

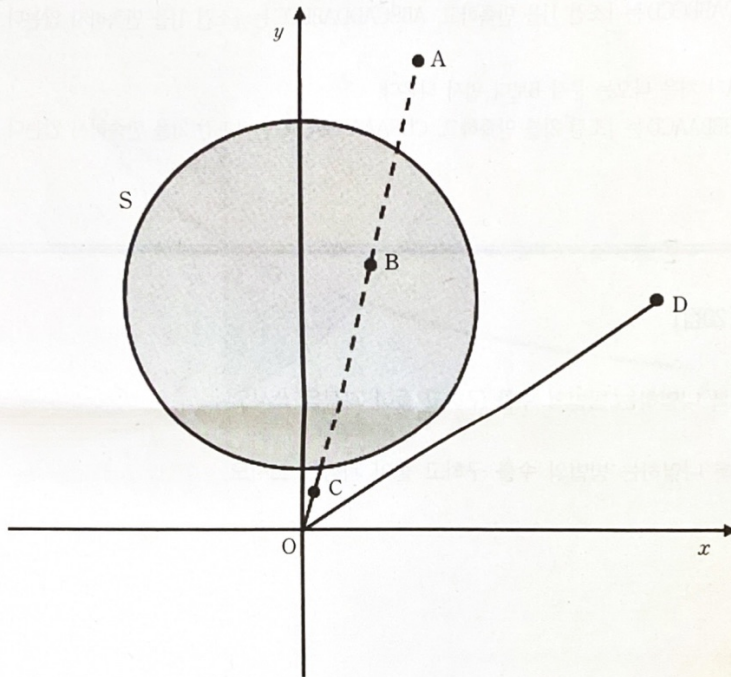
# 자연계 A

## 제시문 1

(가)  $x=a$ 에서  $x=b$ 까지의 곡선  $y=f(x)$ 의 길이  $l$ 은

$$l = \int_a^b \sqrt{1 + \{f'(x)\}^2} dx$$

(나) 그림에서 S는 중심이 점  $(0, \frac{\sqrt{13}}{3})$ 이고 반지름이 1인 원이다. 원점에서 바라볼 때 점 A, B는 원 S에 가려져서 보이지 않고 점 C, D는 보인다.



[문제 1] (나)에서 원점에서 제 1사분면의 곡선  $y = \frac{1}{6}x^3 + \frac{1}{2x}$  위에 있는 점들을 바라볼 때, 원 S에 의해서 가려지지 않고 보이는 점들로

이루어진 곡선  $y = \frac{1}{6}x^3 + \frac{1}{2x}$ 의 부분의 길이를 구하고 풀이 과정을 쓰시오. [15점]

$\overline{OP} = \frac{2}{\sqrt{13}} - 1$

# 자연계 A

---

## 제시문 2

(가)  $n$ 개 중에서 서로 같은 것이 각각  $p$ 개,  $q$ 개,  $\dots$ ,  $r$ 개씩 있을 때,  $n$ 개를 일렬로 나열하는 순열의 수는

$$\frac{n!}{p! \times q! \times \dots \times r!} \quad (\text{단, } p+q+\dots+r=n)$$

(나) [조건 1] 또는 [조건 2]를 만족하도록 문자 A 3개, B 4개, C 3개, D 2개로 이루어진 12개의 문자 A, A, A, B, B, B, B, C, C, C, D, D를 왼쪽부터 일렬로 나열하자.

[조건 1] 문자 D는 연속하여 나오지 않는다.

예를 들어, ABBCADABBCCD는 [조건 1]을 만족하고, ABBCADDABBCC는 [조건 1]을 만족하지 않는다.

[조건 2] 처음 나오는 문자 A가 처음 나오는 문자 B보다 먼저 나온다.

예를 들어, CDACBBBBAACD는 [조건 2]를 만족하고, CDBAAABBBBCDC는 [조건 2]를 만족하지 않는다.

---

[문제 2] 다음 물음에 답하시오. [20점]

(1) (나)에서 [조건 1]을 만족하도록 나열하는 방법의 수를 구하고 풀이 과정을 쓰시오.

(2) (나)에서 [조건 2]를 만족하도록 나열하는 방법의 수를 구하고 풀이 과정을 쓰시오.

