름의 양 끝으로 하며 반지름의 길이가 1인 원  $C$ 가 있다. 그림과 같이 원  $C$  위의 점  $P$ 에 대하여 점  $O$ 를 지나고 직선  $AP$ 와 평행한 직선이 선분  $PB$ 와 만나는 점을  $Q$ , 호  $PB$ 와 만나는 점을  $R$ 라 하자.

$\angle PAB = \theta$  ( $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )라 하고, 점  $Q$ 와 점  $R$ 를 지름의 양

끝으로 하는 원의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^4} = \frac{q}{p}$ 이다.

$p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $\overline{QR} < 1$ 이고,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 정수이다.)

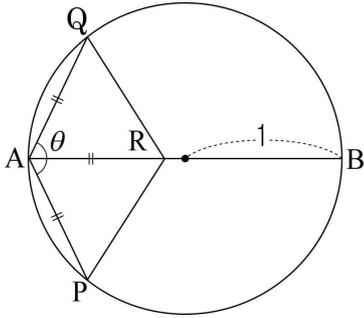
[4점][2011년 6월]



# 수학 (미적분2)

174. 그림과 같이 반지름의 길이가 1인 원 위에 한 점 A가 있다.  $\overline{AP} = \overline{AQ} = \overline{AR}$ 이 되는 원 위의 두 점을 P, Q, 지름 AB 위의 점을 R라 하자.  $\angle PAQ = \theta$ 에 대하여 사각형 APRQ의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{S(\theta)}{\tan \theta}$ 의 값은?

[4점][2011년 7월]

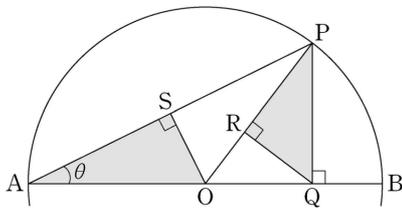


- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

175. 그림과 같이 중심이 O이고 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 원 위의 점 P에서 선분 AB에 내린 수선의 발을 Q, 점 Q에서 선분 OP에 내린 수선의 발을 R, 점 O에서 선분 AP에 내린 수선의 발을 S라 하자.

$\angle PAQ = \theta$  ( $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ )일 때, 삼각형 AOS의 넓이를  $f(\theta)$ ,

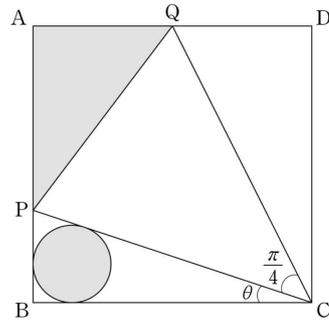
삼각형 PRQ의 넓이를  $g(\theta)$ 라 하자.  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{\theta^2 f(\theta)}{g(\theta)} = \frac{q}{p}$ 일 때,  $p^2 + q^2$ 의 값을 구하시오. (단, p와 q는 서로소인 자연수이다.)



[4점][2012학년도 수능]

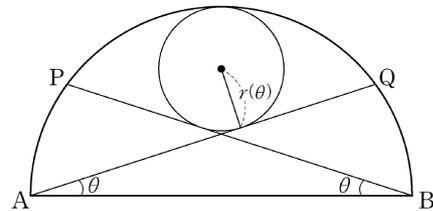
176. 한 변의 길이가 1인 정사각형 ABCD의 변 AB 위의 점 P에 대하여  $\angle BCP = \theta$ 라 하고, 변 AD 위의 점 Q를  $\angle PCQ = \frac{\pi}{4}$ 가 되도록 잡는다. 삼각형 APQ의 넓이를  $f(\theta)$ , 삼각형 BCP의 내접원의 넓이를  $g(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{g(\theta)}{\theta \times f(\theta)} = \frac{q}{p}$ 이다.  $10p + q$ 의 값을 구하시오. (단, p와 q는 서로소인 자연수이다.)

[4점][2012년 5월]



177. 그림과 같이 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 반원 위에 두 점 P, Q를  $\angle ABP = \angle BAQ = \theta$  ( $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ )가 되도록 잡는다. 두 선분 AQ, BP와 호 PQ에 내접하는 원의 반지름의 길이를  $r(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{r(\theta)}{\frac{\pi}{4} - \theta} = p\sqrt{2} + q$ 이다.  $p^2 + q^2$ 의 값을 구하시오. (단, p와 q는 유리수이다.)

[4점][2012년 6월]

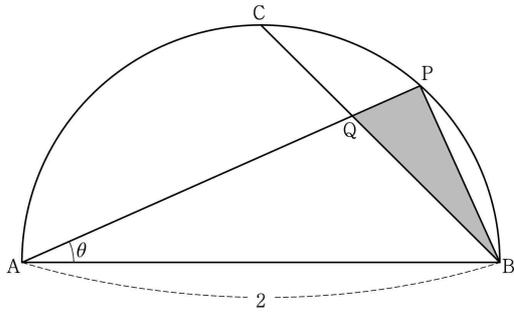


# 수학 (미적분2)

178. 그림과 같이 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 반원 위의 점 C를  $\widehat{AC}=\widehat{BC}$ 가 되도록 잡는다. 호 BC 위를 움직이는 점 P에 대하여 선분 AP와 선분 BC가 만나는 점을 Q라 하고,  $\angle PAB=\theta$ 라 하자. 삼각형 BPQ의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,

$$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^2} \text{의 값은? (단, } 0 < \theta < \frac{\pi}{4} \text{)}$$

[4점][2012년 10월]



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

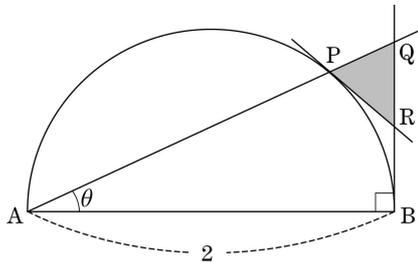
179. 그림과 같이 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 반원 위에 점 P가 있다. 점 B를 지나고 선분 AB에 수직인 직선이 직선 AP와 만나는 점을 Q라 하고, 점 P에서 이 반원에 접하는 직선과 선분 BQ가 만나는 점을 R라 하자.

$\angle PAB=\theta$ 라 하고 삼각형 PRQ의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,

$$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^3} \text{의 값은?}$$

(단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ 이다.)

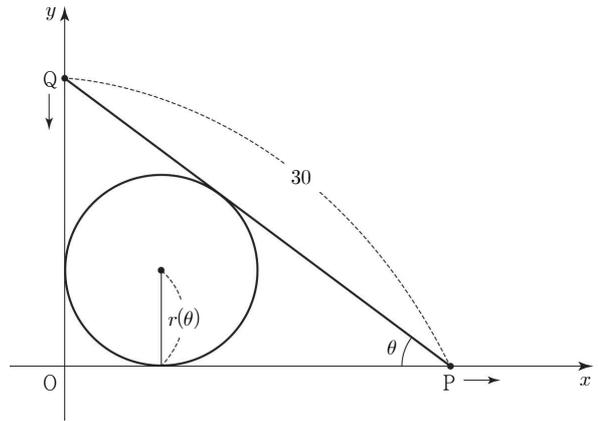
[4점][2013년 3월]



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

180. 그림과 같이 좌표평면에서 점 P가 원점 O를 출발하여 x축을 따라 양의 방향으로 이동할 때, 점 Q는 점 (0, 30)을 출발하여  $\overline{PQ}=30$ 을 만족시키며 y축을 따라 음의 방향으로 이동한다.  $\angle OPQ=\theta$  ( $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )일 때, 삼각형 OPQ의 내접원의 반지름의 길이를  $r(\theta)$ 라 하자. 이때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{r(\theta)}{\theta}$ 의 값을 구하시오.

[3점][2013년 4월]

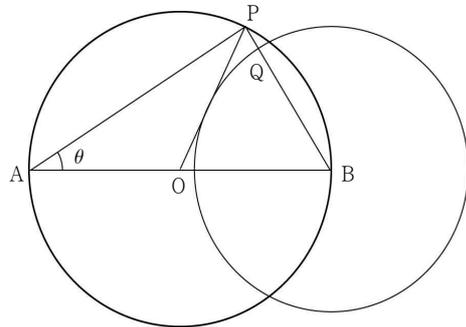


181. 그림과 같이 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하고 중심이 점 O인 원  $C_1$ 이 있다. 원  $C_1$  위의 점 P에 대하여  $\angle PAB=\theta$ 라 하고, 선분 OP에 접하고 중심이 점 B인 원  $C_2$ 를 그린다.

원  $C_2$ 와 선분 BP의 교점을 점 Q라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{\overline{PQ}}{\theta^3}$ 의 값은?

(단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ )

[4점][2013년 7월]



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

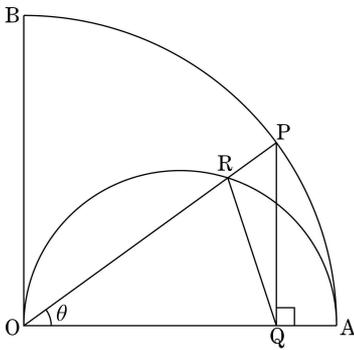
# 수학 (미적분2)

182. 그림과 같이 반지름의 길이가 1이고 중심각의 크기가  $\frac{\pi}{2}$ 인

부채꼴 OAB와 선분 OA를 지름으로 하는 반원이 있다. 호 AB 위의 점 P에 대하여 점 P에서 선분 OA에 내린 수선의 발을 Q, 선분 OP와 반원의 교점 중 O가 아닌 점을 R라 하고,  $\angle POA = \theta$ 라 하자. 삼각형 PRQ의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,

$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^3}$ 의 값은?

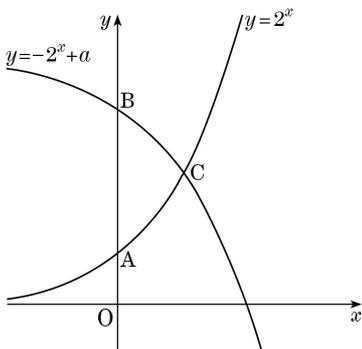
[4점][2014년 3월]



- ①  $\frac{1}{8}$     ②  $\frac{1}{4}$     ③  $\frac{3}{8}$     ④  $\frac{1}{2}$     ⑤  $\frac{5}{8}$

183. 2보다 큰 실수  $a$ 에 대하여 두 곡선  $y=2^x$ ,  $y=-2^x+a$ 가  $y$ 축과 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 두 곡선의 교점을 C라 하자. 직선 AC의 기울기를  $f(a)$ , 직선 BC의 기울기를  $g(a)$ 라 할 때,  $\lim_{a \rightarrow 2^+} \{f(a)-g(a)\}$ 의 값은?

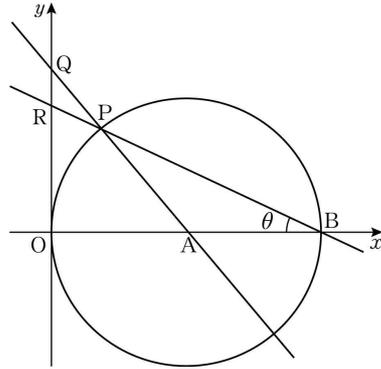
[4점][2014년 3월]



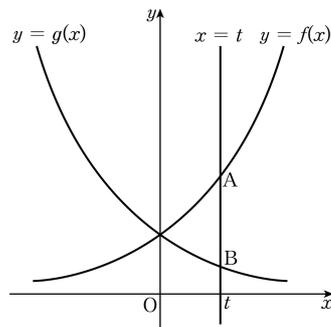
- ①  $\frac{1}{\ln 2}$     ②  $\frac{2}{\ln 2}$     ③  $\ln 2$     ④  $2\ln 2$     ⑤ 2

184. 그림과 같이 중심이 A(3, 0)이고 점 B(6, 0)을 지나는 원이 있다. 이 원 위의 점 P를 지나는 두 직선 AP, BP가  $y$ 축과 만나는 점을 각각 Q, R라 하자.  $\angle PBA = \theta$ 라 하고, 삼각형 PQR의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^5}$ 의 값을 구하시오. (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ )

[4점][2015년 3월]



185. 좌표평면에 두 함수  $f(x)=2^x$ 의 그래프와  $g(x)=\left(\frac{1}{2}\right)^x$ 의 그래프가 있다. 두 곡선  $y=f(x)$ ,  $y=g(x)$ 가 직선  $x=t$  ( $t > 0$ )과 만나는 점을 각각 A, B라 하자.



점 A에서  $y$ 축에 내린 수선의 발을 H라 할 때,  $\lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{\overline{AB}}{\overline{AH}}$ 의 값은?

[4점][2016년 3월]

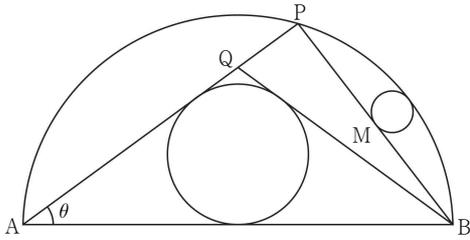
- ①  $2\ln 2$     ②  $\frac{7}{4}\ln 2$     ③  $\frac{3}{2}\ln 2$     ④  $\frac{5}{4}\ln 2$     ⑤  $\ln 2$

# 수학 (미적분2)

186. 그림과 같이 길이 2인 선분 AB를 지름으로 하는 반원이 있다. 호 AB 위의 한 점 P에 대하여  $\angle PAB = \theta$ 라 하자. 선분 PB의 중점 M에서 선분 PB에 접하고 호 PB에 접하는 원의 넓이를  $S(\theta)$ , 선분 AP 위에  $\overline{AQ} = \overline{BQ}$ 가 되도록 점 Q를 잡고 삼각형 ABQ에 내접하는 원의 넓이를  $T(\theta)$ 라 하자.

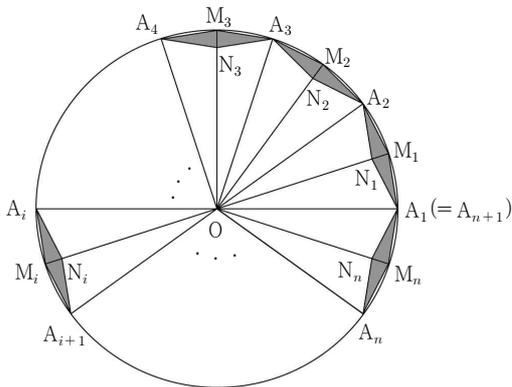
$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{\theta^2 \times T(\theta)}{S(\theta)}$ 의 값을 구하시오. (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ )

[4점][2016년 4월]



187. 그림과 같이 중심이 O이고 반지름의 길이가 1인 원의 둘레를  $n (n \geq 4)$  등분한 점들  $A_1, A_2, \dots, A_n$ 이라 하자. 호  $A_i A_{i+1} (i = 1, 2, \dots, n)$ 을 이등분한 점들  $M_i$ 라 하고 사각형  $A_i M_i A_{i+1} N_i$ 가 마름모가 되도록 하는 선분  $OM_i$  위의 점들  $N_i$ 라 하자.  $n$ 개의 사각형  $A_1 M_1 A_2 N_1, A_2 M_2 A_3 N_2, A_3 M_3 A_4 N_3, \dots, A_n M_n A_{n+1} N_n$ 의 넓이의 합을  $S_n$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} (n^2 \times S_n)$ 의 값은? (단,  $A_{n+1} = A_1$ )

[4점][2016년 7월]

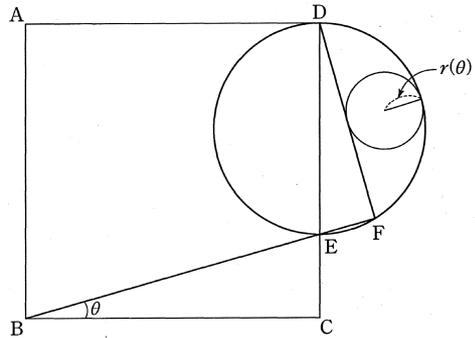


- ①  $\pi^3$     ②  $2\pi^3$     ③  $3\pi^3$     ④  $4\pi^3$     ⑤  $5\pi^3$

188. 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정사각형 ABCD가 있다. 변 CD 위의 점 E에 대하여 선분 DE를 지름으로 하는 원과 직선 BE가 만나는 점 중 E가 아닌 점을 F라 하자.  $\angle EBC = \theta$ 라 할 때, 점 E를 포함하지 않는 호 DF를 이등분하는 점과 선분 DF의 중점을 지름의 양 끝점으로 하는 원의 반지름의 길이를  $r(\theta)$ 라 하자.

$\lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{r(\theta)}{\frac{\pi - \theta}{4}}$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ )

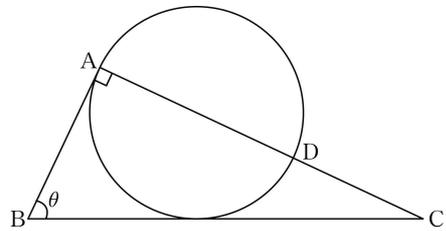
[4점][2016년 9월]



- ①  $\frac{1}{7}(2 - \sqrt{2})$     ②  $\frac{1}{6}(2 - \sqrt{2})$     ③  $\frac{1}{5}(2 - \sqrt{2})$   
 ④  $\frac{1}{4}(2 - \sqrt{2})$     ⑤  $\frac{1}{3}(2 - \sqrt{2})$

189. 그림과 같이  $\overline{BC} = 1, \angle A = \frac{\pi}{2}, \angle B = \theta (0 < \theta < \frac{\pi}{2})$ 인 삼각형 ABC가 있다. 선분 AC 위의 점 D에 대하여 선분 AD를 지름으로 하는 원이 선분 BC와 접할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{\overline{CD}}{\theta^3} = k$ 라 하자.  $100k$ 의 값을 구하시오.

[4점][2016년 10월]

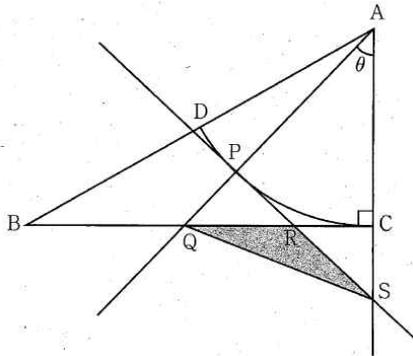


190. 그림과 같이  $\angle A = \frac{\pi}{3}, \angle C = \frac{\pi}{2}$ 이고, 변 AC의 길이가  $2\sqrt{5}$ 인 직각삼각형 ABC가 있다. 중심이 A이고 변 AC를 반지름으로 하는 원과 변 AB가 만나는 점을 D라 하자. 호 CD

# 수학 (미적분2)

위의 점  $P$ 에 대하여 직선  $AP$ 와 변  $BC$ 가 만나는 점을  $Q$ , 점  $P$ 에서의 접선과 변  $BC$ 가 만나는 점을  $R$ , 점  $P$ 에서의 접선과 직선  $AC$ 가 만나는 점을  $S$ 라 하자.  
 $\angle PAC = \theta$  ( $0 < \theta < \frac{\pi}{3}$ )라 하고, 삼각형  $QSR$ 의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^3}$ 의 값은?

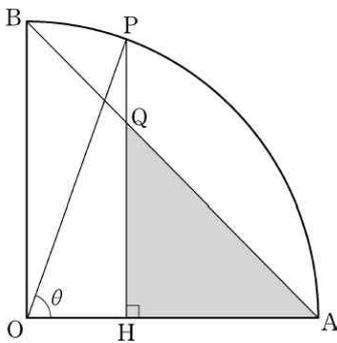
[4점][2016년 10월]



- ①  $\frac{13}{6}$     ②  $\frac{7}{3}$     ③  $\frac{5}{2}$     ④  $\frac{8}{3}$     ⑤  $\frac{17}{6}$

191. 그림과 같이 반지름의 길이가 1이고 중심각의 크기가  $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴 OAB가 있다. 호 AB 위의 점 P에서 선분 OA에 내린 수선의 발을 H, 선분 PH와 선분 AB의 교점을 Q라 하자.  
 $\angle POH = \theta$ 일 때, 삼각형 AQH의 넓이를  $S(\theta)$ 라 하자.  
 $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^4}$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )

[4점][2017학년도 수능]

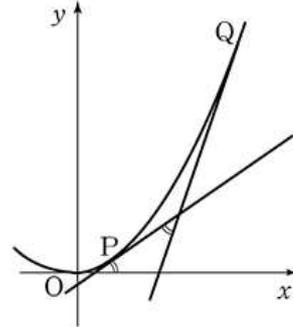


- ①  $\frac{1}{8}$     ②  $\frac{1}{4}$     ③  $\frac{3}{8}$     ④  $\frac{1}{2}$     ⑤  $\frac{5}{8}$

192. 선  $y = \frac{1}{4}x^2$  위의 두 점  $P(\sqrt{2}, \frac{1}{2})$ ,  $Q(a, \frac{a^2}{4})$ 에서의 두 접선과  $x$ 축으로 둘러싸인 삼각형이 이등변삼각형일 때,  $a^2$ 의

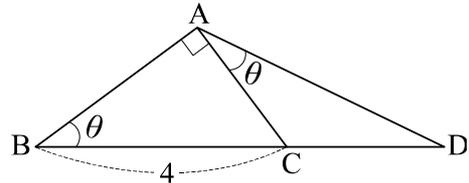
값을 구하시오. (단,  $a > \sqrt{2}$ )

[4점][2004년 6월]



193. 그림과 같이  $\overline{BC} = 4$ ,  $\angle BAC = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC에서 선분 BC의 연장선위에  $\angle ABC = \angle CAD$ 가 되도록 점 D를 잡는다.  $\angle ABC = \theta$ 라 할 때, 다음 중 선분 AD의 길이를 나타내는 것은? (단,  $\angle ABC < 45^\circ$ )

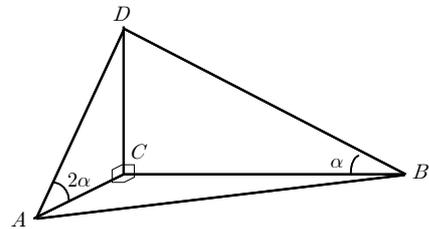
[4점][2005년 7월]



- ①  $2 \tan \theta$     ②  $2 \tan 2\theta$     ③  $\cos 2\theta$   
 ④  $2 \cos 2\theta$     ⑤  $4 \sin \theta$

194. 그림과 같이 한 점 C에서 서로 직교하는 세 직각삼각형 ABC, ACD, BDC에 대하여  $\angle DBC = \alpha$ ,  $\angle DAC = 2\alpha$ 라 하자.  
 $\tan \alpha = \frac{1}{2}$ ,  $\overline{AB} = 5\sqrt{73}$ 일 때, 선분 AC의 길이를 구하시오.

