## 개념check

**[함수의 증가와 감소]**

• 함수 $f(x)$가 어떤 구간에 속하는 임의의 두 실수 $x_1$, $x_2$에 대하여
(1) $x_1 < x_2$일 때, $f(x_1) < f(x_2)$이면 $f(x)$는 그 구간에서 증가한다고 한다.
(2) $x_1 < x_2$일 때, $f(x_1) > f(x_2)$이면 $f(x)$는 그 구간에서 감소한다고 한다.

**[함수의 극대와 극소]**

• 함수 $f(x)$에서 $x=a$를 포함하는 어떤 열린구간에 속하는 모든 $x$에 대하여
(1) $f(x) \le f(a)$일 때, 함수 $f(x)$는 $x=a$에서 극대라 하며, $f(a)$를 극댓값이라 한다.
(2) $f(x) \ge f(a)$일 때, 함수 $f(x)$는 $x=a$에서 극소라 하며, $f(a)$를 극솟값이라 한다.
이때 극댓값과 극솟값을 통틀어 극값이라 한다.

**[함수의 그래프]**

• 미분가능한 함수 $f(x)$의 그래프의 개형은 다음과 같은 순서로 그린다.
① $f'(x)=0$인 $x$의 값을 구한다.
② ①에서 구한 $x$의 값의 좌우에서 $f'(x)$의 부호를 조사하여 증감표를 만들고, 극값을 구한다.
③ 함수 $y=f(x)$의 그래프와 $x$축 및 $y$축의 교점의 좌표를 구한다.
④ 함수 $y=f(x)$의 그래프의 개형을 그린다.

## 기본문제

[예제]

**1.** 함수 $f(x)=x^2-2x+4$가 반닫힌구간 $[a,\ \infty)$에서 증가할 때, 상수 $a$의 최솟값은?

① $-3$ ② $-2$ ③ $-1$ ④ $0$ ⑤ $1$

[문제]

**2.** 함수 $f(x)=-x^2+3x$가 반닫힌구간 $(-\infty,\ a]$에서 증가할 때, 상수 $a$의 최댓값은?

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

[예제]

**3.** 함수 $f(x)=x^3-3x+1$이 닫힌구간 $[a,\ a+2]$에서 감소할 때, 상수 $a$의 값은?

① $-2$ ② $-1$ ③ $0$ ④ $1$ ⑤ $2$

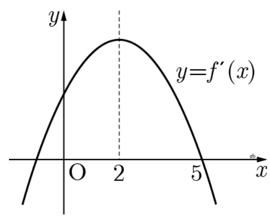
[문제]

**4.** 함수 $f(x)=x^3+3x^2-2$가 감소하는 닫힌구간에 속하는 정수의 개수는?

① $0$ ② $1$ ③ $2$ ④ $3$ ⑤ $4$

[문제]

**5.** 삼차함수 $f(x)$의 도함수 $f'(x)$의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 함수 $f(x)$가 증가하는 구간은?



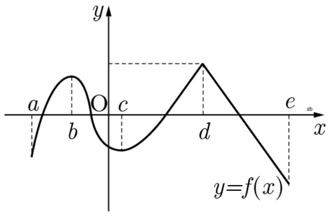

① $[-3, 5]$ ② $[-3, 6]$ ③ $[-2, 5]$ ④ $[-2, 6]$ ⑤ $[-1, 5]$



I410-UCI(KEPA)-0199-2019-001-000244125

[문제]

**6.** 닫힌구간 $[a,\ e]$에서 함수 $y=f(x)$의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 극대가 되는 $x$ 값의 개수를 $\alpha$, 극소가 되는 $x$ 값의 개수를 $\beta$라 하자. $\alpha-\beta$의 값은?




