

다항함수의 적분법

1. 부정적분과 정적분
2. 정적분의 활용

1 부정적분

유형 1 부정적분의 정의

316 ●●●○ 2012(나) 9월/평가원 18

이차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 가

$$g(x) = \int \{x^2 + f(x)\} dx, f(x)g(x) = -2x^4 + 8x^3$$

을 만족시킬 때, $g(1)$ 의 값은? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

유형 2 부정적분의 성질

317 ●○○○ 2015(A) 9월/평가원 10

함수 $f(x)$ 가

$$f(x) = \int \left(\frac{1}{2}x^3 + 2x + 1 \right) dx - \int \left(\frac{1}{2}x^3 + x \right) dx$$

이고 $f(0)=1$ 일 때, $f(4)$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{23}{2}$ ② 12 ③ $\frac{25}{2}$ ④ 13 ⑤ $\frac{27}{2}$

유형 3 다항함수의 부정적분

318 ●○○○

2015(A) 수능 26 |

다항함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 가 $f'(x) = 6x^2 + 4$ 이다. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 점 $(0, 6)$ 을 지날 때, $f(1)$ 의 값을 구하시오. [4점]

유형 5 부정적분과 도함수

319 ●●●○

2006(가) 6월/평가원 23 |

다항함수 $f(x)$ 는 모든 실수 x, y 에 대하여

$$f(x+y) = f(x) + f(y) + 2xy - 1$$

을 만족시킨다.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f'(x)}{x^2 - 1} = 14$$

일 때, $f'(0)$ 의 값을 구하시오. [4점]

2 정적분

유형 1 미적분의 기본정리

320 ●○○○○ 2012(나) 수능 24 |

$\int_0^5 (4x-3)dx$ 의 값을 구하시오. [3점]

321 ●○○○○ 2014(A) 9월 평가원 6 |

$\int_0^1 3x^2 dx$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

322 ●○○○○ 2019(나) 9월/평가원 6 |

$\int_0^2 (3x^2 + 6x)dx$ 의 값은? [3점]

- ① 20 ② 22 ③ 24 ④ 26 ⑤ 28

323 ●○○○○ 2017(나) 수능 9 |

$\int_0^2 (6x^2 - x)dx$ 의 값은? [3점]

- ① 15 ② 14 ③ 13 ④ 12 ⑤ 11

324 ●○○○○ 2018(나) 9월/평가원 8 |

$\int_0^2 (3x^2 + 2x)dx$ 의 값은? [3점]

- ① 6 ② 8 ③ 10 ④ 12 ⑤ 14

325 ●○○○○ 2016(나) 9월/평가원 23 |

$\int_0^3 (x^2 - 4x + 11)dx$ 의 값을 구하시오. [3점]

326 ●○○○○ 2018학년(나) 수능 9 |

$\int_0^a (3x^2 - 4)dx = 0$ 을 만족시키는 양수 a 의 값은? [3점]

- ① 2 ② $\frac{9}{4}$ ③ $\frac{5}{2}$ ④ $\frac{11}{4}$ ⑤ 3

327 ●○○○○

2015(A) 수능 6

 $\int_0^1 (2x+a)dx = 4$ 일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

328 ●○○○○

2013(A) 9월/평가원 5

 $\int_0^1 (4x^3 + a)dx = 8$ 일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

329 ●○○○○

2009(가) 수능 3

함수 $f(x) = 6x^2 + 2ax$ 가 $\int_0^1 f(x)dx = f(1)$ 을 만족시킬 때, 상수 a 의 값은? [2점]

- ① -4 ② -2 ③ 0 ④ 2 ⑤ 4

유형 3

피적분함수가 같은 정적분의 계산

330 ●○○○○

2011(나) 9월/평가원 13

모든 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보기 >

$$\neg. \int_0^3 f(x)dx = 3 \int_0^1 f(x)dx$$

$$\angle. \int_0^1 f(x)dx = \int_0^2 f(x)dx + \int_2^1 f(x)dx$$

$$\sqsubset. \int_0^1 \{f(x)\}^2 dx = \left\{ \int_0^1 f(x)dx \right\}^2$$

- ① $\angle$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \angle$ ④ $\neg, \sqsubset$ ⑤ $\angle, \sqsubset$

331 ●○○○○

2012(나) 수능 19

이차함수 $f(x)$ 는 $f(0) = -10$ 이고,

$$\int_{-1}^1 f(x)dx = \int_0^1 f(x)dx = \int_{-1}^0 f(x)dx$$

를 만족시킨다. $f(2)$ 의 값은? [4점]

- ① 11 ② 10 ③ 9 ④ 8 ⑤ 7

유형 4

절댓값 기호를 포함한 함수의 정적분

332 ●○○○

2007(가) 9월/평가원 5

$\int_0^2 |x^2(x-1)|dx$ 의 값은? [3점]

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

333 ●●●○

2019학년(나) 수능 25

$\int_1^4 (x + |x-3|) dx$ 의 값을 구하시오. [3점]

334 ●●●○

2016(A) 수능 29

이차함수 $f(x)$ 가 $f(0)=0$ 이고 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \int_0^2 |f(x)|dx = - \int_0^2 f(x)dx = 4$$

$$(나) \int_2^3 |f(x)|dx = \int_2^3 f(x)dx$$

$f(5)$ 의 값을 구하시오. [4점]

335 ●●●○

2010(가) 수능 24

삼차함수 $f(x) = x^3 - 3x - 10$ 이 있다. 실수 t ($t \geq -1$)에 대하여 $-1 \leq x \leq t$ 에서 $|f(x)|$ 의 최댓값을 $g(t)$ 라고 하자.

