

[문제 1] 다음 물음에 답하시오. (50점)

1. 닫힌구간 $[0, \pi]$ 에서 $\sin(x - \cos x)$ 와 $\sin x$ 의 크기를 비교하시오.

2. $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \{x \cos^2 x + x^3 \cos x + \sin x\} dx$ 의 값을 구하시오.

3. $f(x) = 2x \cos 2x - \sin x$ 일 때,

$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \{2xf(x) - \cos 2x\} dx + \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} [2x\{2xf(x) - \cos 2x\} - f(x)] dx$ 의 값을 구하시오.

[문제 2번] 다음 물음에 답하시오. (50점)

1. 임의의 실수 t 에 대해,

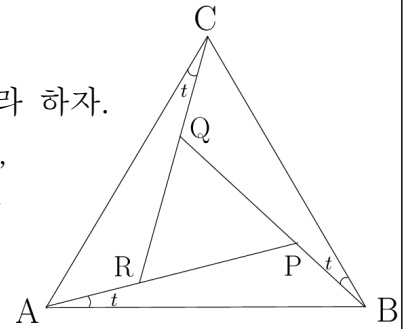
$$\sin(t) \sin\left(\frac{\pi}{3} - t\right) = a \cos(bt + c) + d$$

를 만족시키는 상수 a, b, c, d 들의 집합 $\{a, b, c, d\}$ 를 하나 구하시오.

2. 한 변의 길이가 1인 정삼각형 ABC 가 있다. $0 \leq t \leq \frac{\pi}{3}$ 인 t 에 대해,

선분 AB 를 점 A 를 중심으로 t 만큼 회전시켜 얻어진 선분을 l ,
 선분 BC 를 점 B 를 중심으로 t 만큼 회전시켜 얻어진 선분을 m ,
 선분 CA 를 점 C 를 중심으로 t 만큼 회전시켜 얻어진 선분을 n 이라 하자.
 그림과 같이 선분 l 과 m 의 교점을 P , 선분 m 과 n 의 교점을 Q ,
 선분 n 과 l 의 교점을 R 이라 하고, 삼각형 PQR 의 넓이를 $S(t)$ 라

할 때, $\int_0^{\frac{\pi}{3}} S(t) dt$ 의 값을 구하시오.



3. 곡선 $y = x \ln x$ 와 이 곡선 위의 점 $(1, 0)$ 에서의 접선, 그리고 직선 $x = t$ (단, $t > 1$)로 둘러싸인 도형의 넓이를 $P(t)$ 라 하고, 곡선 $y = \ln x$ 와 이 곡선 위의 점 $(1, 0)$ 에서의 접선, 그리고 직선 $x = t$ (단, $t > 1$)로 둘러싸인 도형의 넓이를 $Q(t)$ 라 하자.

극한값 $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{P(t)}{tQ(t)}$ 를 구하시오.