

1번 - 10번은 단답형 문제(각 5점 만점)입니다. 풀이과정은 쓸 필요 없고 답만 쓰면 됩니다.

1. 함수 $f(x) = \frac{\sin 3x}{2x}$ 는 0이 아닌 모든 실수에 대해 정의된 함수이다. 이 함수를 모든 실수에 대해 정의되고 연속인 함수로 확장하기 위해서는 $x=0$ 에 대해 어떤 함수값을 주어야 하는가?

2. $f(x) = \frac{x \sin(x^2+1)}{x+1}$ 일 때 $\frac{df}{dx}$ 를 구하여라.

3. $f(x) = \int_0^{x^2} t^2 \cos t \, dt$ 일 때 $\frac{df}{dx}$ 를 구하여라.

4. 곡선 $x^3 + y^3 = 3xy$ 위의 점 $(\frac{3}{2}, \frac{3}{2})$ 에서 이 곡선에 대한 접선의 식을 구하여라.

5. 반원 $\{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 4, y \geq 0\}$ 안에 놓여있고, 밑변이 x -축 위에 있으며 윗변의 두 꼭지점이 원호 위에 있는 직사각형의 최대 넓이를 구하여라.

6. $y = \frac{2x^2-1}{x+1}$ 의 그래프의 점근선을 모두 구하여라.

7. $f(x) = (x+1)\sqrt{x^2+2x+3}$ 의 역도함수를 구하여라.

8. 정적분 $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \sin 2x \cos^2 2x \, dx$ 의 값을 구하여라.

9. 포물선 $x = 3y - y^2$ 과 직선 $x + y = 3$ 으로 둘러싸인 영역의 넓이를 구하여라.

10. $y = x^2$ 과 $y = x$ 로 둘러싸인 제1사분면의 평면영역을 y -축을 회전축으로 회전하여 얻은 회전체의 부피를 구하여라.

11 - 15번은 서술형 문제(각 10점)입니다.

11. $f(x)$ 는 구간 (a, b) 에서 정의된 함수이다. 모든 $x \in (a, b)$ 에 대해 $f'(x) > 0$ 이면 $f(x)$ 는 증가함수임을 평균값정리를 이용하여 증명하여라.

12. $f(x) = \frac{x^2 + x - 1}{(x+1)^2}$ 의 그래프의 개형(변곡점포함)을 그려라.

13. Newton의 방법을 이용하여 $\sqrt[3]{2}$ 의 근사값을 구하는 방법을 설명하여라.
(두 번 시행해 보고 그 식을 쓸 것. 근사값은 구체적으로 계산할 필요 없음.)

14. 다음 입체의 부피를 적분을 이용하여 구하여라.

(1) 밑면의 반지름이 a , 높이가 h 인 원뿔.

(2) 반지름이 r 인 구.

단, a, h, r 은 양의 실수이다.

15. 함수 $f(x)$ 는 $x \geq 1$ 인 실수에 대해 정의된 함수이다. 이 함수가 다음 식을 만족할 때, 이 함수 $f(x)$ 를 구하여라.

$$x^2 = 1 + \int_1^x \sqrt{1+f(u)} du.$$