

답안지는 단정한 글씨로 작성하되, 단답형은 답만 쓰고, 서술형은 풀이과정과 답을 명시하시오.

(연습용 여백)

★ 1번부터 11번까지는 단답형이다. ★

A. 기본문제 (각 3점씩, 총 18점)

A-1. $(\sqrt[3]{3})^{\ln 8} = 3^A$ 이 성립하는 A 는 이다.

A-2. $\cos 75^\circ = \frac{\sqrt{A} - \sqrt{B}}{4}$ 일 때, $A + B =$ 이다.
(단, A, B 는 자연수)

A-3. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - 2}{x - 3} = 3$ 인 미분가능한 함수 $f(x)$ 에 대하여,
 $f(3) + f'(3) =$ 이다.

A-4. 구간 $-3 \leq x \leq 5$ 에서 정의된 함수 $f(x) = x^3 - 12x$ 의
최댓값과 최솟값의 합은 이다.

A-5. $\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{x}} dx =$ 이다.

A-6. 두 벡터 $\vec{a} = (2, 1)$ 과 $\vec{b} = (1, 3)$ 가 이루는 각의 크기는
 이다.

B. 발전문제 (각 7점씩, 총 49점)

B-7. 곡선 $y^2 = 2x^3 + 3x + 3$ 과 직선 $y = 3x + 1$ 은 세 점에서 만난다.

세 교점의 x 좌표를 x_1, x_2, x_3 라 할 때, $\sum_{i=1}^3 x_i =$

이고, $\sum_{i=1}^3 \frac{1}{x_i} =$ 이다.

B-8. 함수 $f(x) = x^3 + 3x + 1$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때,

$\int_1^5 g(x) dx =$ 이다.

B-9. $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^{n^2} \frac{\sqrt{k}}{n^3} =$ 이다.

B-10. 정적분 $\int_0^4 e^{-\sqrt{x}} dx$ 의 값은 이다.

B-11. 좌표공간의 네 점 $A(0, 0, 6\sqrt{2}), B(2\sqrt{3}, 0, 0), C(-\sqrt{3}, 3, 0),$
 $D(-\sqrt{3}, -3, 0)$ 으로 이루어진 사면체 $ABCD$ 에 내접하는
구의 반지름은 이다.

B-12. 다음 명제가 참인지 거짓인지 판단하고 그 이유를 상세히 쓰시오.

“ $p(x)$ 가 짝수 차수 다항식일 때, $y = p(x)$ 의 그래프는 x 축과 평행한 접선을 가진다.”

B-13. 자연수 n 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

(a) $\int_1^n \ln x \, dx = n \ln n - (n-1)$ 임을 보이시오.

(b) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sqrt[n]{n!}$ 를 구하시오.

C. 심화문제 (각 11점씩, 총 33점)

C-14. 바닥면의 반지름이 r 이고 높이가 h 인 직원뿔을 D 라 하고, D 의 꼭짓점을 지나며 D 의 바닥면에 평행한 직선을 l 이라 하자. 이때 D 를 l 둘레로 회전하여 얻는 회전체의 부피를 구하시오.

C-15. 실수에서 정의된 함수 f 가 임의의 실수 x 와 $0 < h < \frac{1}{2019}$ 에 대하여 다음 조건을 만족한다.

$$-4h|x| \leq f(x+h) - f(x-h) \leq 4h|x|$$

(a) 함수 f 가 연속임을 보이시오.

(b) 만일 $f(1) = 1$ 이면, $x \geq 1$ 인 x 에 대하여 $f(x) \leq x^2$ 임을 보이시오.

C-16. 괄호 여러 쌍을 ‘문법에 맞게’ 배열하려고 한다. 이때 ‘문법에 맞게’라는 말은 문장 중간 어디에서도 그때까지 나타난 여는 괄호 ‘(’의 개수가 닫는 괄호 ‘)’의 개수보다 적지 않아야 함을 의미한다. 예를 들어 괄호 두 쌍을 배열할 때 $(())$ 나 $()()$ 는 문법에 맞지만 $()()$ 는 문법에 맞지 않는다. 이 때 여섯 쌍의 괄호를 문법에 맞게 배열하는 모든 방법의 수를 구하시오.