[4점][2006년 4월]

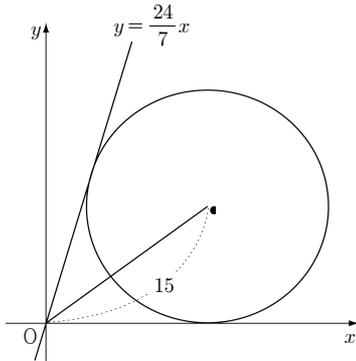


195. 직선  $y = \frac{24}{7}x$ 와  $x$ 축에 동시에 접하고, 중심이 제1사분면에 있는 원이 있다. 원점에서 이 원의 중심까지의 거리가 15일 때,

# 수학 (미적분2)

원의 반지름의 길이는?

[4점][2007년 4월]



- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

196. 다음은  $\theta$ 가 예각일 때,  $\sin^2 \frac{\theta}{2} = \frac{1 - \cos \theta}{2}$ 가 성립함을  
증명한 것이다.

[증명]

길이가 1인 선분 AC를 지름으로 하는 원 O 위의 점 B에 대하여  $\angle BAC = \theta$ 라 하자. 호 BC의 중점을 D, D에서 지름 AC에 내린 수선의 발을 F라 하고,  $\overline{AB} = \overline{AE}$ 가 되도록 지름 AC 위에 점 E를 잡으면

$\triangle BAD \equiv \triangle EAD$

$\overline{CD} =$  (가)

$\therefore \overline{EF} = \overline{CF} = \frac{1}{2}(\overline{AC} - \overline{AB})$

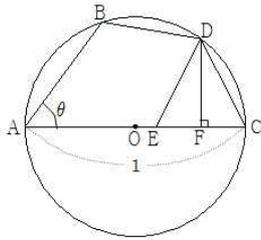
$\angle AFD = \angle ADC = 90^\circ$ 이므로

$\overline{CD}^2 =$  (나)

$= \frac{1}{2} \overline{AC} (\overline{AC} - \overline{AB})$

$\overline{CD} = \sin \frac{\theta}{2}$ ,  $\overline{AB} =$  (다)

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



이 증명에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은?

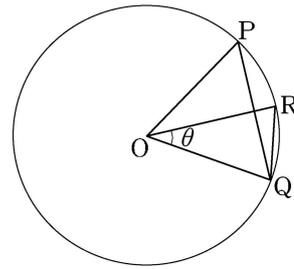
[4점][2006년 4월]

- |   | (가)   | (나)   | (다)           |
|---|---|---|---------------|
| ① | $\frac{\overline{DE}}{\overline{AC} \cdot \overline{CF}}$ | $\frac{\overline{DE}}{\overline{AC} \cdot \overline{CF}}$ | $\sin \theta$ |
| ② | $\frac{\overline{DE}}{\overline{AD} \cdot \overline{DF}}$ | $\frac{\overline{DE}}{\overline{AD} \cdot \overline{DF}}$ | $\cos \theta$ |
| ③ | $\frac{\overline{DF}}{\overline{AC} \cdot \overline{CF}}$ | $\frac{\overline{DF}}{\overline{AC} \cdot \overline{CF}}$ | $\sin \theta$ |
| ④ | $\frac{\overline{DF}}{\overline{AC} \cdot \overline{CF}}$ | $\frac{\overline{DF}}{\overline{AC} \cdot \overline{CF}}$ | $\cos \theta$ |
| ⑤ | $\frac{\overline{DF}}{\overline{AC} \cdot \overline{CF}}$ | $\frac{\overline{DF}}{\overline{AC} \cdot \overline{CF}}$ | $\sin \theta$ |

197. 그림과 같이 중심이 O이고 반지름의 길이가 1인 원 위의 서로 다른 두 점 P, Q에 대하여  $\angle POQ$ 를 이등분하는 직선이 호 PQ와 만나는 점을 R라 하자. 삼각형 POQ의 넓이와 삼각형

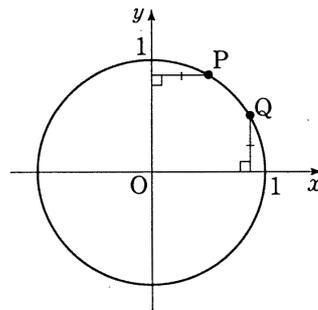
ROQ의 넓이의 비가 3 : 2이고  $\angle ROQ = \theta$ 라 할 때,  $16 \cos \theta$ 의 값을 구하시오.

[4점][2007년 6월]



198. 좌표평면에서 두 점 P, Q가 점 (1, 0)을 동시에 출발하여 원  $x^2 + y^2 = 1$  위를 시계 반대 방향으로 돌고 있으며, 점 P가  $2t$  ( $0 \leq t \leq \pi$ ) 만큼 움직일 때 점 Q는 t만큼 움직인다. 점 P에서 y축까지의 거리와 점 Q에서 x축까지의 거리가 같아지는 모든 t의 값의 합은?

[3점][2009년 6월]



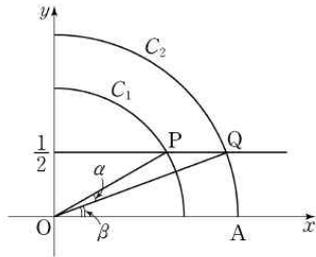
- ①  $\frac{\pi}{4}$       ②  $\frac{\pi}{2}$       ③  $\pi$       ④  $\frac{5}{4}\pi$       ⑤  $\frac{3}{2}\pi$

199. 좌표평면에서 원점 O를 중심으로 하고 반지름의 길이가 각각 1,  $\sqrt{2}$ 인 두 원  $C_1, C_2$ 가 있다. 직선  $y = \frac{1}{2}$ 이 원  $C_1, C_2$ 와 제1사분면에서 만나는 점을 각각 P, Q라고 하자.

# 수학 (미적분2)

점  $A(\sqrt{2}, 0)$ 에 대하여  $\angle QOP = \alpha$ ,  $\angle AOQ = \beta$  라고 할 때,  $\sin(\alpha - \beta)$ 의 값은?

[3점][2010년 6월]



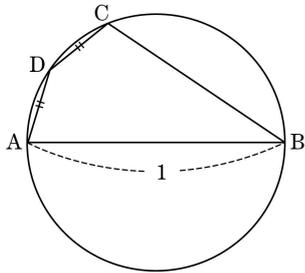
- ①  $\frac{3 - \sqrt{14}}{8}$       ②  $\frac{\sqrt{7} - \sqrt{14}}{8}$       ③  $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{14}}{8}$   
 ④  $\frac{3 - \sqrt{21}}{8}$       ⑤  $\frac{\sqrt{7} - \sqrt{21}}{8}$

200. 지름의 길이가 1인 원에 내접하는 사각형 ABCD가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 선분 AB는 원의 지름이다.  
 (나)  $\overline{AD} = \overline{CD} < \frac{\sqrt{2}}{2}$

사각형 ABCD의 둘레의 길이가  $\frac{19}{8}$ 일 때, 선분 AD의 길이는  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점][2013년 3월]



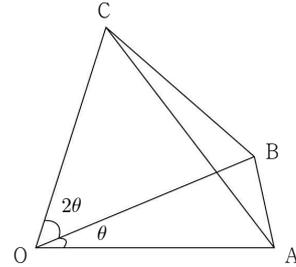
201. 그림과 같이 평면 위에 있는 사각형 OABC가

$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$ ,  $\angle AOB = \frac{1}{2} \angle BOC = \theta$ ,  $\cos \theta = \frac{9}{10}$  를

만족시킨다.  $\angle BAC = \alpha$ ,  $\angle BCA = \beta$ 라 할 때,  $\sin^2(\alpha - \beta)$ 의

값은?

[4점][2014년 7월]

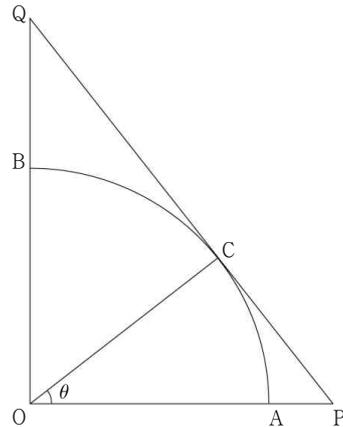


- ①  $\frac{1}{20}$       ②  $\frac{1}{10}$       ③  $\frac{3}{20}$       ④  $\frac{1}{5}$       ⑤  $\frac{1}{4}$

202. 그림과 같이 반지름의 길이가 6이고 중심각의 크기가  $\frac{\pi}{2}$ 인

부채꼴 OAB가 있다.  $\angle COA = \theta$  ( $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ )가 되도록 호 AB 위의 점 C를 잡고, 점 C에서의 접선이 변 OA의 연장선, 변 OB의 연장선과 만나는 점을 각각 P, Q라 하자.  $\overline{PQ} = 15$ 일 때,  $\tan 2\theta$ 의 값은?

[4점][2015년 7월]



- ①  $\frac{4}{3}$       ②  $\frac{3}{2}$       ③  $\frac{5}{3}$       ④  $\frac{11}{6}$       ⑤ 2

203. 함수  $f(x) = x - [x]$ 와  $\{x \mid 1 \leq x \leq 4\}$ 에서 정의된

세 함수  $g_1(x) = x$ ,  $g_2(x) = x^2$ ,  $g_3(x) = \log(1 + x^2)$ 이 있다. 합성함수  $y = f(g_i(x))$  ( $i = 1, 2, 3$ )의 불연속점의 개수를  $a_i$ 라

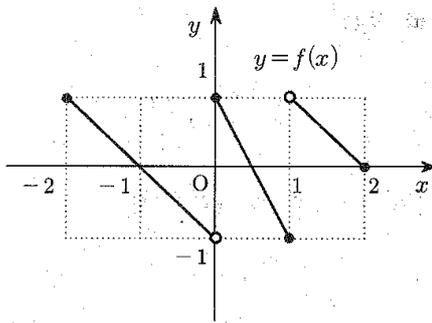
# 수학 (미적분2)

할 때,  $a_1, a_2, a_3$ 의 대소 관계를 옳게 나타낸 것은? (단,  $[x]$ 는  $x$ 보다 크지 않은 최대의 정수이다.)

[4점][2005년 6월]

- ①  $a_1 < a_2 < a_3$       ②  $a_1 < a_3 < a_2$       ③  $a_2 < a_1 < a_3$   
 ④  $a_3 < a_2 < a_1$       ⑤  $a_3 < a_1 < a_2$

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



함수  $g(x)=2\cos\pi x$  일 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2009년 10월]

< 보 기 >

ㄱ.  $\lim_{x \rightarrow 1} g(f(x))$ 가 존재한다.

ㄴ. 함수  $f(f(x))$ 는  $x=0$ 에서 연속이다.

ㄷ. 함수  $f(g(x))$ 는 개구간  $(-2, 0)$ 에서 연속이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

205. 두 함수

$$f(x) = \begin{cases} ax & (x < 1) \\ -3x+4 & (x \geq 1) \end{cases}, \quad g(x) = 2^x + 2^{-x}$$

에 대하여 합성함수  $(g \circ f)(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 모든 실수  $a$ 의 값의 곱은?

[4점][2015년 6월]

- ① -5      ② -4      ③ -3      ④ -2      ⑤ -1

206. 실수 전체 집합에서 정의된 두 함수  $f, g$ 가

$$f(x) = \begin{cases} 2 & (x > 0) \\ 1 & (x = 0) \\ 0 & (x < 0) \end{cases} \text{ 이고, } g(x) = \sin \pi x$$

일 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고르면?

[4점][2004년 9월]

< 보 기 >

ㄱ.  $f(f(x))$ 는 상수함수이다.

ㄴ.  $\lim_{x \rightarrow 0} f(g(x))$ 의 값이 존재한다.

ㄷ.  $g(f(x))$ 는  $x=0$ 에서 연속이다.

- ① ㄴ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄴ,

207. 실수 전체의 집합에서 정의된 두 함수

$$f(x) = \sin^2 x + a \cos x, \quad g(x) = \begin{cases} 0 & (x < -\frac{\pi}{2}) \\ x & (-\frac{\pi}{2} \leq x < \pi) \\ bx & (x \geq \pi) \end{cases}$$

에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단,  $a, b$ 는 실수이다.)

[4점][2015년 3월]

< 보 기 >

ㄱ.  $\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}} g(x) = 0$

ㄴ.  $a=2$ 이면 합성함수  $(f \circ g)(x)$ 는  $x = -\frac{\pi}{2}$ 에서 연속이다.

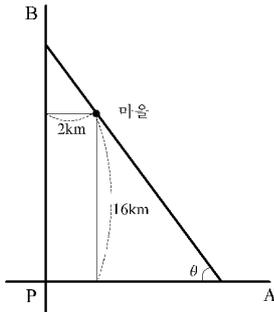
ㄷ.  $a$ 의 값에 관계없이 합성함수  $(f \circ g)(x)$ 가  $x = \pi$ 에서 연속이면  $b = 2n-1$  ( $n$ 은 정수)이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

208. 그림과 같이 지점 P에서 서로 수직으로 만나는 두 직선

# 수학 (미적분2)

도로가 있다. 두 직선 도로 PA, PB에서 각각 16km, 2km 떨어진 마을을 지나고 두 직선 도로를 연결하는 새 직선 도로를 건설하려고 한다.



새 직선 도로와 도로 PA가 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라고 할 때, 새 직선 도로의 길이가 최소이기 위한  $\tan\theta$ 의 값은?

[4점][2004년 10월]

- ① 1      ② 2      ③  $\sqrt{5}$       ④  $\sqrt{6}$       ⑤  $2\sqrt{2}$

209. 양수  $a$ 에 대하여 폐구간  $[-a, a]$ 에서 함수

$$f(x) = \frac{x-5}{(x-5)^2+36}$$

의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $M+m=0$ 이 되도록 하는  $a$ 의 최솟값을 구하시오.

[4점][2006학년도 수능]

210. 함수  $f(x) = \frac{x - \frac{1}{2}}{(x^2 - 2x + 2)^2}$ 에 대한 설명으로 옳은 것만을

<보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2010년 7월]

<보 기>

- ㄱ. 곡선  $y=f(x)$  위의 점  $(1, \frac{1}{2})$ 에서의 접선과 원점 사이의 거리는  $\frac{\sqrt{2}}{4}$ 이다.
- ㄴ. 함수  $f(x)$ 의 최솟값은  $-\frac{1}{8}$ 이다.
- ㄷ. 방정식  $f(x)-f(10)=0$ 의 서로 다른 실근의 개수는 2개이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

211. 양의 실수 전체의 집합을 정의역으로 하는 함수

$$f(x) = \frac{1}{27}(x^4 - 6x^3 + 12x^2 + 19x)$$

에 대하여  $f(x)$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 하자. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[4점][2011년 6월]

[보 기]

- ㄱ. 점  $(2, 2)$ 는 곡선  $y=f(x)$ 의 변곡점이다.
- ㄴ. 방정식  $f(x)=x$ 의 실근 중 양수인 것은  $x=2$  하나 뿐이다.
- ㄷ. 함수  $|f(x)-g(x)|$ 는  $x=2$ 에서 미분가능하다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ,

212. 삼차함수  $y=f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

# 수학 (미적분2)

(가) 방정식  $f(x)-x=0$ 이 서로 다른 세 실근  $\alpha, \beta, \gamma$ 를 갖는다.  
 (나)  $x=3$ 일 때 극값 7을 갖는다.  
 (다)  $f(f(3))=5$

$f(f(x))$ 를  $f(x)-x$ 로 나눈 몫을  $g(x)$ , 나머지를  $h(x)$ 라 할 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[ 보 기 ]

ㄱ.  $\alpha, \beta, \gamma$ 는 방정식  $f(f(x))-x=0$ 의 근이다.  
 ㄴ.  $h(x)=x$   
 ㄷ.  $g'(3)=1$

[4점][2011년 9월]

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**213.**최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 할 때,  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $g(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하고  $g'(x) \leq \frac{1}{3}$ 이다.  
 (나)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)-g(x)}{(x-3)g(x)} = \frac{8}{9}$

$f(1)$ 의 값은?

[4점][2012년 9월]

- ① -11      ② -9      ③ -7      ④ -5      ⑤ -3

**214.**함수  $f(x) = \frac{\ln x^2}{x}$ 의 극댓값을  $\alpha$ 라 하자. 함수  $f(x)$ 와 자연수  $n$ 에 대하여  $x$ 에 대한 방정식  $f(x) - \frac{\alpha}{n}x = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수를  $a_n$ 이라 할 때,  $\sum_{n=1}^{10} a_n$ 의 값을 구하시오.

[4점][2014년 4월]

**215.**함수  $f(x) = 2x + \sin x$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 할 때, 곡선

$y = g(x)$  위의 점  $(4\pi, 2\pi)$ 에서의 접선의 기울기는  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점][2016년 9월]

**216.**함수  $f(x) = e^{x-1}$ 의 역함수  $g(x)$ 에 대하여

$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(1+h) - g(1-2h)}{h}$ 의 값을 구하시오.

[3점][2016년 10월]

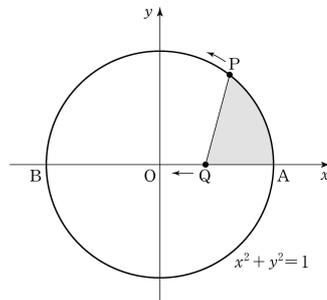
**217.** $1 \leq x \leq 2$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여 부등식  $\alpha x \leq e^x \leq \beta x$ 가 성립하도록 상수  $\alpha, \beta$ 를 정할 때,  $\beta - \alpha$ 의 최솟값은?

[3점][2002학년도 수능]

- ①  $\frac{e}{2}$                       ②  $e$                       ③  $e\left(\frac{e^3}{4} - 1\right)$   
 ④  $e\left(\frac{e^2}{3} - 1\right)$             ⑤  $e\left(\frac{e}{2} - 1\right)$

**218.**그림과 같이 좌표평면에서 원  $x^2 + y^2 = 1$  위의 점 P는 점 A(1, 0)에서 출발하여 원 둘레를 따라 시계 반대 방향으로 매초  $\frac{\pi}{2}$ 의 일정한 속력으로 움직이고 있다. 점 Q는 점 A에서 출발하여 점 B(-1, 0)을 향하여 매초 1의 일정한 속력으로  $x$ 축 위를 움직이고 있다. 점 P와 점 Q가 동시에 점 A에서 출발하여  $t$ 초가 되는 순간, 선분 PQ, 선분 QA, 호 AP로 둘러싸인 어두운 부분의 넓이를  $S$ 라 하자. 출발한 지  $t$ 초가 되는 순간, 넓이  $S$ 의 시간(초)에 대한 변화율은?

[4점][2008학년도 수능]



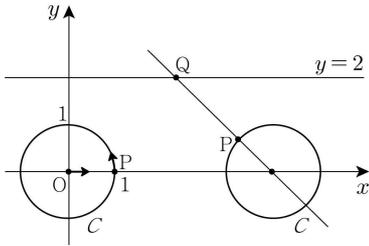
- ①  $\frac{\pi}{4} - 1$                 ②  $\frac{\pi}{4}$                       ③  $\frac{\pi}{4} + \frac{1}{3}$   
 ④  $\frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}$                 ⑤  $\frac{\pi}{4} + 1$

**219.**좌표평면 위의 반지름의 길이가 1인 원  $C$ 와 이 원 위를

# 수학 (미적분2)

움직이는 점 P가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 점 P는 원 C위를 시계 반대 방향으로 매초 1의 속력으로 움직인다.
- (나) 원 C는 x축의 양의 방향으로 매초 10의 속력으로 움직인다.



원 C는 중심이 원점에서, 점 P는 점 (1, 0)에서 동시에 출발할 때, 원 C의 중심과 점 P를 지나는 직선이 직선  $y=2$ 와 만나는 점을 Q라 하자. 출발한 후  $\frac{3}{4}\pi$ 초가 되는 순간, 점 Q는 직선  $y=2$  위를 매초  $a$ 의 속력으로 움직인다.  $a$ 의 값을 구하시오.

[4점][2009년 10월]

220. 다항함수  $f(x)$ 에 대하여 다음 표는  $x$ 의 값에 따른  $f(x)$ ,  $f'(x)$ ,  $f''(x)$ 의 변화 중 일부를 나타낸 것이다.

