

- ◆ 전체 : 선택형 14문항(70점), 서답형 6문항(30점)
 ◆ 배점 : 문항 옆에 배점 표시
 ◆ 선택형은 답안 카드에 컴퓨터용 사인펜으로 정확히 마킹하고, 서답형은 반드시 검정볼펜으로 기입하시오.

선택형

1. 다음 수열 중 발산하는 것은? [4.4점]

- ① $\left\{\frac{1}{n^2}\right\}$ ② $\left\{1 + \frac{1}{3^n}\right\}$ ③ $\left\{10 - \frac{n}{2}\right\}$
 ④ $\left\{\frac{2n+1}{n}\right\}$ ⑤ $\left\{\frac{1}{n} - \frac{10}{n^2}\right\}$

2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n}(\sqrt{n-1} - \sqrt{n})$ 의 값은? [4.5점]

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

3. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{an^2 - 2n - 1}{bn + 1} = 2$ 일 때, 상수 $a - b$ 의 값은? [4.4점]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

4. 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$\frac{2n}{n+1} \leq a_n \leq \frac{2n+1}{n+1}$ 을 만족시킬 때, 극한값 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값은? [4.7점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

5. 함수 $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^{2n+1} + 3}{x^{2n} + 1}$ 에 대하여
 $f(-1) + f\left(\frac{1}{3}\right) + f(2)$ 의 값은? [5점]

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

6. 다음은 직선 $y = mx$ 가 x 축의 양의 방향과 이루는 예각을 직선 $y = \frac{1}{4}x$ 가 이등분할 때, 상수 m 의 값을 구하는 과정이다.

<보 기>

직선 $y = \frac{1}{4}x$ 가 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를 θ 라고 하면 $\tan \theta =$ (가) 이고,
 $m = \tan 2\theta$ 이므로 m= (나) 이다.

(가), (나)에 들어갈 값을 각각 a, b 라 할 때, ab 의 값은?
 (단, $m > 0$) [5점]

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

7. $f(x) = \begin{cases} \frac{e^{2x} - e^{a+1}}{ax} & , x \neq 0 \\ b & , x = 0 \end{cases}$ 으로 정의된 함수 $f(x)$ 가

$x = 0$ 에서 연속일 때, b 의 값은? [5점]

- ① 3 ② 2 ③ 1 ④ -1 ⑤ -2

8. 수열 $\{a_n\}, \{b_n\}$ 에 대하여 다음 <보기> 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [5점]

<보 기>

ㄱ. $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 이 수렴하면 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ 이다.
 ㄴ. $\sum_{n=1}^{\infty} a_n b_n$ 이 수렴하면
 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ 또는 $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = 0$ 이다.

ㄷ. $\sum_{n=1}^{\infty} (a_n + b_n)$ 과 $\sum_{n=1}^{\infty} (a_n - b_n)$ 이 모두 수렴하면
 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 과 $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ 도 모두 수렴한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{n=1}^{\infty} (2a_n - 3) = 2$ 일 때, 극한값 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3a_n - 2}{a_n + 1}$ 의 값은? [5점]
- ① $\frac{1}{2}$ ② 1 ③ $\frac{3}{2}$ ④ 2 ⑤ 3

10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)(1+2x)(1+3x)(1+4x)}{x}$ 의 값은? [5.1점]
- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

11. 이차방정식 $x^2 - 8x - 3 = 0$ 의 두근이 $\tan \alpha, \tan \beta$ 일 때, $2\cos^2(\alpha + \beta) - \cos(\alpha + \beta)\sin(\alpha + \beta) + \sin^2(\alpha + \beta)$ 의 값은? [5.4점]
- ① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{4}{5}$ ③ $\frac{6}{5}$ ④ 2 ⑤ 4

12. 함수 $f(x) = 3x \ln x$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(e+2h) - f(e-h)}{h}$

의 값은? [5.4점]

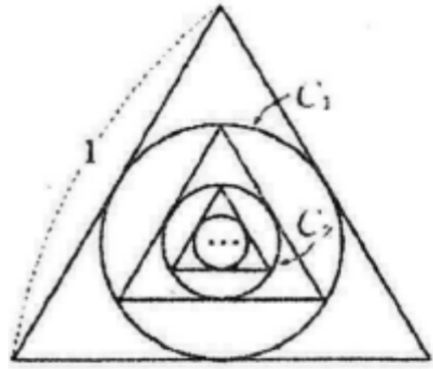
- ① 6 ② 12 ③ 18 ④ 24 ⑤ 30

13. 함수 $f(x) = \begin{cases} \sin x + a \cos x & (x \geq 0) \\ be^{x-1} & (x < 0) \end{cases}$ 이 $x = 0$ 에서

미분가능할 때, 실수 $b - a$ 의 값은? [5.5점]

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

14. 아래 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정삼각형에 내접하는 원 C_1 을 그리고, C_1 에 내접하는 정삼각형을 그린다. 다시 이 정삼각형에 내접하는 원 C_2 를 그리고 C_2 에 내접하는 정삼각형을 그린다. 이와 같은 과정을 한없이 반복할 때, 내접하는 원 C_1, C_2, C_3, \dots 의 넓이의 합은? [5.6점]



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

서답형

단답형 1. 함수 $f(x) = e^x(x^2 + 1)$ 에 대하여 $f'(2)$ 의 값을 구하시오. [4점]

단답형 2. 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \sin \frac{n\pi}{2}$ 의 합을 구하시오. [4점]

단답형 3. 자연수 n 에 대하여 $\sqrt{9n^2 + 3n + 1}$ 의 소수부분을 a_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값을 구하시오. [5점]

단답형 4. $\sin \alpha = \frac{1}{2}$, $\sin \beta = \frac{1}{3}$ 일 때, $\cos(\alpha + \beta)$ 의 값을 구하시오. (단, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$, $\frac{\pi}{2} < \beta < \pi$) [5점]

단답형 5. 자연수 n 에 대하여 원 $x^2 + y^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^{2n}$ 의 접선 중 기울기가 1이고 제 4사분면을 지나는 접선이 x 축과 만나는 점의 좌표를 $(a_n, 0)$ 이라 할 때, $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 의 값을 구하시오. [6점]

단답형 6. 다음은 함수 $y = \ln(x+2)$ 의 도함수를 구하는 과정이다.

<다 음>

$$\begin{aligned} \{\ln(x+2)\}' &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\ln(x+h+2) - \ln(x+2)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \ln\left(1 + \frac{h}{x+2}\right) \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \ln\left\{\left(1 + \frac{h}{x+2}\right)^{\boxed{\text{가}}}\right\}^{\frac{1}{x+2}} \\ &= \frac{1}{x+2} \times \ln \boxed{\text{나}} = \boxed{\text{다}} \end{aligned}$$

(가), (나), (다)에 들어갈 값을 각각 구하시오. [6점-각 2점씩]