① 0 ② 1
③ 2 ④ 3
⑤ 4

[예제]

**7.** 함수 $f(x)=\dfrac{1}{3}x^3-x^2-4$의 극값을 모두 더하면?

① $-10$ ② $-\dfrac{28}{3}$
③ $-\dfrac{26}{3}$ ④ $-8$
⑤ $-\dfrac{22}{3}$

[문제]

**8.** 함수 $f(x)=x^4-8x^2+2$의 극댓값은?

① 0 ② 1
③ 2 ④ 3
⑤ 4

[예제]

**9.** 함수 $f(x)=x^3+ax^2+bx+2$는 $x=1$에서 극댓값을 갖고 $x=5$에서 극솟값을 갖는다. 상수 $a,\ b$의 합 $a+b$의 값은?

① 4 ② 5
③ 6 ④ 7
⑤ 8

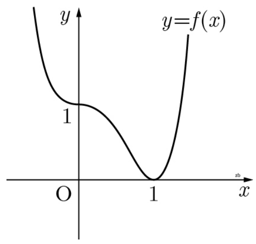
[문제]

**10.** 함수 $f(x)=x^3-3x^2+ax+b$는 $x=-1$에서 극댓값을 갖고 $x=3$에서 극솟값 $-24$를 갖는다. 이때, $a+b$의 값은? (단, $a,\ b$는 상수이다.)

① $-7$ ② $-6$
③ $-5$ ④ $-4$
⑤ $-3$

[문제]

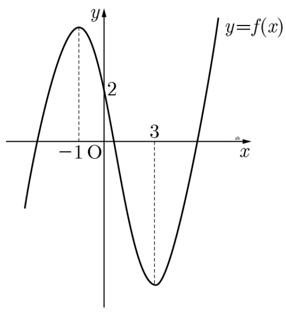
**11.** 사차함수 $y=f(x)$의 그래프의 개형이 다음과 같다. $f(x)=ax^4+bx^3+c$라 할 때, $f(2)$의 값은?




① 17 ② 18
③ 19 ④ 20
⑤ 21

[예제]

**12.** 최고차항의 계수가 $1$인 삼차함수 $y=f(x)$의 그래프의 개형이 다음과 같다. 이때, $f(5)$의 값은?




① 3 ② 4
③ 5 ④ 6
⑤ 7


I410-UCI(KEPA)-0199-2019-001-000244125

평가문제

[스스로 확인하기]

**13.** **다음 중 (ㄱ), (ㄴ) 안에 알맞은 것을 고르면?**

| |
|---|
| (1) 함수 $f(x)$가 어떤 구간에서 미분가능하고, 이 구간의 모든 $x$에서 $f'(x)>0$이면 $f(x)$는 이 구간에서 $\square$한다. |
| (2) 함수 $f(x)$가 $x=a$에서 미분가능하고 $x=a$에서 극값을 가지면 $f'(a)=\square$(이)다. |

① (ㄱ) : 증가, (ㄴ) : $-1$

② (ㄱ) : 감소, (ㄴ) : $-1$

③ (ㄱ) : 증가, (ㄴ) : $0$

④ (ㄱ) : 감소, (ㄴ) : $0$

⑤ (ㄱ) : 증가, (ㄴ) : $1$

[스스로 확인하기]

**14.** **함수 $f(x)=3x^4+4x^3-6x^2-12x+1$의 극솟값은?**

① $-10$ ② $-8$

③ $-6$ ④ $-4$

⑤ $-2$

[스스로 확인하기]

**15.** **함수 $f(x)=-x^3+3x^2+ax+2$가 닫힌구간 $[-2,\ 4]$에서 증가하기 위한 실수 $a$의 최솟값은?**

① $20$ ② $22$

③ $24$ ④ $26$

⑤ $28$

[스스로 확인하기]

**16.** **함수 $f(x)=x^3-3x+a$의 극댓값과 극솟값의 합이 $6$일 때, 상수 $a$의 값은?**

① $3$ ② $4$

③ $5$ ④ $6$

⑤ $7$

[스스로 확인하기]