$x$	$x < 1$	$x = 1$	$1 < x < 3$	$x = 3$
$f'(x)$		0		1
$f''(x)$	+		+	0
$f(x)$		$\frac{\pi}{2}$		$\pi$

함수  $g(x) = \sin(f(x))$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2010년 9월]

[보기]

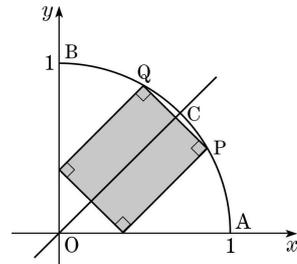
- ㄱ.  $g'(3) = -1$
- ㄴ.  $1 < a < b < 3$ 이면  $-1 < \frac{g(b) - g(a)}{b - a} < 0$ 이다.
- ㄷ. 점  $P(1, 1)$ 은 곡선  $y = g(x)$ 의 변곡점이다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

221. 그림과 같이 좌표평면 위의 반지름의 길이가 1인 사분원 OAB에 대하여 각 AOB를 이등분하는 직선이 사분원과

만나는 점을 C라 하자. 두 점 P, Q는 점 C에서 동시에 출발하여 사분원의 둘레를 따라 각각 시계 방향, 시계 반대 방향으로 매초  $\frac{\pi}{36}$ 의 일정한 속력으로 움직인다. 두 점 P, Q가 점 C에서 출발하여  $t$ 초 ( $0 < t < 9$ )가 되는 순간, 선분 PQ를 한 번으로 하고 사분원 OAB에 내접하는 직사각형의 넓이를  $S(t)$ 라 하자. 출발한 지 6초가 되는 순간, 넓이  $S(t)$ 의 시간(초)에 대한 변화율은?

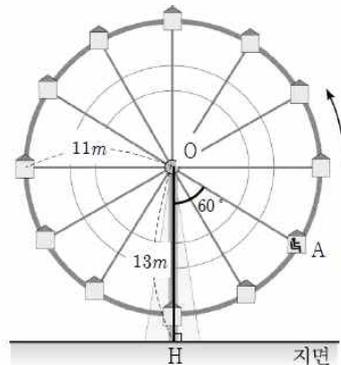
[4점][2011년 3월]



- ①  $\frac{1 - \sqrt{3}}{36} \pi$
- ②  $\frac{1 - \sqrt{3}}{72} \pi$
- ③  $\frac{\sqrt{3} - 1}{72} \pi$
- ④  $\frac{\sqrt{3} - 1}{36} \pi$
- ⑤  $\frac{\sqrt{3}}{36} \pi$

222. 그림과 같이 지면에서 회전 중심 O까지의 높이가 13m이고 반지름의 길이가 11m인 원 모양의 관람차가 1(rad/분)의 일정한 속력으로 시계반대방향으로 돌고 있다. 12개의 관람차량 중 한 차량에 탑승하고 있는 칠수가 A지점을 통과하는 순간 점 H와 칠수 사이의 거리의 시간에 대한 변화율은  $k$ (m/분)이다.  $k$ 의 값은? (단, 점 H는 중심 O에서 지면에 내린 수선의 발,  $\angle AOH = 60^\circ$ , 관람차량의 크기는 무시한다.)

[4점][2011년 10월]



- ①  $\frac{121}{14}$
- ②  $\frac{137}{14}$
- ③  $\frac{143}{14}$
- ④  $\frac{157}{14}$
- ⑤  $\frac{169}{14}$

223. 양의 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $f(x) = e^x + \frac{1}{x}$ 이

## 수학 (미적분2)

$x=\alpha$ 에서 극값을 가질 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $e$ 는 자연로그의 밑이다.)

[4점][2011년 10월]

< 보 기 >

ㄱ.  $e^a = \frac{1}{a^2}$

ㄴ. 곡선  $y=f(x)$ 의 변곡점이 존재한다.

ㄷ. 함수  $f(x)$ 는  $x=\alpha$ 에서 최솟값을 갖는다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**224.** 정의역이  $\{x \mid 0 \leq x \leq \pi\}$ 인 함수  $f(x) = 2x \cos x$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ.  $f'(a) = 0$ 이면  $\tan a = \frac{1}{a}$ 이다.

ㄴ. 함수  $f(x)$ 가  $x=a$ 에서 극댓값을 가지는  $a$ 가 구간  $(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3})$ 에 있다.

ㄷ. 구간  $[0, \frac{\pi}{2}]$ 에서 방정식  $f(x) = 1$ 의 서로 다른 실근의 개수는 2이다.

[4점][2012학년도 수능]

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**225.** 정의역이  $\{x \mid 0 \leq x \leq \pi\}$ 인 함수  $f(x) = 2x \cos x$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ.  $f'(a) = 0$ 이면  $\tan a = \frac{1}{a}$ 이다.

ㄴ. 함수  $f(x)$ 가  $x=a$ 에서 극댓값을 가지는  $a$ 가 구간  $(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3})$ 에 있다.

ㄷ. 구간  $[0, \frac{\pi}{2}]$ 에서 방정식  $f(x) = 1$ 의 서로 다른 실근의 개수는 2이다.

[4점][2012학년도 수능]

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**226.** 함수  $f(x) = kx^2 e^{-x}$  ( $k > 0$ )과 실수  $t$ 에 대하여 곡선

$y=f(x)$  위의 점  $(t, f(t))$ 에서  $x$ 축까지의 거리와  $y$ 축까지의 거리 중 크지 않은 값을  $g(t)$ 라 하자. 함수  $g(t)$ 가 한 점에서만 미분가능하지 않도록 하는  $k$ 의 최댓값은?

[4점][2013학년도 수능]

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

**227.** 함수  $f(x) = x + \cos x + \frac{\pi}{4}$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = |f(x) - k| \quad (k \text{는 } 0 < k < 6\pi \text{인 상수})$$

라 하자. 함수  $g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능하도록

하는 모든  $k$ 의 값의 합을  $\frac{q}{p}\pi$ 라 할 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점][2013년 4월]

**228.** 양의 실수 전체의 집합에서 미분 가능한 함수  $f(x)$ 에

대하여 함수  $g(x)$ 를,  $g(x) = f(x) \ln x^4$  이라 하자. 곡선

$y=f(x)$  위의 점  $(e, -e)$ 에서의 접선과 곡선  $y=g(x)$  위의

점  $(e, -4e)$ 에서의 접선이 서로 수직일 때,  $100f'(e)$ 의 값을

구하시오.

[4점][2014년 6월]

**229.** 3 이상의 자연수  $n$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 가,  $f(x) = x^n e^{-x}$

# 수학 (미적분2)

일 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[4점][2014년 9월]

<보기>

ㄱ.  $f\left(\frac{n}{2}\right) = f'\left(\frac{n}{2}\right)$

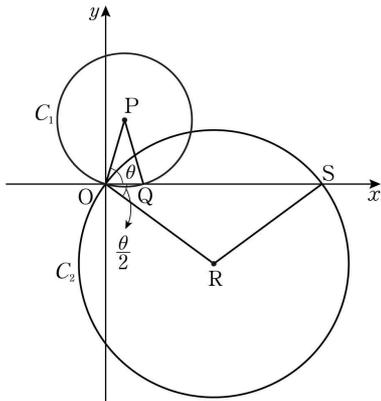
ㄴ. 함수  $f(x)$ 는  $x=n$ 에서 극댓값을 갖는다.

ㄷ. 점  $(0, 0)$ 은 곡선  $y=f(x)$ 의 변곡점이다.

- ① ㄴ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**230.** 그림과 같이  $\overline{OP}=1$ 인 제1사분면 위의 점 P를 중심으로 하고 원점을 지나는 원  $C_1$ 이 x축과 만나는 점 중 원점이 아닌 점을 Q라 하자.  $\overline{OR}=2$ 이고  $\angle ROQ = \frac{1}{2}\angle POQ$ 인 제4사분면 위의 점 R를 중심으로 하고 원점을 지나는 원  $C_2$ 가 x축과 만나는 점 중 원점이 아닌 점을 S라 하자.  $\angle POQ = \theta$ 라 할 때, 삼각형 OQP와 삼각형 ORS의 넓이의 합이 최대가 되도록 하는  $\theta$ 에 대하여  $\cos \theta$ 의 값은?  
 (단, O는 원점이고,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 이다.)

[4점][2015년 3월]



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

**231.** 함수  $f(x) = \begin{cases} (x-2)^2 e^x + k & (x \geq 0) \\ -x^2 & (x < 0) \end{cases}$ 에 대하여

함수  $g(x) = |f(x)| - f(x)$ 가 다음 조건을 만족하도록 하는 정수  $k$ 의 개수는?

[4점][2015년 4월]

(가) 함수  $g(x)$ 는 모든 실수에서 연속이다.  
 (나) 함수  $g(x)$ 는 미분가능하지 않은 점이 2개다.

- ① 3                      ② 4                      ③ 5                      ④ 6                      ⑤ 7

**232.** 2 이상의 자연수  $n$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 함수

$$f(x) = e^{x+1} \{x^2 + (n-2)x - n + 3\} + ax$$

가 역함수를 갖도록 하는 실수  $a$ 의 최솟값을  $g(n)$ 이라 하자.  $1 \leq g(n) \leq 8$ 을 만족시키는 모든  $n$ 의 값의 합은?

[4점][2015년 6월]

- ① 43                      ② 46                      ③ 49                      ④ 52                      ⑤ 55

**233.** 양수  $a$ 와 두 실수  $b, c$ 에 대하여 함수

$$f(x) = (ax^2 + bx + c)e^x$$

은 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $f(x)$ 는  $x = -\sqrt{3}$ 과  $x = \sqrt{3}$ 에서 극값을 갖는다.  
 (나)  $0 \leq x_1 < x_2$ 인 임의의 두 실수  $x_1, x_2$ 에 대하여  $f(x_2) - f(x_1) + x_2 - x_1 \geq 0$ 이다.

세 수  $a, b, c$ 의 곱  $abc$ 의 최댓값을  $\frac{k}{e^3}$ 라 할 때,  $60k$ 의 값을 구하시오.

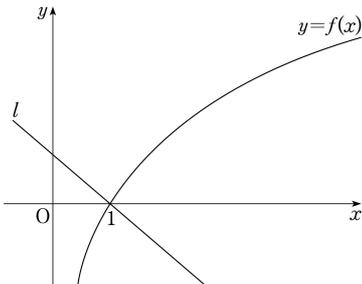
[4점][2015년 9월]

**234.** 좌표평면에 함수  $f(x) = \sqrt{3} \ln x$ 의 그래프와

# 수학 (미적분2)

직선  $l: y = -\frac{\sqrt{3}}{2}x + \frac{\sqrt{3}}{2}$  이 있다. 곡선  $y=f(x)$  위의 서로 다른 두 점  $A(\alpha, f(\alpha)), B(\beta, f(\beta))$ 에서의 접선을 각각  $m, n$ 이라 하자. 세 직선  $l, m, n$ 으로 둘러싸인 삼각형이 정삼각형일 때,  $6(\alpha+\beta)$ 의 값을 구하시오.

[4점][2015년 10월]



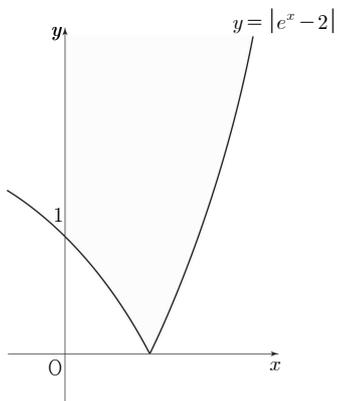
235. 좌표평면에서  $x, y$ 에 대한 연립부등식  $\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq |e^x - 2| \end{cases}$

가 나타내는 영역을  $D$ 라 하자. 양의 실수  $t$ 에 대하여 영역  $D$ 의 서로 다른 네 점을 꼭짓점으로 하는 정사각형  $A$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 정사각형  $A$ 의 한 변의 길이는  $t$ 이다.
- (나) 정사각형  $A$ 의 한 변은  $x$ 축과 평행하다.

정사각형  $A$ 의 두 대각선의 교점의  $y$ 좌표의 최솟값을  $f(t)$ 라 할 때,  $f'(\ln 2) + f'(\ln 5) = \frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $p, q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점][2016년 4월]



236. 닫힌 구간  $[0, 2\pi]$ 에서  $x$ 에 대한 방정식

$\sin x - x \cos x - k = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 2가 되도록 하는 모든 정수  $k$ 의 값의 합은?

[4점][2016년 7월]

- ① -6      ② -3      ③ 0      ④ 3      ⑤ 6

237.  $f(4) = f'(4)$ 인 이차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = e^x f(x)$$

라 할 때, 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $g(1) = g'(1)$
- (나) 함수  $|g(x)+k|$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능하도록 하는 실수  $k$ 의 최솟값은  $e^2$ 이다.

$f(3)$ 의 값은?

[4점][2016년 10월]

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

238. 실수  $x$ 에 대한 3차 방정식  $x^3 - 3x = t - 2$ 의 실수  $t$ 의 값에 따른 실근의 개수를  $f(t)$ 라 하자. 실수  $t$ 에 대한 방정식  $f(t) = a^t$ 이 실근을 갖게 하는 양의 실수  $a$ 의 최솟값은?  
(단,  $a \neq 1$ )

[4점][2011년 10월]

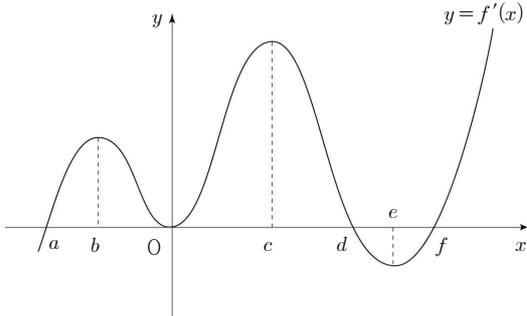
- ①  $2^{\frac{1}{4}}$       ②  $3^{\frac{1}{4}}$       ③  $2^{\frac{1}{2}}$       ④  $3^{\frac{1}{2}}$       ⑤ 3

239. 다항함수  $y=f(x)$ 의 도함수  $y=f'(x)$ 의 그래프가 그림과

# 수학 (미적분2)

같은 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2012년 7월]



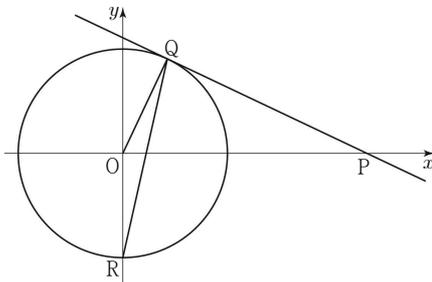
<보 기>

ㄱ. 구간  $[a, f]$ 에서  $f(x)$ 의 변곡점은 4개이다.  
 ㄴ. 구간  $[a, e]$ 에서  $f(x)$ 가 극대가 되는  $x$ 의 개수는 1개이다.  
 ㄷ. 구간  $[a, e]$ 에서  $f(x)$ 의 최댓값은  $f(c)$ 이다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                  ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

240. 1보다 큰 실수  $t$ 에 대하여 그림과 같이 점  $P\left(t + \frac{1}{t}, 0\right)$ 에서 원  $x^2 + y^2 = \frac{1}{2t^2}$ 에 접선을 그었을 때, 원과 접선이 제1사분면에서 만나는 점을 Q, 원 위의 점  $\left(0, -\frac{1}{\sqrt{2t}}\right)$ 을 R라 하자.  
 $\overline{OP} \times \overline{OQ}$ 를  $f(t)$ 라 할 때,  $f'(\sqrt{2})$ 의 값은?

[3점][2015년 4월]



- ① -1                      ②  $-\frac{1}{2}$                       ③  $-\frac{1}{4}$                       ④  $-\frac{1}{8}$                       ⑤  $-\frac{1}{16}$

241. 함수  $f(x) = \frac{x}{x^2+1}$ 에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[4점][2016년 3월]

ㄱ.  $f'(0) = 1$   
 ㄴ. 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) \geq -\frac{1}{2}$ 이다.  
 ㄷ.  $0 < a < b < 1$ 일 때,  $\frac{f(b)-f(a)}{b-a} > 1$ 이다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                  ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

242. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $f(x) \neq 1$   
 (나)  $f(x) + f(-x) = 0$   
 (다)  $f'(x) = \{1 + f(x)\}\{1 + f(-x)\}$

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[4점][2016년 6월]

<보 기>

ㄱ. 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) \neq -1$ 이다.  
 ㄴ. 함수  $f(x)$ 는 어떤 열린 구간에서 감소한다.  
 ㄷ. 곡선  $y = f(x)$ 는 세 개의 변곡점을 갖는다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                  ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

243.  $\int_0^1 (1+2e^{-x}) dx - \int_1^e \frac{\ln x}{x^2} dx$ 의 값을 구하시오.

[4점][2011년 4월]

## 수학 (미적분2)

244.  $a_n = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^n x \, dx$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )으로 정의할 때,

옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[4점][2006년 10월]

< 보 기 >

ㄱ.  $a_1 + a_3 = \frac{1}{2}$

ㄴ.  $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$

ㄷ.  $\sum_{k=1}^{100} a_k = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{51}$

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

245.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( n \int_0^{\frac{1}{n}} \frac{1}{\sqrt{x+1}} dx \right)$ 의 값은?

[3점][2007년 10월]

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

246. 실수 전체의 집합에서 이계도함수를 갖는 두 함수  $f(x)$ 와

$g(x)$ 에 대하여 정적분  $\int_0^1 \{f'(x)g(1-x) - g'(x)f(1-x)\} dx$ 의

값을  $k$ 라 하자. 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2010학년도 수능]

[ 보 기 ]

ㄱ.  $\int_0^1 \{f(x)g'(1-x) - g(x)f'(1-x)\} dx = -k$

ㄴ.  $f(0) = f(1)$ 이고  $g(0) = g(1)$ 이면,  $k = 0$ 이다.

ㄷ.  $f(x) = \ln(1+x^4)$ 이고  $g(x) = \sin \pi x$ 이면,  $k = 0$ 이다.

- ① ㄴ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

247. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $t$ 에

대하여  $\int_0^2 x f(tx) dx = 4t^2$ 을 만족시킬 때,  $f(2)$ 의 값은?

[3점][2010년 9월]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3                      ④ 4                      ⑤ 5

248. 다항함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$f(-x) = -f(x)$ 를 만족시킨다. 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = \frac{d}{dx} \int_{-\frac{\pi}{2}}^x \cos x \cdot f(t) dt$$

라 할 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2010년 10월]

< 보 기 >

ㄱ.  $g(0) = 0$

ㄴ. 모든 실수  $x$ 에 대하여  $g(-x) = -g(x)$ 이다.

ㄷ.  $g'(c) = 0$ 인 실수  $c$ 가 개구간  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ 에서 적어도 두 개 존재한다.

- ① ㄱ                      ② ㄱ, ㄴ                ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

249. 함수  $f(x)$ 는

$$f(x) = \begin{cases} -2x+2 & (0 \leq x < 2) \\ -2e^{2-x} & (x \geq 2) \end{cases}$$

이다. 양수  $a$ 에 대하여  $S(a) = \int_0^a |f(x)| dx$ 라 할 때,

$\lim_{a \rightarrow \infty} S(a)$ 의 값은?

[3점][2010년 11월]

- ① 2                      ② 4                      ③ 6                      ④ 8                      ⑤ 10

## 수학 (미적분2)

250. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 있다. 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(2x) = 2f(x)f'(x)$ 이고,

$$f(a) = 0, \int_{2a}^{4a} \frac{f(x)}{x} dx = k \quad (a > 0, 0 < k < 1) \text{ 일 때,}$$

$$\int_a^{2a} \frac{\{f(x)\}^2}{x^2} dx \text{의 값을 } k \text{로 나타낸 것은?}$$

[3점][2011학년도 수능]

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

251. 실수 전체의 집합에서 미분가능하고, 다음 조건을

만족시키는 모든 함수  $f(x)$ 에 대하여  $\int_0^2 f(x) dx$ 의 최솟값은?

[4점][2011학년도 수능]

(가)  $f(0) = 1, f'(0) = 1$   
 (나)  $0 < a < b < 2$ 이면  $f'(a) \leq f'(b)$ 이다.  
 (다) 구간  $(0, 1)$ 에서  $f''(x) = e^x$ 이다.

- ①  $\frac{1}{2}e - 1$       ②  $\frac{3}{2}e - 1$       ③  $\frac{5}{2}e - 1$   
 ④  $\frac{7}{2}e - 2$       ⑤  $\frac{9}{2}e - 2$

252. 정의역이  $\{x \mid x > -1\}$  인 함수  $f(x)$ 에 대하여

$$f'(x) = \frac{1}{(1+x^3)^2} \text{ 이고, 함수 } g(x) = x^2 \text{ 일 때,}$$

$$\int_0^1 f(x)g'(x) dx = \frac{1}{6}$$

이다.  $f(1)$ 의 값은?

[4점][2011년 6월]

- ①  $\frac{1}{6}$       ②  $\frac{2}{9}$       ③  $\frac{5}{18}$       ④  $\frac{1}{3}$       ⑤  $\frac{7}{18}$

253. 구간  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ 에서 연속인 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬

때,  $f\left(\frac{\pi}{4}\right)$ 의 값은?

[4점][2011년 9월]

(가)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(t) dt = 1$   
 (나)  $\cos x \int_0^x f(t) dt = \sin x \int_x^{\frac{\pi}{2}} f(t) dt$  (단,  $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ )

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

254. 실수 전체의 집합에서 이계도함수를 갖는 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $f(0) = 1, f(1) = 2$   
 (나)  $f'(x) > 0, f''(x) > 0$  (단,  $0 < x < 1$ )

옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[4점][2011년 4월]

< 보 기 >

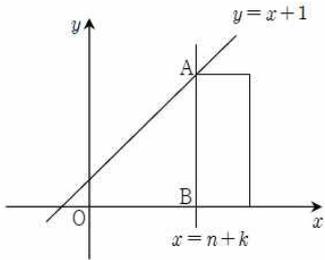
ㄱ. 함수  $y = \{f(x)\}^2$ 의 그래프는 구간  $(0, 1)$ 에서 아래로 볼록하다.  
 ㄴ.  $\int_0^1 \{f(x) + f(1-x)\} dx < 3$   
 ㄷ.  $\sum_{k=1}^n \frac{\left\{f\left(\frac{k-1}{n}\right)\right\}^2 + \left\{f\left(\frac{k}{n}\right)\right\}^2}{2} \cdot \frac{1}{n} \geq \int_0^1 \{f(x)\}^2 dx$

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 수학 (미적분2)

255. 자연수  $n$ 에 대하여 그림과 같이 직선  $x = n+k$ 가 두 직선  $y = x+1$ ,  $y = 0$ 과 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 선분 AB를 세로로 하고 가로의 길이가 2인 직사각형의 넓이를  $f(k)$ 라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^{n-1} \frac{1}{f(k)}$ 의 값은?

