

선택형

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + n - 4}{3x^2 - 2n + 1}$ 의 값은? [3.5점]

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

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{2x}$ 의 값은? [3.7점]

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

3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$ 의 값은? [3.8점]

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

4. 함수 $f(x) = \frac{1}{x+1}$ 에 대하여 $f'(1)$ 의 값은? [4.0점]

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

5. 이차방정식 $x^2 - 6x + 8 = 0$ 의 두 근을 a, b 라고 할 때,
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a^n + b^n}{a^{n-1} + b^{n-1}}$ 의 값은? [4.3점]

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

6. 닫힌구간 $[0, \pi]$ 에서 함수 $f(x) = x + \cos x$ 의 최댓값과
 최솟값을 a, b 라 할 때, $a + b$ 의 값은? [4.5점]

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

7. 함수 $f(x) = \begin{cases} e^x + ax + b & (x < 0) \\ \sin \pi x & (0 \leq x \leq 1) \\ cx \ln x & (x > 1) \end{cases}$ 가 임의의 실

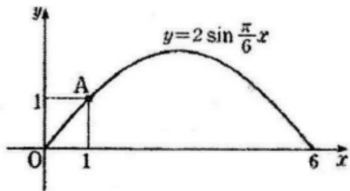
수 x 에서 미분가능할 때, 상수 a, b, c 에 대하여 $a + b + c$
 의 값은? [4.7점]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

8. 함수 $f(x) = \ln(x^2 + x)$ 에 대하여 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{f'(n)}{2n+1}$ 의
합은? [4.8점]

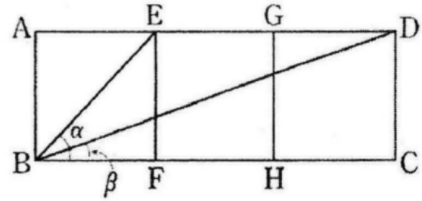
- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

9. 닫힌구간 $[0, 6]$ 에서 정의된 함수 $f(x) = 2\sin \frac{\pi}{6}x$ 의
그래프 위의 점 $A(1, 1)$ 을 지나는 직선을 $y = g(x)$ 라 하
자. 닫힌구간 $[0, 6]$ 에서 부등식 $f(x) \leq g(x)$ 가 성립할 때,
 $g(2)$ 의 값은? [5.0점]



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

10. 다음 그림과 같이 직사각형 $ABCD$ 는 두 선분
 EF, GH 에 의해 세 개의 정사각형으로 나누어진다.
 $\angle EBC = \alpha$, $\angle DBC = \beta$ 라고 할 때, $\cos(\alpha + \beta)$ 의 값은?
[5.1점]

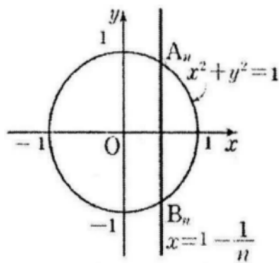


- ① $\frac{\sqrt{5}}{10}$ ② $\frac{\sqrt{5}}{5}$ ③ $\frac{3\sqrt{5}}{10}$ ④ $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ ⑤ $\frac{11\sqrt{5}}{25}$

11. 어느 축구 선수가 지면에 놓인 공을 지면과 45° 의
각을 이루는 방향으로 10 m/s 의 속도로 찼다. 축구 선
수가 공을 발로 찬 지 t 초 지난 후에 축구공이 수평으로
날아간 거리를 $x \text{ m}$, 축구공의 높이를 $y \text{ m}$ 라고 하면
 $x = 5\sqrt{2}t$, $y = 5\sqrt{2}t - 5t^2$ 이라고 한다. 축구공이 지면에
떨어질 때의 속도의 크기는? [5.1점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

12. 아래 그림과 같이 자연수 n 에 대하여 직선 $x = 1 - \frac{1}{n}$ 과 원 $x^2 + y^2 = 1$ 의 두 교점을 각각 A_n, B_n 이라고 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} n \overline{A_n B_n}^2$ 의 값은? [5.2점]



- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

13. 두 수열 $\{a_n\}, \{b_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

<조 건>

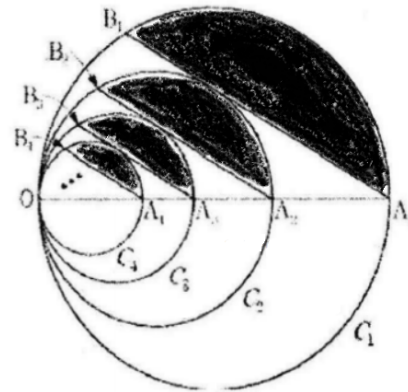
(가) $4^n + 1 < a_n < 4^n + 3$

(나) $2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^n < b_n < 2^{n+1}$

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8a_n + b_n}{4a_n + 2^n b_n}$ 의 값은? [5.2점]

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

14. 그림과 같이 길이가 4인 선분 OA_1 을 지름으로 하는 원을 C_1 이라 하자. 선분 OA_1 을 2:1로 내분하는 점을 A_2 라 하고 선분 OA_2 를 지름으로 하는 원을 C_2 라 하자. 점 A_1 에서 원 C_2 에 접하도록 원 C_1 에 현 A_1B_1 을 그어 호 A_1B_1 과 현 A_1B_1 로 둘러싸인 부분 중 점 A_2 를 포함하지 않는 부분을 색칠하여 얻은 도형을 R_1 이라 하자.



- 선분 OA_2 를 2:1로 내분하는 점을 A_3 라 하고 선분 OA_3 를 지름으로 하는 원을 C_3 라 하자. 점 A_2 에서 원 C_3 에 접하도록 원 C_2 에 현 A_2B_2 를 그어 호 A_2B_2 과 현 A_2B_2 로 둘러싸인 부분 중 점 A_3 를 포함하지 않는 부분을 색칠하여 얻은 도형을 R_2 이라 하자. 이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 색칠하여 얻은 도형 R_n 의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\sum_{n=1}^{\infty} S_n$ 의 값은? [5.3점]

- ① $\frac{3}{5}(4\pi - 3\sqrt{3})$ ② $\frac{3}{5}(4\pi - 5\sqrt{3})$
 ③ $\frac{3}{5}(4\pi - 7\sqrt{3})$ ④ $\frac{3}{10}(5\pi - 4\sqrt{3})$
 ⑤ $\frac{7}{10}(6\pi - 5\sqrt{3})$

15. 두 함수 $f(x) = \ln \frac{1}{x^3}$, $g(x) = \left(\ln \frac{1}{x}\right)^4$ 에 대하여

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(f \circ g)(e+eh) - (f \circ g)(e-eh)}{h}$$

의 값을 구하면? (단, $x > 0$ 이다.) [5.8점]

- ① 24 ② 14 ③ 0 ④ -14 ⑤ -24

서답형

단답형 1. 방정식 $3xy - y + 2 = 0$ 의 그래프 위의 점 $(0, 2)$ 에서의 접선의 기울기를 구하시오. [4점]

단답형 2. 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2x-1}{4}\right)^n$ 이 수렴하도록 하는 정수 x 의 개수를 구하시오. [5점]

단답형 3. 다음 함수의 극솟값을 a_n 이라고 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값을 구하시오. [5점]

$$f(x) = n \ln x + \frac{n+1}{x} + n^2 \sin^2 \frac{1}{n} - n \quad (n = 1, 2, \dots)$$

단답형 4. 함수 $f(x) = \begin{cases} \log_2(4-x) & (x \leq 0) \\ \log_2(ax + \frac{9}{2}a^2) & (0 < x < 4) \\ \log_2 \frac{x}{8} & (x \geq 4) \end{cases}$ 에

대하여 함수 $g(x)$ 를 $g(x) = \begin{cases} 0 & (f(x) \geq 0) \\ f(x) & (f(x) < 0) \end{cases}$ 라 하자.

실수 전체의 집합에서 함수 $g(x)$ 가 연속일 때, 상수 a 에 대하여 $20a$ 의 값을 구하시오. [6점]

서술형 2. $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = 2$, $\overline{BC} + \overline{CA} = 2\overline{AB}$ 를 만족 하고, $\angle B = \theta$ 라 할 때, $\angle B$ 가 매초 2 라디안 씩 증가한다. $\angle A = \frac{\pi}{2}$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이의 변화율을 구하는 풀이과정과 답을 쓰시오. [6점, 부분점수 있음]

서술형 1. 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 $f(3) = 1$, $f'(3) = \frac{1}{2}$ 을 만족시키고 그 역함수 $f^{-1}(x)$ 가 미분가능 할 때, $(f^{-1})'(1)$ 의 값을 구하는 풀이과정과 답을 쓰시오. [4점, 부분점수 있음]