

21. 양의 실수 전체의 집합에서 미분가능한 두 함수  $f(x)$ 와  $g(x)$ 가 모든 양의 실수  $x$ 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \left(\frac{f(x)}{x}\right)' = x^2 e^{-x^2}$$

$$(나) g(x) = \frac{4}{e^4} \int_1^x e^{t^2} f(t) dt$$

$f(1) = \frac{1}{e}$ 일 때,  $f(2) - g(2)$ 의 값은? [4점]

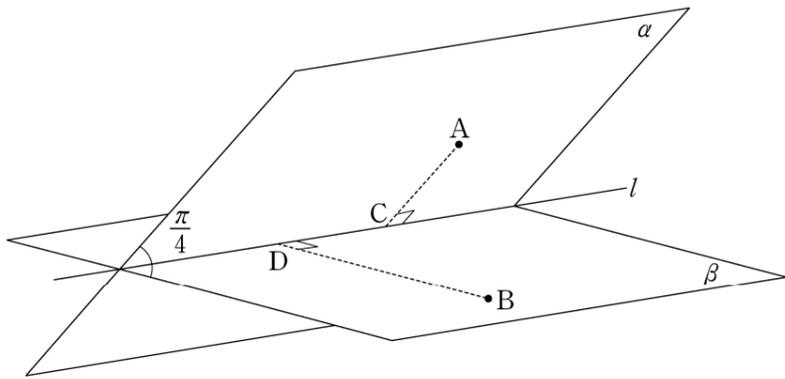
- ①  $\frac{16}{3e^4}$     ②  $\frac{6}{e^4}$     ③  $\frac{20}{3e^4}$     ④  $\frac{22}{3e^4}$     ⑤  $\frac{8}{e^4}$

단답형

22.  ${}_7C_2$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 곡선  $y = \log_2(x+5)$ 의 점근선이 직선  $x = k$ 이다.  $k^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $k$ 는 상수이다.) [3점]

29. 그림과 같이 직선  $l$ 을 교선으로 하고 이루는 각의 크기가  $\frac{\pi}{4}$ 인 두 평면  $\alpha$ 와  $\beta$ 가 있고, 평면  $\alpha$  위의 점 A와 평면  $\beta$  위의 점 B가 있다. 두 점 A, B에서 직선  $l$ 에 내린 수선의 발을 각각 C, D라 하자.  $\overline{AB} = 2$ ,  $\overline{AD} = \sqrt{3}$  이고 직선 AB와 평면  $\beta$ 가 이루는 각의 크기가  $\frac{\pi}{6}$ 일 때, 사면체 ABCD의 부피는  $a+b\sqrt{2}$ 이다.  $36(a+b)$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b$ 는 유리수이다.) [4점]



30. 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]

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

21. 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]

- <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

단답형

22.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x \cos x}$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 두 벡터  $\vec{a} = (4, 1)$ ,  $\vec{b} = (-2, k)$ 에 대하여  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ 을 만족시키는 실수  $k$ 의 값을 구하시오. [3점]

29. 양의 실수 전체의 집합에서 이계도함수를 갖는 함수  $f(t)$ 에 대하여 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 시각  $t(t \geq 1)$ 에서의 위치  $(x, y)$ 가

$$\begin{cases} x = 2\ln t \\ y = f(t) \end{cases}$$

이다. 점 P가 점  $(0, f(1))$ 로부터 움직인 거리가  $s$ 가 될 때

시각  $t$ 는  $t = \frac{s + \sqrt{s^2 + 4}}{2}$  이고,  $t=2$ 일 때 점 P의 속도는

$\left(1, \frac{3}{4}\right)$ 이다. 시각  $t=2$ 일 때 점 P의 가속도를  $\left(-\frac{1}{2}, a\right)$ 라

할 때,  $60a$ 의 값을 구하시오. [4점]

30. 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)  $\int_x^{x+a} f(t) dt = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$

단한 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]

