

문제 1. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에서의 속도 $v(t)$ 는 $v(t) = 30 - 3t - \sqrt{t}$ 라고 한다. $t = 0$ 일 때부터 점 P의 속도가 0이 될 때까지 점 P가 움직인 거리를 구하여라.

문제 2. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에서의 속도 $v(t)$ 는 $v(t) = \cos t + \cos 2t$ 이고, $t = 0$ 일 때 점 P는 원점에 있다.
 (1) 시각 t 에서의 점 P의 위치를 t 로 나타내어라.
 (2) $t = 0$ 일 때부터 $t = \pi$ 일 때까지 점 P가 움직인 거리를 구하여라.

문제 3. 다음 주어진 구간에서 곡선의 길이를 구하여라.
 (1) $y = x\sqrt{x} (0 \leq x \leq 2)$
 (2) $y = \ln(\sec x) (0 \leq x \leq \frac{\pi}{4})$

문제 4. 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(0, 1)$ 부터 곡선 위의 임의의 점 (x, y) 까지 곡선의 길이가 $e^{2x} + y - 2$ 일 때, $f(x)$ 를 구하여라. (단, $f(x)$ 는 $x \geq 0$ 에서 정의되고, $x > 0$ 에서 미분가능한 함수이다.)

문제 5. $t = 0$ 일 때 동시에 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P, Q의 시각 t 에서의 속도가 각각 $\sin \pi t, 2 \sin 2\pi t$ 라고 한다. 원점을 출발한 후 처음으로 두 점이 만날 때까지 점 P, Q가 움직인 거리를 각각 구하여라.

문제 6. 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 시각 $t(t \geq 0)$ 에서의 위치 (x, y) 가 $x = \int_0^t \theta \cos \theta d\theta, y = \int_0^t \theta \sin \theta d\theta$ 일 때, 다음 물음에 답하여라.

- (1) $t = 0$ 일 때부터 $t = 2\pi$ 일 때까지 점 P가 움직인 거리를 구하여라.
- (2) $0 \leq t \leq 2\pi$ 일 때, 선분 OP의 길이의 최댓값을 구하여라. (단, O는 원점이다.)

문제 7. 실수 전체의 집합에서 이계도함수를 가지는 함수 $f(t)$ 에 대하여 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에서의 위치 (x, y) 가 $x = 4 \cos t, y = f(t)$ 이다. 점 P가 $t = 0$ 일 때부터 $t = s(s > 0)$ 일 때까지 움직인 거리는 $\frac{9}{2}s - \frac{\sin 2s}{4}$ 이고, $t = \pi$ 일 때 점 P의 속도는 $(0, 4)$ 이다. $t = \frac{\pi}{4}$ 일 때, 점 P의 가속도의 크기를 구하여라.