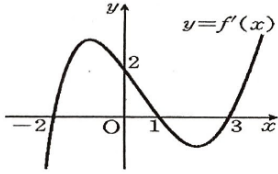


- ◆ 전체 : 선택형 16문항(70점), 서답형 6문항(30점)
- ◆ 배점 : 문항 옆에 배점 표시
- ◆ 선택형은 답안 카드에 컴퓨터용 사인펜으로 정확히 마킹하고, 서답형은 반드시 검정볼펜으로 기입하시오.

선택형

1. 함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 의 그래프가 아래와 같다.
 $f(x)$ 가 극댓값을 갖는 x 의 값을 구하면? [3.8점]



- ① -2 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

2. 곡선 $f(x) = -x^2 + 1$ 과 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하면?

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ 1 ④ $\frac{4}{3}$ ⑤ $\frac{5}{3}$

3. 수직선 위를 움직이는 점 P 의 시각 $t(t \geq 0)$ 에서의 속도 $v(t)$ 가 $v(t) = -2t^2 + 12t$ 이다. $t = a$ 에서의 점 P 의 가속도가 1일 때, 상수 a 의 값은? [3.8점]

- ① $\frac{3}{2}$ ② 2 ③ $\frac{5}{2}$ ④ 3 ⑤ $\frac{7}{2}$

4. 수직선 위를 움직이는 점 P 의 시각 t 에서의 위치 $x(t)$ 가 $x(t) = (t-1)(t-3)$ 일 때, $\int_1^4 x(t)dt$ 의 값을 구하면? (단, $v(t)$ 는 점 P 의 시각 t 에서의 속도이다.) [3.9점]

- ① -1 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

5. 함수 $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 4$ 의 극솟값을 구하면? [4.2점]

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 9 ⑤ 10

6. 닫힌구간 $[-1, 3]$ 에서 함수 $f(x) = -x^3 + 3x^2 + 1$ 의 최댓값을 a , 최솟값을 b 라 하자. $a - b$ 의 값을 구하면? [4.3점]

- ① -1 ② 1 ③ 4 ④ 6 ⑤ 7

7. 방정식 $x^3 - 3x - k = 0$ 이 서로 다른 세 실근을 갖도록 하는 실수 k 의 값의 범위는 $a < k < b$ 이다. $a + b$ 의 값을 구하면? [4.3점]

- ① -1 ② 0 ③ 1 ④ 3 ⑤ 4

8. 모든 실수 x 에 대하여 부등식 $3x^4 - 4x^3 \geq k$ 가 성립하도록 하는 실수 k 의 값 중 최댓값을 구하면? [4.4점]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

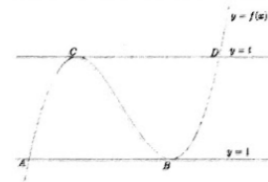
9. 함수 $f(x) = \begin{cases} x^3 - ax + 2b & (x < 1) \\ -3x + b & (x \geq 1) \end{cases}$ 이 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때, $\int_0^2 f(x)dx$ 의 값을 구하면? [4.4점]

- ① $-\frac{5}{4}$ ② $-\frac{1}{2}$ ③ 0 ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{5}{4}$

10. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(x) = x^2 + \int_0^2 t f(t)dt$ 가 성립할 때, $f(2)$ 의 값은? [4.4점]

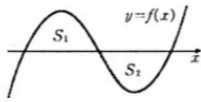
- ① 0 ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{2}{3}$ ④ 1 ⑤ $\frac{4}{3}$

11. 최고차항의 계수가 양수인 삼차함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 아래 그림과 같이 직선 $y = 1$, $y = t (t > 1)$ 와 각각 두 점에서 만난다. 직선 $y = 1$ 와 만나는 두 점을 A, B 라 하고 직선 $y = t$ 와 만나는 두 점들 C, D 라 하자. 직선 AD 와 직선 BC 가 서로 수직이고, 선분 AB 의 길이가 $6\sqrt{2}$ 일 때, t 의 값은? [4.5점]



- ① 5 ② 6 ③ 9 ④ 10 ⑤ 12

12. 곡선 $f(x) = x(x-k)(x-2)$ 와 x 축으로 둘러싸인 두 도형의 넓이를 각각 S_1, S_2 라 할 때, $S_1 = S_2$ 이다.



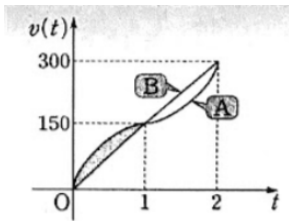
다음 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4.6점]

<보기>

- ㄱ. 조건을 만족하는 실수 k 는 3개이다.
 ㄴ. 조건을 만족하는 실수 k 의 합은 3이다.
 ㄷ. $\int_0^2 f(x)dx = 0$ 이면 $\int_k^0 f(x)dx = \int_k^2 f(x)dx$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 아래 그림은 A, B 두 사람이 자전거를 타고 직선 도로의 같은 지점에서 동시에 출발하여 같은 방향으로 달렸을 때, 출발한지 t 분 후의 두 사람이 탄 자전거의 속도 $v(t)$ m/min를 나타낸 것이다. (단, B의 그래프는 직선이다.)