[4점][2011년 10월]



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

256. 함수  $f(x) = 3(x-1)^2 + 5$ 에 대하여 함수  $F(x)$ 를  $F(x) = \int_0^x f(t) dt$ 라 하자. 미분가능한 함수  $g(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$F(g(x)) = \frac{1}{2} F(x)$$

를 만족시킨다.  $g'(2) = p$ 일 때,  $30p$ 의 값을 구하시오.

[4점][2012학년도 수능]

257. 두 함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(0)$ 의 값은? (단,  $a$ 는 상수이다.)

[4점][2012년 10월]

(가)  $\int_{\frac{\pi}{2}}^x f(t) dt = \{g(x) + a\} \sin x - 2$

(나)  $g(x) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(t) dt \cos x + 3$

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

258. 연속함수  $f(x)$ 가  $f(x) = e^{x^2} + \int_0^1 t f(t) dt$ 를 만족시킬 때,  $\int_0^1 x f(x) dx$ 의 값은?

[3점][2013학년도 수능]

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

259. 함수  $f(x) = \frac{1}{1+x}$ 에 대하여

$$F(x) = \int_0^x t f(x-t) dt \quad (x \geq 0) \text{ 일 때, } F'(a) = \ln 10 \text{ 을}$$

만족시키는 상수  $a$ 의 값을 구하시오.

[4점][2013년 6월]

260. 두 연속함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ 가

$$g(e^x) = \begin{cases} f(x) & (0 \leq x < 1) \\ g(e^{x-1}) + 5 & (1 \leq x \leq 2) \end{cases}$$

를 만족시키고,  $\int_1^{e^2} g(x) dx = 6e^2 + 4$ 이다.

$\int_1^e f(\ln x) dx = ac + b$ 일 때,  $a^2 + b^2$ 의 값을 구하시오.

(단,  $a, b$ 는 정수이다.)

[4점][2013년 9월]

# 수학 (미적분2)

261. 연속함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 원점에 대하여 대칭이고, 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$f(x) = \frac{\pi}{2} \int_1^{x+1} f(t) dt$$

이다.  $f(1)=1$ 일 때,  $\pi^2 \int_0^1 xf(x+1)dx$ 의 값은?

[4점][2014학년도 수능]

- ①  $2(\pi-2)$       ②  $2\pi-3$       ③  $2(\pi-1)$   
 ④  $2\pi-1$       ⑤  $2\pi$

262. 연속함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $f(-x) = f(x)$   
 (나)  $f(x+2) = f(x)$   
 (다)  $\int_{-1}^1 (x+2)^2 f(x) dx = 50$ ,  $\int_{-1}^1 x^2 f(x) dx = 2$

$\int_{-3}^3 x^2 f(x) dx$ 의 값을 구하시오.

[4점][2014년 7월]

263. 자연수  $n$ 에 대하여 함수  $f(n) = \int_1^n x^3 e^{x^2} dx$ 라 할 때,

$\frac{f(5)}{f(3)}$ 의 값은?

[4점][2015년 4월]

- ①  $e^{14}$       ②  $2e^{16}$       ③  $3e^{16}$       ④  $4e^{18}$       ⑤  $5e^{18}$

264. 정의역이  $\{x | 0 \leq x \leq 8\}$ 이고 다음 조건을 만족시키는 모든

연속함수  $f(x)$ 에 대하여  $\int_0^8 f(x) dx$ 의 최댓값은  $p + \frac{q}{\ln 2}$ 이다.

$p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p, q$ 는 자연수이고,  $\ln 2$ 는 무리수이다.)

[4점][2015년 6월]

(가)  $f(0) = 1$ 이고  $f(8) \leq 100$ 이다.  
 (나)  $0 \leq k \leq 7$ 인 각각의 정수  $k$ 에 대하여  
 $f(k+t) = f(k)$  ( $0 < t \leq 1$ ) 또는  
 $f(k+t) = 2^t \times f(k)$  ( $0 < t \leq 1$ )이다.  
 (다) 열린 구간  $(0, 8)$ 에서 함수  $f(x)$ 가 미분가능하지 않은 점의 개수는 2이다.

265. 함수  $f(x)$ 를

$$f(x) = \begin{cases} |\sin x| - \sin x & \left(-\frac{7}{2}\pi \leq x \leq 0\right) \\ \sin x - |\sin x| & \left(0 \leq x \leq \frac{7}{2}\pi\right) \end{cases}$$

라 하자. 닫힌 구간  $\left[-\frac{7}{2}\pi, \frac{7}{2}\pi\right]$ 에 속하는 모든 실수  $x$ 에

대하여  $\int_a^x f(t) dt \geq 0$ 이 되도록 하는 실수  $a$ 의 최솟값을

$\alpha$ , 최댓값을  $\beta$ 라 할 때,  $\beta - \alpha$ 의 값은? (단,

$$-\frac{7}{2}\pi \leq a \leq \frac{7}{2}\pi)$$

[4점][2015년 9월]

- ①  $\frac{\pi}{2}$       ②  $\frac{3}{2}\pi$       ③  $\frac{5}{2}\pi$       ④  $\frac{7}{2}\pi$       ⑤  $\frac{9}{2}\pi$

## 수학 (미적분2)

266. 구간  $(0, \infty)$ 에서 연속인 함수  $f(x)$ 의 한 부정적분을  $F(x)$ 라 할 때, 함수  $F(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 양수  $x$ 에 대하여  $F(x) + xf(x) = (2x+2)e^x$   
 (나)  $F(1) = 2e$

$F(3)$ 의 값은?

[4점][2015년 7월]

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

267. 함수  $f(x) = \sin \pi x$ 와 이차함수  $g(x) = x(x+1)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $h(x)$ 를

$$h(x) = \int_{g(x)}^{g(x+1)} f(t) dt$$

라 할 때, 닫힌 구간  $[-1, 1]$ 에서 방정식  $h(x) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수는?

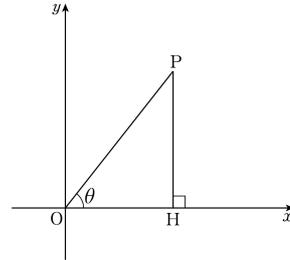
[4점][2015년 10월]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

268. 그림과 같이 제1사분면에 있는 점 P에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을 H라 하고,  $\angle POH = \theta$ 라 하자.  $\frac{\overline{OH}}{\overline{PH}}$ 를  $f(\theta)$ 라

할 때,  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} f(\theta) d\theta$ 의 값은? (단, O는 원점이다.)

[3점][2016년 3월]



- ①  $\frac{1}{2} \ln 3$     ②  $\ln 3$     ③  $\ln 6$     ④  $2 \ln 3$     ⑤  $2 \ln 6$

269. 함수  $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^{2n} + \cos 2\pi x}{x^{2n} + 1}$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = \int_{-x}^2 f(t) dt + \int_2^x t f(t) dt$$

라 할 때,  $g(-2) + g(2)$ 의 값은?

[4점][2016년 3월]

- ① -2    ② 0    ③ 2    ④ 4    ⑤ 6

270. 함수  $f(x) = \frac{e^{\cos x}}{1 + e^{\cos x}}$ 에 대하여

$$a = f(\pi - x) + f(x), \quad b = \int_0^\pi f(x) dx$$

일 때,  $a + \frac{100}{\pi} b$ 의 값을 구하시오.

[4점][2016년 3월]

## 수학 (미적분2)

271. 모든 실수  $x$ 에 대하여 연속인 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x+2)=f(x)$ 이다.
- (나)  $0 \leq x \leq 1$ 일 때,  $f(x)=\sin\pi x+1$ 이다.
- (다)  $1 < x < 2$ 일 때,  $f'(x) \geq 0$ 이다.

$\int_0^6 f(x)dx = p + \frac{q}{\pi}$  일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $p, q$ 는 정수이다.)

[4점][2016년 4월]

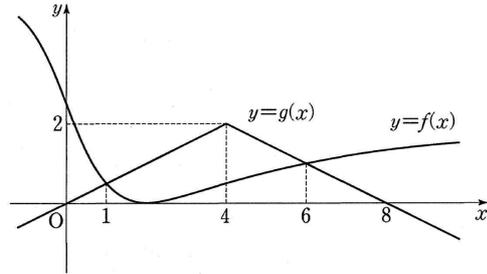
272. 모든 실수  $x$ 에 대하여 연속인 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x+2)=f(x)$ 이다.
- (나)  $0 \leq x \leq 1$ 일 때,  $f(x)=\sin\pi x+1$ 이다.
- (다)  $1 < x < 2$ 일 때,  $f'(x) \geq 0$ 이다.

$\int_0^6 f(x)dx = p + \frac{q}{\pi}$  일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $p, q$ 는 정수이다.)

[4점][2016년 4월]

273. 함수  $f(x) = \frac{5}{2} - \frac{10x}{x^2+4}$  와 함수  $g(x) = \frac{4-|x-4|}{2}$  의 그래프가 그림과 같다.

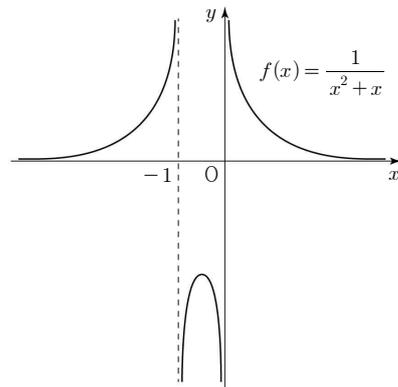


$0 \leq a \leq 8$  인  $a$ 에 대하여  $\int_0^a f(x)dx + \int_a^8 g(x)dx$  의 최솟값은?

[4점][2016년 6월]

- ①  $14 - 5\ln 5$
- ②  $15 - 5\ln 10$
- ③  $15 - 5\ln 5$
- ④  $16 - 5\ln 10$
- ⑤  $16 - 5\ln 5$

274. 함수  $f(x) = \frac{1}{x^2+x}$  의 그래프는 그림과 같다.



$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{n} \sum_{k=1}^n f\left(1 + \frac{2k}{n}\right)$  의 값은?

[4점][2016년 7월]

- ①  $\ln \frac{9}{8}$
- ②  $\ln \frac{5}{4}$
- ③  $\ln \frac{11}{8}$
- ④  $\ln \frac{3}{2}$
- ⑤  $\ln \frac{13}{8}$

## 수학 (미적분2)

275. 양의 실수 전체의 집합에서 미분가능한 두 함수  $f(x)$  와  $g(x)$  가 모든 양의 실수  $x$  에 대하여 다음 조건을 만족한다.

(가)  $\left(\frac{f(x)}{x}\right)' = x^2 e^{-x^2}$   
 (나)  $g(x) = \frac{4}{e^4} \int_1^x e^{t^2} f(t) dt$

$f(1) = \frac{1}{e}$  일 때,  $f(2) - g(2)$  의 값은?

[4점][2016년 9월]

- ①  $\frac{16}{3e^4}$     ②  $\frac{6}{e^4}$     ③  $\frac{20}{3e^4}$     ④  $\frac{22}{3e^4}$     ⑤  $\frac{8}{e^4}$

276. 연속함수  $f(x)$  가 다음 조건을 만족시킬 때,

$$\int_0^a \{f(2x) + f(2a-x)\} dx \text{의 값은? (단, } a \text{는 상수이다)}$$

[4점][2016년 10월]

(가) 모든 실수  $x$  에 대하여  $f(a-x) = f(a+x)$  이다.  
 (나)  $\int_0^a f(x) dx = 8$

- ① 12    ② 16    ③ 20    ④ 24    ⑤ 28

277. 닫힌구간  $[0, 1]$  에서 증가하는 연속함수  $f(x)$  가

$$\int_0^1 f(x) dx = 2, \quad \int_0^1 |f(x)| dx = 2\sqrt{2}$$

를 만족시킨다. 함수  $F(x)$  가

$$F(x) = \int_0^x |f(x)| dx \quad (0 \leq x \leq 1)$$

일 때,  $\int_0^1 f(x)F(x) dx$  의 값은?

[4점][2017학년도 수능]

- ①  $4 - \sqrt{2}$     ②  $2 + \sqrt{2}$     ③  $5 - \sqrt{2}$   
 ④  $1 + 2\sqrt{2}$     ⑤  $2 + 2\sqrt{2}$

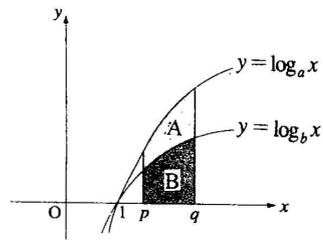
278. 그림과 같이 두 직선  $x=p$ ,  $x=q$  와  $x$  축 및 곡선

$y = \log_a x$  로 둘러싸인 부분을 곡선  $y = \log_b x$  가 두 부분 A 와 B 로 나눈다.

A 와 B 의 넓이를 각각  $\alpha$ ,  $\beta$  라 할 때,  $\frac{\alpha}{\beta}$  의 값은?

(단,  $1 < a < b$ ,  $1 < p < q$ )

[3점][1998학년도 수능]



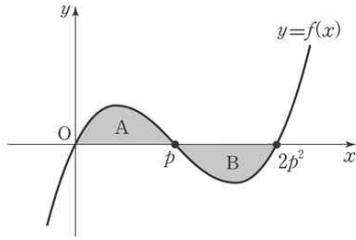
- ①  $\left(\frac{b}{a} - 1\right)(q-p)$     ②  $\frac{a}{b} - 1$     ③  $\log_a b - 1$   
 ④  $\log_b a - 1$     ⑤  $(q-p) \log_a a$

# 수학 (미적분2)

279. 연속함수  $f(x)$ 의 그래프는 그림과 같다. 이 곡선과  $x$  축으로 둘러싸인 두 부분 A, B의 넓이가 각각  $\alpha, \beta$  일 때, 정적분

$$\int_0^p x f(2x^2) dx \text{의 값은? (단, } p > \frac{1}{2} \text{)}$$

[4점][2004년 9월]

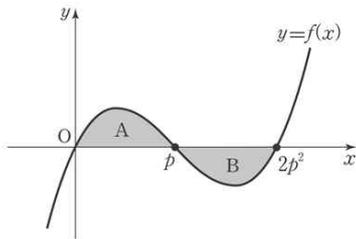


- ①  $\frac{1}{2}(\alpha + \beta)$       ②  $\frac{1}{2}(\alpha - \beta)$       ③  $\alpha + \beta$   
 ④  $\frac{1}{4}(\alpha + \beta)$       ⑤  $\frac{1}{4}(\alpha - \beta)$

280. 연속함수  $f(x)$ 의 그래프는 그림과 같다. 이 곡선과  $x$  축으로 둘러싸인 두 부분 A, B의 넓이가 각각  $\alpha, \beta$  일 때, 정적분

$$\int_0^p x f(2x^2) dx \text{의 값은? (단, } p > \frac{1}{2} \text{)}$$

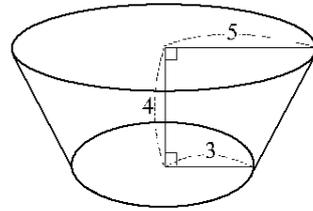
[4점][2004년 9월]



- ①  $\frac{1}{2}(\alpha + \beta)$       ②  $\frac{1}{2}(\alpha - \beta)$       ③  $\alpha + \beta$   
 ④  $\frac{1}{4}(\alpha + \beta)$       ⑤  $\frac{1}{4}(\alpha - \beta)$

281. 그림과 같이 윗면의 반지름의 길이가 5, 아랫면의 반지름의 길이가 3, 높이가 4인 원뿔대 모양의 그릇이 있다. 이 그릇에 물을 가득 채울 때, 다음 중 담긴 물의 양을 나타낸 식으로 옳은 것은? (단, 그릇의 두께는 무시한다.)

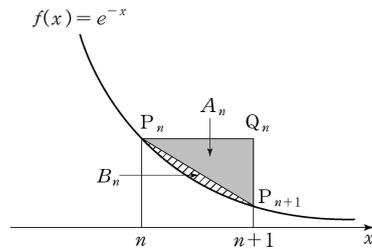
[4점][2004년 10월]



- ①  $\pi \int_0^4 \left(3 + \frac{x}{4}\right)^2 dx$       ②  $\pi \int_0^4 \left(3 + \frac{x}{3}\right)^2 dx$   
 ③  $\pi \int_0^4 \left(3 + \frac{x}{2}\right)^2 dx$       ④  $\pi \int_0^4 (3+x)^2 dx$   
 ⑤  $\pi \int_0^4 (3x)^2 dx$

282. 함수  $f(x) = e^{-x}$ 과 자연수  $n$ 에 대하여 점  $P_n, Q_n$ 을 각각  $P_n(n, f(n)), Q_n(n+1, f(n))$ 이라 하자. 삼각형  $P_n P_{n+1} Q_n$ 의 넓이를  $A_n$ , 선분  $P_n P_{n+1}$ 과 함수  $y = f(x)$ 의 그래프로 둘러싸인 도형의 넓이를  $B_n$ 이라 할 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[4점][2006학년도 수능]



[ 보 기 ]

$$\neg. \int_n^{n+1} f(x) dx = f(n) - (A_n + B_n)$$

$$\sphericalangle. \sum_{n=1}^{\infty} A_n = \frac{1}{2e}$$

$$\sqsubset. \sum_{n=1}^{\infty} B_n = \frac{3-e}{2e(e-1)}$$

- ①  $\neg$       ②  $\neg, \sphericalangle$       ③  $\neg, \sqsubset$   
 ④  $\sphericalangle, \sqsubset$       ⑤  $\neg, \sphericalangle, \sqsubset$

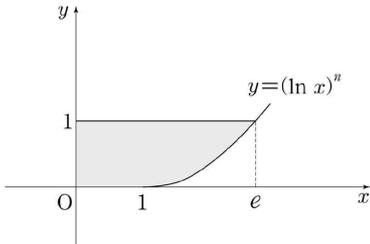
# 수학 (미적분2)

283. 자연수  $n$ 에 대하여 구간  $[(n-1)\pi, n\pi]$ 에서 곡선  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^n \sin x$ 와  $x$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S_n$ 이라 하자.  $\sum_{n=1}^{\infty} S_n = \alpha$ 일 때,  $50\alpha$ 의 값을 구하시오.

[4점][2006년 9월]

284. 2 이상의 자연수  $n$ 에 대하여 곡선  $y = (\ln x)^n$  ( $x \geq 1$ )과  $x$ 축,  $y$ 축 및  $y=1$ 로 둘러싸인 도형의 넓이를  $S_n$ 이라 하자. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[4점][2011년 6월]

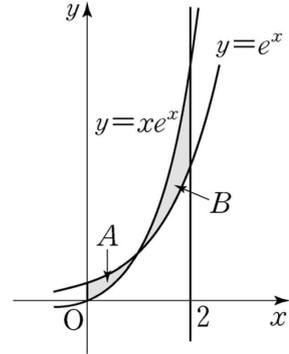


[보 기]

ㄱ.  $1 \leq x \leq e$ 일 때,  $(\ln x)^n \geq (\ln x)^{n+1}$ 이다.  
 ㄴ.  $S_n < S_{n+1}$   
 ㄷ. 함수  $f(x) = (\ln x)^n$  ( $x \geq 1$ )의 역함수를  $g(x)$ 라 하면  $S_n = \int_0^1 g(x) dx$ 이다.

- ① ㄱ                      ② ㄱ, ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

285. 그림에서 두 곡선  $y = e^x$ ,  $y = xe^x$ 과  $y$ 축으로 둘러싸인 부분 A의 넓이를  $a$ , 두 곡선  $y = e^x$ ,  $y = xe^x$ 과 직선  $x=2$ 로 둘러싸인 부분 B의 넓이를  $b$ 라 할 때,  $b-a$ 의 값은?

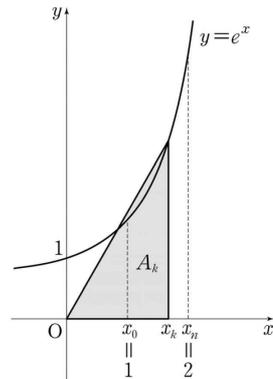


[4점][2012학년도 수능]

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

286. 함수  $f(x) = e^x$ 이 있다. 2 이상인 자연수  $n$ 에 대하여 닫힌 구간  $[1, 2]$ 를  $n$ 등분한 각 분점(양 끝점도 포함)을 차례로  $1 = x_0, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n = 2$ 라 하자. 세 점  $(0, 0), (x_k, 0), (x_k, f(x_k))$ 를 꼭짓점으로 하는 삼각형의 넓이를  $A_k$  ( $k=1, 2, \dots, n$ )이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n A_k$ 의 값은?

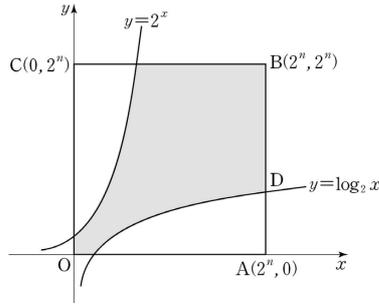
[4점][2013년 6월]



- ①  $\frac{1}{2}e^2 - e$                       ②  $\frac{1}{2}(e^2 - e)$                       ③  $\frac{1}{2}e^2$   
 ④  $e^2 - e$                       ⑤  $e^2 - \frac{1}{2}e$

# 수학 (미적분2)

287. 좌표평면에서 꼭짓점의 좌표가  $O(0, 0)$ ,  $A(2^n, 0)$ ,  $B(2^n, 2^n)$ ,  $C(0, 2^n)$  인 정사각형  $OABC$ 와 두 곡선  $y=2^x$ ,  $y=\log_2 x$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오. (단,  $n$ 은 자연수이다.)

