

◆ 전체 : 선택형 16문항(70점) 서답형 7문항(30점)

◆ 배점 : 문항 옆에 배점 표시

◆ 선택형은 답안 카드에 컴퓨터용 사인펜으로 정확히 마킹하고, 서답형은 반드시 검정볼펜으로 기입하시오.

선택형

1. 부정적분 $\int \frac{(\sqrt{x}-2)^2}{x} dx$ 은? [3.6점]

- ① $x + 8\sqrt{x}\ln|x| + C$
- ② $x - 8\sqrt{x} + \ln|x| + C$
- ③ $x + 8\sqrt{x} + 4\ln|x| + C$
- ④ $x - 8\sqrt{x} + 4\ln|x| + C$
- ⑤ $x + 8\sqrt{x} + \frac{4}{x} + C$

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x^2 + 2x + 1)}{e^{x^2 + x} - 1}$ 의 값은? [3.7점]

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

3. 곡선 $x^2 + yx + y^2 = 3$ 위의 점 (1,1)에서의 접선의 기울기는? [3.8점]

- ① -2
- ② -1
- ③ 0
- ④ 1
- ⑤ 2

4. 정적분 $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \cot^2 x dx$ 의 값은? [3.9점]

- ① $\frac{3-\sqrt{3}}{3} - \frac{\pi}{12}$
- ② $\frac{3+\sqrt{3}}{3} - \frac{\pi}{12}$
- ③ $\frac{\pi}{12} - \frac{3-\sqrt{3}}{3}$
- ④ $\frac{\pi}{12} - \frac{3+\sqrt{3}}{3}$
- ⑤ $\frac{3-\sqrt{3}}{3} + \frac{\pi}{12}$

5. $\int e^{2x} \cos x dx = e^{2x}(a \sin x + b \cos x) + C$ 가 성립할 때, $a+b$ 의 값은?(단, C 는 적분상수이고, a, b 는 상수이다.) [4점]

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

6. 함수 $f(x) = (x^3 + 4x^2 + 10x + 12)e^{-x}$ 에 대하여 $x < a$ 에서 아래로 오목(=위로 볼록)하다고 할 때, a 의 최댓값을 구하면?
[4.1점]

- ① -1 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

7. 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(x) = 2x \times (\ln x)^2$ 이고 $f(1) = 1$ 일 때, $f(e)$ 의 값은? [4.2점]

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

8. 함수 $f(x) = x^{\cos x}$ 에 대하여 $f'\left(\frac{\pi}{2}\right)$ 의 값은? [4.3점]

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

9. 정적분 $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \tan x \times \csc^2 x dx$ 의 값은? [4.4점]

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

10. 정적분 $\int_0^{\frac{1}{3}} \frac{1}{1+9x^2} dx$ 의 값은? [4.5점]

- ① $\frac{\pi}{3}$ ② $\frac{\pi}{4}$ ③ $\frac{\pi}{12}$ ④ $\frac{2\pi}{3}$ ⑤ $\frac{3\pi}{4}$

11. 함수 $y = 2e^{-|x|}$ 에 대하여 점 $\left(0, \frac{4}{e}\right)$ 에서 그은 접선이 x 축과 만나는 점을 A, B 라고 하자. \overline{AB} 의 길이를 구하면? [4.6점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

12. 함수 $f(x)$ 가 $f(x) = \int \frac{5x-1}{x^2-x-2} dx$ 이고, $f(1) = 2\ln 2$ 를 만족할 때, $f(3)$ 의 값은? [4.7점]

- ① $\ln 2$ ② $2\ln 2$ ③ $4\ln 2$ ④ $-\ln 2$ ⑤ $-2\ln 2$

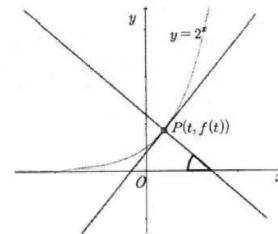
13. 함수 $f(x) = \frac{x^2}{x^4+2}$ 에 대하여 직선 $y = t$ 와 만나는 점의 개수를 $g(t)$ 라고 하자. 이때, $y = g(t)$ 가 불연속이 되는 지점의 t 의 개수는? [4.8점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

