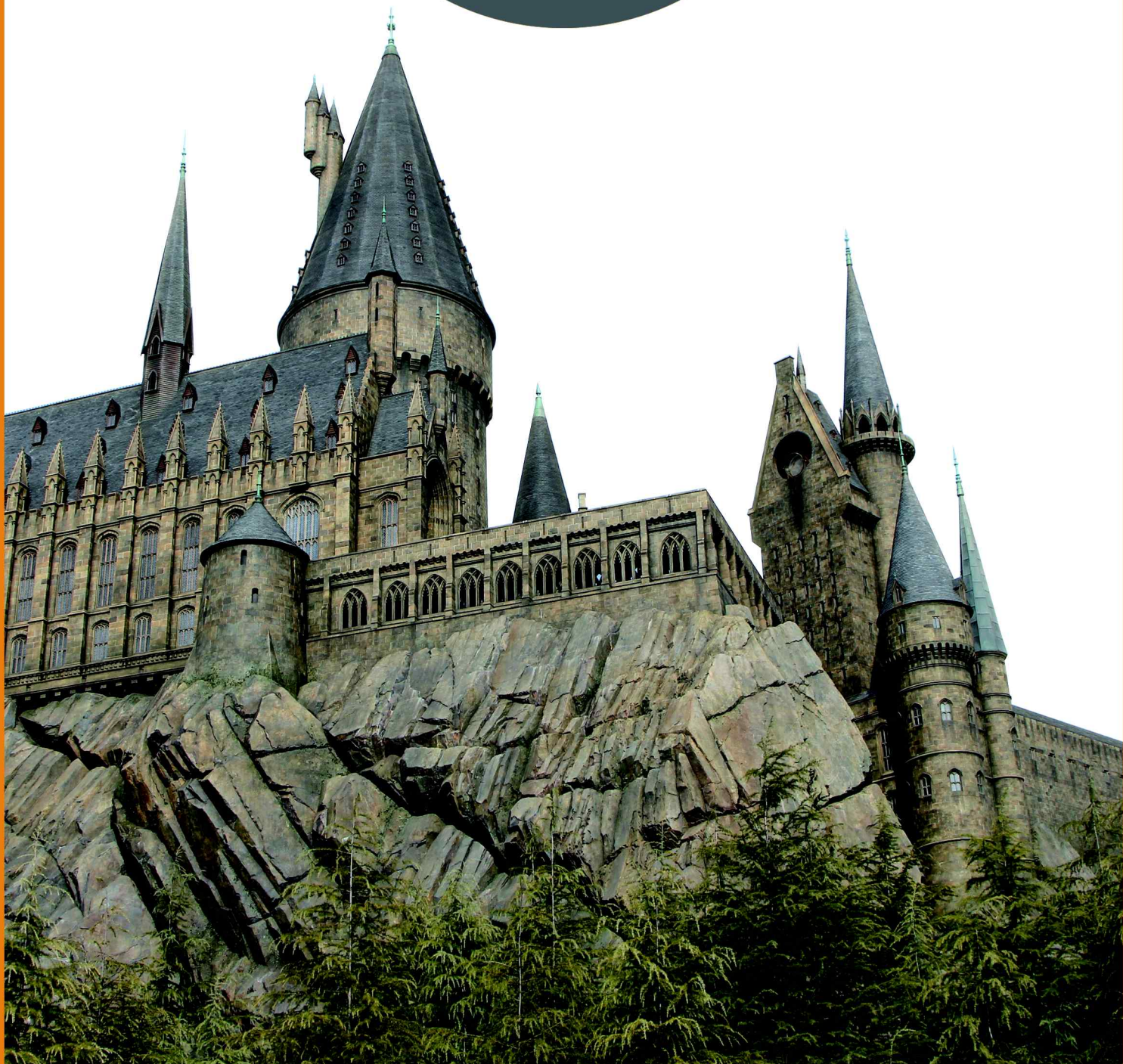


# UPset

## 이적분 II







고난한 입시의 길, 당신이 힘들고 지쳐 주저 앉지 않도록  
때론 앞에서 끌고 뒤에서 밀며  
그 길 같이 걸겠습니다.

**고지우 배상**

Round 1. 지수로그함수	.....	3p
Round 2. 삼각함수	.....	29p
Round 3. 미분법	.....	58p
Round 4. 적분법	.....	79p
정답	.....	110p

Round 1.  
지수로그  
함수

## Theme 1. 방정식, 부등식



[2011년 9월]

방정식  $2^x + 2^{5-x} = 33$  의 모든 실근의 합은? [3점]

- ① 4                      ② 5                      ③ 6  
④ 7                      ⑤ 8



[2011년 수능]

로그방정식  $\log_3(x-4) = \log_9(5x+4)$ 의 근을  $\alpha$ 라 할 때,  $\alpha$ 의 값을 구하시오.  
[3점]



[2012년 수능]

방정식  $\log_3(x-11) = 3\log_3 2$  를 만족시키는  $x$  의 값을 구하시오 [3점]



[2013년 6월]

방정식  $x^{\log_2 x} = 8x^2$  의 두 실근을  $\alpha, \beta$  라 할 때,  $\alpha\beta$  의 값을 구하시오. [4점]





[2013년 9월]

방정식  $(\log_3 x)^2 - 6\log_3 \sqrt{x} + 2 = 0$  의 서로 다른 두 실근을  $\alpha, \beta$  라 할 때,  $\alpha\beta$  의 값을 구하시오. [3점]



[2014년 9월]

로그방정식  $\log_8 x - \log_8 (x-7) = \frac{1}{3}$  의 해를 구하시오 [3점]



[2015년 9월]

로그방정식  $\log_2(4+x) + \log_2(4-x) = 3$  을 만족시키는 모든 실수  $x$ 의 값의 곱은?  
[3점]

- ① -10                      ② -8                      ③ -6  
④ -4                        ⑤ -2



[2015년 수능]

로그방정식  $\log_2(x+6) = 5$ 의 해를 구하시오. [3점]



[2011년 6월]

부등식  $\log_2 x^2 - \log_2 |x| \leq 3$  을 만족시키는 정수  $x$  의 개수는? [4점]

- ① 12                      ② 13                      ③ 14  
④ 15                      ⑤ 16



[2011년 수능]

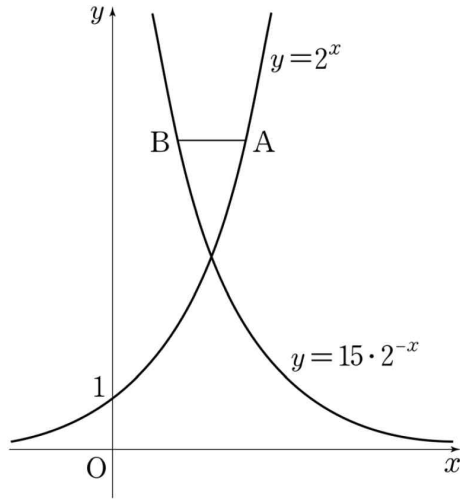
지수부등식  $(3^x - 5)(3^x - 100) < 0$  을 만족시키는 모든 자연수  $x$  의 값의 합은?  
[3점]

- ① 5                          ② 7                          ③ 9  
④ 11                        ⑤ 13

011

[2013년 6월]

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 2 이상의 자연수  $a$  의 개수는? [4점]