**17.** **함수 $f(x)=x^3-ax^2+(a-1)x+3$이 $-1<x<0$인 $x$의 값에서 극댓값을 갖고 $x>0$인 $x$의 값에서 극솟값을 가질 때 실수 $a$의 값의 범위는?**

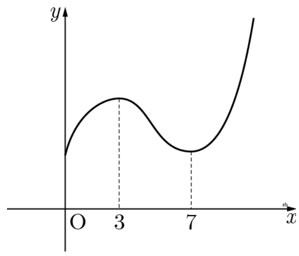
① $-\frac{1}{3}<a<\frac{1}{2}$ ② $-\frac{1}{3}<a<1$

③ $-\frac{2}{3}<a<\frac{1}{2}$ ④ $-\frac{2}{3}<a<1$

⑤ $-1<a<1$

[스스로 확인하기]

**18.** **다음은 어느 지역의 $1$년 동안 $x$월에 따른 대기 중의 미세먼지의 농도 $y$를 나타낸 그래프이다.**




**위의 그래프가 $y=x^3+ax^2+bx+c$의 일부이고, $x=3$에서 극대, $x=7$에서 극소라 하자. $3$월과 $1$월의 대기 중의 미세먼지 농도 차는?**

① $28$ ② $32$

③ $36$ ④ $40$

⑤ $44$

[스스로 확인하기]

**19.** **다음은 함수 $f(x)=x^3+3x^2+1$의 그래프의 개형을 그리는 과정이다. 다음 중 (ㄱ), (ㄴ) 안에 알맞은 것을 고르면?**

$f'(x)=3x^2+6x=3x(x+2)$이므로

$f'(x)=0$에서 $x=-2$ 또는 $x=0$

함수 $f(x)$의 증가와 감소를 표로 나타내면 다음과 같다.

| $x$ | $\cdots$ | $-2$ | $\cdots$ | $0$ | $\cdots$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | $+$ | $0$ | $-$ | $0$ | $+$ |
| $f(x)$ | $\nearrow$ | (ㄱ) | $\searrow$ | (ㄴ) | $\nearrow$ |

( 중 략 )

① (ㄱ) : $4$, (ㄴ) : $-1$

② (ㄱ) : $4$, (ㄴ) : $1$

③ (ㄱ) : $5$, (ㄴ) : $-1$

④ (ㄱ) : $5$, (ㄴ) : $0$

⑤ (ㄱ) : $5$, (ㄴ) : $1$



I410-UCI(KEPA)-0199-2019-001-000244125

[스스로 마무리하기]

**20.** **삼차함수 $f(x)$가 다음 조건을 모두 만족시킬 때, $f(3)$의 값은?**

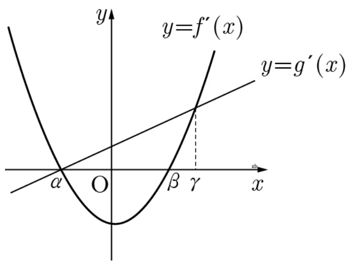
(가) $\lim_{x\to 1}\frac{f(x)}{x-1}=0$

(나) $x=2$에서 극솟값 $-2$을 갖는다.

① 4 ② 8 ③ 12 ④ 16 ⑤ 20

[스스로 마무리하기]

**21.** **삼차함수 $y=f(x)$의 도함수와 이차함수 $y=g(x)$의 도함수의 그래프가 다음 그림과 같다.**




**$h(x)=f(x)-g(x)$라 하고 $f(\alpha)=g(\alpha)$일 때, <보기> 에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?**

<보기>

ㄱ. $\alpha<x<\beta$에서 $h(x)$는 감소한다.

ㄴ. 함수 $h(x)$는 $x=\gamma$에서 극솟값을 갖는다.