# 자연계 A

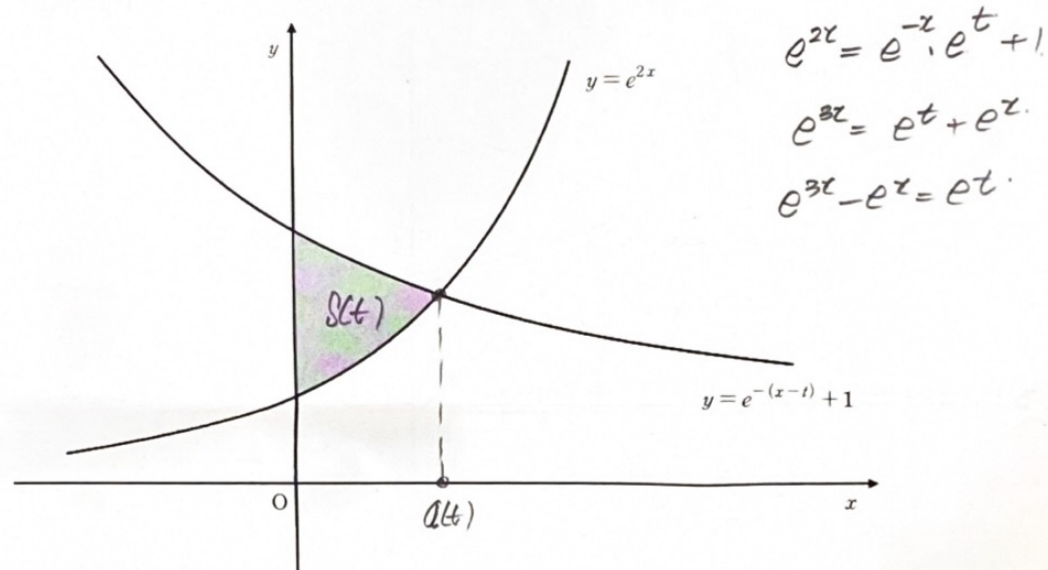
## 제시문 3

(가) 두 함수  $y=f(x)$ ,  $y=g(x)$ 가 닫힌구간  $[a, b]$ 에서 연속일 때, 두 곡선  $y=f(x)$ ,  $y=g(x)$ 와 두 직선  $x=a$ ,  $x=b$ 로 둘러싸인 도형의 넓이  $S$ 는

$$S = \int_a^b |f(x) - g(x)| dx$$

이다.

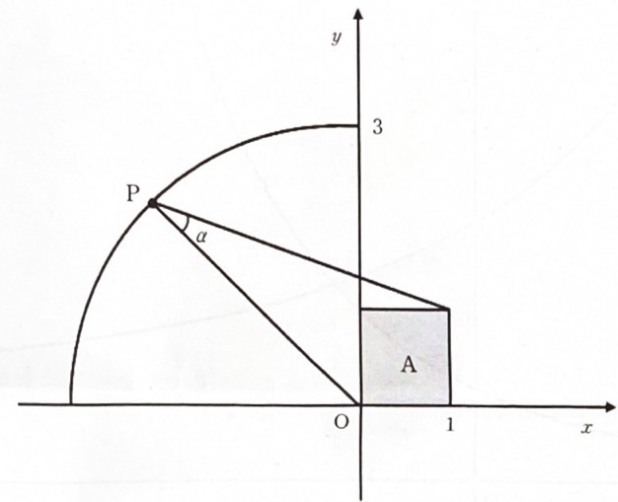
(나) 그림에서 색칠된 도형은 두 곡선  $y=e^{2x}$ ,  $y=e^{-(x-t)}+1$ 과  $y$ 축으로 둘러싸인 도형이고,  $S(t)$ 는 이 도형의 넓이다. ( $t$ 는 양의 실수)



# 자연계 A

## 제시문 4

- (가) 좌표평면 위에서  $x$ 축의 양의 방향을 시초선으로 잡았을 때, 일반각  $\theta$ 를 나타내는 동경과 원점  $O$ 를 중심으로 하고 반지름의 길이가  $r$ 인 원의 교점을  $P(x,y)$ 라 하면  $\frac{y}{r}, \frac{x}{r}, \frac{y}{x}$  ( $x \neq 0$ )의 값은  $r$ 의 값과 관계없이  $\theta$ 의 값에 따라 각각 하나로 정해진다. 이 함수를 차례로  $\theta$ 에 대한 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수라 하고, 기호를 각각  $\sin\theta = \frac{y}{r}, \cos\theta = \frac{x}{r}, \tan\theta = \frac{y}{x}$  ( $x \neq 0$ )로 정의하고, 이 함수들을 통틀어  $\theta$ 에 대한 삼각함수라 한다.
- (나) 그림에서 도형 A는 네 점  $(0,0), (1,0), (1,1), (0,1)$ 이 꼭짓점인 정사각형이다. 점 P는 제 2사분면의 점으로 중심이 원점이고 반지름이 3인 원 위에 있다.  $\alpha$ 는 점 P에서 A를 바라본 각의 크기이다.



[문제 4] (나)에서  $\cos\alpha$ 가 최소가 될 때의 점 P의 좌표와  $\cos\alpha$ 를 구하고 풀이 과정을 쓰시오. [35점]