- ① 40                      ② 43                      ③ 46  
 ④ 49                      ⑤ 52

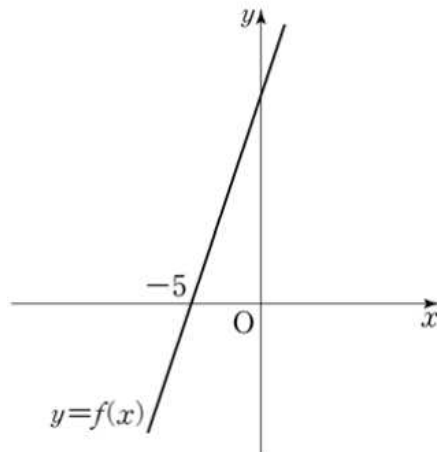
012

[2015년 6월]

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]



**O13**

[2015년 수능]

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

- ① 11                      ② 12                      ③ 13
- ④ 14                      ⑤ 15

**O14**

[2016년 6월]

부등식  $\log_3(x-1) + \log_3(4x-7) \leq 3$ 을 만족시키는 정수  $x$ 의 개수는? [3점]

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

015

 $x$ 에 대한 로그부등식

$$\log_5(x-1) \leq \log_5\left(\frac{1}{2}x+k\right)$$

를 만족시키는 모든 정수  $x$ 의 개수가 3일 때, 자연수  $k$ 의 값은? [3점]

[2016년 수능]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3  
 ④ 4                      ⑤ 5

## Theme 2. 지수 로그 함수



[2011년 수능]

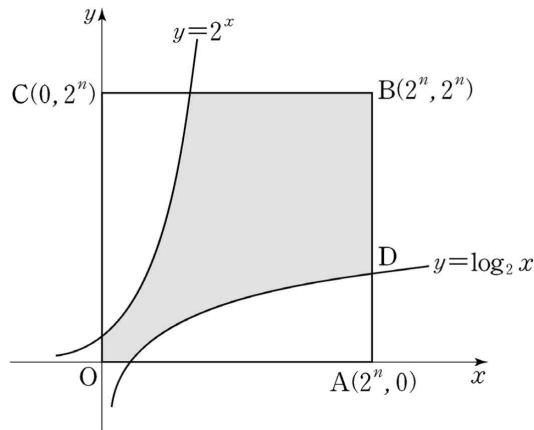
좌표평면에서 지수함수  $y = a^x$  의 그래프를  $y$ 축에 대하여 대칭이동 시킨 후,  $x$ 축의 방향으로 3만큼,  $y$ 축의 방향으로 2만큼 평행이동시킨 그래프가 점  $(1, 4)$ 를 지난다. 양수  $a$ 의 값은? [3점]

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



[2013년 9월]

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]

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





[2014년 6월]

$0 < a < 1 < b$  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]

- ①  $b = -2a + 2 \quad (a < a < \frac{1}{2})$
- ②  $b = 2a \quad (0 < a < \frac{1}{2})$
- ③  $b = 2a \quad (\frac{1}{2} < a < 1)$
- ④  $b = 2a + 1 \quad (0 < a < \frac{1}{2})$
- ⑤  $b = 2a + 1 \quad (\frac{1}{2} < a < 1)$



[2014년 6월]

닫힌 구간  $[-1, 3]$ 에서 두 함수

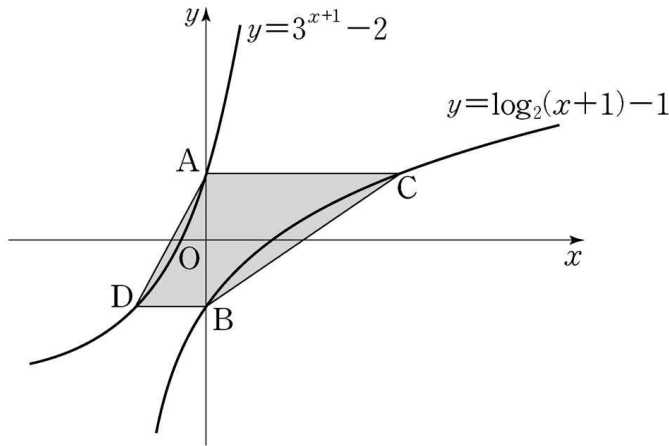
$$f(x) = 2^x, \quad g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{2x}$$

의 최댓값을 각각  $a, b$  라 하자.  $ab$  의 값을 구하시오. [3점]

005

[2014년 9월]

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]



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

006

[2015년 6월]

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]

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

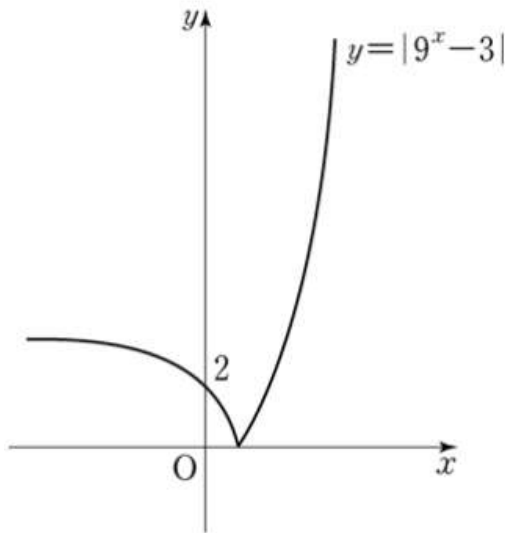
007

[2015년 6월]

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]

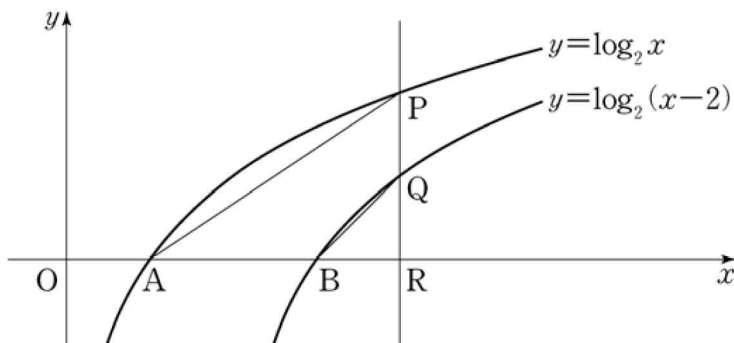
- ① 8                      ② 9                      ③ 10
- ④ 11                     ⑤ 12



008

[2015년 9월]

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]



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

## Theme 3. $e$ 의 정의

001

[2011년 6월]

 $\lim_{x \rightarrow 0} (1+3x)^{\frac{1}{6x}}$  의 값은? [2점]

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

002

[2014년 9월]

 $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{5}{x}}$  의 값은? [2점]

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

## Theme 4. 지수로그 함수의 극한

001

[2012년 수능]

 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{5x}$  의 값은? [2점]

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

002

[2015년 수능]

 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{3x}$  의 값은? [2점]

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



[2016년 수능]

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{6x} - 1}{\ln(1+3x)}$  의 값은? [2점]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3  
 ④ 4                      ⑤ 5



[2012년 6월]

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]

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





[2011년 9월]

함수  $f(x)$ 가

$$f(x) = \begin{cases} \frac{e^{3x} - 1}{x(e^x + 1)} & (x \neq 0) \\ a & (x = 0) \end{cases}$$

