

정적분의 활용 4차시 ()반 ()번 ()

1. 단면의 반지름의 길이가 2cm 인 원기둥 모양의 관을 통하여 흘러나오는 물의 t 초 후의 속도가 $v(t) = -t^2 + 3t (\text{cm/s})$ 일 때, 물이 흐르기 시작하여 멈출 때까지 흘러나온 물의 양을 구하시오. (단, 물은 관에 가득 차서 흘러나온다.)

2. 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(x)$ 를 구하시오.

- (가) $f'(x)$ 는 이차함수이다.
 (나) 함수 $f(x)$ 는 $x = -1$ 에서 극솟값을 갖는다.
 (다) 모든 실수 x 에 대하여 $f(-x) = -f(x)$ 이다.
 (라) 곡선 $y = f(x)$ 와 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이는 27이다.

3. 두 자동차 A, B 가 직선 도로를 따라 같은 방향으로 달리고 있다. 자동차 A 는 40m/s 의 속도로 일정하게 달린다. 자동차 A 가 P 지점을 지나고 10초 후에 자동차 B 도 P 지점을 지났다. 자동차 B 가 P 지점을 지나고 t 초 후의 자동차 B 의 속도가 $\left(\frac{1}{8}t + 40\right)\text{m/s}$ 이었을 때, 두 자동차가 만나게 되는 것은 자동차 B 가 P 지점을 지난 지 몇 초 후인지 구하시오.

4. 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q 가 있다. 점 P 는 점 $A(-3)$ 을 출발하여 시각 t 에서의 속도가 $3t^2 - 1$ 이고, 점 Q 는 점 $B(k)$ 를 출발하여 시각 t 에서의 속도가 2이다. 두 점 P, Q 가 동시에 출발한 후 2번 만나도록 하는 정수 k 의 값을 구하시오.

5. 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P 의 시각 $t(0 \leq t \leq 5)$ 에서의 속도 $v(t)$ 가

다음과 같다.
$$v(t) = \begin{cases} 4t & (0 \leq t < 1) \\ -2t + 6 & (1 \leq t < 3) \\ t - 3 & (3 \leq t \leq 5) \end{cases}$$

$0 < x < 3$ 인 실수 x 에 대하여 점 P 가

시각 $t = 0$ 에서 $t = x$ 까지 움직인 거리,

시각 $t = x$ 에서 $t = x + 2$ 까지 움직인 거리,

시간 $t = x + 2$ 에서 $t = 5$ 까지 움직인 거리

중에서 최소인 값을 $f(x)$ 라 하자. $f(0) = 0$ 일 때, $\int_0^2 f(x) dx$ 의 값을 구하시오.