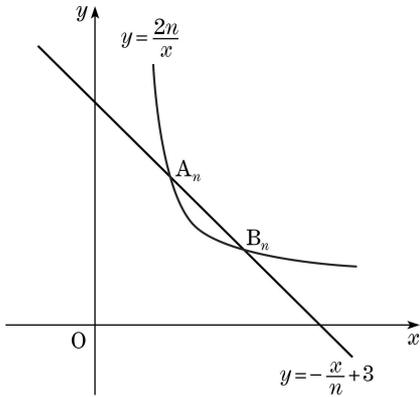


정사각형  $OABC$ 와 그 내부는 두 곡선  $y=2^x$ ,  $y=\log_2 x$ 에 의하여 세 부분으로 나뉜다.  $n=3$ 일 때 이 세 부분 중 색칠된 부분의 넓이는?

[4점][2013년 9월]

- ①  $14 + \frac{12}{\ln 2}$       ②  $16 + \frac{14}{\ln 2}$       ③  $18 + \frac{16}{\ln 2}$   
 ④  $20 + \frac{18}{\ln 2}$       ⑤  $22 + \frac{20}{\ln 2}$

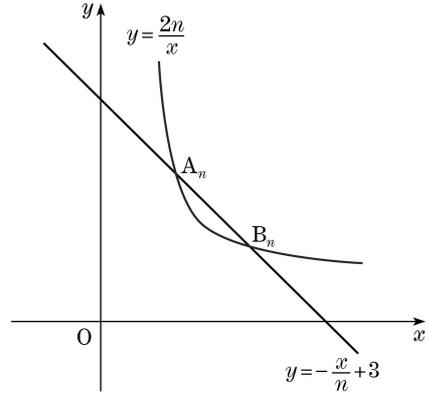
288. 곡선  $y = \frac{2n}{x}$ 과 직선  $y = -\frac{x}{n} + 3$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S_n$ 이라 할 때,  $S_{n+1} - S_n$ 의 값은?



[4점][2013년 10월]

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

289. 곡선  $y = \frac{2n}{x}$ 과 직선  $y = -\frac{x}{n} + 3$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S_n$ 이라 할 때,  $S_{n+1} - S_n$ 의 값은?



[4점][2013년 10월]

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

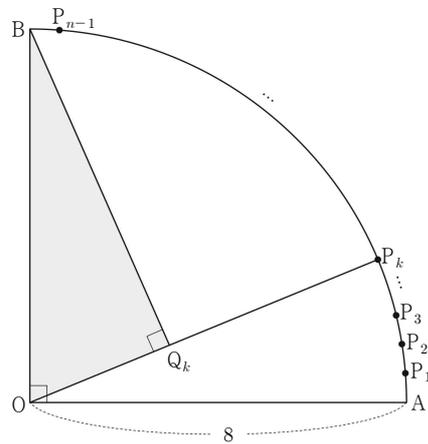
290. 그림과 같이 중심각의 크기가  $\frac{\pi}{2}$ 이고, 반지름의 길이가

8인 부채꼴  $OAB$ 가 있다. 2 이상의 자연수  $n$ 에 대하여 호  $AB$ 를  $n$ 등분한 각 분점을 점  $A$ 에서 가까운 것부터 차례로  $P_1, P_2, P_3, \dots, P_{n-1}$ 이라 하자.

$1 \leq k \leq n-1$ 인 자연수  $k$ 에 대하여 점  $B$ 에서 선분  $OP_k$ 에 내린 수선의 발을  $Q_k$ 라 하고, 삼각형  $OQ_kB$ 의 넓이를  $S_k$ 라 하자.

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^{n-1} S_k = \frac{\alpha}{\pi}$ 일 때,  $\alpha$ 의 값을 구하시오.

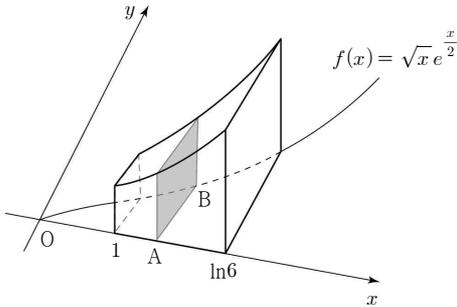
[4점][2015년 4월]



# 수학 (미적분2)

291. 그림과 같이 함수  $f(x) = \sqrt{x}e^{\frac{x}{2}}$  에 대하여 좌표평면 위의 두 점  $A(x, 0)$ ,  $B(x, f(x))$ 를 이은 선분을 한 변으로 하는 정사각형을  $x$ 축에 수직인 평면 위에 그린다. 점  $A$ 의  $x$ 좌표가  $x=1$ 에서  $x=\ln 6$ 까지 변할 때, 이 정사각형이 만드는 입체도형의 부피는  $-a+b\ln 6$ 이다.  $a+b$ 의 값을 구하시오. (단,  $a$ 와  $b$ 는 자연수이다.)

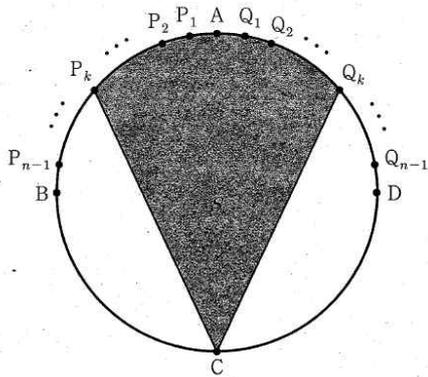
[4점][2016년 7월]



292. 그림과 같이 반지름의 길이가 4인 원의 둘레를 4등분하는 점을 차례로  $A, B, C, D$ 라 하자. 자연수  $n$ 에 대하여 호  $AB$ 를  $n$ 등분한 각 분점(양 끝점도 포함)을 차례로  $P_0(=A), P_1, P_2, P_3, \dots, P_n(=B)$ 라 하고, 호  $AD$ 를  $n$ 등분한 각 분점(양 끝점도 포함)을 차례로  $Q_0(=A), Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n(=D)$ 라 하자.  $1 \leq k \leq n$ 인 자연수  $k$ 에 대하여 호  $P_kQ_k$ 와 선분  $CP_k$  및 선분  $CQ_k$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S_k$ 라 하자.

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\pi}{n} \sum_{k=1}^n S_k = a\pi^2 + b$  일 때,  $a+b$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b$ 는 유리수이다.)

[4점][2016년 10월]



293. 실수  $k$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 는

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + k & (x \leq 2) \\ \ln(x-2) & (x > 2) \end{cases}$$

이다. 실수  $t$ 에 대하여 직선  $y=x+t$ 와 함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 만나는 점의 개수를  $g(t)$ 라 하자. 함수  $g(t)$ 가  $t=a$ 에서 불연속인  $a$ 의 값이 한 개일 때,  $k$ 의 값은? [4점]

- ①  $-2$     ②  $-\frac{9}{4}$     ③  $-\frac{5}{2}$     ④  $-\frac{11}{4}$     ⑤  $-3$

294. 양수  $a$ 와 실수  $b$ 에 대하여 함수  $f(x) = ae^{3x} + be^x$ 이 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(0)$ 의 값은? [4점]

(가)  $x_1 < \ln \frac{2}{3} < x_2$ 를 만족시키는 모든 실수  $x_1, x_2$ 에 대하여  $f''(x_1)f''(x_2) < 0$ 이다.

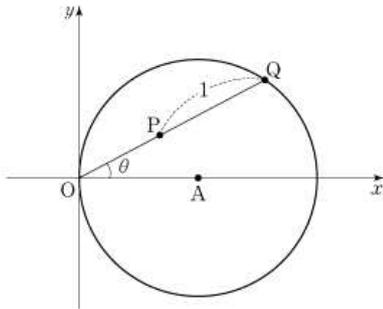
(나) 구간  $[k, \infty)$ 에서 함수  $f(x)$ 의 역함수가 존재하도록 하는 실수  $k$ 의 최솟값을  $m$ 이라 할 때,

$$f(2m) = -\frac{80}{9} \text{ 이다.}$$

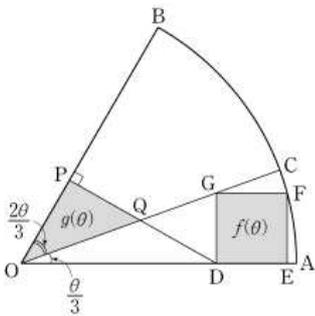
- ①  $-15$     ②  $-12$     ③  $-9$     ④  $-6$     ⑤  $-3$

## 수학 (미적분2)

295. 그림과 같이 좌표평면에 점  $A(1, 0)$ 을 중심으로 하고 반지름의 길이가 1인 원이 있다. 원 위의 점  $Q$ 에 대하여  $\angle AOQ = \theta$  ( $0 < \theta < \frac{\pi}{3}$ )라 할 때, 선분  $OQ$  위에  $\overline{PQ} = 1$ 인 점  $P$ 를 정한다. 점  $P$ 의  $y$ 좌표가 최대가 될 때  $\cos \theta = \frac{a + \sqrt{b}}{8}$ 이다.  $a + b$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $O$ 는 원점이고,  $a$ 와  $b$ 는 자연수이다.) [4점]



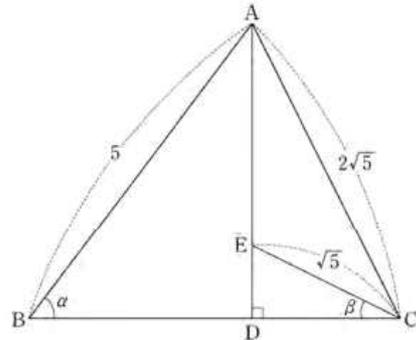
296. 그림과 같이 반지름의 길이가 1이고 중심각의 크기가  $\theta$ 인 부채꼴  $OAB$ 에서 호  $AB$ 의 삼등분점 중 점  $A$ 에 가까운 점을  $C$ 라 하자. 변  $DE$ 가 선분  $OA$  위에 있고, 꼭짓점  $G, F$ 가 각각 선분  $OC$ , 호  $AC$  위에 있는 정사각형  $DEFG$ 의 넓이를  $f(\theta)$ 라 하자. 점  $D$ 에서 선분  $OB$ 에 내린 수선의 발을  $P$ , 선분  $DP$ 와 선분  $OC$ 가 만나는 점을  $Q$ 라 할 때, 삼각형  $OQP$ 의 넓이를  $g(\theta)$ 라 하자.  
 $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{f(\theta)}{\theta \times g(\theta)} = k$ 일 때,  $60k$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 이고,  $\overline{OD} < \overline{OE}$ 이다.) [4점]



297. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가  $f(0) = 0$ 이고 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f'(x) > 0$ 이다. 곡선  $y = f(x)$  위의 점  $A(t, f(t))$  ( $t > 0$ )에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을  $B$ 라 하고, 점  $A$ 를 지나고 점  $A$ 에서의 접선과 수직인 직선이  $x$ 축과 만나는 점을  $C$ 라 하자. 모든 양수  $t$ 에 대하여 삼각형  $ABC$ 의 넓이가  $\frac{1}{2}(e^{3t} - 2e^{2t} + e^t)$ 일 때, 곡선  $y = f(x)$ 와  $x$ 축 및 직선  $x = 1$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는? [4점]

- ①  $e - 2$     ②  $e$     ③  $e + 2$     ④  $e + 4$     ⑤  $e + 6$

298. 그림과 같이  $\overline{AB} = 5$ ,  $\overline{AC} = 2\sqrt{5}$ 인 삼각형  $ABC$ 의 꼭짓점  $A$ 에서 선분  $BC$ 에 내린 수선의 발을  $D$ 라 하자. 선분  $AD$ 를 3:1로 내분하는 점  $E$ 에 대하여  $\overline{EC} = \sqrt{5}$ 이다.  $\angle ABD = \alpha$ ,  $\angle DCE = \beta$ 라 할 때,  $\cos(\alpha - \beta)$ 의 값은? [4점]



- ①  $\frac{\sqrt{5}}{5}$     ②  $\frac{\sqrt{5}}{4}$     ③  $\frac{3\sqrt{5}}{10}$   
④  $\frac{7\sqrt{5}}{20}$     ⑤  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

## 수학 (미적분2)

299. 열린 구간  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right)$ 에서 정의된 함수

$$f(x) = \begin{cases} 2\sin^3 x & \left(-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{4}\right) \\ \cos x & \left(\frac{\pi}{4} \leq x < \frac{3\pi}{2}\right) \end{cases}$$

가 있다. 실수  $t$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 모든 실수  $k$ 의 개수를  $g(t)$ 라 하자.

(가)  $-\frac{\pi}{2} < k < \frac{3\pi}{2}$

(나) 함수  $\sqrt{|f(x)-t|}$ 는  $x=k$ 에서 미분가능하지 않다.

함수  $g(t)$ 에 대하여 합성함수  $(h \circ g)(t)$ 가 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 최고차항의 계수가 1인 사차함수  $h(x)$ 가 있다.  $g\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = a$ ,  $g(0) = b$ ,  $g(-1) = c$ 라 할 때,  $h(a+5) - h(b+3) + c$ 의 값은? [4점]

- ① 96      ② 97      ③ 98      ④ 99      ⑤ 100

300. 양의 실수 전체의 집합에서 미분가능한 두 함수  $f(x)$ 와  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 양의 실수  $x$ 에 대하여  $g(x) = \int_1^x \frac{f(t^2+1)}{t} dt$

(나)  $\int_2^5 f(x) dx = 16$

$g(2) = 3$ 일 때,  $\int_1^2 xg(x) dx$ 의 값은? [4점]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10



수고하셨습니다!

1 ~ 25번 답

문항	답	문항	답	문항	답	문항	답	문항	답
1	3	6	9	11	259	16	5	21	25
2	5	7	4	12	4	17	5	22	5
3	3	8	10	13	669	18	5	23	84
4	5	9	13	14	12	19	4	24	2
5	4	10	5	15	5	20	4	25	2

26 ~ 50번 답

문항	답	문항	답	문항	답	문항	답	문항	답
26	5	31		36	108	41	6	46	4
27	3	32		37	4	42	3	47	2
28	3	33		38	3	43	2	48	2
29	4	34	27	39	20	44	5	49	3
30	3	35	3	40	2	45	2	50	5

51 ~ 75번 답

문항	답	문항	답	문항	답	문항	답	문항	답
51	3	56	71	61	2	66		71	
52	5	57	2	62	5	67		72	2
53	3	58	370	63	24	68	1	73	
54	3	59	3	64		69	1	74	15
55	1	60	3	65		70		75	2

76 ~ 100번 답

문항	답	문항	답	문항	답	문항	답	문항	답
76	88	81		86	16	91	80	96	4
77	2	82		87	18	92	1	97	23
78	4	83	100	88	5	93	3	98	25
79		84	2	89	5	94	3	99	36
80	27	85	2	90	27	95	3	100	

101 ~ 125번 답

문항	답	문항	답	문항	답	문항	답	문항	답
101		106	1	111	1	116	4	121	
102	103	107	3	112		117	1	122	
103		108	11	113	3	118	5	123	
104		109		114	4	119	4	124	
105	4	110	5	115	1	120	1	125	

126 ~ 150번 답

문항	답	문항	답	문항	답	문항	답	문항	답
126		131	30	136		141	2	146	
127	3	132	2	137		142	60	147	1
128	3	133	10	138		143	1	148	23
129	9	134	1	139		144	4	149	4
130	32	135	136	140		145	1	150	1

## 수학 (미적분2)

151 ~ 175번 답

문항	답	문항	답	문항	답	문항	답	문항	답
151	32	156	5	161	65	166	4	171	17
152	53	157	250	162		167	50	172	3
153		158	3	163	20	168	50	173	17
154	3	159		164	27	169		174	2
155	3	160	3	165	1	170	30	175	65

176 ~ 200번 답

문항	답	문항	답	문항	답	문항	답	문항	답
176		181		186		191		196	2
177	8	182		187		192		197	12
178		183		188		193	2	198	5
179		184		189	25	194	15	199	4
180		185		190		195	4	200	

201 ~ 225번 답

문항	답	문항	답	문항	답	문항	답	문항	답
201		206		211	5	216		221	1
202		207		212	3	217	5	222	3
203	5	208		213		218	4	223	4
204		209	11	214		219	6	224	5
205	5	210	5	215		220	3	225	5

226 ~ 250번 답

문항	답	문항	답	문항	답	문항	답	문항	답
226	5	231		236		241	3	246	5
227		232	4	237		242		247	4
228		233	15	238	1	243	2	248	5
229		234		239		244	3	249	
230		235		240		245	1	250	4

251 ~ 275번 답

문항	답	문항	답	문항	답	문항	답	문항	답
251	3	256	24	261		266		271	
252	4	257		262		267		272	
253	4	258	4	263		268		273	4
254	5	259		264	128	269		274	
255	2	260		265	1	270		275	

276 ~ 300번 답

문항	답	문항	답	문항	답	문항	답	문항	답
276		281		286		291		296	
277		282	5	287	2	292		297	
278	3	283	100	288		293		298	
279		284	5	289		294		299	
280		285	3	290		295		300	

## 기출문제 분류 파일집 LV.3

발행일 : 2018 8월 25일

펴낸이 : 정 우 (우주설)

지은이 : 정 우 (우주설)

위 문제들의 저작권은 교육과정평가원 및 각 교육청에 있습니다.

# 수학 (미적분2)

## LV.4

1. 자연수  $n$ 에 대하여 좌표평면에서 다음 조건을 만족시키는 가장 작은 정사각형의 한 변의 길이를  $a_n$ 이라 하자.

- (가) 정사각형의 각 변은 좌표축에 평행하고, 두 대각선의 교점은  $(n, 2^n)$ 이다.  
 (나) 정사각형과 그 내부에 있는 점  $(x, y)$  중에서  $x$ 가 자연수이고,  $y=2^x$ 을 만족시키는 점은 3개뿐이다.

예를 들어  $a_1 = 12$ 이다.  $\sum_{k=1}^7 a_k$ 의 값을 구하시오.

[4점][2011년 9월]

2. 자연수  $a, b$ 에 대하여 곡선  $y=a^{x+1}$ 과 곡선  $y=b^x$ 이 직선  $x=t$  ( $t \geq 1$ )와 만나는 점을 각각 P, Q라 하자.  
 다음 조건을 만족시키는  $a, b$ 의 모든 순서쌍  $(a, b)$ 의 개수를 구하시오. 예를 들어,  $a=4, b=5$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $2 \leq a \leq 10, 2 \leq b \leq 10$   
 (나)  $t \geq 1$ 인 어떤 실수  $t$ 에 대하여  $\overline{PQ} \leq 10$ 이다.

[4점][2012학년도 수능]

3.3보다 큰 자연수  $n$ 에 대하여  $f(n)$ 을 다음 조건을 만족시키는 가장 작은 자연수  $a$ 라 하자.

- (가)  $a \geq 3$   
 (나) 두 점  $(2, 0), (a, \log_n a)$ 를 지나는 직선의 기울기는  $\frac{1}{2}$ 보다 작거나 같다.

예를 들어  $f(5) = 4$ 이다.  $\sum_{n=4}^{30} f(n)$ 의 값을 구하시오.

[4점][2012년 6월]

4. 좌표평면에서 자연수  $n$ 에 대하여 영역

$$\{(x, y) \mid 2^x - n \leq y \leq \log_2(x+n)\}$$

에 속하는 점 중 다음 조건을 만족시키는 점의 개수를  $a_n$ 이라 하자.

- (가)  $x$ 좌표와  $y$ 좌표는 서로 같다.  
 (나)  $x$ 좌표와  $y$ 좌표는 모두 정수이다.

예를 들어,  $a_1 = 2, a_2 = 4$ 이다.

$\sum_{n=1}^{30} a_n$ 의 값을 구하시오.

[4점][2013학년도 수능]

## 수학 (미적분2)

5. 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $0 \leq x < 4$ 일 때,  $f(x) = \begin{cases} 3^x & (0 \leq x < 2) \\ 3^{-(x-4)} & (2 \leq x < 4) \end{cases}$ 이다.  
 (나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x+4) = f(x)$ 이다.

닫힌 구간  $[0, 40]$ 에서 방정식  $f(x) - 5 = 0$ 의 모든 실근의 합을 구하시오.

[4점][2013년 10월]

6. 좌표평면에서  $a > 1$ 인 자연수  $a$ 에 대하여 두 곡선

$y = 4^x$ ,  $y = a^{-x+4}$ 과 직선  $y = 1$ 로 둘러싸인 영역의 내부 또는 그 경계에 포함되고  $x$ 좌표와  $y$ 좌표가 모두 정수인 점의 개수가 20 이상 40 이하가 되도록 하는  $a$ 의 개수를 구하시오.

[4점][2014학년도 수능]

7. 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $-1 \leq x < 1$ 에서  $f(x) = |2x|$ 이다.  
 (나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x+2) = f(x)$ 이다.

자연수  $n$ 에 대하여 함수  $y = f(x)$ 의 그래프와 함수  $y = \log_{2n} x$ 의 그래프가 만나는 점의 개수를  $a_n$ 이라 하자.  $\sum_{n=1}^7 a_n$ 의 값을 구하시오.

[4점][2014년 4월]

8. 좌표평면에서 자연수  $n$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 삼각형 OAB의 개수를  $f(n)$ 이라 할 때,  $f(1) + f(2) + f(3)$ 의 값을 구하시오. (단, O는 원점이다.)