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

21.  $0 < t < 41$ 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  $\frac{103}{12}$

단답형

22. 첫째항이 2인 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$2(a_2 + a_3) = a_9$$

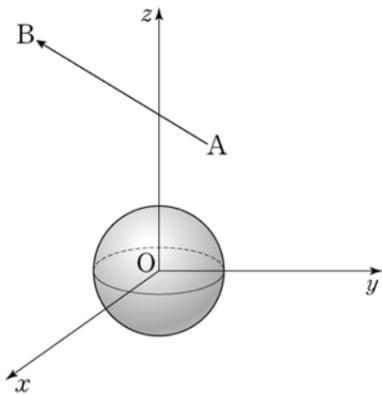
일 때, 수열  $\{a_n\}$ 의 공차를 구하시오. [3점]

23. 함수  $f(x) = 4 \sin 7x$ 에 대하여  $f'(2\pi)$ 의 값을 구하시오. [3점]

29. 좌표공간의 두 점  $A(2, \sqrt{2}, \sqrt{3}), B(1, -\sqrt{2}, 2\sqrt{3})$ 에 대하여 점  $P$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $|\overrightarrow{AP}|=1$
- (나)  $\overrightarrow{AP}$ 와  $\overrightarrow{AB}$ 가 이루는 각의 크기는  $\frac{\pi}{6}$ 이다.

중심이 원점이고 반지름의 길이가 1인 구 위의 점  $Q$ 에 대하여  $\overrightarrow{AP} \cdot \overrightarrow{AQ}$ 의 최댓값이  $a+b\sqrt{33}$ 이다.  $16(a^2+b^2)$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b$ 는 유리수이다.) [4점]



30. 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.

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

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

- \* 확인 사항
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

21. 함수  $f(x)$ 를

$$f(x) = \begin{cases} |\sin x| - \sin x & \left(-\frac{7}{2}\pi \leq x < 0\right) \\ \sin x - |\sin x| & \left(0 \leq x \leq \frac{7}{2}\pi\right) \end{cases}$$

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]

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

단답형

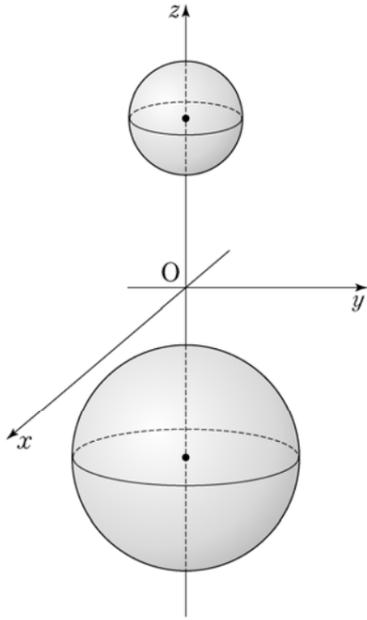
22.  $\int_1^{16} \frac{1}{\sqrt{x}} dx$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 무리방정식  $\sqrt{-x^2+7x} = -x^2+7x-2$ 의 모든 실근의 값을 구하시오. [3점]

29. 좌표공간에 두 개의 구

$$S_1 : x^2 + y^2 + (z-3)^2 = 1, \quad S_2 : x^2 + y^2 + (z+3)^2 = 4$$

가 있다. 점  $P\left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{6}, 0\right)$ 을 포함하고  $S_1$ 과  $S_2$ 에 동시에 접하는 평면을  $\alpha$ 라 하자. 점  $Q(k, -\sqrt{3}, 2)$ 가 평면  $\alpha$  위의 점일 때  $120k$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. 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]

- \* 확인 사항  
 ◦ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

21. 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]

- ① 43      ② 46      ③ 49      ④ 52      ⑤ 55

단답형

22. 무리방정식  $\sqrt{7x+1} = x-1$ 의 해를 구하시오. [3점]