ㄷ. 방정식 $h(x)=0$은 서로 다른 세 실근을 갖는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[스스로 마무리하기]

**22.** **함수 $f(x)=x^3+ax^2+bx+c$는 $x=-1$에서 극댓값 $\alpha$, $x=1$에서 극솟값 $\beta$를 갖는다. $\alpha+2\beta=0$일 때, $\alpha+\beta$의 값은? (단, $a$, $b$, $c$는 상수이다.)**

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

[스스로 마무리하기]

**23.** **최고차항의 계수가 $1$인 삼차함수 $f(x)$와 그 도함수 $f'(x)$가 다음 조건을 모두 만족시킬 때, 함수 $f(x)$의 극댓값은?**

(가) 함수 $f(x)$는 $x=1$에서 극댓값을 갖는다.

(나) 모든 실수 $x$에서 $f'(3-x)=f'(3+x)$

(다) $f(0)=0$

① 3 ② 5 ③ 7 ④ 9 ⑤ 11

## 유사문제

**24.** **닫힌구간 $[-2,4]$ 에서 함수 $f(x)=x^3-3x^2+4$ 의 최댓값은?**

① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

**25.** **두 함수 $f(x)=x^4+3x^3-2x^2-9x$, $g(x)=7x^3-2x^2-25x+a$ 가 모든 실수 $x$ 에 대하여 부등식 $f(x)\geq g(x)$ 를 만족할 때, 상수 $a$의 최댓값은?**

① $-11$ ② $-12$ ③ $-13$ ④ $-14$ ⑤ $-15$

## 정답 및 해설

1) [정답] ⑤
[해설] $f'(x)=2x-2$
$2x-2\geq 0$에서 $x\geq 1$
$\therefore a$의 최솟값은 1

2) [정답] ②
[해설] $f'(x)=-2x+3$
$-2x+3\geq 0$에서
$x\leq \frac{3}{2}$
$\therefore a$의 최댓값은 $\frac{3}{2}$

3) [정답] ②
[해설] $f'(x)$를 구하면
$f'(x)=3x^2-3=3(x+1)(x-1)$
$f'(x)=0$에서
$x=-1$ 또는 $x=1$
$f'(x)$의 부호를 조사하여 함수 $f(x)$의 증가와 감소를 표로 나타내면 다음과 같다.

| $x$ | $\cdots$ | $-1$ | $\cdots$ | $1$ | $\cdots$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | $+$ | $0$ | $-$ | $0$ | $+$ |
| $f(x)$ | ↗ | $3$ | ↘ | $-1$ | ↗ |

따라서 $[-1,\ 1]$에서 함수 $f(x)$가 감소하므로
$a=-1$

4) [정답] ④
[해설] $f'(x)=3x^2+6x$
$f'(x)<0$을 만족하는 $x$의 범위는
$-2<x<0$
따라서 $f(x)$는 닫힌구간 $[-2,\ 0]$에서 감소한다.
이 구간에 속하는 정수의 개수는 3

5) [정답] ⑤
[해설] 그래프의 축이 $x=2$이므로
$f'(x)=a(x-2)^2+b\ (a<0)$
$f'(5)=0$이므로
$9a+b=0$
$b=-9a$
$f'(x)=a(x-2)^2-9a=a(x^2-4x-5)=a(x-5)(x+1)$
$f'(x)\geq 0$인 $x$의 범위는
$-1\leq x\leq 5$
따라서 증가하는 구간은 $[-1,5]$이다.

6) [정답] ②
[해설] $x=b,d$에서 $y=f(x)$는 극댓값을 갖고, $x=c$에서 $y=f(x)$는 극솟값을 갖는다.
$\therefore \alpha-\beta=2-1=1$

7) [정답] ②
[해설] $f'(x)=x^2-2x=x(x-2)$
$f'(x)=0$에서 $x=0$ 또는 $x=2$
함수 $f(x)$의 증가와 감소를 표로 나타내면 다음과 같다.

| $x$ | $\cdots$ | $0$ | $\cdots$ | $2$ | $\cdots$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | $+$ | $0$ | $-$ | $0$ | $+$ |
| $f(x)$ | ↗ | $-4$ | ↘ | $-\frac{16}{3}$ | ↗ |