[4점][2015학년도 수능]

- (가) 점 A의 좌표는  $(-2, 3^n)$ 이다.  
 (나) 점 B의 좌표를  $(a, b)$ 라 할 때,  $a$ 와  $b$ 는 자연수이고  $b \leq \log_2 a$ 를 만족시킨다.  
 (다) 삼각형 OAB의 넓이는 50 이하이다.

# 수학 (미적분2)

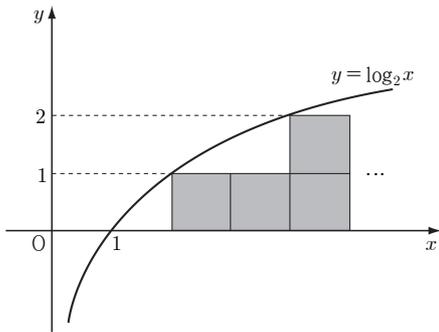
9. 함수  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-5} - 64$ 에 대하여 함수  $y = |f(x)|$ 의

그래프와 직선  $y = k$ 가 제1사분면에서 만나도록 하는 자연수  $k$ 의 개수를 구하시오. (단, 좌표축은 어느 사분면에도 속하지 않는다.)

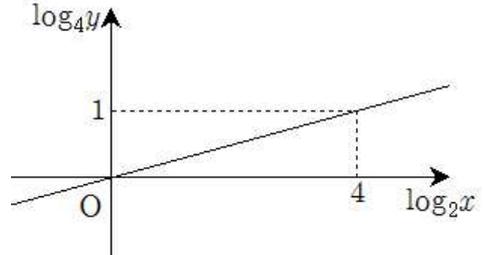
[4점][2013년 3월]

10. 그림과 같이  $y = \log_2 x$ ,  $x = 30$ ,  $y = 0$ 으로 둘러싸인 영역에 한 변의 길이가 1인 정사각형을 서로 겹치지 않게 그리려고 한다. 이 때, 그릴 수 있는 한 변의 길이가 1인 정사각형의 최대 개수를 구하시오. (단, 정사각형의 각 변은  $x$ 축,  $y$ 축에 평행하다.)

[4점][2007년 5월]



11. 아래 그림은  $\log_2 x$ 와  $\log_4 y$ 사이의 관계를 나타낸 그래프이다.

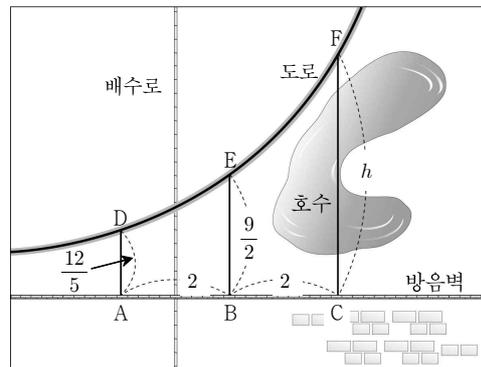


$x, y$  사이에  $y = f(x)$ 가 성립할 때, 방정식  $4^{[f(x)]} = 16$ 의 정수 해의 합을 구하시오. (단,  $[x]$ 는  $x$ 를 넘지 않는 최대의 정수이다.)

[4점][2007년 10월]

12. 다음은 어느 지역의 방음벽, 배수로, 도로를 나타낸 평면도이다. 평면도에서 방음벽을  $x$ 축, 방음벽과 수직으로 건설된 배수로를  $y$ 축으로 할 때, 도로의 중앙선은 곡선  $y = a^x + 2$  ( $a > 1$ )의 일부로 나타내어진다.  $\overline{AB} = \overline{BC} = 2$ 를 만족시키는  $x$ 축 위의 세 점 A, B, C를 지나고  $x$ 축에 수직인 세 직선을 그어 곡선  $y = a^x + 2$ 와 만나는 점을 각각 D, E, F라 하자.  $\overline{AD} = \frac{12}{5}$ ,  $\overline{BE} = \frac{9}{2}$ ,  $\overline{CF} = h$ 일 때, 상수  $h$ 의 값은? (단, 방음벽, 배수로, 도로의 중앙선의 폭은 무시한다.)

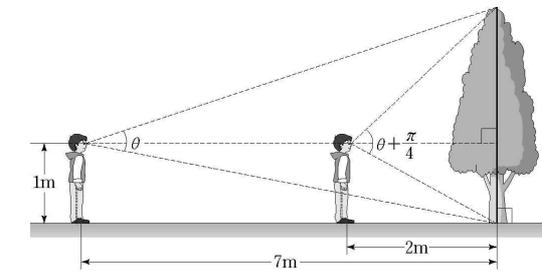
[4점][2011년 4월]



- ①  $\frac{121}{8}$
- ②  $\frac{125}{8}$
- ③  $\frac{137}{8}$
- ④  $\frac{141}{8}$
- ⑤  $\frac{155}{8}$

13. 눈높이가 1m인 어린이가 나무로부터 7m 떨어진 지점에서 나무의 꼭대기를 바라본 선과 나무가 지면에 닿는 지점을 바라본 선이 이루는 각이  $\theta$ 이었다. 나무로부터 2m 떨어진 지점까지 다가가서 나무를 바라보았더니 나무의 꼭대기를 바라본 선과 나무가 지면에 닿는 지점을 바라본 선이 이루는 각이  $\theta + \frac{\pi}{4}$ 가 되었다. 나무의 높이는  $a$ (m) 또는  $b$ (m)이다.  $a+b$ 의 값은?

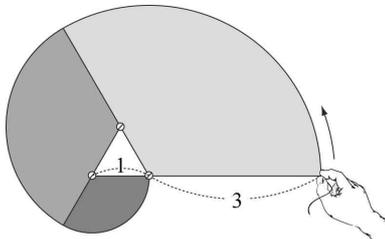
[4점][2008년 6월]



- ① 12
- ② 14
- ③ 16
- ④ 18
- ⑤ 20

14. 한 변의 길이가 1인 정  $n$ 각형의 꼭짓점에 못을 박아 놓는다. 실을 한 꼭짓점에 고정시켜 길이가  $n$ 이 되도록 잡고 한 변의 연장선 방향으로 팽팽하게 당긴 후 실의 끝의 이동거리가 최소가 되도록 정  $n$ 각형의 둘레로 한 바퀴 돌릴 때, 실이 움직인 영역의 넓이를  $S_n$ 이라 하자. 예를 들어  $S_3$ 은 그림과 같이 정삼각형의 한 꼭짓점에 고정시킨 길이가 3이 되도록 실을 잡고 정삼각형 둘레로 한 바퀴 돌릴 때 실이 움직인 영역의 넓이를 나타낸다. 이 때,  $S_{20}$ 의 값은? (단, 실과 못의 굵기는 고려하지 않는다.)

[4점][2009년 7월]



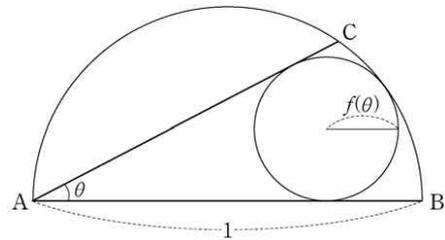
- ①  $\frac{287}{2}\pi$
- ②  $\frac{289}{2}\pi$
- ③  $\frac{291}{2}\pi$
- ④  $\frac{293}{2}\pi$
- ⑤  $\frac{295}{2}\pi$

15. 그림과 같이 길이가 1인 선분 AB를 지름으로 하는 반원 위에 점 C를 잡고  $\angle BAC = \theta$ 라 하자. 호 BC와 두 선분 AB, AC에 동시에 접하는 원의 반지름의 길이를  $f(\theta)$ 라 할 때,

$$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{\tan \frac{\theta}{2} - f(\theta)}{\theta^2} = \alpha$$

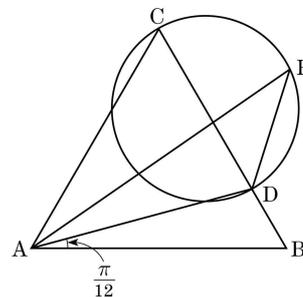
이다.  $100\alpha$ 의 값을 구하시오. (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ )

[4점][2015년 6월]



16. 그림과 같이 정삼각형 ABC의 한 변 CB 위에 점 D를  $\angle DAB = \frac{\pi}{12}$ 가 되도록 정하고, 선분 CD를 지름으로 하는 원을 평면 ABC 위에 그린다. 이 원 위를 움직이는 점 P에 대하여  $\angle CDP = \theta$ 라 하자. 삼각형 ADP의 넓이가 최대가 되도록 하는  $\theta$ 에 대하여  $\sin\theta \cos\theta$ 의 값은?

[4점][2013년 10월]

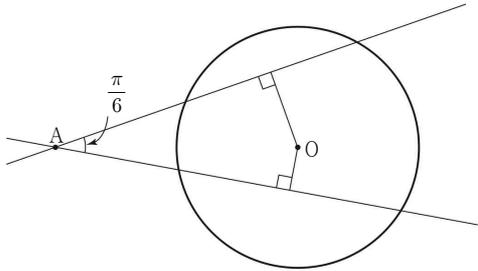


- ①  $\frac{1}{8}$
- ②  $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{8}$
- ③  $\frac{1}{4}$
- ④  $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$
- ⑤  $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$

# 수학 (미적분2)

17. 그림과 같이 중심이  $O$ 이고, 반지름의 길이가 1인 원이 있다.  
 원의 중심으로부터 거리가 2인 점  $A$ 에서 원과 서로 다른 두 점에서 각각 만나도록 그은 두 직선이 이루는 각의 크기가  $\frac{\pi}{6}$ 로 일정하다. 원의 중심  $O$ 에서 두 직선까지의 거리를 각각  $l$ ,  $m$ 이라 할 때,  $2l^2 + m^2$ 의 최솟값은  $p+q\sqrt{7}$ 이다.  $30(p+q)$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ ,  $q$ 는 유리수이다.)

[4점][2014년 4월]



18.  $0 < t < 41$ 인 실수  $t$ 에 대하여 곡선  $y = x^3 + 2x^2 - 15x + 5$ 와 직선  $y = t$ 가 만나는 세 점 중에서  $x$ 좌표가 가장 큰 점의 좌표를  $(f(t), t)$ ,  $x$ 좌표가 가장 작은 점의 좌표를  $(g(t), t)$ 라 하자.  $h(t) = t \times \{f(t) - g(t)\}$ 라 할 때,  $h'(5)$ 의 값은?

[4점][2016학년도 수능]

- ①  $\frac{79}{12}$       ②  $\frac{85}{12}$       ③  $\frac{91}{12}$       ④  $\frac{97}{12}$       ⑤  $\frac{103}{12}$

19. 최고차항의 계수가 1인 사차함수  $f(x)$ 와 함수

$$g(x) = |2\sin(x+2|x|)+1|$$

에 대하여 함수  $h(x) = f(g(x))$ 는 실수 전체의 집합에서 이계도함수  $h''(x)$ 를 갖고,  $h''(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 연속이다.  
 $f'(3)$ 의 값을 구하시오.

[4점][2016년 9월]

20. 이차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x) = f(x)e^{-x}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 점  $(1, g(1))$ 과 점  $(4, g(4))$ 는 곡선  $y = g(x)$ 의 변곡점이다.  
 (나) 점  $(0, k)$ 에서 곡선  $y = g(x)$ 에 그은 접선의 개수가 3인  $k$ 의 값의 범위는  $-1 < k < 0$ 이다.

$g(-2) \times g(4)$ 의 값을 구하시오.

[4점][2014학년도 수능]

## 수학 (미적분2)

21. 함수  $f(x) = e^{x+1} - 1$ 과 자연수  $n$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = 100 |f(x)| - \sum_{k=1}^n |f(x^k)|$$

이라 하자.  $g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 미분 가능하도록 하는 모든 자연수  $n$ 의 값의 합을 구하시오.

[4점][2015학년도 수능]

22. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $x \leq b$ 일 때,  $f(x) = a(x-b)^2 + c$ 이다.

(단,  $a, b, c$ 는 상수이다.)

(나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) = \int_0^x \sqrt{4-2f(t)} dt$ 이다.

일 때,  $\int_0^6 f(x) dx = \frac{q}{p}$ 일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점][2016학년도 수능]

23. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 상수  $a$  ( $0 < a < 2\pi$ )와 모든 실수  $x$ 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $f(x) = f(-x)$

(나)  $\int_x^{x+a} f(t) dt = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$

달린 구간  $\left[0, \frac{a}{2}\right]$ 에서 두 실수  $b, c$ 에 대하여

$f(x) = b \cos(3x) + c \cos(5x)$ 일 때  $abc = -\frac{q}{p}\pi$ 이다.

$p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점][2016년 6월]

24.  $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ 인  $\theta$ 에 대하여 좌표평면 위의 두 직선  $l, m$ 은

다음 조건을 만족시킨다.

(가) 두 직선  $l, m$ 은 서로 평행하고  $x$ 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기는 각각  $\theta$ 이다.

(나) 두 직선  $l, m$ 은 곡선  $y = \sqrt{2-x^2}$  ( $-1 \leq x \leq 1$ )과 각각 만난다.

두 직선  $l$ 과  $m$  사이의 거리의 최댓값을  $f(\theta)$ 라 할 때,

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(\theta) d\theta = a + b\sqrt{2}\pi$ 이다.  $20(a+b)$ 의 값을 구하시오.

(단,  $a$ 와  $b$ 는 유리수이다.)

[4점][2016년 7월]

## 수학 (미적분2)

25. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $\int_0^x f'(t)dt = \sin^2 x$   
 (나)  $\{f'(x)\}^2 - f(2x) - 1 = 0$

모든 자연수  $n$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = f\left(x - \frac{n\pi}{2}\right) + n$$

이라 하고

$$a_n = \int_{\frac{n\pi}{2}}^{\frac{(n+1)\pi}{2}} \{g(x) - (-1)^n f(x)\} dx$$

라 하자.  $\sum_{k=1}^{30} a_k = p\pi$ 일 때,  $p$ 의 값을 구하시오.

[4점][2016년 10월]

문항	답	문항	답	문항	답	문항	답	문항	답
1	392	6	15	11	30	16	3	21	39
2	39	7	553	12	4	17	120	22	35
3	86	8	120	13	1	18	4	23	83
4	573	9	31	14	1	19	48	24	25
5	20	10	90	15	25	20	72	25	



수고하셨습니다!

## 기출문제 분류 파일집 LV.4

발행일 : 2018 8월 25일

펴낸이 : 정 우 (우주설)

지은이 : 정 우 (우주설)

## 수학 (미적분2)

### LV.5+자작문제 약간

자작문제는 비록 난이도는 쉽지만 처음 보는 문제로 연습하시라는 의미에서 마지막에 수록하였습니다.

1.  $x > a$  에서 정의된 함수  $f(x)$ 와 최고차항의 계수가  $-1$ 인 사차함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다. (단,  $a$ 는 상수이다.)

- (가)  $x > a$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여  $(x-a)f(x)=g(x)$ 이다.
- (나) 서로 다른 두 실수  $\alpha, \beta$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 는  $x=\alpha, x=\beta$ 에서 동일한 극댓값  $M$ 을 갖는다. (단,  $M > 0$ )
- (다) 함수  $f(x)$ 가 극대 또는 극소가 되는  $x$ 의 개수는 함수  $g(x)$ 가 극대 또는 극소가 되는  $x$ 의 개수보다 많다.

$\beta - \alpha = 6\sqrt{3}$  일 때,  $M$ 의 최솟값을 구하시오.

[4점][2017학년도 수능]

2. 양의 실수 전체의 집합에서 감소하고 연속인 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 양의 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) > 0$ 이다
- (나) 임의의 양의 실수  $t$ 에 대하여 세점  $(0, 0), (t, f(t)), (t+1, f(t+1))$ 을 꼭짓점으로 하는 삼각형의 넓이가  $\frac{t+1}{t}$ 이다
- (다)  $\int_1^2 \frac{f(x)}{x} dx = 2$

$\int_{\frac{7}{2}}^{\frac{11}{2}} \frac{f(x)}{x} dx = \frac{q}{p}$  라 할 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점][2014년 9월]

## 수학 (미적분2)

3.  $f(x) = \begin{cases} \ln x - 1 & (x < e) \\ 2\ln x + c & (x \geq e) \end{cases}$ 와 직선  $l: y = m(x - e) + k$ 에 대하여,  
 직선  $l$ 과  $y = f(x)$ 의 그래프가 만나는 점의 개수를  $g(m)$ 이라  
 정의하고 각각 아래의 조건을 만족시킨다. (단,  $m > 0$ )

- (가) 함수  $y = g(m)$ 은  $m = \frac{b}{e^a}$ 에서만 불연속 (단,  $a, b$ 는 정수)  
 (나)  $c$ 는 양이 아닌 정수이다.

이때,  $a^2 + b^2 + c^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $2.5 < e < 3$ ) [4점]

- ① 18      ② 21      ③ 24      ④ 26      ⑤ 29

4. 함수  $f(x)$ 와  $g(x)$ 에 대하여  $f(x) = e^{-x+1}(x^2 + ax + b)$   
 $g(x) = x^2 + px + q$ 로 정의되며 각각 아래의 조건을 만족시킨다.

- (가)  $\int_0^{f(x)} g(t)dt = 0$ 의 실근은  $x = \alpha, \beta, \gamma$ 이다. ( $\alpha < \beta < \gamma$ )  
 (나)  $g(0) > 0$   
 (다)  $f'(\beta) = f'(\gamma) \leq 0$   
 (라)  $\frac{f(\gamma) - f(\beta)}{\gamma - \beta} = 2$

이때,  $3g(6)$ 의 값을 구하시오. [4점]

- ① 19      ② 22      ③ 25      ④ 28      ⑤ 31

## 수학 (미적분2)

5. 닫힌구간  $[0, 8]$ 에서 정의된 연속함수  $f(x)$ 에 대하여,  $f(x)$ 는 각 구간  $[n-1, n)$ 에서 함수  $f_n(x)$ 로 정의가 된다. ( $n$ 은 8이하의 자연수)

- (가) 함수  $f'_n(t)$ 는 1개의 극값을 갖고,  $f'_n(t) = k$ 를 만족시키는  $t = \alpha, \beta$ 가 존재할 때,  $\alpha + \beta = 2n - 1$  이다.  
 (나)  $|f(n) - f(n-1)|$ 의 값은 일정하다.  
 (다)  $f(x) = 0$ 을 만족시키는 실근들의 합은  $\frac{25}{2}$ 이다.

이때,  $\left| \int_0^8 f(x) dx \right|$ 의 최댓값은  $pf(0)$ 으로 표현되며,  
 이 상황에서  $f(3) = q \times f(6)$ 이다.  $p^2 + q^2$ 의 값을 구하시오.  
 [4점]

6. 함수  $y = f(x)$ 의 그래프를 직선  $y = 2x$ 에 대하여 대칭시킨 그래프가 나타내는 함수를  $y = f_{2x}(x)$ 라고 하자.

$f'(x) = e^{-x-1}(x^2 + \frac{3}{2}x) + c$ 일 때, 함수  $y = f_{2x}(x)$ 가 존재하기 위한 상수  $c$ 의 최솟값은? [4점]

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

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

7.  $\{f(x)\}^2 - 8f(x) + \frac{9}{25}x^2 + 7 = 0$ 을 만족시키는  $f(x)$ 에 대하여,

점  $P(x, f(x))$ 의 자취가 나타내는 그래프  $C$ 와 직선  $y = \frac{4}{5}x + k$ 가  
만나는 점의 개수를  $g(k)$ 라고 하자.

$\lim_{a \rightarrow k^+} g(a) < g(k)$ 를 만족시키는  $k$ 의 값은? [3점]

- ① 9      ② 5      ③ 1      ④ -3      ⑤ 7

위 문항은 기하와 벡터 교재의 문제이지만  
미적분2의 내용으로도 풀이 가능하여 수록합니다.



수고하셨습니다!

<정답표>

문항번호	정답	문항번호	정답
1	216	6	1
2	127	7	1
3	3	8	
4	4	9	
5	221	10	

## 기출문제 분류 파일집

발행일 : 2018 8월 15일

펴낸이 : 정 우 (우주설)

지은이 : 정 우 (우주설)

# 수학 (미적분2)

위 문제들의 저작권은 교육과정평가원 및 각 교육청에 있습니다.

## 미적분 탐구칼럼(1)

### 극한값과 연속성(전환함수)

안녕하세요. 정우입니다.

이번에 함께 알아볼 테마는 바로! **전환함수**입니다.

전환함수가 뭐냐구요?

$$1. \text{함수 } f(x) = \begin{cases} x^3 + ax^2 + bx & (x \geq 1) \\ 2x^2 + 1 & (x < 1) \end{cases}$$

가 모든 실수  $x$ 에서 미분 가능하도록 상수  $a, b$ 를 정할 때,  $ab$ 의 값은?

바로 위 문제에 나와 있는 함수  $f(x)$ 처럼  $f(x) = \begin{cases} g(x) \text{ (조건 } p) \\ h(x) \text{ (조건 } \sim p) \end{cases}$

꼴의 함수를 말합니다.

위 문제의 함수  $f(x)$ 를 예로 들자면,  $x \geq 1$ 에선

$$f(x) = x^3 + ax^2 + bx \text{ 이지만 } x < 1 \text{가 되는 순간 } f(x) = 2x^2 + 1$$

가되기 때문에  $x=1$ 에서 전환하는 것처럼 보인다 해서

전환함수라 부르는 거죠

처음 들어 분다구요? 당연합니다. 제가 지어낸 이름이니까!

그럼 본격적으로 전환함수에 대하여 해체를 해보도록

하겠습니다.