이다.  $f(x)$ 가  $x=0$ 에서 연속일 때, 상수  $a$ 의 값은? [3점]

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



[2015년 6월]

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]

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

## Theme 5. 지수로그 함수의 미분법

001

[2011년 9월]

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]

002

[2013년 수능]

함수  $f(x) = x \ln x + 13x$ 에 대하여  $f'(1)$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2014년 수능]

함수  $f(x) = 5e^{3x-3}$ 에 대하여  $f'(1)$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2015년 9월]

함수  $f(x) = (2e^x + 1)^3$ 에 대하여  $f'(0)$ 의 값은? [3점]

- ① 48                      ② 51                      ③ 54  
 ④ 57                      ⑤ 60

005

[2016년 6월]

함수  $f(x) = (2x+7)e^x$ 에 대하여  $f'(0)$ 의 값은? [3점]

- ① 6                      ② 7                      ③ 8  
④ 9                      ⑤ 10

006

[2016년 6월]

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]

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



[2016년 9월]

함수  $f(x) = \log_3 x$ 에 대하여  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3+h) - f(3-h)}{h}$ 의 값은? [3점]

①  $\frac{1}{2\ln 3}$

②  $\frac{2}{3\ln 3}$

③  $\frac{5}{6\ln 3}$

④  $\frac{1}{\ln 3}$

⑤  $\frac{7}{6\ln 3}$

Round 2.  
심각함수

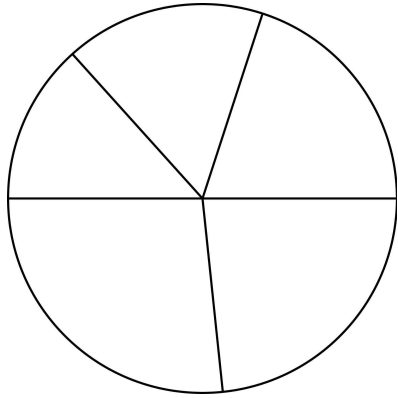
## Theme 1. 호도법





[2008년 3월]

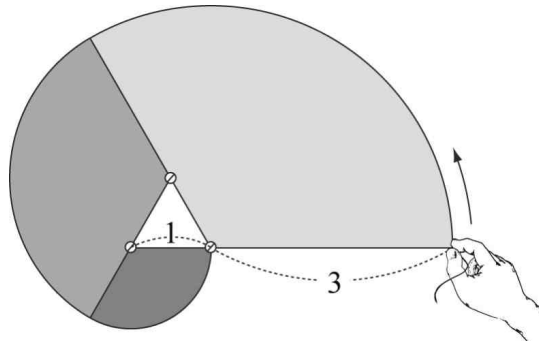
그림과 같이 반지름의 길이가 15 인 원을 5 개의 부채꼴로 나누었더니 부채꼴의 넓이가 작은 것부터 차례로 등차수열을 이루었다. 가장 큰 부채꼴의 넓이가 가장 작은 부채꼴의 넓이의 2 배일 때, 가장 큰 부채꼴의 넓이는  $k\pi$  이다. 이때  $k$ 의 값을 구하시오. [4점]





[2009년 7월]

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]



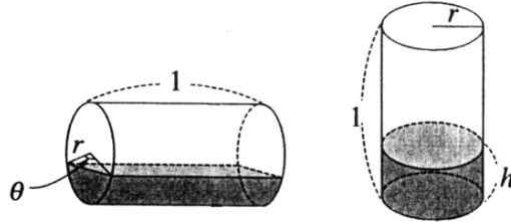
- ①  $\frac{287}{2}\pi$       ②  $\frac{289}{2}\pi$       ③  $\frac{291}{2}\pi$   
 ④  $\frac{293}{2}\pi$       ⑤  $\frac{295}{2}\pi$

## Theme 2. 정의와 딸림정리들

001

[2001년 수능]

반지름의 길이가  $r$  이고 높이가 1인 원기둥에 물이 들어 있다. 원기둥을 수평으로 눕혔을 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]

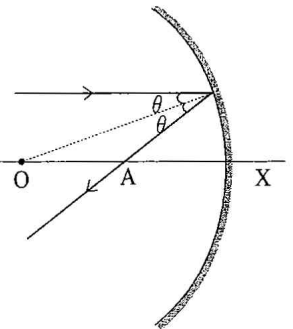


- ①  $h = \frac{1}{2\pi}\theta$       ②  $h = \frac{1}{2\pi}\sin\theta$       ③  $h = \theta - \sin\theta$   
 ④  $h = \frac{1}{2\pi}(\theta + \sin\theta)$       ⑤  $h = \frac{1}{2\pi}(\theta - \sin\theta)$

002

[2003년 수능]

중심이  $O$ 이고 반지름의 길이가  $R$ 인 구면거울이 있다. 그림과 같이  $OX$ 축에 평행하게 입사된 빛이 거울에 반사된 후 축과 만나는 점을  $A$ 라고 할 때, 선분  $OA$ 의 길이는? (단, 입사각과 반사각의 크기는  $\theta$ 로 같고,  $0^\circ < \theta < 20^\circ$ 이다.) [2점]



- 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  $\frac{R}{2\sin 2\theta}$



[2004년 수능]

$\cos\theta = -\frac{1}{3}$  일 때,  $\sin\theta \cdot \tan\theta$  의 값은? [2점]

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



[1997년 수능]

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]

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



[1999년 수능]

$\sin x + \cos x = \sqrt{2}$  일 때,  $\sin x \cos x$  의 값은? [2점]

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



[2001년 수능]

$(2 + 2\sin\frac{\pi}{3})(2 - \tan\frac{\pi}{3})$  의 값은? [3점]

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



[2002년 수능]

$\sin \frac{\pi}{6} + \tan \frac{9\pi}{4}$ 의 값은? [2점]

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



[2008년 9월]

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]

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

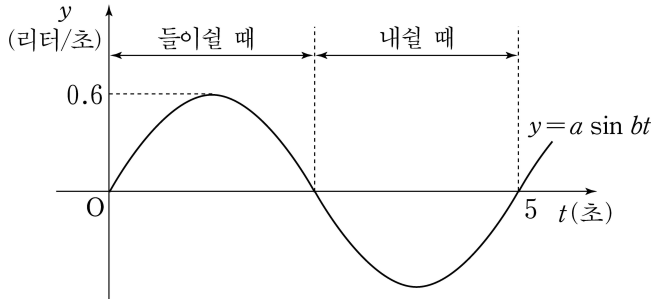
## Theme 3. 삼각함수 그래프



001

[2004년 수능]

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 들이쉴 때는 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]

- 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

002

[2016년 3월]

함수  $f(x) = a \sin x + 1$  의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 하자.  $M - m = 6$  일 때, 양수  $a$  의 값은? [3점]

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



[2016년 9월]

$0 \leq x < 2\pi$ 일 때, 방정식

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

의 모든 해의 합은? [3점]

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



[2017년 수능]

$0 < x < 2\pi$ 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]

## Theme 4. 삼각함수 공식



[2016년 9월]