$\int_{-1}^1 g(t)dt = \frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p, q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

유형 5 구간에 따라 달리 정의된 함수의 정적분

336 ●●●○○

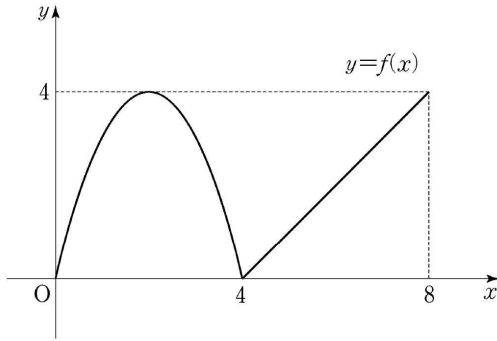
2016(나) 9월/평가원 29 |

구간 $[0, 8]$ 에서 정의된 함수 $f(x)$ 는

$$f(x) = \begin{cases} -x(x-4) & (0 \leq x < 4) \\ x-4 & (4 \leq x \leq 8) \end{cases}$$

이다. 실수 a ($0 \leq a \leq 4$)에 대하여 $\int_a^{a+4} f(x)dx$ 의 최솟값은 $\frac{q}{p}$ 이

다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]


337 ●●●●

2018학년(나) 수능 30 |

이차함수 $f(x) = \frac{3x-x^2}{2}$ 에 대하여 구간 $[0, \infty)$ 에서 정의된 함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $0 \leq x < 1$ 일 때, $g(x) = f(x)$ 이다.

(나) $n \leq x < n+1$ 일 때,

$$g(x) = \frac{1}{2^n} \{f(x-n) - (x-n)\} + x$$

이다. (단, n 은 자연수이다.)

어떤 자연수 k ($k \geq 6$)에 대하여 함수 $h(x)$ 는

$$h(x) = \begin{cases} g(x) & (0 \leq x < 5 \text{ 또는 } x \geq k) \\ 2x - g(x) & (5 \leq x < k) \end{cases}$$

이다. 수열 $\{a_n\}$ 을 $a_n = \int_0^n h(x)dx$ 라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} (2a_n - n^2) = \frac{241}{768}$

이다. k 의 값을 구하시오. [4점]

338 ●●●●●

2014(B) 6월/평가원 30

실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 실수 x 에 대하여 $1 \leq f'(x) \leq 3$ 이다.
 (나) 모든 정수 n 에 대하여 함수 $y = f(x)$ 의 그래프는 점 $(4n, 8n)$, 점 $(4n+1, 8n+2)$, 점 $(4n+2, 8n+5)$, 점 $(4n+3, 8n+7)$ 을 모두 지난다.
 (다) 모든 정수 k 에 대하여 닫힌구간 $[2k, 2k+1]$ 에서 함수 $f(x)$ 의 그래프는 각각 이차함수의 그래프의 일부이다.

$\int_3^6 f(x)dx = a$ 라 할 때, $6a$ 의 값을 구하시오. [4점]

유형 6

대칭을 이용한 정적분

339 ●○○○○

2012예비(A) 5월/평가원 4

$\int_{-1}^1 (x^3 + 3x^2 + 5)dx$ 의 값은? [3점]

- ① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

340 ●○○○○

2012(나) 9월/평가원 23

$\int_{-2}^2 x(3x+1)dx$ 의 값을 구하시오. [3점]

341 ●○○○○

2014(A) 수능 23

실수 a 에 대하여 $\int_{-a}^a (3x^2 + 2x)dx = \frac{1}{4}$ 일 때, $50a$ 의 값을 구하시오. [3점]

342 ●○○○○

2013(나) 수능 11

함수 $f(x) = x + 1$ 에 대하여

$$\int_{-1}^1 \{f(x)\}^2 dx = k \left\{ \int_{-1}^1 f(x) dx \right\}^2$$

일 때, 상수 k 의 값은? [3점]

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{5}{6}$

343 ●●●○○

2016(A) 수능 20

두 다항함수 $f(x)$, $g(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$f(-x) = -f(x), \quad g(-x) = g(x)$$

를 만족시킨다. 함수 $h(x) = f(x)g(x)$ 에 대하여

$$\int_{-3}^3 (x+5)h'(x)dx = 10$$

일 때, $h(3)$ 의 값은? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

유형 7

평행이동을 이용한 정적분 계산

344 ●○○○○

2006(가) 수능(홀) 20

함수 $f(x) = x^3$ 의 그래프를 x 축 방향으로 a 만큼, y 축 방향으로 b 만큼 평행이동시켰더니 함수 $y = g(x)$ 의 그래프가 되었다.