다음 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4.6점]

<보기>

- ㄱ. 출발한 지 1분 후, B는 75m만큼 이동했다.
 ㄴ. 출발한 지 1분 후, A는 B보다 앞서있다.
 ㄷ. 출발한 지 2분 후, A와 B는 다시 만난다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 함수 $f(x) = |x^4 - 2x^2|$ 에 대하여

$$\lim_{h \rightarrow 0+} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \times \lim_{h \rightarrow 0-} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \leq 0$$

을 만족시키는 실수 x 의 개수는? [5점]

- ① 5 ② 4 ③ 3 ④ 2 ⑤ 1

15. 자연수 k 에 대하여 수열 $\{a_n\}$ 을

$a_k = \int_{-k+1}^k (x^3 - x + 1)dx$ 로 정의할 때, $\sum_{k=1}^{10} a_k$ 의 값을 구하면? [5점]

- ① 2380 ② 2460 ③ 2550 ④ 2620 ⑤ 2710

16. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 에 대해 함수 $g(t)$ 를 $g(t) = \int_1^3 |f(x) - t| dx$ 라 정의하자. 함수 f 가 다음 조건을 만족할 때, $g(t)$ 의 최솟값을 구하면? [5점]

<보 기>

- (가) 곡선 $y = f(x)$ 는 직선 $y = 5$ 와 두 점에서 만나고,
교점의 x 좌표는 $1, c$ 이다. (단, $c \geq 3$)
(나) 방정식 $f(x) = 1$ 는 두 개의 실근을 갖는다.

- ① 1 ② $\frac{3}{2}$ ③ 2 ④ $\frac{5}{2}$ ⑤ 3

서답형

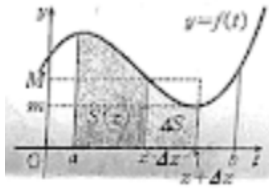
단답형 1. 부정적분 $\int (3x^2 - 4x + 2) dx$ 를 구하시오. [3점]

단답형 2. 함수 $f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x + 1$ 는 닫힌구간 $[a, b]$ 에서만 감소한다. $a \times b$ 의 값을 구하시오. [3점]

단답형 3. 다음은 정적분의 기하적 의미를 설명하는 내용의 일부분이다. (가), (나)에 알맞은 식을 쓰시오. [4점]

<보 기>

아래 그림에서 $\Delta x > 0$ 일 때, $\Delta S = S(x + \Delta x) - S(x)$ 이고, 함수는 닫힌 구간 $[x, x + \Delta x]$ 에서 연속이므로 최댓값 M 과 최솟값 m 을 갖는다.



$m\Delta x \leq \Delta S \leq M\Delta x$ 이므로 $m \leq \frac{\Delta S}{\Delta x} \leq M$ 이다.

$\Delta x \rightarrow 0$ 이면 $m \rightarrow$ (가), $M \rightarrow$ (가) 이고

$\Delta x < 0$ 인 경우에도 마찬가지이므로

$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{\Delta x} =$ (가) 이고 $S'(x) =$ (가) 이다.

따라서 $S(x)$ 는 $f(x)$ 의 한 부정적분이므로 적분과 미

분과의 관계에 의하여 $\int_a^x f(t)dt =$ (나)

한편, $x = a$ 이면 $S(a) = 0$ 이고 $\int_a^a f(t)dt = 0$ 이므로

$\int_a^x f(t)dt = S(x)$ 여기서 구하고자 하는 도형의 넓이 S 는 $x = b$ 를 대입한 것과 같으므로 (후략)

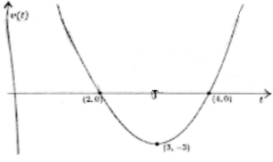
서술형 1. 모든 실수 x 에 대하여 등식

$\int_1^x (x-t)f(t)dt = x^3 - 6x^2 + 6x + a$ 를 만족시키는 함수

$f(x)$ 와 상수 a 에 대하여 $f(a)$ 의 값을 풀이과정과 함께

구하시오. [6점]

서술형 2. 수직선 위를 움직이는 점 P 의 시각 t ($t \geq 0$)에서의 속도 $v(t)$ 의 그래프가 다음 그림과 같다. 점 P 가 처음으로 운동 방향을 바꿀 때의 위치가 2일 때, 다음 물음에 풀이과정과 함께 답하시오. (단, $v(t)$ 는 t 에 관한 이차식이다.) [6점]



- (1) 점 P 의 시각 t 에서의 위치 $x(t)$ 를 구하시오. [4점]
- (2) $\int_2^4 v(t) dt$ 을 구하시오. [1점]

서술형 3. 실수 전체에서 미분 가능한 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 $f'(x) < 0$ 가 성립한다고 하자. 실수 t ($0 \leq t \leq a$)에 대하여 곡선 $y = f(x)$ 와 세 직선 $y = f(t)$, $x = 0$, $x = a$ 로 둘러싸인 영역의 넓이를 $s(t)$ 라 할 때, 다음 물음에 풀이과정과 함께 답하시오.

(단, a 는 양의 실수) [8점]

- (1) $s(t)$ 를 적분 기호를 이용하여 나타내시오. [2점]
- (2) 함수 $s(t)$ 가 최소가 되는 t 의 값을 a 에 대한 식으로 나타내시오. [6점]