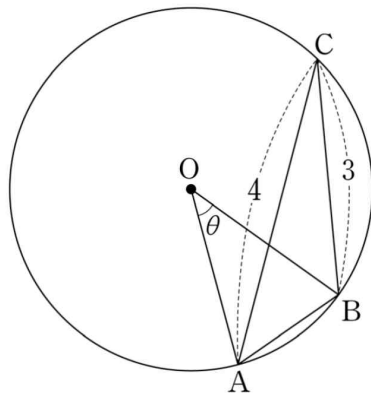
$\cos(\alpha + \beta) = \frac{5}{7}$ ,  $\cos\alpha \cos\beta = \frac{4}{7}$  일 때,  $\sin\alpha \sin\beta$ 의 값은? [3점]

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



[2013년 6월]

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]

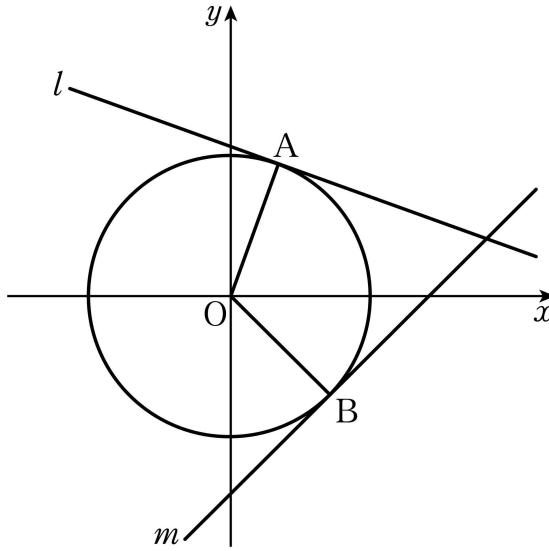


- ①  $\frac{2\sqrt{2}}{9}$                       ②  $\frac{5\sqrt{2}}{18}$                       ③  $\frac{\sqrt{2}}{3}$   
 ④  $\frac{7\sqrt{2}}{18}$                       ⑤  $\frac{4\sqrt{2}}{9}$



[2016년 3월]

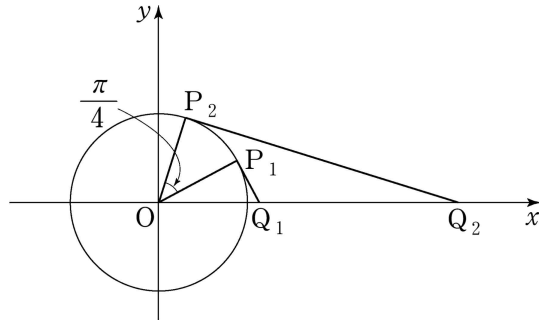
그림과 같이 기울기가  $-\frac{1}{3}$ 인 직선  $l$ 이 원  $x^2+y^2=1$ 과 점 A에서 접하고,  
 기울기가 1인 직선  $m$ 이 원  $x^2+y^2=1$ 과 점 B에서 접한다.  
 $100\cos^2(\angle AOB)$ 의 값을 구하시오. (단, O는 원점이다.) [4점]



004

[2007년 수능]

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]

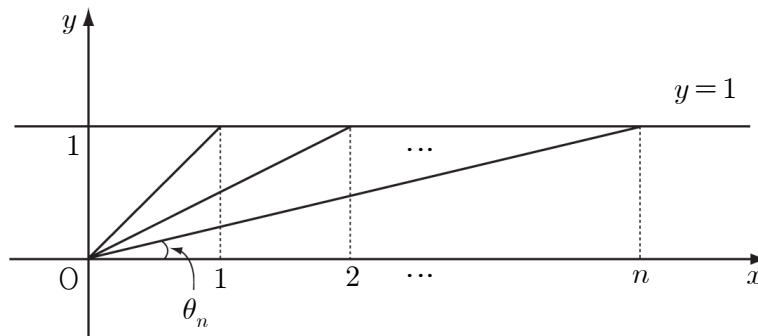


- ① 1                      ②  $\frac{5}{4}$                       ③  $\frac{3}{2}$
- ④  $\frac{7}{4}$                       ⑤ 2

005

[2007년 4월]

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  $\theta_2$ ,  
 $\vdots$   
 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]



[2011년 9월]

좌표평면에서 두 직선  $y = x$ ,  $y = -2x$ 가 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 할 때,  $\tan\theta$ 의 값은? [3점]

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



[2015년 9월]

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]

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

## Theme 5. 삼각함수의 극한





[2015년 9월]

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{xe^x}$ 의 값은? [2점]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3  
④ 4                      ⑤ 5



[2016년 수능]

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+5x)}{\sin 3x}$ 의 값은? [2점]

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



[2008년 6월]

연속함수  $f(x)$ 가  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{1 - \cos(x^2)} = 2$ 를 만족시킬 때,

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x^p} = q$ 이다.  $p+q$ 의 값은? (단,  $p > 0$ ,  $q > 0$ 이다.) [3점]

- ① 4                      ② 5                      ③ 6  
 ④ 7                      ⑤ 8



[2009년 6월]

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{1 - \sin x} - e^{1 - \tan x}}{\tan x - \sin x}$  의 값은? [3점]

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

## Theme 6. 삼각함수 미분법



[2016년 3월]

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]

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

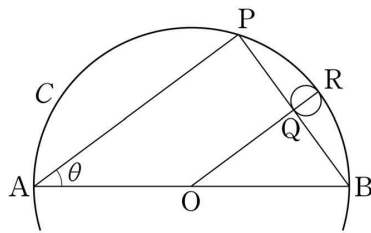
## Theme 7. 중간 보스



[2011년 6월]

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,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^4} = \frac{q}{p}\pi$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $\overline{QR} < 1$ 이고,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 정수이다.) [4점]

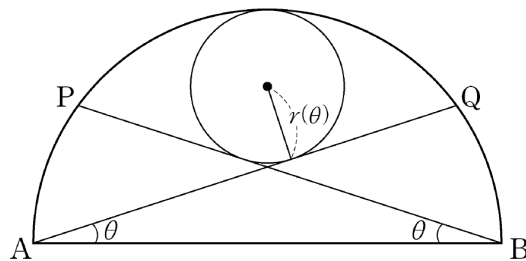


[2012년 6월]

그림과 같이 길이가 2인 선분  $AB$ 를 지름으로 하는 반원 위에 두 점  $P, Q$ 를  $\angle ABP = \angle BAQ = \theta$  ( $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ )가 되도록 잡는다. 두 선분  $AQ, BP$ 와 호  $PQ$ 에 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,  $p$ 와  $q$ 는 유리수이다.) [4점]

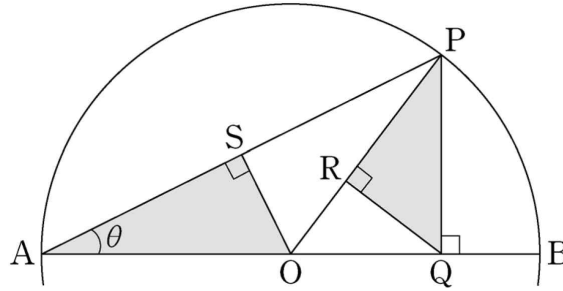




[2012년 수능]

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,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

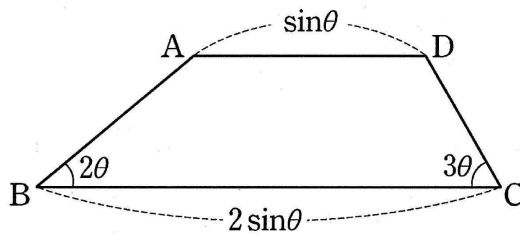


[2014년 6월]

그림과 같이 사다리꼴 ABCD에서 변 AD와 변 BC가 평행하고  $\angle B = 2\theta$ ,  $\angle C = 3\theta$ ,  $\overline{BC} = 2\sin\theta$ ,  $\overline{AD} = \sin\theta$ 이다.