$g(0) = 0$ 이고 $\int_a^{3a} g(x) dx - \int_0^{2a} f(x) dx = 32$ 일 때, a^4 의 값을 구하시오. [3점]

345 ●●●○○

2006(가) 9월/평가원 8

양수 a 에 대하여 삼차함수 $f(x) = -x(x+a)(x-a)$ 의 극대점의 x 좌표를 b 라 하자.

$$\int_{-b}^a f(x)dx = A, \quad \int_b^{a+b} f(x-b)dx = B$$

일 때, $\int_{-b}^a |f(x)|dx$ 의 값은? [3점]

- ① $-A + 2B$ ② $-2A + B$ ③ $-A + B$
④ $A + B$ ⑤ $A + 2B$

346 ●●●○

2019학년(나) 수능 17

실수 전체의 집합에서 증가하는 연속함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수 x 에 대하여 $f(x) = f(x-3) + 4$ 이다.

(나) $\int_0^6 f(x) dx = 0$

함수 $f(x)$ 의 그래프와 x 축 및 두 직선 $x=9$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는? [4점]

- ① 9 ② 12 ③ 15 ④ 18 ⑤ 21

유형 8 주기함수의 정적분

347 ●○○○

2004(가) 9월/평가원 8

함수 $f(x)$ 는 다음 두 조건을 만족한다.

(가) $-2 \leq x \leq 2$ 일 때, $f(x) = x^3 - 4x$

(나) 임의의 실수 x 에 대하여 $f(x) = f(x+4)$

정적분 $\int_1^2 f(x)dx$ 와 같은 것은? [4점]

- ① $\int_{2004}^{2005} f(x)dx$ ② $-\int_{2004}^{2005} f(x)dx$
 ③ $\int_{2005}^{2006} f(x)dx$ ④ $-\int_{2005}^{2006} f(x)dx$
 ⑤ $\int_{2006}^{2007} f(x)dx$

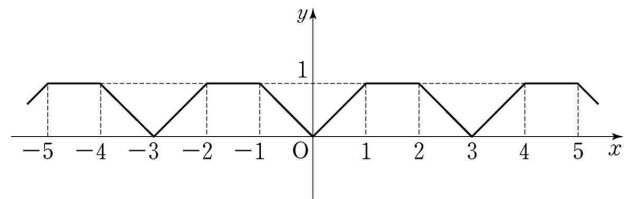
348 ●●○○

2015(A) 수능 20

함수 $f(x)$ 는 모든 실수 x 에 대하여 $f(x+3) = f(x)$ 를 만족시키고,

$$f(x) = \begin{cases} x & (0 \leq x < 1) \\ 1 & (1 \leq x < 2) \\ -x+3 & (2 \leq x < 3) \end{cases}$$

이다. $\int_{-a}^a f(x)dx = 13$ 일 때, 상수 a 의 값은? [4점]



- ① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

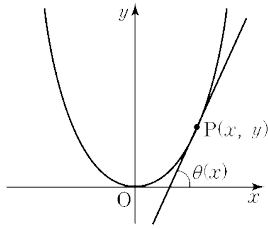
유형 9

$\int f'(x)dx$ 의 정적분의 계산

349 ●○○○○

2002(인) 수능 6

포물선 $y = x^2$ 위의 한 점 $P(x, y)$ 에서 접선이 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를 $\theta(x)$ 라 할 때, $\int_0^1 \tan \theta(x) dx$ 의 값은? [2점]

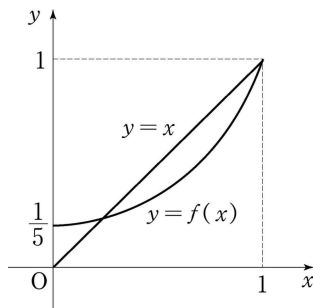


- ① $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ⑤ 1

350 ●○○○○

2005(가) 9월/평가원 28

오른쪽 그림은 직선 $y = x$ 와 다항함수 $y = f(x)$ 의 그래프의 일부이다. 모든 실수 x 에 대하여 $f'(x) \geq 0$ 이고 $f(0) = \frac{1}{5}$, $f(1) = 1$ 일 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은? [4점]



< 보 기 >

- ㄱ. $f'(x) = \frac{4}{5}$ 인 x 가 열린구간 $(0, 1)$ 에 존재한다.
 ㄴ. $\int_0^1 f(x) dx + \int_{\frac{1}{5}}^1 f^{-1}(x) dx = 1$
 ㄷ. $g(x) = (f \circ f)(x)$ 일 때, $g'(x) = 1$ 인 x 가 열린구간 $(0, 1)$ 에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

351 ●○○○○

2017(나) 수능 20

최고차항의 계수가 양수인 삼차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수 $f(x)$ 는 $x = 0$ 에서 극댓값, $x = k$ 에서 극솟값을 가진다.
 (단, k 는 상수이다.)
 (나) 1보다 큰 모든 실수 t 에 대하여

$$\int_0^t |f'(x)| dx = f(t) + f(0)$$

이다.