23. 첫째항이 2인 등차수열  $\{a_n\}$ 이

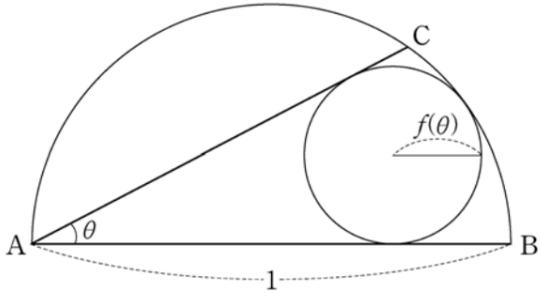
$$a_7 + a_{11} = 20$$

을 만족시킬 때,  $a_{10}$ 의 값을 구하시오. [3점]

29. 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]



30. 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]

- (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.

\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

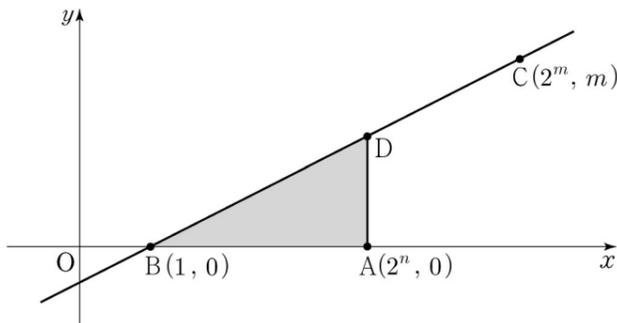
홀수형

21. 자연수  $n$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 가장 작은

자연수  $m$ 을  $a_n$ 이라 할 때,  $\sum_{n=1}^{10} a_n$ 의 값은? [4점]

- (가) 점 A의 좌표는  $(2^n, 0)$ 이다.  
 (나) 두 점 B(1, 0)과 C( $2^m, m$ )을 지나는 직선 위의 점 중  $x$ 좌표가  $2^n$ 인 점을 D라 할 때, 삼각형 ABD의 넓이는  $\frac{m}{2}$ 보다 작거나 같다.

- ① 109    ② 111    ③ 113    ④ 115    ⑤ 117



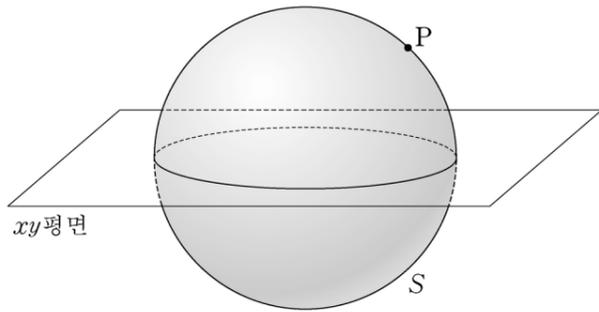
단답형

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

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

29. 좌표공간에 구  $S: x^2 + y^2 + z^2 = 50$  과 점  $P(0, 5, 5)$ 가 있다. 다음 조건을 만족시키는 모든 원  $C$ 에 대하여  $C$ 의  $xy$ 평면 위로의 정사영의 넓이의 최댓값을  $\frac{q}{p}\pi$ 라 하자.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

- (가) 원  $C$ 는 점  $P$ 를 지나는 평면과 구  $S$ 가 만나서 생긴다.
- (나) 원  $C$ 의 반지름의 길이는 1이다.



30. 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 미분가능하도록 하는 모든 자연수  $n$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

21. 양수  $t$ 에 대하여  $\log t$ 의 지표와 가수를 각각  $f(t)$ ,  $g(t)$ 라 하자. 자연수  $n$ 에 대하여

$$f(t) = 9n \left\{ g(t) - \frac{1}{3} \right\}^2 - n$$

을 만족시키는 서로 다른 모든  $f(t)$ 의 합을  $a_n$ 이라 할 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{n^2}$ 의 값은? [4점]

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

단답형

22. 공비가 2인 등비수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $a_1 + a_2 + a_4 = 55$ 일 때,  $a_3$ 의 값을 구하시오. [3점]