먼저 전환함수의 큰 틀을 보겠습니다.  $f(x) = \begin{cases} g(x) \text{ (조건 } p) \\ h(x) \text{ (조건 } \sim p) \end{cases}$

에 대하여.

① 99% 확률로  $g(x), h(x)$ 는 해당구간에서 연속, 미분 가능한 함수가 나옵니다.

② 문제에서는  $f(x)$ 의 미분가능성, 연속,  $f(x) = k$ 의 실근의 개수 등을 물어봅니다.

또 다른 특성들이 있겠지만 우선은 이 2가지가 대표적입니다.

사실 2가지라고 적긴 했지만 수능을 분석하신 분들은 저게 같은 말이라는 것을 아실 겁니다.

**생각해봅시다.**

수능문제는 문제풀이의 과정에서 교육과정에서 강조하는 어떤

**행동**을 하게 만들고

그 행동을 하였을 때 문제가 풀리도록 제작되어 있습니다.

전환함수 유형에서 수험생들에게 묻고 싶은 것은 무엇일까? 어떤

행동을 하게 만들고 싶을까

바로 연속의 정의와 미분가능의 정의를 알고 있는가를 묻고

있습니다.

풀어서 말하면 어떠한 함수에서의 좌 극한값 우 극한값 함수값이

같은지 비교하게 만드는 것이

전환함수 출제의 목적입니다.

$$f(x) = \begin{cases} g(x) & (x > 0) \\ h(x) & (x \leq 0) \end{cases} \text{ 이라는 함수의 연속성을 판단하라는 문}$$

제가 나오면 기계적으로

$g(0) = h(0)$  이렇게 놓고 풀이할 것이 아니라 좀 더 들여 다 보

아야 합니다.

그렇지 않으면 수능에

서 큰코다치고 말테니까요.

수능에서 원하는 풀이는 아래와 같습니다.

우선  $g(x)$ 와  $h(x)$ 는 연속함수이기 때문에  $f(x)$ 의 연속성은

$x=0$ 에서만 따져주면 됩니다.

$g(x)$ 는 연속 함수 이기 때문에  $\lim_{x \rightarrow 0^+} g(x) = g(0)$ ,  $g(0)$ 은

$f(x)$ 의  $x=0$ 에서의 우 극한 값이 되고

$h(x)$ 도 연속 함수 이기 때문에  $\lim_{x \rightarrow 0^-} h(x) = h(0)$ ,  $h(0)$ 은

$f(x)$ 의  $x=0$ 에서의 좌 극한 값, 함수값이 됩니다.

따라서 연속의 정의에 따라 좌 극한값 우 극한값 함수값이

같아야 하므로  $g(0) = h(0)$ 이 도출됩니다.

이런 경우 생각해봅시다. (수능 문제 출제 시 관측) (실제 관측)

모의고사 때에는 괜찮다가도 수능만 되면 무너지시는 분들은 자기가 '원래 이렇다.' 라는 방식으로 풀이하는 **원래족**은 아니었는지 고민해 보셔야 합니다.

# 수학 (미적분2)

무튼, 위 과정을 이해한 상황이라면 이렇게 한 줄로 정리해도 무관합니다.

『전환함수문제는 항상 함수의 **전환점**에서의 상황을 물어본다. 여기서 **전환점이란?** 함수  $f(x) = \begin{cases} g(x) & (\text{조건 } p) \\ h(x) & (\text{조건 } \sim p) \end{cases}$ 에 대하여,  $f(x)$ 가  $g(x)$ 에서  $h(x)$ 로 또는  $h(x)$ 에서  $g(x)$ 로 바뀌는  $x$ 의 값, 지점을 말합니다.

전환점을 어떤 방식으로 해석을 시키는지 알아보겠습니다. 예를 들어, 어떤 문제에 연속함수  $f(x)$ 에 대하여,  $f(x) = \begin{cases} g(x) & (1 \leq |x| < 2) \\ h(x) & (|x| < 1, |x| \geq 2) \end{cases}$  라고 제시되었다 해보겠습니다.

이때, 전환점은  $x = -2, -1, 1, 2$ 가 됩니다. 총 4군데 존재하네요. 그런데 여기서 생각해봅시다.

좀 전에 말씀드렸다시피 평가원에서는 수험생들에게 어떠한 행동을 요구합니다. 당연하지만 이 문제에서 요구하는 행동도 극한값과 함숫값의 비교입니다. 그렇다면 어떻게 그 행동을 자연스럽게 요구할 수 있을까? 그건 당연히 문제를 풀려면 행동을 해야만 하도록 출제를 하는 겁니다!  
바로,  $f(x)$ 가  $N$ 개의 점에서만 불연속일 때, 라는 조건을 제시하는 것이지요.

$f(x)$ 가 특정 몇 개의 점에서만 불연속이다?  
이 조건을 해석하여 우리는 필연적으로  $x = -2, -1, 1, 2$  라는 4개의 전환점 중 어디가 불연속인 지점인지 알아보게 됩니다. 4개중에 몇 개는 불연속점이고 나머지는 연속인 점일 테니까! 그리고 그 과정에서 극한값과 함숫값을 비교하게 됩니다. 역시나! 평가원의 의도대로 말이죠.

그렇다면 여기서 질문하나 막고 들어갈까요?  
위 문제에서  $f(x)$ 가 4개의 점에서만 불연속일 때, 라는 조건을 혹시 줄 수 있을까요?

어떨까요? 당연히 평가원은 그렇게 못합니다.  
전환점의 총 개수가  $x = -2, -1, 1, 2$ 로 4개인데, 그중 4개가 불연속이라는 것은 불연속이 의심되는 전환점들의 연속여부를 따져볼 필요도 없이! 전환점 4개가 불연속점이 되기 때문이죠.

자신들이 의도하는 행동을 하지 않고 문제를 풀게 만든다? 그럴리가요! 정리하자면,

『전환점은 불연속·미분불가능한 의심점이고 그중 몇은 연속 몇은 불연속이게 출제된다.』

어찌 보면 당연한 말 이었습니다만 최대한 **수능틱** 하게 설명해 드리고 싶었다보니 길어졌네요.

머리가 아파오기 전에 한번 요약하고 가겠습니다.

수능에서 전환함수문제가 출제되고 연속성이나 미분가능성을 묻는 조건이 있다면.

- ① 함수의 전환점을 모두 찾습니다. 상황은 전환점에서 99%발생하기 때문에.
- ② 전환점은 곧 연속성과 미분가능성을 따지는 의심점! 몇은 가능하고 몇은 불가능한 점이다.

그렇다면 바로 예제 문제를 보고 적용해볼까요?

2. 좌표평면에서 삼차함수  $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$ 와 실수  $t$ 에 대하여 곡선  $y = f(x)$  위의 점  $(t, f(t))$ 에서 접선이  $y$ 축과 만나는 점을  $P$ 라 할 때, 원점에서  $P$ 까지의 거리를  $g(t)$ 라 하자. 함수  $f(x)$ 와 함수  $g(t)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $f(1) = 2$
- (나) 함수  $g(t)$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다.

$f(3)$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [4점][2014학년도 수능]

자! 풀어봅시다. 어? 그런데 지금까지 전환함수  $f(x) = \begin{cases} g(x) & (\text{조건 } p) \\ h(x) & (\text{조건 } \sim p) \end{cases}$ 에 대해서 분석해놓고 문제에 전환함수가 없다 구요?

당연히 전환함수 라는 놈이  $f(x) = \begin{cases} g(x) & (\text{조건 } p) \\ h(x) & (\text{조건 } \sim p) \end{cases}$ 와 같이 내놓고 나 전환함수예요! 하고 출제될 수도 있겠지만 갈수록 수능에서는 전환함수를 출제할 때 살짝 숨겨서 출제하는 추세입니다.

평가원의 의도와 교과서 개념을 이해한 전환함수 알고리즘에 의한 풀이는 아래와 같습니다.

삼차함수  $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$ 와 실수  $t$ 에 대하여 곡선  $y = f(x)$  위의 점  $(t, f(t))$ 에서 접선이  $y$ 축과 만나는 점을  $P$ 라 할 때, 원점에서  $P$ 까지의 거리를  $g(t)$ 라 한다고 했습니다. 점  $P$ 의 좌표는  $y = f'(t)(x-t) + f(t)$ 의  $y$ 절편 이므로

# 수학 (미적분2)

$P(0, -tf'(t) + f(t))$ 이고  $g(t) = |-tf'(t) + f(t)|$ 가 됩니다.

눈치 채셨나요?  $g(t) = \begin{cases} -tf'(t) + f(t) & (-tf'(t) + f(t) \geq 0) \\ tf'(t) - f(t) & (-tf'(t) + f(t) < 0) \end{cases}$

이므로, 전환함수입니다.

참고로 절댓값함수는  $|f(x)| = \begin{cases} f(x) & (f(x) \geq 0) \\ -f(x) & (f(x) < 0) \end{cases}$ 이고,  
 $(|f(x)|)' = \begin{cases} f'(x) & (f(x) \geq 0) \\ -f'(x) & (f(x) < 0) \end{cases}$  이므로,

$f(x) = 0$ 이 되는 전환점  $x = \alpha$ 에서 미분가능하기 위해서는  
 $f'(\alpha) = -f'(\alpha)$ 이므로  $f'(\alpha) = 0$ 이 되어야 합니다.

절댓값 함수는 대표적인 전환함수중 하나이니 유의하세요.

그렇다면 여기서 부터는 쉽습니다.  $f(x) = \begin{cases} g(x) & (\text{조건 } p) \\ h(x) & (\text{조건 } \sim p) \end{cases}$ 의 유형과 같으니까요.

(나)조건. 함수  $g(t)$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다고 하네요.

$-tf'(t) + f(t) = 0$ 인 전환점들을 찾습니다. 몇 개가 됐든 존재는 하겠네요.

전환점이 없어서 미분불가능 의심점도 없고, 그래서 실수전체의 집합에서 미분가능한건 혹시 아니 냐구요? 평가원에서 그럴 리 없겠죠? 그들은 우리의 행동을 요구하니까요!

$$\begin{aligned} -tf'(t) + f(t) &= -t(3t^2 + 2at + b) + t^3 + at^2 + bt \\ &= -2t^3 - at^2 = -t^2(2t + a) \end{aligned}$$

이렇게 전환점  $t = 0, -\frac{a}{2}$ 를 구했습니다. 이제 남은 건 하나

$$g'(0) = g'\left(-\frac{a}{2}\right) = 0 \text{만 되면 되겠네요.}$$

$$g'(t) = -tf''(t) = -6t^2 - 2at, \quad g'\left(-\frac{a}{2}\right) = -\frac{6}{4}a^2 + a^2 = -\frac{a^2}{2} = 0, \quad a = 0$$

조건 (가)에 의해  $b = 1$

$$f(x) = x^3 + x, \quad f(3) = 30$$

오랜만에 이 문제를 보니 주변 친구들에게 전환함수를 이렇게 분석해준 해에 운 좋게 이 문제가 수능에 나와 다 같이 행복했던 기억이 나네요.

마지막으로 한번 더 정리해봅시다!

① 전환함수는 전환점에서의 상황을 물어본다. (문제에서 전환

점을 항상 드러내는 것은 아니다.)

② 전환점은 연속과 미분가능성의 의심점이며, 풀이 과정에서 가능과 불가능의 판별을 요구한다.

(불연속의심 점의 수 > 불연속점의 수)



정리가 되셨나요?

그렇다면 바로 다음장 부터 문제들이 기다리고 있습니다.

풀어봅시다!

# 수학 (미적분2)

<전환함수 점검용> (가형)

1. 함수  $f(x) = \begin{cases} (x-2)^2 e^x + k & (x \geq 0) \\ -x^2 & (x < 0) \end{cases}$  에 대하여

함수  $g(x) = |f(x)| - f(x)$  가 다음 조건을 만족하도록 하는 정수  $k$ 의 개수는?

① [4점][2015년 4월]

(가) 함수  $g(x)$ 는 모든 실수에서 연속이다.  
 (나) 함수  $g(x)$ 는 미분가능하지 않은 점이 2개다.

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

2. 함수  $f(x) = xe^{-2x+1}$ 에 대하여 함수

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

가 실수 전체에서 미분가능할 때, 두 상수  $a, b$ 의 곱  $ab$ 의 값은?

① [4점][2016년 4월]

- ①  $\frac{1}{10}$     ②  $\frac{1}{8}$       ③  $\frac{1}{6}$       ④  $\frac{1}{4}$       ⑤  $\frac{1}{2}$

3.  $f(4) = f'(4)$  인 이차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = e^x f(x)$$

라 할 때, 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $g(1) = g'(1)$   
 (나) 함수  $|g(x) + k|$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능하도록 하는 실수  $k$ 의 최솟값은  $e^2$ 이다.

$f(3)$ 의 값은?

② [4점][2016년 10월]

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

4. 함수  $f(x) = kx^2 e^{-x}$  ( $k > 0$ )과 실수  $t$ 에 대하여 곡선  $y = f(x)$  위의 점  $(t, f(t))$ 에서  $x$ 축까지의 거리와  $y$ 축까지의 거리 중 크지 않은 값을  $g(t)$ 라 하자. 함수  $g(t)$ 가 한 점에서만 미분가능하지 않도록 하는  $k$ 의 최댓값은?

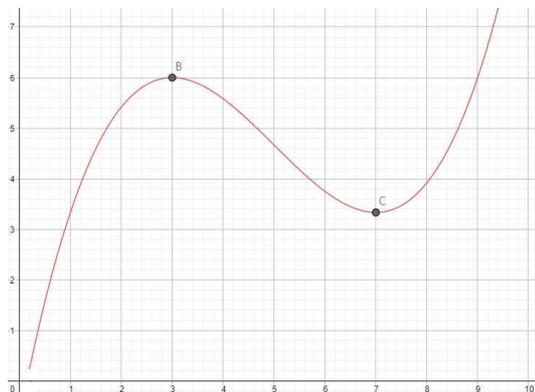
② [4점][2013학년도 수능]

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

5.  $1 < x$ 에서 정의된 함수  $y = f(x)$ 에 대하여 원점  $O$ 와

점  $A(t, f(t))$  점  $B(t+1, f(t+1))$ 를 세꼭지점으로 하는  $\triangle OAB$ 의 넓이를  $g(t)$ 라 정의하자 또한 아래의 조건을 만족시킨다.

((가) 함수  $y = g(t)$ 는  $t = \alpha, \beta$ 에서만 미분 불가능 하다.  
 (나) 자연수  $a, b$ 에 대하여  $a < \alpha < a+1$ ,  $b < \beta < b+1$  이다.  
 (다) 함수  $y = \frac{f(x)}{x}$ 는  $x = 3, 7$ 에서 극값을 갖는다.



# 수학 (미적분2)

이때, 위 의  $y = \frac{f(x)}{x}$  의 그래프를 이용하여  $a^2 + b^2$  의 값을

구하시오. (자작문제)

<전환함수 점검용> (나형)

1. 두 함수

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - x + 2a & (x \geq 1) \\ 3x + a & (x < 1) \end{cases}$$

$$g(x) = x^2 + ax + 3$$

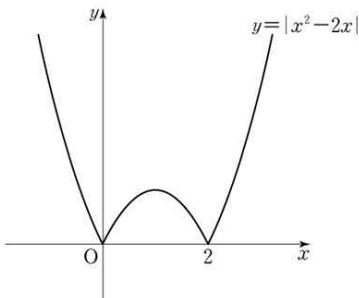
에 대하여 합성함수  $(g \circ f)(x)$  가 실수 전체의 집합에서 연속 이 되도록 하는 모든 상수  $a$  의 값의 합은?

[4점][2014년 3월]

- ①  $\frac{7}{4}$     ②  $\frac{15}{8}$     ③ 2    ④  $\frac{17}{8}$     ⑤  $\frac{9}{4}$

2. 실수  $t$  에 대하여 직선  $y = t$  가 곡선  $y = |x^2 - 2x|$  와 만나 는 점의 개수를  $f(t)$  라 하자. 최고항수의 계수가 1인 이차함수  $g(t)$  에 대하여 함수  $f(t)g(t)$  가 모든 실수  $t$  에서 연속일 때,  $f(3) + g(3)$  의 값을 구하시오.

[4점][2015년 6월]



3. 삼차함수  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x$  에 대하여 함수  $g(x)$  를

$$g(x) = \begin{cases} f(x) & (x < a) \\ m - f(x) & (a \leq x < b) \\ n + f(x) & (x \geq b) \end{cases}$$

로 정의한다. 함수  $g(x)$  가 모든 실수  $x$  에 대하여 미분가능하 도록 상수  $a, b$  와  $m, n$  의 값을 정할 때,  $m+n$  의 값을 구 하시오.

4. 함수  $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x - 1$  과 실수  $m$  에 대하여 함수  $g(x)$  를

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

라 하자.  $g(x)$  가 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때,  $m$  의 값은?

[4점][2012년 6월]

- ① -14    ② -12    ③ -10    ④ -8    ⑤ -6

5. 좌표평면에서 삼차함수  $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$  와 실수  $t$  에 대 하여 곡선  $y = f(x)$  위의 점  $(t, f(t))$  에서 접선이  $y$  축과 만 나는 점을  $P$  라 할 때, 원점에서  $P$  까지의 거리를  $g(t)$  라 하 자. 함수  $f(x)$  와 함수  $g(t)$  는 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $f(1) = 2$

(나) 함수  $g(t)$  는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다.

$f(3)$  의 값은? (단,  $a, b$  는 상수이다.)

[4점][2014학년도 수능]

- ① 21    ② 24    ③ 27    ④ 30    ⑤ 33

# 수학 (미적분2)

6. 삼차함수  $f(x) = x^3 - x^2 - 9x + 1$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = \begin{cases} f(x) & (x \geq k) \\ f(2k-x) & (x < k) \end{cases}$$

라 하자. 함수  $g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능하도록 하는 모든 실수  $k$ 의 값의 합을  $\frac{q}{p}$ 라 할 때,  $p^2 + q^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

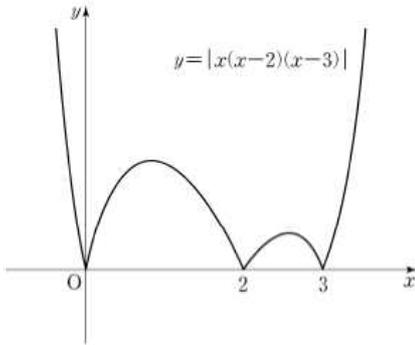
[4점][2015년 3월]

7. 다음 조건을 만족시키며 최고차항의 계수가 음수인 모든 사차함수  $f(x)$ 에 대하여  $f(1)$ 의 최댓값은?

[4점][2016년 9월]

- (가) 방정식  $f(x) = 0$ 의 실근은 0, 2, 3뿐이다.  
 (나) 실수  $x$ 에 대하여  $f(x)$ 와  $|x(x-2)(x-3)|$ 중  
 크지 않은 값을  $g(x)$ 라 할 때, 함수  $g(x)$ 는 실수  
 전체의 집합에서 미분가능하다.

- ①  $\frac{7}{6}$     ②  $\frac{4}{3}$     ③  $\frac{3}{2}$     ④  $\frac{5}{3}$     ⑤  $\frac{11}{6}$



8. 함수  $f(x)$ 는

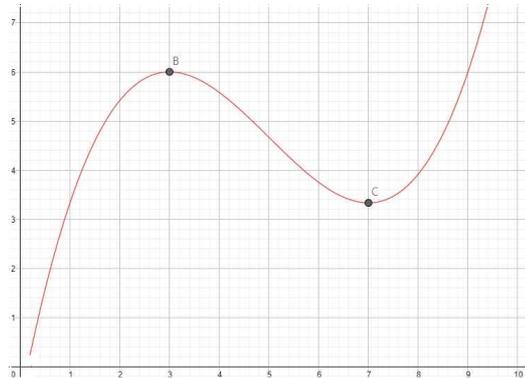
$$f(x) = \begin{cases} x+1 & (x < 1) \\ -2x+4 & (x \geq 1) \end{cases}$$

이고, 좌표평면 위에 두 점  $A(-1, -1)$ ,  $B(1, 2)$ 가 있다. 실수  $x$ 에 대하여 점  $(x, f(x))$ 에서 점  $A$ 까지의 거리의 제곱과 점  $B$ 까지의 거리의 제곱 중 크지 않은 값을  $g(x)$ 라 하자. 함수  $g(x)$ 가  $x=a$ 에서 미분가능하지 않은 모든  $a$ 의 값의 합이  $p$ 일 때,  $80p$ 의 값을 구하시오.

9.  $1 < x$ 에서 정의된 함수  $y = f(x)$ 에 대하여 원점  $O$ 와

점  $A(t, f(t))$ , 점  $B(t+1, f(t+1))$ 를 세꼭지점으로 하는  $\triangle OAB$ 의 넓이를  $g(t)$ 라 정의하자 또한 아래의 조건을 만족시킨다.

- ((가) 함수  $y = g(t)$ 는  $t = \alpha, \beta$ 에서만 미분 불가능 하다.  
 (나) 자연수  $a, b$ 에 대하여  $a < \alpha < a+1$ ,  $b < \beta < b+1$ 이다.  
 (다) 함수  $y = \frac{f(x)}{x}$ 는  $x = 3, 7$ 에서 극값을 갖는다.



이때, 위 의  $y = \frac{f(x)}{x}$ 의 그래프를 이용하여  $a^2 + b^2$ 의 값을 구하시오. (자작문제)

# 수학 (미적분2)

미적분 탐구칼럼(2)

너무 식으로만 하는거아니니?(역함수)

안녕하세요. 정우입니다.

전환함수에 이어서 이번에 알아볼 주제는 역함수입니다.

이번 칼럼도 일단은 문이과 공통 칼럼 되겠습니다!