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

- ㄱ. $\int_0^k f'(x) dx < 0$ ㄴ. $0 < k \leq 1$
 ㄷ. 함수 $f(x)$ 의 극솟값은 0이다.

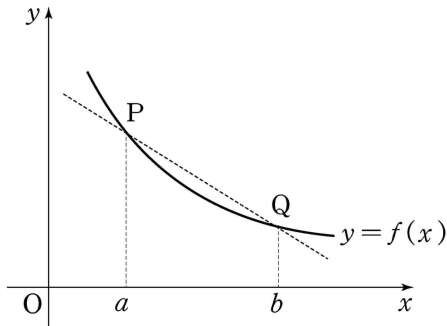
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 10 곡선의 모양 결정

352 ●●●○

2005(가) 수능(舊) 8

다음은 연속함수 $y = f(x)$ 의 그래프와 이 그래프 위의 서로 다른 두 점 $P(a, f(a))$, $Q(b, f(b))$ 를 나타낸 것이다.



함수 $F(x)$ 가 $F'(x) = f(x)$ 를 만족시킬 때, <보기>에서 항상 옳은 것을 모두 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

ㄱ. 함수 $F(x)$ 는 구간 $[a, b]$ 에서 증가한다.

ㄴ. $\frac{F(b) - F(a)}{b - a}$ 는 직선 PQ의 기울기와 같다.

ㄷ. $\int_a^b \{f(x) - f(b)\} dx \leq \frac{(b-a)\{f(a) - f(b)\}}{2}$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

353 ●●●○

2008(가) 9월/평가원 11

다항함수 $f(x)$ 가 다음 두 조건을 만족한다.

- (가) $f(0) = 0$
(나) $0 < x < y < 1$ 인 모든 x, y 에 대하여
 $0 < xf(y) < yf(x)$

세 수 $A = f'(0)$, $B = f(1)$, $C = 2 \int_0^1 f(x) dx$ 의 대소 관계를 옳게 나타낸 것은? [4점]

- ① $A < B < C$ ② $A < C < B$ ③ $B < A < C$
④ $B < C < A$ ⑤ $C < A < B$

3 정적분으로 정의된 함수

유형 1 정적분으로 표시된 함수의 극한

354 ●●○○○ 2007(가) 9월/평가원 19 |

곡선 $y = 6x^2 + 1$ 과 x 축 및 두 직선 $x = 1 - h$, $x = 1 + h$ ($h > 0$)로 둘러싸인 부분의 넓이를 $S(h)$ 라 할 때, $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{S(h)}{h}$ 의 값을 구하시오. [3점]

유형 2 적분구간이 상수인 함수 $f(x)$ 의 결정

355 ●○○○ 2005(가) 9월/평가원 19 |

이차함수 $f(x)$ 가 $f(x) = \frac{12}{7}x^2 - 2x \int_1^2 f(t)dt + \left\{ \int_1^2 f(t)dt \right\}^2$ 일

때, $10 \int_1^2 f(x)dx$ 의 값을 구하시오. [3점]

유형 3 적분구간이 변수인 정적분의 미분

356 ●○○○

2012(나) 수능 9

함수 $F(x) = \int_0^x (t^3 - 1) dt$ 에 대하여 $F'(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 11 ② 9 ③ 7 ④ 5 ⑤ 3

유형 4 적분구간이 변수인 함수 $f(x)$ 의 결정

357 ●○○○

2017(나) 9월/평가원 8

함수 $f(x) = \int_1^x (t-2)(t-3)dt$ 에 대하여 $f'(4)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

358 ●●○○○

2007(가) 수능(홀) 19

다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_1^x f(t) dt = x^3 - 2ax^2 + ax$$

를 만족시킬 때, $f(3)$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수이다.) [3점]

359 ●○○○○

2014(A) 9월/평가원 26

다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_0^x f(t) dt = x^3 + 4x$$

를 만족시킬 때, $f(10)$ 의 값을 구하시오. [4점]

360 ●○○○○

2015(A) 9월/평가원 25

함수 $f(x)$ 가 $f(x) = \int_0^x (2at + 1)dt$ 이고 $f'(2) = 17$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. [3점]

361 ●●○○○

2019학년(나) 수능 14

다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_1^x \left\{ \frac{d}{dt} f(t) \right\} dt = x^3 + ax^2 - 2$$

를 만족시킬 때, $f'(a)$ 의 값은? (단, a 는 상수이다.) [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

362 ●●○○○

2013(A) 9월/평가원 28

다항함수 $f(x)$ 에 대하여

$$\int_0^x f(t)dt = x^3 - 2x^2 - 2x \int_0^1 f(t)dt$$

일 때, $f(0) = a$ 라 하자. $60a$ 의 값을 구하시오. [4점]

363 ●●●●●

2020학년(나) 수능 28

다항함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_1^x f(t)dt = \frac{x-1}{2} \{f(x) + f(1)\} \text{이다.}$$

(나) $\int_0^2 f(x)dx = 5 \int_{-1}^1 xf(x)dx$

$f(0) = 1$ 일 때, $f(4)$ 의 값을 구하시오. [4점]

364 ●●●●○

2018(나) 9월/평가원 21

사차함수 $f(x) = x^4 + ax^2 + b$ 에 대하여 $x \geq 0$ 에서 정의된 함수

$$g(x) = \int_{-x}^{2x} \{f(t) - |f(t)|\} dt$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $0 < x < 1$ 에서 $g(x) = c_1$ (c_1 은 상수)

(나) $1 < x < 5$ 에서 $g(x)$ 는 감소한다.