사다리꼴 ABCD의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^3} = \frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.

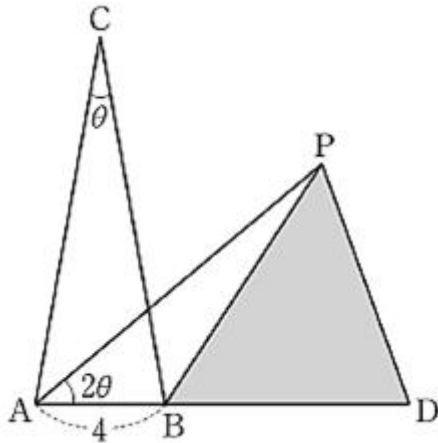
(단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{6}$  이고,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



005

[2014년 수능]

그림과 같이 길이가 4인 선분  $AB$ 를 한 변으로 하고,  $\overline{AC} = \overline{BC}$ ,  $\angle ACB = \theta$ 인 이등변삼각형  $ABC$ 가 있다. 선분  $AB$ 의 연장선 위에  $\overline{AC} = \overline{AD}$ 인 점  $D$ 를 잡고,  $\overline{AC} = \overline{AP}$ 이고  $\angle PAB = 2\theta$ 인 점  $P$ 를 잡는다. 삼각형  $BDP$ 의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} (\theta \times S(\theta))$ 의 값을 구하시오. (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{6}$ ) [4점]



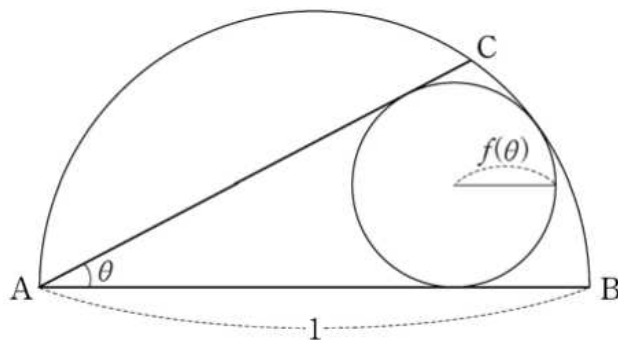
006

[2015년 6월]

그림과 같이 길이가 1인 선분  $AB$ 를 지름으로 하는 반원 위에 점  $C$ 를 잡고  $\angle BAC = \theta$ 라 하자. 호  $BC$ 와 두 선분  $AB$ ,  $AC$ 에 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]





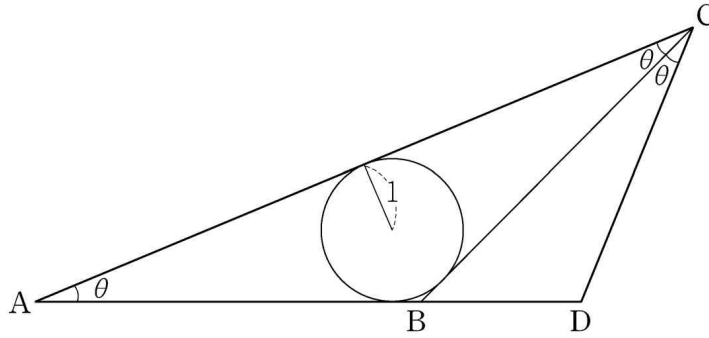


[2015년 수능]

그림과 같이 반지름의 길이가 1인 원에 외접하고  $\angle CAB = \angle BCA = \theta$ 인 이등변삼각형 ABC가 있다.

선분 AB의 연장선 위에 점 A가 아닌 점 D를  $\angle DCB = \theta$ 가 되도록 잡는다. 삼각형 BCD의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,

$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \{\theta \times S(\theta)\}$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ ) [4점]



①  $\frac{2}{3}$

②  $\frac{8}{9}$

③  $\frac{10}{9}$

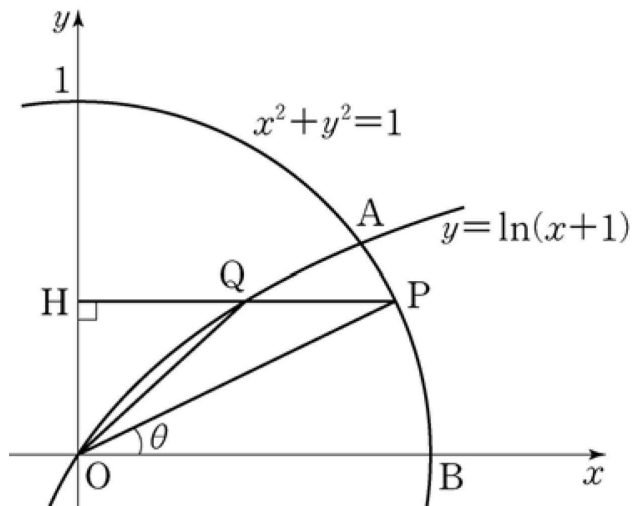
④  $\frac{4}{3}$

⑤  $\frac{14}{9}$



[2016년 수능]

그림과 같이 좌표평면에서 원  $x^2 + y^2 = 1$  과 곡선  $y = \ln(x+1)$  이 제 1사분면에서 만나는 점을 A 라 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 Q 라 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]

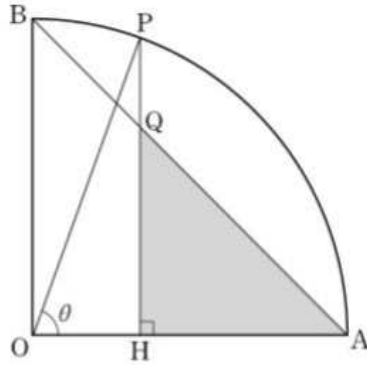




[2017년 수능]

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]



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

Round 3.

기분 좋아

# Theme 1. 이제 미적분 II 야!!!



[2015년 수능]

함수  $f(x) = \cos x + 4e^{2x}$ 에 대하여  $f'(0)$ 의 값을 구하시오. [3점]



[2007년 10월]

함수  $f(x) = x^{\ln x} (x > 0)$ 에 대하여  $f'(e)$ 의 값은? [3점]

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



[2011년 6월]

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]



[2012년 4월]

열린 구간  $(0, \frac{\pi}{2})$ 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]

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

## Theme 2. 역함수의 미분법



001

[2012년 6월]

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]

002

[2013년 9월]

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]



[2016년 수능]

$0 < t < 41$ 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]

①  $\frac{79}{12}$

②  $\frac{85}{12}$

③  $\frac{91}{12}$

④  $\frac{97}{12}$

⑤  $\frac{103}{12}$

## Theme 3. 접선



$x$ 에 대한 방정식  $\ln x - x + 20 - n = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 갖도록 하는 자연수  $n$ 의 개수를 구하시오. [3점]

[2003년 수능]



양의 실수 전체의 집합에서 미분가능한 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]

## Theme 4. 극대극소

001

[2011년 6월]

