

# 일반수학1(MTH1001) 중간시험

2024년 4월 22일 (월) 18:00 - 19:40

반드시 다음의 주의 사항을 읽고 난 후 문제를 푸시오.

- 부정행위는 절대 금함.

- 이름과 학번은 답안지의 1면과 3면에 볼펜으로 기입할 것.

- 50분이 지나기 전에는 퇴실하지 말 것.

- 계산기 및 기타 연습장은 사용하지 말 것.

★ 단답형 1번 - 8번 (문제당 5점, 옳은 답이 아닐 경우 0점, 부분점수 없음)

1. 다음 수열 중 증가 수열을 모두 고르시오.

- (A)  $\{n^2 + 4n + 5\}$     (B)  $\{n^2 - n\}$     (C)  $\{(-1)^n\}$   
 (D)  $\left\{2 - \frac{1}{n^2}\right\}$     (E)  $\left\{\frac{(n+2)^2}{2^{n+2}}\right\}$     (F)  $\left\{\frac{2^{n+2}}{(n+2)^2}\right\}$

2. 다음 극한 값을 구하시오.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\cos x)}{x^2}$$

3. 다음 함수에 대해  $\frac{dy}{dx}$ ,  $\frac{d^2y}{dx^2}$ ,  $\frac{d^3y}{dx^3}$  를 구하시오.

$$y = x(\ln x + \sqrt{x})$$

4. 함수  $f(x) = \frac{x^2 - x - 2}{x^2 - 2x + 1}$  의 증가, 감소 구간을 구하고, 극점을 모두 구하시오.

5. 주어진 점에서 다음 함수의 접선의 방정식을 구하시오.

$$\tan x + \cot y = 2\sqrt{3}; \quad x = \frac{\pi}{3}, \quad y = \frac{\pi}{6}$$

6. 다음 극한을 구하시오.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{\ln(n+2) - \ln n}{n+2} + \frac{\ln(n+4) - \ln n}{n+4} + \dots + \frac{\ln(3n) - \ln n}{3n} \right)$$

7. 다음 정적분을 구하시오.

$$\int_0^{\pi} e^x \sin x \, dx$$

8. 다음 특이적분의 값을 구하시오.

$$\int_0^{\ln 3} \frac{e^x}{\sqrt{e^x - 1}} \, dx$$

★ 서술형 9번 - 14번 (문제당 10점, 답만 쓰면 0점, 풀이 과정 부분점수 있음)

9. 방정식  $x^3 - 3x + 1 = 0$  은 세 실근을 가짐을 보이시오.

10. 실수  $a > 0$  일 때 함수

$$g(x) = \frac{1}{1+|x|} + \frac{1}{1+|x-a|}$$

의 극대점과 극소점을 구하시오.

11. 음함수  $x^2 - xy + y^2 = 9$  로 주어진 함수  $y = f(x)$  가 있다. 곡선 위의 점  $(3, 0)$  에서  $f(x)$  의 2계 미분계수를 구하시오.

12. 다음 부정적분을 구하시오.

$$\int \frac{3}{4 + (2x)^2} \, dx$$

13. 곡선  $y = x^2$ , 직선  $y = 4x - 4$  와  $x$  축으로 둘러싸인 부분을  $x$  축을 중심으로 회전시켜 얻은 입체의 부피를 구하시오.

14. 다음 급수의 수렴, 발산 여부를 각각 판정하시오.

- (A)  $\sum_{n=2}^{\infty} n^2 e^{-n}$     (B)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6 + 2n + \ln n}{(1 + 3n + n^2)^2}$   
 (C)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)$     (D)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(n\pi + 0.1)}{n^{3/4}}$   
 (E)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdots (2n)}{n!}$