(다) $x > 5$ 에서 $g(x) = c_2$ (c_2 는 상수)

$f(\sqrt{2})$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.) [4점]

- ① 40 ② 42 ③ 44 ④ 46 ⑤ 48

365 ●●●●●

2016(B) 수능 30

실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $x \leq b$ 일 때, $f(x) = a(x-b)^2 + c$ 이다. (단, a, b, c 는 상수이다.)

(나) 모든 실수 x 에 대하여 $f(x) = \int_0^x \sqrt{4-2f(t)} dt$ 이다.

$\int_0^6 f(x) dx = \frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

유형 6 정적분으로 정의된 함수의 그래프 추정

366 ●●●○

2008(가) 9월/평가원 10 |

함수 $f(x) = \begin{cases} -1 & (x < 1) \\ -x+2 & (x \geq 1) \end{cases}$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = \int_{-1}^x (t-1)f(t)dt$$

라 하자. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

〈 보 기 〉

- ㄱ. $g(x)$ 는 구간 $(1, 2)$ 에서 증가한다.
 ㄴ. $g(x)$ 는 $x=1$ 에서 미분가능하다.
 ㄷ. 방정식 $g(x) = k$ 가 서로 다른 세 실근을 갖도록 하는 실수 k 가 존재한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유형 7 정적분으로 나타내는 다항함수의 극값

367 ●●●○

2013(나) 수능 21 |

삼차함수 $f(x) = x^3 - 3x + a$ 에 대하여 함수 $F(x) = \int_0^x f(t)dt$ 가 오

직 하나의 극값을 갖도록 하는 양수 a 의 최솟값은? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

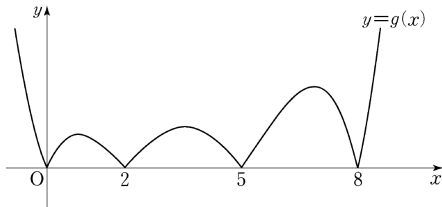
368 ●●●○○○

2013(가) 수능 19

삼차함수 $f(x)$ 는 $f(0) > 0$ 을 만족시킨다. 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = \left| \int_0^x f(t) dt \right|$$

라 할 때, 함수 $g(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



〈보기〉에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

〈 보 기 〉

- ㄱ. 방정식 $f(x) = 0$ 은 서로 다른 3개의 실근을 갖는다.
 ㄴ. $f'(0) < 0$
 ㄷ. $\int_m^{m+2} f(x) dx > 0$ 을 만족시키는 자연수 m 의 개수는 3이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

369 ●●●●●

2017(나) 9월/평가원 30

두 함수 $f(x)$ 와 $g(x)$ 가

$$f(x) = \begin{cases} 0 & (x \leq 0) \\ x & (x > 0) \end{cases}, g(x) = \begin{cases} x(2-x) & (|x-1| \leq 1) \\ 0 & (|x-1| > 1) \end{cases}$$

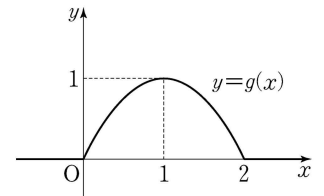
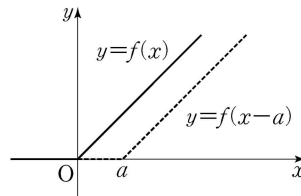
이다. 양의 실수 k, a, b ($a < b < 2$)에 대하여, 함수 $h(x)$ 를

$$h(x) = k\{f(x) - f(x-a) - f(x-b) + f(x-2)\}$$

라 정의하자. 모든 실수 x 에 대하여 $0 \leq h(x) \leq g(x)$ 일 때,

$\int_0^2 \{g(x) - h(x)\} dx$ 의 값이 최소가 되게 하는 k, a, b 에 대하여

$60(k+a+b)$ 의 값을 구하시오. [4점]



1 넓이

유형 1 좌표축과 곡선 사이의 넓이

370 ●●○○○

2017(나) 9월/평가원 26

곡선 $y = 6x^2 - 12x$ 와 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하시오. [4점]

371 ●○○○○

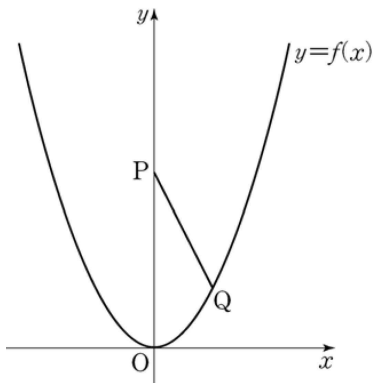
2012예비(A) 5월/평가원 26

함수 $y = 4x^3 - 12x^2 + 8x$ 의 그래프와 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하시오. [4점]