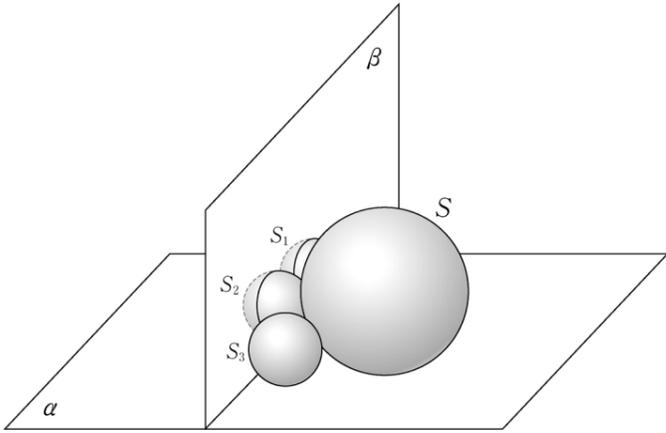
23. 로그방정식  $\log_8 x - \log_8(x-7) = \frac{1}{3}$ 의 해를 구하시오. [3점]

29. 그림과 같이 평면  $\alpha$  위에 놓여 있는 서로 다른 네 구  $S, S_1, S_2, S_3$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $S$ 의 반지름의 길이는 3이고,  $S_1, S_2, S_3$ 의 반지름의 길이는 1이다.
- (나)  $S_1, S_2, S_3$ 은 모두  $S$ 에 접한다.
- (다)  $S_1$ 은  $S_2$ 와 접하고,  $S_2$ 는  $S_3$ 과 접한다.

$S_1, S_2, S_3$ 의 중심을 각각  $O_1, O_2, O_3$ 이라 하자. 두 점  $O_1, O_2$ 를 지나고 평면  $\alpha$ 에 수직인 평면을  $\beta$ , 두 점  $O_2, O_3$ 을 지나고 평면  $\alpha$ 에 수직인 평면이  $S_3$ 과 만나서 생기는 단면을  $D$ 라 하자. 단면  $D$ 의 평면  $\beta$  위로의 정사영의 넓이를  $\frac{q}{p}\pi$ 라 할 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점]



30. 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 세 점  $(0, 0), (t, f(t)), (t+1, f(t+1))$ 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]

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

21. 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 C와 직선  $l: y = tx$ 가 만나는 두 점을 각각 O, B라 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]

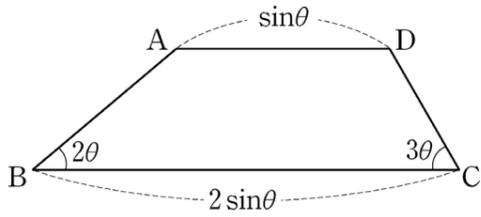
- ①  $\frac{8}{25}$     ②  $\frac{2}{5}$     ③  $\frac{12}{25}$     ④  $\frac{14}{25}$     ⑤  $\frac{16}{25}$

단답형

22.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+7x)}{x}$ 의 값을 구하시오. [3점]

23.  $\left(ax + \frac{1}{x}\right)^4$ 의 전개식에서 상수항이 54일 때, 양수  $a$ 의 값을 구하시오. [3점]

29. 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]



30. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을  
 만족시킨다.

- (가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $1 \leq f'(x) \leq 3$ 이다.
- (나) 모든 정수  $n$ 에 대하여 함수  $y=f(x)$ 의 그래프는  
 점  $(4n, 8n)$ , 점  $(4n+1, 8n+2)$ , 점  $(4n+2, 8n+5)$ ,  
 점  $(4n+3, 8n+7)$ 을 모두 지난다.
- (다) 모든 정수  $k$ 에 대하여 닫힌 구간  $[2k, 2k+1]$ 에서  
 함수  $y=f(x)$ 의 그래프는 각각 이차함수의 그래프의  
 일부이다.