함수  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - a \ln x$  ( $a > 0$ )의 극솟값이 0일 때, 상수  $a$ 의 값은? [3점]

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

002

[2013년 3월]

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]

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



[2013년 4월]

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]

①  $-e^{2\pi}$

②  $-e^\pi$

③  $\frac{1}{e^{3\pi}}$

④  $\frac{1}{e^{2\pi}}$

⑤  $\frac{1}{e^\pi}$

## Theme 5. 요철





[2008년 9월]

좌표평면에서 곡선

$$y = \cos^n x \quad \left(0 < x < \frac{\pi}{2}, n = 2, 3, 4, \dots\right)$$

의 변곡점의  $y$  좌표를  $a_n$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값은? [3점]

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



[2010년 9월]

곡선  $y = \left(\ln \frac{1}{ax}\right)^2$ 의 변곡점이 직선  $y = 2x$  위에 있을 때, 양수  $a$ 의 값은? [3점]

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



[2012년 4월]

함수  $f(x)=\ln(2x^2+1)$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
[4점]

< 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



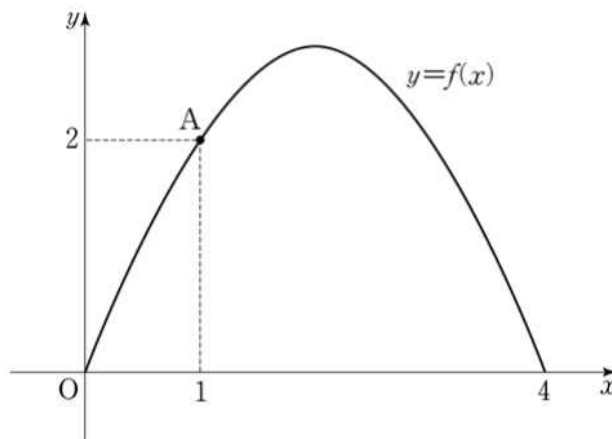
[2015년 6월]

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]



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

## Theme 6. 그래프 그리기



[1998년 수능]

함수  $y = \frac{\ln x}{x}$ 가 최대값을 가질 때의  $x$ 의 값은? [2점]

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



[2009년 수능]

함수  $f(x) = 4\ln x + \ln(10-x)$ 에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

[ 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



[2014년 9월]

이상의 자연수  $n$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 가

$$f(x) = x^n e^{-x}$$

일 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

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

## Theme 7. 변곡 점선

## Theme 8. 그래프의 이해



[2012년 수능]

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? [4점]

&lt;보 기&gt;

ㄱ.  $f'(a) = 0$  이면  $\tan a = \frac{1}{a}$  이다.

ㄴ. 함수  $f(x)$  가  $x = a$  에서 극댓값을 가지는  $a$  가 구간  $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}\right)$  에 있다.

ㄷ. 구간  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  에서 방정식  $f(x) = 1$  의 서로 다른 실근의 개수는 2 이다.

① ㄱ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



Round 4.

적분법

## Theme 1. 적분 공식

001

[2013년 4월]

함수  $f(x) = \frac{1}{x} - 2$ 에 대하여  $\int_1^e f(x) dx$ 의 값은? [3점]

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

002

[2014년 9월]

$\int_0^1 2e^{2x} dx$ 의 값은? [3점]

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



[2015년 수능]

 $\int_0^1 3\sqrt{x} dx$ 의 값은? [3점]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3  
 ④ 4                      ⑤ 5



[2016년 수능]

 $\int_0^e \frac{5}{x+e} dx$ 의 값은? [3점]

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



[2016년 4월]

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.

$$\int_0^6 f(x) dx = p + \frac{q}{\pi} \text{일 때, } p+q \text{의 값을 구하시오.}$$

(단,  $p, q$ 는 정수이다.) [4점]

## Theme 2. 치환 적분



[2012년 4월]

정적분  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x(\sin x + 1)dx$ 의 값은? [3점]

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



[2000년 수능]

정적분  $\int_e^{e^2} \frac{3(\ln x)^2}{x} dx$ 의 값은? [2점]

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



[2007년 수능]

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]

- ①  $4f(a)$                       ②  $8f(a)$                       ③  $12f(a)$   
 ④  $16f(a)$                       ⑤  $20f(a)$



[2009년 9월]

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]

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





## Theme 3. 부분 적분



[2011년 4월]

$\int_0^1 (1 + 2e^{-x}) dx - \int_1^e \frac{\ln x}{x^2} dx$ 의 값을 구하시오. [4점]



[2014년 7월]

$x > 0$ 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? [3점]

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



[2014년 10월]

함수  $f(x) = xe^x$ 에 대하여  $\int_0^1 f(x) dx$ 의 값은? [3점]

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



[2015년 7월]

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]

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



[2015년 10월]

실수 전체의 집합에서 미분가능한 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]



[2011년 6월]

정의역이  $\{x \mid x > -1\}$ 인 함수  $f(x)$ 에 대하여

$f'(x) = \frac{1}{(1+x^3)^2}$  이고, 함수  $g(x) = x^2$  일 때,

$$\int_0^1 f(x)g'(x)dx = \frac{1}{6}$$

이다.  $f(1)$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{1}{6}$
- ②  $\frac{2}{9}$
- ③  $\frac{5}{18}$
- ④  $\frac{1}{3}$
- ⑤  $\frac{7}{18}$



[2011년 수능]

실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 있다. 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(2x) = 2f(x)f'(x)$ 이고,

$$f(a) = 0, \int_{2a}^{4a} f(x)dx = k \quad (a > 0, 0 < k < 1) \text{ 일 때,}$$

$$\int_a^{2a} \frac{\{f(x)\}^2}{x^2} dx \text{의 값을 } k \text{로 나타낸 것은? [3점]}$$

①  $\frac{k^2}{4}$

②  $\frac{k^2}{2}$

③  $k^2$

④  $k$

⑤  $2k$

## Theme 4. 1계도 & 2계도







[2009년 수능]

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]

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



[2013년 6월]

함수  $f(x) = \frac{1}{1+x}$ 에 대하여  $F(x) = \int_0^x t f(x-t) dt$  ( $x \geq 0$ )일 때,

$F'(a) = \ln 10$ 을 만족시키는 상수  $a$ 의 값을 구하시오. [4점]



[2016년 3월]

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]

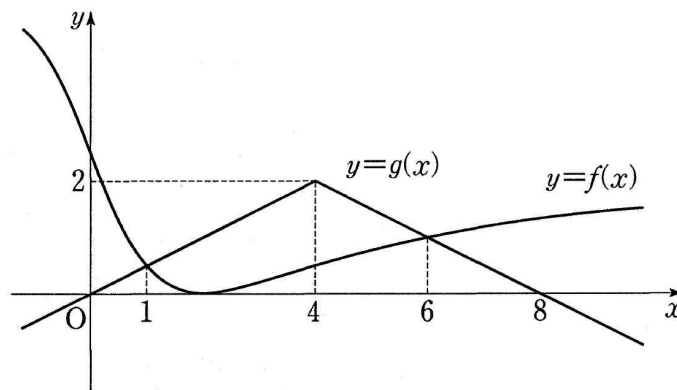
- ① -2                                      ② 0                                      ③ 2
- ④ 4    ⑤ 6



[2016년 6월]

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]