372 ●●○○○

2016(A) 수능 13

자연수 n 에 대하여 좌표가 $(0, 2n+1)$ 인 점을 P 라 하고, 함수 $f(x) = nx^2$ 의 그래프 위의 점 중 y 좌표가 1이고 제1사분면에 있는 점을 Q 라 하자. $n=1$ 일 때, 선분 PQ 와 곡선 $y=f(x)$ 및 y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

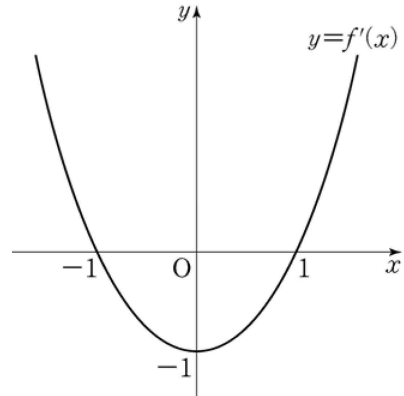


- ① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{19}{12}$ ③ $\frac{5}{3}$ ④ $\frac{7}{4}$ ⑤ $\frac{11}{6}$

373 ●●○○○

2015(A) 9월/평가원 14

함수 $y=f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 가 $f'(x) = x^2 - 10$ 이고 $f(0)=0$ 일 때, 곡선 $y=f(x)$ 와 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는? [4점]



- ① $\frac{9}{8}$ ② $\frac{5}{4}$ ③ $\frac{11}{8}$ ④ $\frac{3}{2}$ ⑤ $\frac{13}{8}$

374 ●●○○○

2013(나) 수능 28

최고차항의 계수가 1인 이차함수 $f(x)$ 가 $f(3)=0$ 이고,

$$\int_0^{2013} f(x) dx = \int_3^{2013} f(x) dx$$

를 만족시킨다. 곡선 $y=f(x)$ 와 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이가 S 일 때, $30S$ 의 값을 구하시오. [4점]

유형 3 두 곡선 사이의 넓이

375 ●●○○○

2011(나) 9월/평가원 10

곡선 $y = x^2 - x + 2$ 와 직선 $y = 2$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

- ① $\frac{1}{9}$ ② $\frac{1}{6}$ ③ $\frac{2}{9}$ ④ $\frac{5}{18}$ ⑤ $\frac{1}{3}$

376 ●○○○○

2014(A) 수능 8

곡선 $y = x^2 - 4x + 3$ 과 직선 $y = 3$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

- ① 10 ② $\frac{31}{3}$ ③ $\frac{32}{3}$ ④ 11 ⑤ $\frac{34}{3}$

377 ●●○○○

2018학년(나) 수능 26

곡선 $y = -2x^2 + 3x$ 와 직선 $y = x$ 로 둘러싸인 부분의 넓이가 $\frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

378 ●●○○○

2019(나) 9월/평가원 15

함수 $f(x) = x^2 - 2x$ 에 대하여 두 곡선 $y = f(x)$, $y = -f(x-1) - 1$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는? [4점]

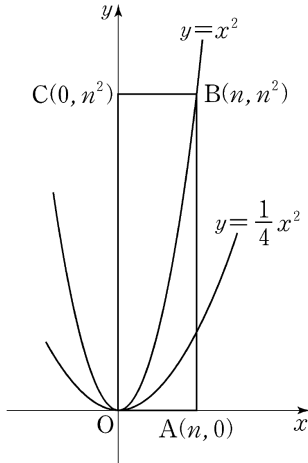
- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{5}{12}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

379 ●○○○

2013(A) 9월/평가원 13

그림은 두 곡선 $y = x^2$, $y = \frac{1}{4}x^2$ 과 꼭짓점의 좌표가 $O(0, 0)$, $A(n, 0)$, $B(n, n^2)$, $C(0, n^2)$ 인 직사각형 $OABC$ 를 나타낸 것이다.

$n = 4$ 일 때, 두 곡선 $y = x^2$, $y = \frac{1}{4}x^2$ 과 직선 AB 로 둘러싸인 부분의 넓이는? (단, n 은 자연수이다.) [3점]



- ① 14 ② 16 ③ 18 ④ 20 ⑤ 22

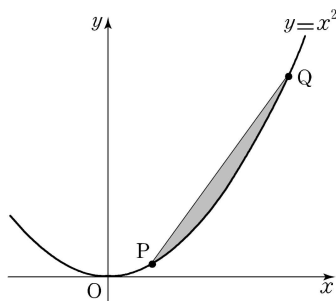
380 ●○○○

2004(가) 9월/평가원 22

포물선 $y = x^2$ 위에서 두 점 $P(a, a^2)$, $Q(b, b^2)$ 가 조건

「선분 PQ 와 포물선 $y = x^2$ 으로 둘러싸인 도형의 넓이는 36」을 만족

하면서 움직이고 있다. $\lim_{a \rightarrow \infty} \frac{\overline{PQ}}{a}$ 의 값을 구하시오. [4점]