따라서 $f(x)$는
$x=0$에서 극대이고 극댓값은 $f(0)=-4$,
$x=2$에서 극소이고 극솟값은 $f(2)=-\frac{16}{3}$이다.
따라서 극값의 합은 $-\frac{28}{3}$

8) [정답] ③
[해설] $f'(x)=4x^3-16x=4x(x-2)(x+2)$
$f'(x)=0$에서 $x=-2$또는 $x=0$ 또는 $x=2$
함수 $f(x)$의 증가와 감소를 표로 나타내면 다음과 같다.

| $x$ | $\cdots$ | $-2$ | $\cdots$ | $0$ | $\cdots$ | $2$ | $\cdots$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | $-$ | $0$ | $+$ | $0$ | $-$ | $0$ | $+$ |
| $f(x)$ | ↘ | | ↗ | | ↘ | | ↗ |

따라서 $f(x)$는 $x=0$에서 극댓값을 갖는다.
$f(0)=2$

9) [정답] ③
[해설] $f'(x)$를 구하면 $f'(x)=3x^2+2ax+b$
함수 $f(x)$가 $x=1,\ x=5$에서 극값을 가지므로
$f'(1)=3+2a+b=0$ ⋯㉠
$f'(5)=75+10a+b=0$ ⋯㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-9,\ b=15$
$\therefore a+b=6$

10) [정답] ②
[해설] $f'(x)=3x^2-6x+a$
의 두 근이 $x=-1,3$이므로
근과 계수와의 관계에 의해
$\frac{a}{3}=-3$
$a=-9$
$f(x)=x^3-3x^2-9x+b$
$f(3)=-24$이므로
$-24=3^3-3\times 3^2-27+b$
$b=3$
$\therefore a+b=-6$

11) [정답] ①
[해설] $f(0)=1$이므로 $c=1$
$f(1)=f'(1)=0$이므로
$4a+3b=0$
$a+b+1=0$
$a=3,\ b=-4$

따라서 $f(x)=3x^4-4x^3+1$
$f(2)=48-32+1=17$

12) [정답] ⑤
[해설] 그래프의 $y$절편에 의해
$f(x)=x^3+ax^2+bx+2$
$f'(x)=3x^2+2ax+b$
그래프에서 $x=-1,\ 3$에서 극값을 가지므로
$f'(x)=3(x-3)(x+1)$
$f'(x)=3x^2-6x-9$
$a=-3,\ b=-9$
$f(x)=x^3-3x^2-9x+2$
$\therefore f(5)=7$

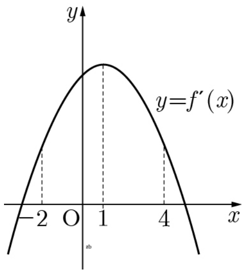
13) [정답] ③
[해설] (1) 함수 $f(x)$가 어떤 구간에서 미분가능하고, 이 구간의 모든 $x$에서 $f'(x)>0$이면 $f(x)$는 이 구간에서 증가한다.
(2) 함수 $f(x)$가 $x=a$에서 미분가능하고 $x=a$에서 극값을 가지면 $f'(a)=0$(이)다.

14) [정답] ①
[해설] $f'(x)=12x^3+12x^2-12x-12$
$=12(x-1)(x+1)^2$
$f'(x)=0$에서 $x=-1$또는 $x=1$
함수 $f(x)$의 증가와 감소를 표로 나타내면 다음과 같다.

| $x$ | $\cdots$ | $-1$ | $\cdots$ | $1$ | $\cdots$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | $-$ | $0$ | $-$ | $0$ | $+$ |
| $f(x)$ | ↘ | | ↘ | 극소 | ↗ |

따라서 $f(x)$는 $x=1$에서 극소이며,
극솟값은 $f(1)=-10$이다.