$\int_3^6 f(x) dx = a$ 라 할 때,  $6a$ 의 값을 구하시오. [4점]

\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인  
 하시오.

21. 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]

- ①  $2(\pi-2)$       ②  $2\pi-3$       ③  $2(\pi-1)$
- ④  $2\pi-1$       ⑤  $2\pi$

단답형

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

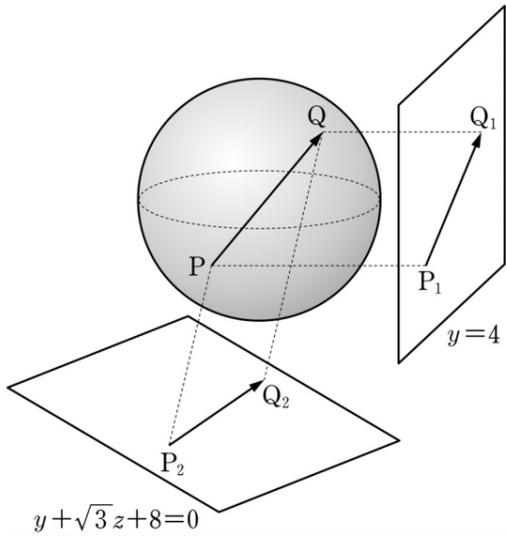
23. 어느 마라톤 대회에 참가한 50명의 동호회 회원 중 마라톤에서 완주한 회원 수와 기권한 회원 수가 다음과 같다.

(단위: 명)

구분	남성	여성
완주한 회원 수	27	9
기권한 회원 수	8	6

참가한 회원 중에서 임의로 선택한 한 명의 회원이 여성이었을 때, 이 회원이 마라톤에서 완주하였을 확률이  $p$ 이다.  $100p$ 의 값을 구하십시오. [3점]

29. 좌표공간에서 구  $x^2 + y^2 + z^2 = 4$  위를 움직이는 두 점 P, Q가 있다. 두 점 P, Q에서 평면  $y=4$ 에 내린 수선의 발을 각각  $P_1, Q_1$ 이라 하고, 평면  $y + \sqrt{3}z + 8 = 0$ 에 내린 수선의 발을 각각  $P_2, Q_2$ 라 하자.  $2|\overrightarrow{PQ}|^2 - |\overrightarrow{P_1Q_1}|^2 - |\overrightarrow{P_2Q_2}|^2$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]



30. 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]

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

21. 자연수  $n$ 에 대하여 함수  $y=f(x)$ 를 매개변수  $t$ 로 나타내면

$$\begin{cases} x = e^t \\ y = (2t^2 + nt + n)e^t \end{cases}$$

이고,  $x \geq e^{-\frac{n}{2}}$ 일 때 함수  $y=f(x)$ 는  $x=a_n$ 에서 최솟값  $b_n$ 을 갖는다.  $\frac{b_3}{a_3} + \frac{b_4}{a_4} + \frac{b_5}{a_5} + \frac{b_6}{a_6}$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{23}{2}$     ② 12    ③  $\frac{25}{2}$     ④ 13    ⑤  $\frac{27}{2}$

단답형

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

23. 일차변환  $f : (x, y) \rightarrow (ax + by, 4x - 5y)$ 와 원점을 중심으로  $\frac{\pi}{2}$ 만큼 회전하는 회전변환  $g$ 가  $f \circ g = g \circ f$ 를 만족시킨다. 두 상수  $a, b$ 의 곱  $ab$ 의 값을 구하시오. [3점]