381 ●●●○

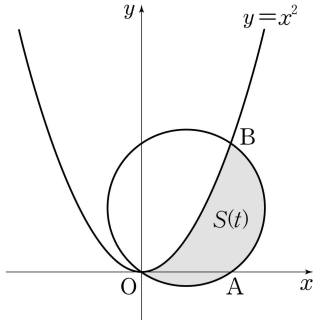
2020학년(나) 수능 26

두 함수 $f(x) = \frac{1}{3}x(4-x)$, $g(x) = |x-1| - 1$ 의 그래프로 둘러싸인 부분의 넓이를 S 라 할 때, $4S$ 의 값을 구하시오. [4점]

382 ●●●○

2012(나) 9월/평가원 29

그림과 같이 곡선 $y = x^2$ 과 양수 t 에 대하여 세 점 $O(0, 0)$, $A(t, 0)$, $B(t, t^2)$ 을 지나는 원 C 가 있다. 원 C 의 내부와 부등식 $y \leq x^2$ 이 나타내는 영역의 공통부분의 넓이를 $S(t)$ 라 할 때, $S'(1) = \frac{p\pi + q}{4}$ 이다. $p^2 + q^2$ 의 값을 구하시오. (단, p, q 는 정수이다.) [4점]



383 ●●●○

2005(가) 9월/평가원 20

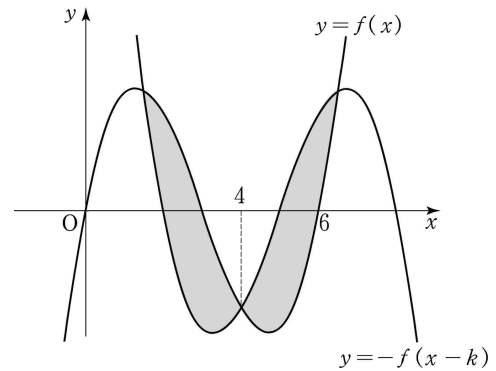
최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $y = f(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $f(0) = f(6) = 0$

(나) 함수 $y = f(x)$ 의 그래프와 함수 $y = -f(x-k)$ 의 그래프가 서로 다른 세 점 $(\alpha, f(\alpha))$, $(\beta, f(\beta))$, $(\gamma, f(\gamma))$ (단, $\alpha < \beta < \gamma$) 에서 만나면 k 의 값에 관계없이

$$\int_{\alpha}^{\gamma} \{f(x) + f(x-k)\} dx = 0 \text{ 이다.}$$

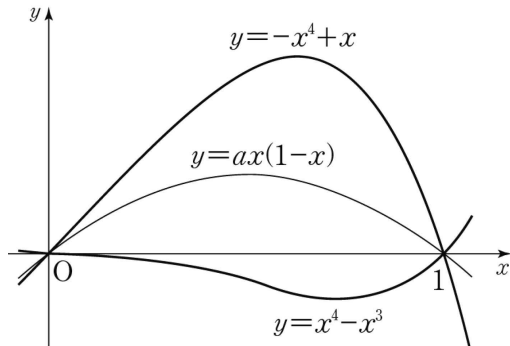
함수 $y = f(x)$ 의 그래프와 함수 $y = -f(x-k)$ 의 그래프가 다음 그림과 같이 서로 다른 세 점에서 만나고 가운데 교점의 x 좌표의 값이 4 일 때, $\int_0^k f(x) dx$ 의 값을 구하시오. [4점]



유형 4 두 곡선 사이의 넓이가 서로 같은 경우**384** ●○○○○

2009(가) 9월/평가원 7

두 곡선 $y = x^4 - x^3$, $y = -x^4 + x$ 로 둘러싸인 도형의 넓이가 곡선 $y = ax(1-x)$ 에 의하여 이등분할 때, 상수 a 의 값은?

(단, $0 < a < 1$) [3점]

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{3}{8}$ ③ $\frac{5}{8}$ ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{7}{8}$

2 속도와 거리**유형 1** 속도와 위치의 변화량**385** ●○○○○

2017(나) 수능 12

수직선 위를 움직이는 점 P가 시각 $t(t \geq 0)$ 에서의 속도 $v(t)$ 가

$$v(t) = -2t + 4$$

이다. $t = 0$ 부터 $t = 4$ 까지 점 P가 움직인 거리는? [3점]

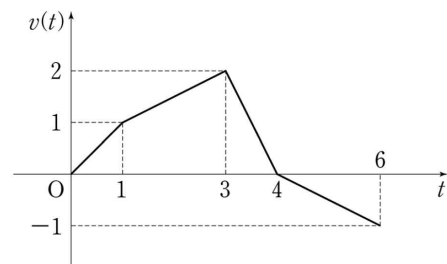
- ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

386 ●○○○○

2012예비(A) 5월/평가원 10

원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t ($0 \leq t \leq 6$)에서의 속도 $v(t)$ 의 그래프가 그림과 같다.