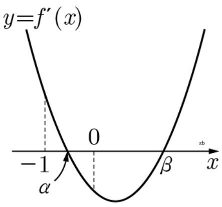
15) [정답] ③
[해설] $f'(x)=-3x^2+6x+a$
$=-3(x-1)^2+a+3$
함수 $f(x)$가 $-2\le x\le 4$에서 증가하려면
$-2\le x\le 4$에서 $f'(x)\ge 0$이어야 하므로
다음 그림에서




$f'(-2)=f'(4)=-24+a\ge 0$
$\therefore a\ge 24$
따라서 실수 $a$의 최솟값은 $24$이다.

16) [정답] ①
[해설] $f'(x)=3x^2-3=3(x+1)(x-1)$
$x=-1,\ 1$에서 극댓값과 극솟값을 갖는다.
$f(-1)=2+a,\ f(1)=a-2$
$f(-1)+f(1)=2a=6$
$\therefore a=3$

17) [정답] ④
[해설] $f'(x)=3x^2-2ax+a-1$
방정식 $f'(x)=0$의 두 실근을 $\alpha,\ \beta(\alpha<\beta)$라 하면
$-1<\alpha<0,\ \beta>0$이어야 하므로
$y=f'(x)$의 그래프는 다음과 같아야한다.




따라서 $f'(-1)>0,\ f'(0)<0$ 이 성립해야 한다.
$f'(-1)=3+2a+a-1=3a+2>0\cdots$ ㉠
$f'(0)=a-1<0\cdots$ ㉡
㉠, ㉡에서 $-\dfrac{2}{3}<a<1$

18) [정답] ②
[해설] 주어진 삼차함수를 $f(x)=x^3+ax^2+bx+c$ ($a,\ b,\ c$는 상수)라 하면
$f'(x)=3x^2+2ax+b$
주어진 그래프가 $x=3$에서 극대, $x=7$에서 극소이므로
$f'(3)=0$에서 $27+6a+b=0\ \cdots$㉠
$f'(7)=0$에서 $147+14a+b=0\ \cdots$㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
$a=-15,\ b=63$
따라서 $f(x)=x^3-15x^2+63x+c$이므로
구하는 1월과 3월의 차는
$f(3)-f(1)=(27-135+189+c)-(1-15+63+c)$
$=(81+c)-(49+c)=32$

19) [정답] ⑤
[해설] 함수 $f(x)=x^3+3x^2+1$에서
$f'(x)=3x^2+6x=3x(x+2)$이므로
$f'(x)=0$에서 $x=-2$ 또는 $x=0$
함수 $f(x)$의 증가와 감소를 표로 나타내면 다음과 같다.

| $x$ | $\cdots$ | $-2$ | $\cdots$ | $0$ | $\cdots$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | $+$ | $0$ | $-$ | $0$ | $+$ |
| $f(x)$ | ↗ | $5$ | ↘ | $1$ | ↗ |

20) [정답] ②
[해설] 조건 (가)에 의해, $f(1)=0,\ f'(1)=0$
따라서 $f(x)$는 $(x-1)^2$을 인수로 갖는다.


I410-UCI(KEPA)-0199-2019-001-000244125

조건 (나)에 의해, $f(2)=-2$, $f'(2)=0$

$f(x)=(x-1)^2(ax+b)$ 라 할 때,

$f'(x)=2(x-1)(ax+b)+a(x-1)^2$

$f(2)=2a+b=-2$

$f'(2)=5a+2b=0$

$a=4,\ b=-10$

$f(x)=(x-1)^2(4x-10)$

$\therefore f(3)=4\times 2=8$

21) [정답] ③

[해설] $h(x)=f(x)-g(x)$에서 $h'(x)=f'(x)-g'(x)$

이때 $y=f'(x)$와 $y=g'(x)$의 그래프가 $x=\alpha$, $x=\gamma$에서 만나므로 $h'(x)=0$에서

$x=\alpha$ 또는 $x=\gamma$

함수 $h(x)$의 증가와 감소를 표로 나타내면 다음과 같다.