29. 그림과 같이 길이가 1인 선분 AB를 빗변으로 하고

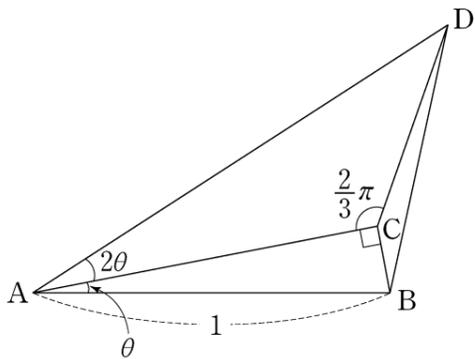
$\angle BAC = \theta$  ( $0 < \theta < \frac{\pi}{6}$ )인 직각삼각형 ABC에 대하여 점 D를

$$\angle ACD = \frac{2}{3}\pi, \quad \angle CAD = 2\theta$$

가 되도록 잡는다. 삼각형 BCD의 넓이를  $S(\theta)$ 라 할 때,

$\lim_{\theta \rightarrow +0} \frac{S(\theta)}{\theta^2} = p$ 이다.  $300p^2$ 의 값을 구하시오. (단, 네 점 A, B,

C, D는 한 평면 위에 있다.) [4점]



30. 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.

$\int_1^e f(\ln x) dx = ae + b$ 일 때,  $a^2 + b^2$ 의 값을 구하시오.

(단,  $a$ ,  $b$ 는 정수이다.) [4점]

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

20. 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $-2 \leq x < 2$ 일 때,  $f(x) = 2|x| + 3$ 이다.  
 (나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) = f(x+4)$ 이다.

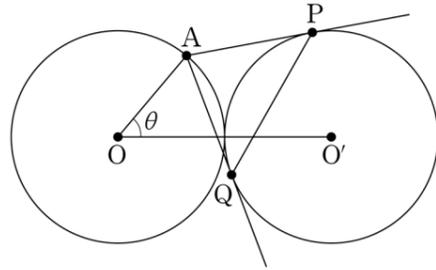
양수  $m$ 에 대하여 무리방정식

$$\sqrt{f(x) - mx} = f(x) - mx - 2$$

를 만족시키는 서로 다른 실근의 개수가 4 이하가 되도록 하는  $m$ 의 최솟값은? [4점]

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

21. 그림과 같이 반지름의 길이가 각각 1인 두 원  $O, O'$ 이 외접하고 있다. 원  $O$  위의 점  $A$ 에서 원  $O'$ 에 그은 두 접선의 접점을 각각  $P, Q$ 라 하자.  $\angle AOO' = \theta$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow +0} \frac{\overline{PQ}}{\theta}$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ ) [4점]



- ① 2    ②  $\sqrt{6}$     ③  $2\sqrt{2}$     ④  $\sqrt{10}$     ⑤  $2\sqrt{3}$

29. 좌표평면에서 포물선  $y^2 = 16x$  위의 점 A에 대하여 점 B는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 점 A가 원점이면 점 B도 원점이다.  
 (나) 점 A가 원점이 아니면 점 B는 점 A, 원점 그리고 점 A에서의 접선이  $y$ 축과 만나는 점을 세 꼭짓점으로 하는 삼각형의 무게중심이다.

점 A가 포물선  $y^2 = 16x$  위를 움직일 때 점 B가 나타내는 곡선을  $C$ 라 하자. 점  $(3, 0)$ 을 지나는 직선이 곡선  $C$ 와 두 점 P, Q에서 만나고  $\overline{PQ} = 20$ 일 때, 두 점 P, Q의  $x$ 좌표의 값의 합을 구하시오. [4점]

30. 좌표평면에서 곡선  $y = x^2 + x$  위의 두 점 A, B의  $x$ 좌표를 각각  $s, t$  ( $0 < s < t$ )라 하자. 양수  $k$ 에 대하여 두 직선 OA, OB와 곡선  $y = x^2 + x$ 로 둘러싸인 부분의 넓이가  $k$ 가 되도록 하는 점  $(s, t)$ 가 나타내는 곡선을  $C$ 라 하자. 곡선  $C$  위의 점 중에서 점  $(1, 0)$ 과의 거리가 최소인 점의  $x$ 좌표가  $\frac{2}{3}$ 일 때,  $k = \frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, 0은 원점이고,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

- \* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.