사실 저의 모든 칼럼이 그렇지만 그 주제에서 제가 중요하다고 생각하는 부분을 평가원의 의도를 반영하여 분석하는 것이 주 내용입니다.

그 중에서도! 이번에 다루는 역함수 부분은 제가 중요하다고 생각하는 부분이 어찌 보면

좀 개성적입니다. 어떻게 보면, 이번수능에 이 유형 나온다! 이런 식의 칼럼이 될 수도 있지만

최대한 말 하고자 하는 부분이 잘 전달이 되어 도움이 될 수 있게 써보겠습니다!

전환함수 편을 안 읽으신 분들은 전환함수 편도 꼭 읽어주세요!

자 본격적으로! 알아볼까요?

역함수가 뭘까요?

①정의역과 치역을 바꾼 함수? 아니면

② $y = x$ 에 대하여 대칭인 함수? 둘 다 맞는 말입니다.

그러면 아주 뻔한거 하나 물어볼까요?

지금부터는 혼잣말로라도 대답을 하면서 칼럼을 읽어주세요.

질문하겠습니다. 실수 전체의 집합에서 미분 가능한 함수  $y = f(x)$ 의 역함수 존재 조건은 뭘죠?

에이, 너무 쉽다 구요? 함수가 일대일대응이면 된다?

$f'(x) \leq 0$ 이거나  $f'(x) \geq 0$ 인 증가함수 또는 감소함수 이면 된다? 뭐 이렇게들 대답을 합니다!

맞아요 맞는 말이에요.

그런데 당신이 원래 역함수는 증가함수이거나 감소함수여야 존재해! 라고 외운 **원래족** 이라면?

맞는 말에 수능 때 실컷 얻어맞게 될 겁니다.

그런데 본인이 역함수 공부한지 오래되기도 했고 애매해서 원래족인지 아닌지 모르겠더라고요?

그래서 제가 점점문제를 준비했습니다.

바로 풀어보실까요?

실수 전체의 집합에서 미분 가능한 함수  $y = f(x)$ 의 그래프를 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭시킨

그래프의 함수  $y = g(x)$ 가 존재할 조건은 '전체 구간에서  $f'(x) \geq 0$ 이거나  $f'(x) \leq 0$  여야 한다.'

이다 그렇다면 이  $y = f(x)$ 의 그래프를 직선  $y = \sqrt{3}x$ 에 대하여 대칭시킨 그래프의 함수

$y = h(x)$ 가 존재할 조건을 서술하시오.

자 다들 어떤가요? 답이 나오시나요? 아니면 뭔가 알 것도 같은데 어렵나요?

못 푸신 분들은 역함수 존재조건은 '전체 구간에서  $f'(x) \geq 0$ 이거나  $f'(x) \leq 0$  여야 한다.'에서

**왜 하필 0이라는 상수인지** 생각을 한번도 제대로 안해보신겁니다. 반성해야해요!

우선 푸신 분들을 위해 답을 알려드릴게요!

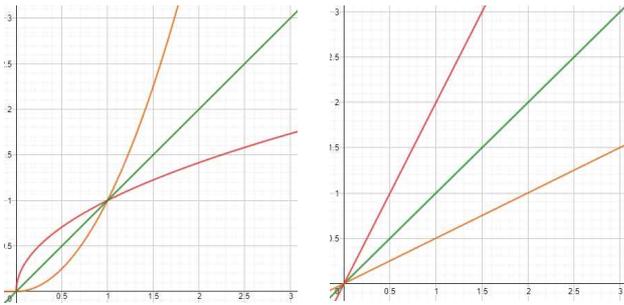
답은 '전체 구간에서  $f'(x) \geq \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이거나  $f'(x) \leq -\frac{\sqrt{3}}{3}$  여야 한다.'입니다.

풀지 못하신 원래족 분들을 위해 이제 풀이를 시작해볼까요?

우선 수능수학에서 어떠한 문제를 접하더라도 상황과약을 위해서 그림을 그리는 것만큼 좋은

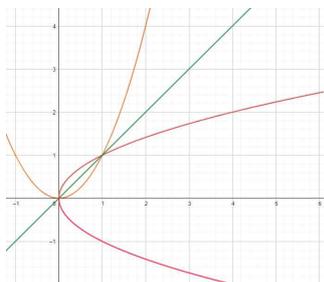
# 수학 (미적분2)

작업은 없습니다. 따라서 이 상황도 그림을 그려줘야 합니다.  
먼저 역함수 존재조건에 대해서 알아보기 위해 그림을 그려보겠습니다.



(가)

(나)



(다)

위 그림은 임의로 그린 3가지 함수의 그래프를 직접  $y=x$ 에 대하여 대칭시킨 그림입니다.

초록색이  $y=x$ , 주황색이 원래함수, 빨간색이 대칭시킨 함수의 그래프입니다.

(가)~(다) 중에서 어떤 것이 역함수가 존재하지 않는 것인지 보이나요? 그렇습니다. (다)입니다.

여기서 역함수가 존재하지 않는 함수의, 존재하지 않는 이유에 대해서 알아낼 수 있습니다.

역함수도 결국에는 함수입니다. 함수가 정의 되기 위한 조건에서 생각하면 됩니다.

함수란? 하나의 정의역( $x$ 값)에 최대 하나의 치역( $y$ 값)이 대응해야만 합니다. 2개 이상이 대응될 경우, 함수가 성립하지 않게 됩니다. (다) 그림이 그렇죠. 이해가 안 되시면 아래 그림을!

$x$ 값 1에 대하여, 대응되는  $y$ 값이 1과 -1로 2개인가 보이시나요? 2일 때, 3일 때도 마찬가지!

정리하자면 대칭시켰을 때, 하나의  $x$ 값에 2개 이상의  $y$ 값이 대응

하게 될 경우 함수가 성립하지

않게 되어서 역함수가 존재하지 않게 된다. 라고 할 수 있겠네요.

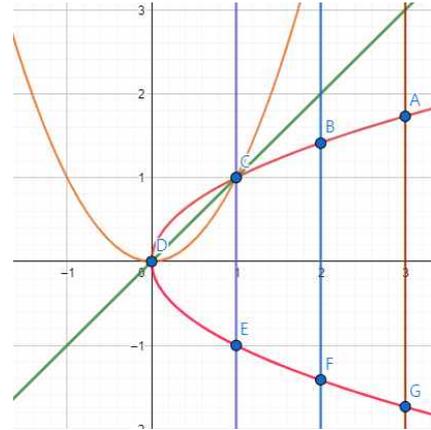


그림 위 그림을 좀더 자세히 분석하겠습니다. 그래프를 한번 그려본다 생각하고

점A로부터 B, C, D... G까지 스승 그려볼까요?

분명히 A에서 D까지 그럴 때에는 빨간색 그래프는 하나의  $x$ 값에 2개 이상의  $y$ 값이 대응하게 되는 경우가 없습니다. 함수가 되는거죠.

그런데 D에서 E방향으로 그래프를 그리려고 조금이라도 선을 긋는 순간 하나의  $x$ 값에 2개의  $y$ 값이 대응하게되는 경우가 생기는 것을 알 수 있습니다.

그래프가 점이 움직인 자취라는 발상으로 생각하자면, 자취의  $x$ 축에 대한 진행방향이 바뀌게 될

경우 함수가 아니게 되버린다는 생각을 할수 있습니다.

여기서 전환함수때 배운 **전환점과 의심점**이라는 개념을 도입해 보겠습니다.

빨간 그래프가 점이 A부터 G까지 움직인 자취라는 발상으로 생각하자면 어느 순간이 함수가

아니게 되버리는 전환점 일까요? 당연히 점D입니다. 자세하게 설명해볼까요?

하나의  $x$ 값에 2개 이상의  $y$ 값이 대응하려면, 그래프가 점이 움직인 자취라고 생각 하였을 때,

점이 움직이다가  $x$ 축에 대한 진행방향이 바뀔 필요가 있습니다. 한번 빈공이에다 그려보세요.

하나의  $x$ 값에 2개 이상의  $y$ 값이 대응하는 그래프를 그리려 합니다!

# 수학 (미적분2)

점을 움직이듯이 그래프를 펜을 중에서 한번도 안 떨어트리고 그려보는 겁니다.  $x$ 축에 대한 진행방향이 바뀌지 않고는 불가능 하다는 것을 금방 이해하실수 있을겁니다. 그러면 이 함수가 아니게 되버리는 전환점. 다른말로 하면  $x$ 축에 대한 진행방향이 바뀌는 점에 대하여 한번 알아보겠습니다.

$x$ 축에 대한 진행방향이 바뀌는 점을 수식으로 도치시켜볼 수 있을까요?  
(여기까지 읽으실 때에도 **그림을 통한 발상을 유지**하셔야 합니다)  
네 그려보시면서 그림으로 이해하신 분들은 충분히 알아낼 수 있습니다.

실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수의 그래프를 대칭시킨 그래프에 대하여,  
 $x$ 축에 대한 진행방향이 바뀌는 점은 바로 접선의 기울기가  $\infty$ 가 되는 지점입니다.  
어찌보면 너무나도 당연한거죠. 부드럽게 그림이 그려지면서 방향이 전환되어야 하니  
(기울기가 무한대가 어딴가요? 물론 이걸 설명을 위해 제가 도입한 임시적인 개념입니다)

정리 하겠습니다.

함수가 존재하지 않을 조건은 하나의  $x$  값에 2개이상의  $y$  값이 대응하는 것이다.



그 상황으로 전환하는 전환점은  $x$ 축에 대한 진행방향이 바뀌는 점이다.

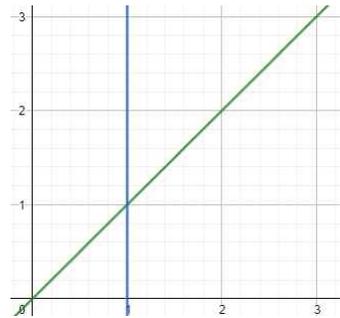


그것을 식으로 도치시켜서 표현하면 대칭시킨 그래프에서 접선의 기울기가  $\infty$ 가 되는 지점이다.

정리 되셨나요? 그러면 또 그림으로 설명 드릴 테니 계속 따라와 보실까요?

대칭시킨 그래프에서 접선의 기울기가  $\infty$ 가 나오려면, 원래 함수의 그래프는 어떤 조건을

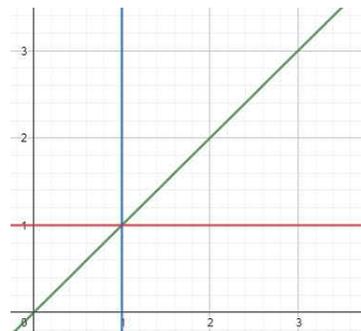
만족시켜야 하는지 한번 알아보겠습니다.



초록색 직선은  $y=x$ 의 그래프 이고 파란색 직선은 접선의 기울기가  $\infty$ 인 상황을 표현 한겁니다.

그렇다면 원래함수의 접선의 기울기가 몇인 상황을  $y=x$ 의 그래프에 대칭시켜야, 대칭시킨

함수의 접선의 기울기가  $\infty$ 인 상황이 나올 수 있을까요? 이것도 그림을 그릴 수 있겠죠?



보이시나요? 원래함수의 접선의 기울기가 0이 될 때,  $y=x$ 의 그래프에 대칭시킨 함수에서

기울기가  $\infty$ 인 상황이 나올 수 있습니다.  $y=x$ 의 그래프는  $x$ 축 양의방향과 45도를 이루고

기울기가  $\infty$ 인 상황은  $x$ 축 양의방향과 이루는 각이 90도 인 상황인 상황이니 원래함수는

$x$ 축 양의방향과 0도의 각을 이루고 있는, 접선의 기울기가 0인게 대칭의 정의에 따라 맞겠죠?

자 머리가 아파오기 전에 한번 더 정리하고 가겠습니다.

(여기까지 모든 과정을 그림을 보면서 이해할게 아니라 그림을 그리며 이해하셔야 합니다.)

정리 하겠습니다.

잘 따라오세요!

# 수학 (미적분2)

함수가 존재하지 않을 조건은 하나의  $x$  값에 2개이상의  $y$  값이 대응하는 것이다.

↓

그 상황으로 전환하는 전환점은  $x$  축에 대한 진행방향이 바뀌는 점이다.

↓

그것을 식으로 도치시켜서 표현하면 대칭시킨 그래프에서 접선의 기울기가  $\infty$ 가 되는 지점이다.

↓

원래함수의 그래프에 미분계수가 0인 지점이 있다면 대칭시킨 그래프에는 미분계수가  $\infty$ 가

되는 지점이다.

자 마지막 설명 들어가겠습니다.

전환함수칼럼에서 제가 정의한 전환점과 의심점 개념을 제가 적용한 시점에서 어떤 분들은

눈치 채셨을 거라고 생각합니다. 결론부터 말씀 드리겠습니다.

원래함수의 그래프에 미분계수가 0인 지점이 있다면 대칭시킨 그래프에는 미분계수가  $\infty$ 가

되는 지점이다. 이것은 맞는 말입니다.

$x$  축에 대한 진행방향이 바뀌는 점이 있다면, 그 그래프는 함수의 그래프가 될 수 없고

그 점은 미분계수가  $\infty$ 가 되는 지점이다. 이것도 맞는 말입니다.

하지만, 미분계수가  $\infty$ 가 되는 지점이 존재하면 함수가 아니다. 이 건 또 아닙니다.

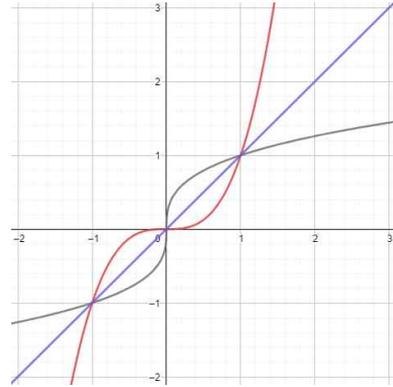
미분계수가  $\infty$ 가 되는 지점은 어디까지나 의심해야할 의심점이지  $x$  축에 대한 진행방향이

바뀌는 점이라고 판명된 건 아니기 때문이죠. 쉽게 설명하자면,

**용의자와 범인의 차이죠.**

그림으로 설명하겠습니다.

(자 이것도 그려보셔야 합니다)



$y = x^3$ 과 그 역함수  $y = x^{1/3}$ 의 그래프를 그린 것입니다.

그래프는 점이 움직인 자취라는 관점에서 다시 생각해 보죠.

분명  $y = x^{1/3}$ 는 그림으로 보았을 때 (0,0)에서 접선의 기울기가  $\infty$ 입니다만,  $x$  축에 대한 진행방향이 바뀌지는 않습니다.

그리면서 이해할 수 있었겠지만 원래 함수인  $y = x^3$ 의 미분계수가 양수 값에서 감소해서 0은 되었지만, 다시 증가하여 양수가 되었기 때문이죠.

네 그렇습니다. 대칭시킨 그래프가  $x$  축에 대한 진행방향이 바뀌려면, 원래함수의 그래프가

미분계수가 0이 되더라도 극값을 갖는 형태가 되어야 합니다.

이상이 역함수가 존재하지 않기 위한 조건 이였습니다. 그렇다면 지금까지를 통해 알아낸 역함수가 존재할 조건은? '전체 구간에서  $f'(x) \geq 0$ 이거나  $f'(x) \leq 0$  여야 한다.' 되겠습니다.

자 그러면, 여기서 다시문제!

실수 전체의 집합에서 미분 가능한 함수  $y = f(x)$ 의 그래프를 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭시킨

그래프의 함수  $y = g(x)$ 가 존재할 조건 은 '전체 구간에서  $f'(x) \geq 0$ 이거나  $f'(x) \leq 0$  여야 한다.

이다 그렇다면 이  $y = f(x)$ 의 그래프를 직선  $y = \sqrt{3}x$ 에 대하여 대칭시킨 그래프의 함수

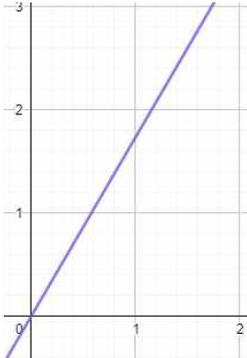
$y = h(x)$ 가 존재할 조건을 서술하시오.

## 수학 (미적분2)

네 맞습니다. 아까 그 문제. 이제는 풀 수 있을거예요!

(못 푸시면 다시 읽으면서 다시 그리세요ㅎㅎ)

흠... 내친김에 풀이한번 해보겠습니다.

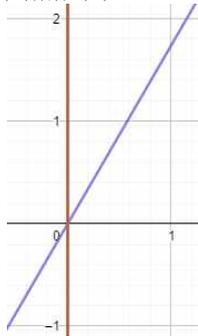


우선  $y = \sqrt{3}x$ 를 보시죠. 저희는 어떠한 그래프를 저 직선에 대하여 대칭시킬 것이고 그 것도

하나의  $x$ 값에 하나의  $y$ 값만 대응되어 함수가 되기를 원합니다.

이것역시 함수가 되지 않을 조건을 통해 접근하겠습니다.

역시나 대칭시킨 그래프의 접선의 기울기가  $\infty$ 가 되는 의심점을 찾는 것에서 시작하겠습니다.



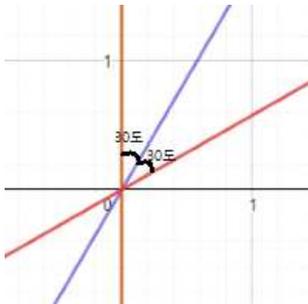
갈색 직선이 기울기가  $\infty$ 가 되는 상황입니다. 그러니까 감이 확 오지 않나요?

$y = \sqrt{3}x$ 는  $x$ 축 양의방향과 이루는 각이 60도, 갈색 직선은 90도이기 때문에 이 두 직선 사이

의 각도는 30도가 됩니다. 따라서 대칭시켰을 때 기울기가  $\infty$ 가 나오도록 하는 원래 함수의

기울기는 직선  $y = \sqrt{3}x$ 과 이루는 각이 30도가 되면서,  $x$ 축 양의 방향과 이루는 각 또한 30도가

되는  $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x$ 의 상황인 것을 알 수 있습니다.



여기서 부터는 역함수 존재조건과 같은 과정을 겪습니다.

따라서

정답은 '전체 구간에서  $f'(x) \geq \frac{\sqrt{3}}{3}$  이거나  $f'(x) \leq \frac{\sqrt{3}}{3}$  여야 한다.' 인 것을 알 수 있습니다.

이해가 되셨나요?

수능문제를 통해 그림으로 접근 하는게 단련이 되 있으셨던 분들에게는 쉬운 내용들이었다고

생각합니다. 또는 어떤 분들은, 아니 이런 것도 알아야 되나? 싶을 수도 있습니다.

그래서 아래 문제를 준비 했습니다!

함수  $y = x^3 + ax$ 의 그래프를 원점을 중심으로 양의 방향으로  $45^\circ$  회전시켜서 얻은 곡선이 실수 전체에서 정의된 어떤 함수  $y = f(x)$ 의 그래프가 되는  $a$ 의 범위는?

[2점][2001학년도 수능]

- ①  $a \geq 1$
- ②  $a \geq 0$
- ③  $a \leq 1$
- ④  $a \leq -1$
- ⑤  $0 \leq a \leq 2$

수능 기출을 가져왔습니다!

(가, 나형 공통입니다)

논술 준비하시는 분들에게도 도움이 될 것이라 생각되는 문제입니다.

## 수학 (미적분2)

한번 풀어 보실까요

칼럼을 이해하셨다면 쉽게 풀 수 있을 겁니다.

답은 1번입니다.

자 그리고 이건 가형 응시자들만 풀 수 있는 문제입니다.

마지막 점검 하시고 칼럼 마무리 하시면 되겠습니다.

실수 전체의 집합에서 미분 가능한 함수  $y=f(x)$ 의 그래프를 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭시킨

그래프의 함수  $y=g(x)$ 가 존재할 조건 은 '전체 구간에서  $f'(x) \geq 0$ 이거나  $f'(x) \leq 0$  여야 한다.

이다 그렇다면 이  $y=f(x)$ 의 그래프를 직선  $y=2x$ 에 대하여 대칭시킨 그래프의 함수

$y=h(x)$ 가 존재할 조건을 서술하시오.

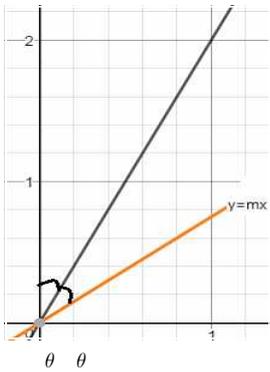
자 수고 하셨습니다.

## 수학 (미적분2)

참고로 답은!

전체 구간에서  $f'(x) \geq \frac{3}{4}$  이거나  $f'(x) \leq \frac{3}{4}$  여야 한다.' 입니다!

[해설]



$y=2x$ 와  $y$ 축이 이루는 각  $\theta$ 에 대하여  $y=2x$ 와의 내각이  $\theta$ 인  $y=mx$ 에 대하여 생각하자.  $f(x)$ 의

그래프 상에서 순간 기울기가  $m$ 이 되는 순간  $f_{2x}(x)$ 의 그래프 상에서는 기울기가  $\infty$ 가 되서

함수가 정의 되지 않는다.

즉,  $f_{2x}(x)$ 가 정의되기 위해서는 닫힌구간  $[0, 4]$ 에서  $f'(x) \geq m$  이거나  $f'(x) \leq m$  여야 한다.

그렇다면  $m$ 값을 구해보자  $\tan \theta = \frac{1}{2}$ 에 대하여,  $\tan \alpha = 2$ 라 한

다면,  $\tan(\alpha - \theta) = m$  이므로, 
$$\frac{2 - \frac{1}{2}}{1 + 2 \cdot \frac{1}{2}} = \frac{3}{4} = m$$