14. 실수 전체의 집합에서 함수 $f(x), g(x)$ 는 미분가능하고 역함수가 존재하며, 역함수 모두 실수 전체에서 미분가능하다고 하자. $f(3) = 4, g(4) = 10, g'(4) = \frac{1}{4}$ 라고 할 때, 함수 $h(x) = (g \circ f)(x)$ 에 대하여 $h(x)$ 의 역함수를 $k(x)$ 라 하자. $k'(10) = 6$ 일 때, $f'(3)$ 의 값은? [4.9점]

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

15. 함수 $f(x) = 2^x$ 에 대하여 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $P(t, f(t))$ 를 지나고 점 P 의 접선에 직교하는 직선을 m 이라고 하자. 직선 m 이 x 축과 이루는 예각의 크기를 $g(t)$ 라 할 때, $\int_0^1 \tan g(t) dt$ 의 값은? [5점]



- ① $\frac{1}{\ln 2}$ ② $\frac{1}{2\ln 2}$ ③ $\frac{1}{2(\ln 2)^2}$ ④ $\frac{2}{\ln 2}$ ⑤ $\frac{2}{(\ln 2)^2}$

16. 미분가능한 함수 $f(x)$ 에 대하여

$$f(1) = 2, f(4) = 5, \int_1^{16} \frac{\{f(\sqrt{x})\}^2}{\sqrt{x}} dx = 8$$

일 때, $\int_1^4 x f(x) f'(x) dx$ 의 값은? [5.5점]

- ① 46 ② 47 ③ 48 ④ 49 ⑤ 50

서답형

단답형 1. 아래 주어진 부정적분을 구하시오. [3점]

$$\int \cos^3 x dx$$

단답형 2. 다음 정적분의 값을 구하시오. [3점]

$$\int_3^4 x \sqrt{x-3} dx$$

단답형 3. 좌표평면 위를 움직이는 점 P 의 시각 t 에서 위치가 (x, y) 이고 $x = e^t \sin t$, $y = e^t \cos t$ 이라고 하자. 점 P 의 속력이 $\sqrt{2}e^{\frac{\pi}{3}}$ 일 때, 점 P 의 속도를 구하면? [4점]

서술형 1. $t > 8e$ 인 실수 t 에 대하여 함수 $f(x) = t(\ln x)^2 - 4x^2$ 이 $x = k$ 에서 극소일 때, 실수 k 의 값을 $g(t)$ 라 하면 $g(t)$ 는 미분가능한 함수이다. $g(\alpha) = \sqrt[3]{e}$ 를 만족하는 실수를 α 라 할 때, 다음 물음에 답하시오. [총 7점]

- (1) 함수 $f(x)$ 의 도함수를 이용하여 $f(x)$ 의 극솟값을 구하기 위해서 실질적으로 사용되는 방정식을 $t = h(x)$ 의 형태로 표현하시오. [2점]
- (2) (1)에서 구한 방정식을 이용하여 $\alpha \times \{g'(\alpha)\}^2$ 의 값을 구하시오. [5점]

서술형 2. 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에서 $f(x) > 0$ 이고,

$$\int_0^x f(t) dt = 2x + \int_0^x (x-t)f(t) dt$$

를 만족시킬 때, $f(1)$ 의 값을 구하시오. [6점]

서술형 3. 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정사각형 $ABCD$ 의 내부에 선분 AB 를 지름으로 하는 반원이 있다. 반원의 호 위의 점 P 에 대하여 직선 AP 가 선분 BC 와 만나는 점을 Q , 직선 BP 가 선분 CD 와 만나는 점을 R 이라 하고, $\angle PAB = \theta$, 삼각형 ABP 의 내접원의 중심을 O 라고 하자. 삼각형 BQR 의 넓이를 $S(\theta)$, 삼각형 ABP 의 내접원의 반지름의 길이를 $r(\theta)$ 이라 할 때, $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta \times r(\theta)}$ 의 값을 구하시오. (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$) [7점]