점 P가 시각 $t = 0$ 에서 시각 $t = 6$ 까지 움직인 거리는? [3점]



- ① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{5}{2}$ ③ $\frac{7}{2}$ ④ $\frac{9}{2}$ ⑤ $\frac{11}{2}$

387 ●●●○

2018(나) 9월/평가원 28

시각 $t=0$ 일 때 동시에 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q 의 시각 t ($t \geq 0$)에서의 속도가 각각

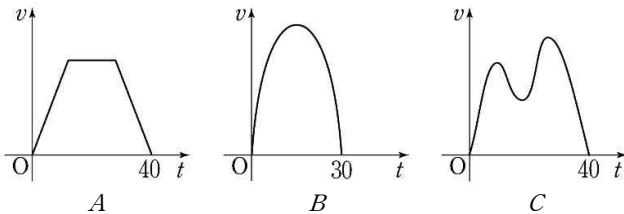
$$v_1(t) = 3t^2 + t, \quad v_2(t) = 2t^2 + 3t$$

이다. 출발한 두 점 P, Q 의 속도가 같아지는 순간 두 점 P, Q 사이의 거리를 a 라 할 때, $9a$ 의 값을 구하시오. [4점]

388 ●●●○

2005(가) 수능(총) 4

다음은 '가'지점에서 출발하여 '나'지점에 도착할 때까지 직선 경로를 따라 이동한 세 자동차 A, B, C의 시간 t 에 따른 속도 v 를 각각 나타낸 그래프이다.



'가'지점에서 출발하여 '나'지점에 도착할 때까지의 상황에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A와 C의 평균속도는 같다.
- ㄴ. B와 C 모두 가속도가 0인 순간이 적어도 한 번 존재한다.
- ㄷ. A, B, C 각각의 속도 그래프와 t 축으로 둘러싸인 영역의 넓이는 모두 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

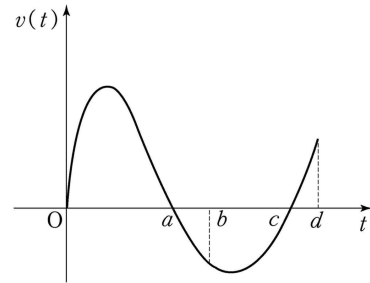
유형 2

그래프에서의 위치와 움직인 거리

389 ●●●○

2007(가) 수능(총) 8

다음은 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t ($0 \leq t \leq d$)에서의 속도 $v(t)$ 를 나타내는 그래프이다.



$\int_0^a |v(t)| dt = \int_a^d |v(t)| dt$ 일 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은? (단, $0 < a < b < c < d$ 이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 점 P는 출발하고 나서 원점을 다시 지난다.

ㄴ. $\int_0^c v(t) dt = \int_c^d v(t) dt$

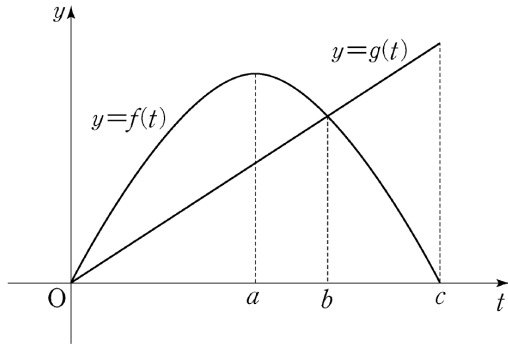
ㄷ. $\int_0^b v(t) dt = \int_b^d |v(t)| dt$

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

390 ●●●○

2011(나) 9월/평가원 21

같은 높이의 지면에서 동시에 출발하여 지면과 수직인 방향으로 올라가는 두 물체 A, B가 있다. 그림은 시각 t ($0 \leq t \leq c$)에서 물체 A의 속도 $f(t)$ 와 물체 B의 속도 $g(t)$ 를 나타낸 것이다.



$\int_0^c f(t)dt = \int_0^c g(t)dt$ 이고 $0 \leq t \leq c$ 일 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보기 >

- ㄱ. $t = a$ 일 때, 물체 A는 물체 B보다 높은 위치에 있다.
 ㄴ. $t = b$ 일 때, 물체 A와 물체 B의 높이의 차가 최대이다.
 ㄷ. $t = c$ 일 때, 물체 A와 물체 B는 같은 높이에 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

391 ●●●●

2011(가) 수능 17

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

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

$0 < x < 3$ 인 실수 x 에 대하여 점 P가

시각 $t = 0$ 에서 $t = x$ 까지 움직인 거리,

시각 $t = x$ 에서 $t = x + 2$ 까지 움직인 거리,

시각 $t = x + 2$ 에서 $t = 5$ 까지 움직인 거리

중에서 최소인 값을 $f(x)$ 라 할 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보기 >

- ㄱ. $f(1) = 2$
 ㄴ. $f(2) - f(1) = \int_1^2 v(t)dt$
 ㄷ. 함수 $f(x)$ 는 $x = 1$ 에서 미분가능하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