- ①  $14 - 5\ln 5$                                       ②  $15 - 5\ln 10$                                       ③  $15 - 5\ln 5$
- ④  $16 - 5\ln 10$                                       ⑤  $16 - 5\ln 5$

## Theme 5. 급수를 정적분으로



[2009년 수능]

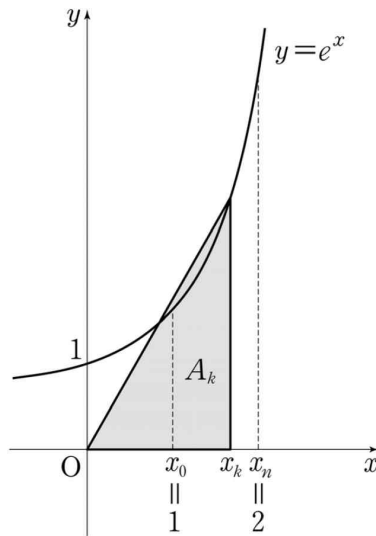
폐구간  $[0, 1]$ 에서 정의된 연속함수  $f(x)$ 가  $f(0)=0$ ,  $f(1)=1$ 이며, 개구간  $(0, 1)$ 에서 이계도함수를 갖고  $f'(x)>0$ ,  $f''(x)>0$ 일 때,  $\int_0^1 \{f^{-1}(x) - f(x)\} dx$ 의 값과 같은 것은? [3점]

- ①  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \left\{ \frac{k}{n} - f\left(\frac{k}{n}\right) \right\} \frac{1}{2n}$
- ②  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \left\{ \frac{k}{n} - f\left(\frac{k}{n}\right) \right\} \frac{2}{n}$
- ③  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \left\{ \frac{k}{n} - f\left(\frac{k}{n}\right) \right\} \frac{1}{n}$
- ④  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \left\{ \frac{k}{2n} - f\left(\frac{k}{n}\right) \right\} \frac{1}{n}$
- ⑤  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \left\{ \frac{2k}{n} - f\left(\frac{k}{n}\right) \right\} \frac{1}{n}$



[2013년 6월]

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]



- 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  $e^2 - \frac{1}{2}e$



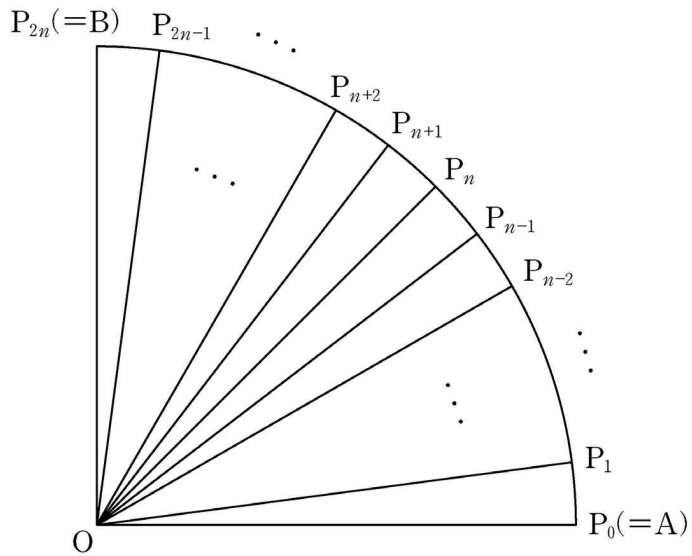
[2014년 9월]

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]



- ①  $\frac{1}{\pi}$
- ②  $\frac{13}{12\pi}$
- ③  $\frac{7}{6\pi}$
- ④  $\frac{5}{4\pi}$
- ⑤  $\frac{4}{3\pi}$



[2015년 4월]

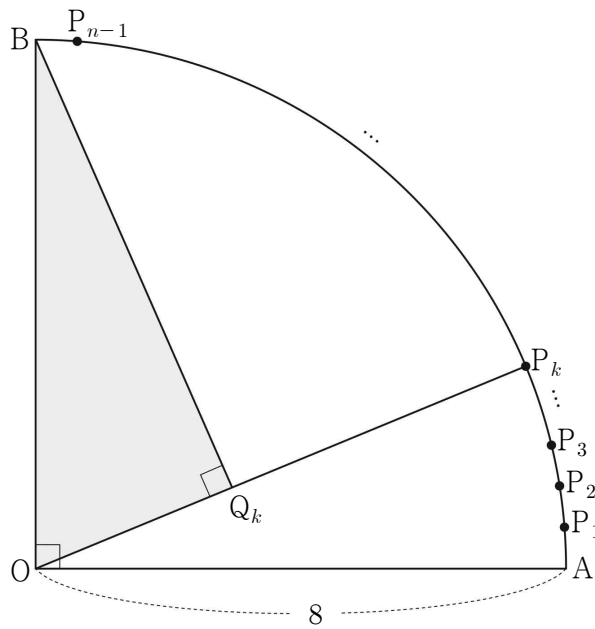
그림과 같이 중심각의 크기가  $\frac{\pi}{2}$ 이고, 반지름의 길이가 8인 부채꼴 OAB가 있다.

2 이상의 자연수  $n$ 에 대하여 호 AB를  $n$ 등분한 각 분점을 점 A에서 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 B에서 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 구하시

오. [4점]



## Theme 6. 넓이



[2008년 9월]

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]

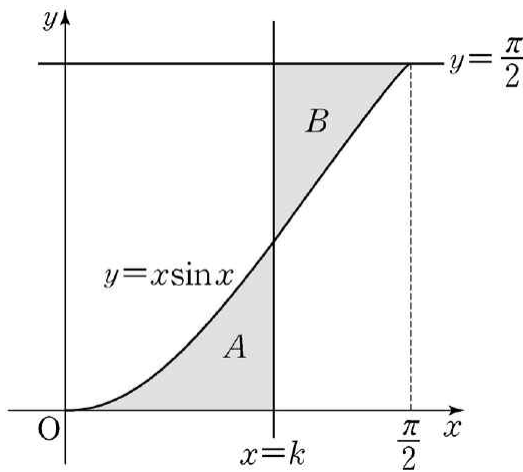
- ①  $\frac{5}{3}\ln 2 - \ln 3$                       ②  $2\ln 3 - \frac{5}{3}\ln 2$   
 ③  $\frac{5}{3}\ln 2 + \ln 3$                       ④  $2\ln 3 + \frac{5}{3}\ln 2$   
 ⑤  $\frac{7}{3}\ln 2 - \ln 3$



[2011년 9월]

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]



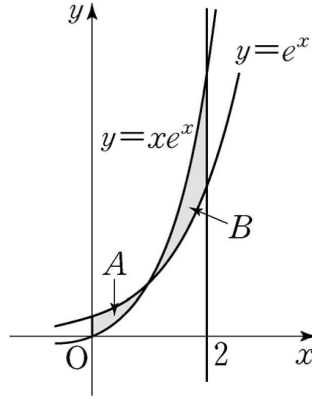
- ①  $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{\pi}$                       ②  $\frac{\pi}{4}$                       ③  $\frac{\pi}{2} - \frac{2}{\pi}$   
 ④  $\frac{\pi}{4} + \frac{1}{\pi}$                       ⑤  $\frac{\pi}{2} - \frac{1}{\pi}$





[2012년 수능]