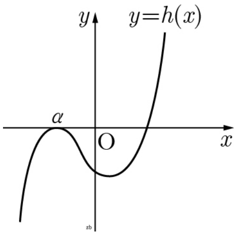
| $x$ | $\cdots$ | $\alpha$ | $\cdots$ | $\gamma$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| $h'(x)$ | $+$ | 0 | $-$ | 0 | $+$ |
| $h(x)$ | ↗ | 극대 | ↘ | 극소 | ↗ |

ㄱ. $\alpha<x<\beta$일 때, $h'(x)<0$이므로 $h(x)$는 감소한다. (참)

ㄴ. $h'(\gamma)=0$이고 $x=\gamma$의 좌우에서 $h'(x)$의 부호가 음에서 양으로 바뀌므로 $h(x)$는 $x=\gamma$에서 극솟값을 갖는다. (참)

ㄷ. $f(\alpha)=g(\alpha)$이므로 $h(\alpha)=0$, $h'(\alpha)=0$

$y=h(x)$의 그래프의 개형은 다음과 같다.




따라서 $y=h(x)$의 그래프는 $x$축과 서로 다른 두 점에서 만나므로 방정식 $h(x)=0$은 서로 다른 두 실근을 갖는다. (거짓)

이상에서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

22) [정답] ④

[해설] $f'(x)=3x^2+2ax+b$이고

$f(x)$가 $x=-1$, $x=1$에서 극값을 가지므로

$f'(-1)=3-2a+b=0$ …㉠

$f'(1)=3+2a+b=0$ …㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=0$, $b=-3$

즉 $f(x)=x^3-3x+c$

$\alpha=2+c$, $\beta=c-2$

$\alpha+2\beta=3c-2=0$

$c=\dfrac{2}{3}$

$\therefore \alpha+\beta=2c=\dfrac{4}{3}$

23) [정답] ③

[해설] 함수 $f(x)$는 $x=1$에서 극댓값을 가지므로

$f'(1)=0$

모든 실수 $x$에서 $f'(3-x)=f'(3+x)$이므로

이 식의 양변에 $x=2$를 대입하면

$f'(1)=f'(5)$

이때 $f'(1)=0$이므로 $f'(5)=0$

따라서 함수 $f(x)$는 $x=5$에서 극솟값을 갖는다.

$f(x)=x^3+ax^2+bx+c$ ($a$, $b$, $c$는 상수)라 하면

조건 (다)에 의해 $c=0$

$f'(x)=3x^2+2ax+b$

이때 $f'(x)=0$이 $x=1$, $x=5$를 근으로 가지므로 $f'(x)=3(x-1)(x-5)$

으로 놓을 수 있다. 즉

$f'(x)=3x^2+2ax+b=3x^2-18x+15$

이므로

$a=-9$, $b=15$

따라서 $f(x)=x^3-9x^2+15x$이므로 함수 $f(x)$의 극댓값은

$f(1)=1-9+15=7$

24) [정답] ⑤

[해설] $f'(x)=3x^2-6x=3x(x-2)$

$f'(x)=0$에서 $x=0$ 또는 $x=2$

닫힌구간 $[-2, 4]$에서

$f(-2)=-16$, $f(0)=4$, $f(2)=0$, $f(4)=20$이므로 최댓값은 20이다.

25) [정답] ①

[해설] 부등식 $f(x)\geq g(x)$에서

$x^4+3x^3-2x^2-9x\geq 7x^3-2x^2-25x+a$

$\therefore x^4-4x^3+16x\geq a$

$h(x)=x^4-4x^3+16x$라 하면

$h'(x)=4x^3-12x^2+16=4(x+1)(x-2)^2$

$h'(x)=0$에서 $x=-1$ 또는 $x=2$

즉 함수 $h(x)$는 $x=-1$에서 극소이면서 최소이다.

따라서 부등식이 성립하려면

$h(-1)=-11\geq a$

이어야 하므로 상수 $a$의 최댓값은 $-11$이다.


I410-UCI(KEPA)-0199-2019-001-000244125