그림에서 두 곡선  $y=e^x$ ,  $y=xe^x$  과  $y$  축으로 둘러싸인 부분  $A$ 의 넓이를  $a$ , 두 곡선  $y=e^x$ ,  $y=xe^x$  과 직선  $x=2$ 로 둘러싸인 부분  $B$ 의 넓이를  $b$ 라 할 때,  $b-a$ 의 값은? [4점]

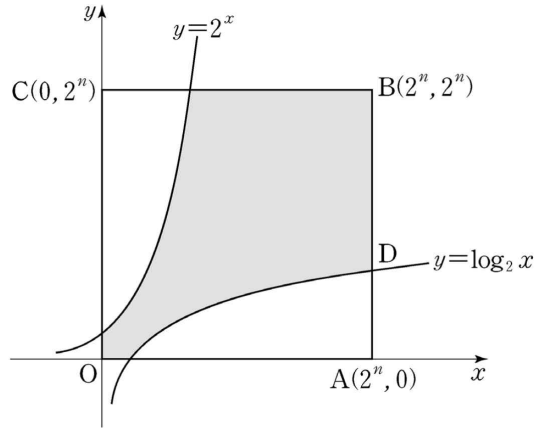


- ①  $\frac{3}{2}$
- ②  $e-1$
- ③ 2
- ④  $\frac{5}{2}$
- ⑤  $e$



[2013년 9월]

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.)



5 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]

- 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  $22 + \frac{20}{\ln 2}$



[2014년 6월]

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]

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



[2015년 수능]

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]

## Theme 7. 부피

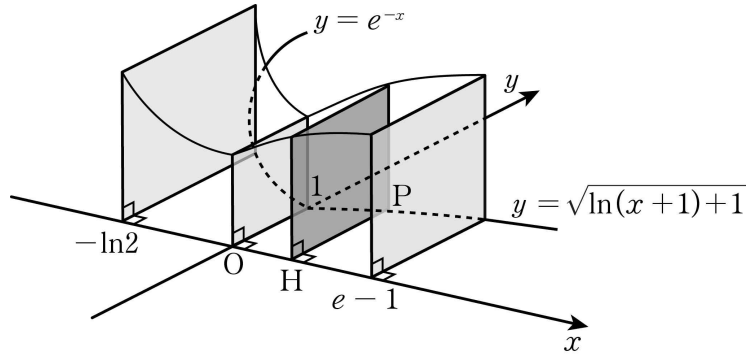


[2016년 3월]

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]

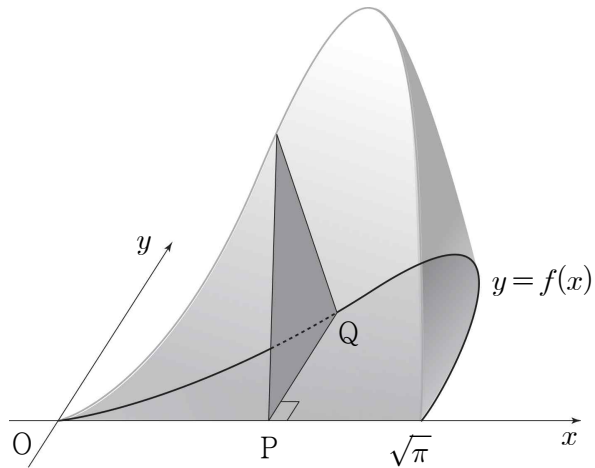


- ①  $e - \frac{3}{2}$
- ②  $e + \frac{2}{3}$
- ③  $2e - \frac{3}{2}$
- ④  $e + \frac{3}{2}$
- ⑤  $2e - \frac{2}{3}$



[2016년 4월]

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? [4점]

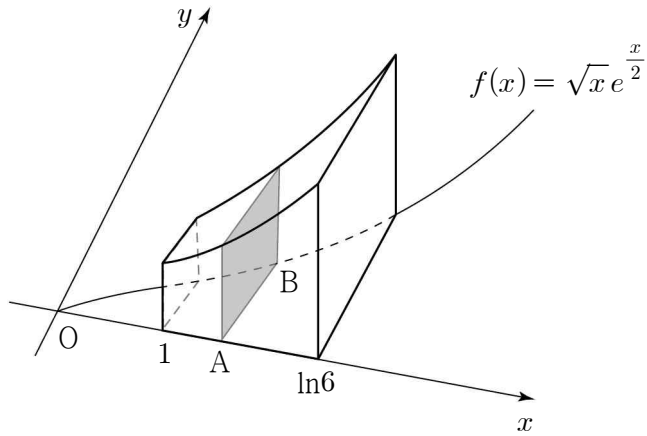


- ①  $\frac{\sqrt{3}(\pi+2)}{8}$       ②  $\frac{\sqrt{3}(\pi+3)}{8}$       ③  $\frac{\sqrt{3}(\pi+4)}{8}$   
 ④  $\frac{\sqrt{3}(\pi+2)}{4}$       ⑤  $\frac{\sqrt{3}(\pi+3)}{4}$



[2016년 7월]

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]







## ◆ Round 1. 지수로그함수 ◆

## Theme 1

1. ②   2. 12   3. 19   4. 4   5. 27   6. 14  
7. ②   8. 26   9. ⑤   10. ③   11. ④   12. 15  
13. ⑤   14. ③   15. ①

## Theme 2

1. ①   2. ⑤   3. ③   4. 32   5. ⑤   6. ④  
7. ②   8. ③

## Theme 3

1. ③   2. ⑤

## Theme 4

1. ⑤   2. ③   3. ②   4. ③   5. ②   6. ⑤

## Theme 5

1. 21   2. 14   3. 15   4. ③   5. ④   6. ①  
7. ②

## ◆ Round 2. 삼각함수 ◆

## Theme 1

1. 60    2. ①

## Theme 2

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

## Theme 3

1. ①    2. ③    3. ④    4. 7

## Theme 4

1. ①    2. ⑤    3. 20    4. ③    5. 9    6. ④  
7. ④

## Theme 5

1. ①    2. ③    3. ②    4. ④

## Theme 6

1. ②

## Theme 7

1. 17    2. 8    3. 24    4. 14    5. 16    6. 25  
7. ④    8. 30    9. ①

## ◆ Round 3. 미분법 ◆

## Theme 1

1. 8    2. ③    3. 10    4. ③

## Theme 2

1. 15    2. 16    3. ④

## Theme 3

1. 18    2. 50

## Theme 4

1. ④    2. ①    3. ①

## Theme 5

1. ③    2. ⑤    3. ⑤    4. ③

## Theme 6

1. ②    2. ③    3. ③

## Theme 7

## Theme 8

1. ⑤

## ◆ Round 4. 적분법 ◆

## Theme 1

1. ③    2. ①    3. ②    4. ⑤    5. 12

## Theme 2

1. ⑤    2. ⑤    3. ②    4. ②    5. ③    10

## Theme 3

1. 2    2. ②    3. ①    4. ④    5. ④    6. ①  
7. ③

## Theme 4

1. ④    2. 9    3. 2    4. ②    5. ②    6. ③

## Theme 5

1. ①    2. 32    3. ③    4. ③

## Theme 6

1. ②    2. ⑤    3. ③    4. ②    5. ③    6. 96

## Theme 7

1.  $e + \frac{3}{2}$     2.  $\frac{\sqrt{3}(\pi+2)}{8}$     3. 12