



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시

1) 제작연월일 : 2019-03-11

2) 제작자 : 교육지대(주)

3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

## 01 / 곡선 위의 점에서의 접선의 방정식

곡선  $y=f(x)$  위의 점  $(a, f(a))$ 에서의 접선의 방정식은 다음과 같은 방법으로 구한다.① 접선의 기울기  $f'(a)$ 를 구한다.②  $y-f(a)=f'(a)(x-a)$ 임을 이용하여 접선의 방정식을 구한다.

■ 다음 곡선 위의 주어진 점에서의 접선의 방정식을 구하여라.

1.  $y=x^2-1$  (2, 3)

2.  $y=x^2-3x$  (2, -2)

3.  $y=x^2-4x$  (1, -3)

4.  $y=x^2-5x+1$  (1, -3)

5.  $y=-x^2+3x-5$  (-1, -9)

6.  $y=-2x^2+3x+1$  (1, 2)

7.  $y=3x^2+2x-1$  (1, 4)

8.  $y=x^3+x$  (2, 10)

9.  $y=x^3-4x$  (2, 0)

10.  $y=x^3-2x^2+2$  (2, 2)

11.  $y=-x^3-2x^2+1$  (-2, 1)

12.  $y=2x^3-4x+3$  (1, 1)

13.  $y=2x^3-x^2+1$  (-1, -2)

14.  $y=x^3-2x^2+3x-1$  (1, 1)

15.  $y=x^4+3x^3-6x^2+4$  (1, 2)

16.  $y=-x^4+2x^3-3x^2+x+2$  (0, 2)

**02** / 기울기가 주어질 때의 접선의 방정식

곡선  $y=f(x)$ 에 접하고 기울기가  $m$ 인 직선의 방정식은 다음과 같은 방법으로 구한다.

- ① 접점의 좌표를  $(\alpha, f(\alpha))$ 로 놓는다.
- ②  $f'(\alpha) = m$ 임을 이용하여  $\alpha$ 의 값과 접점의 좌표를 구한다.
- ③  $y-f(\alpha) = m(x-\alpha)$ 임을 이용하여 접선의 방정식을 구한다.

■ 다음 곡선에 접하고 기울기가  $m$ 인 접선의 방정식을 모두 구하여라.

17.  $y = x^2 + x, m = -5$

18.  $y = -x^2 + 2x - 1, m = -2$

19.  $y = -x^2 + 3x + 1, m = -1$

20.  $y = -x^2 + 4x - 3, m = -2$

21.  $y = -x^3 + 5x, m = 2$

22.  $y = -x^3 + x + 2, m = -2$

23.  $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 2x, m = 1$

■ 다음 직선의 방정식을 구하여라.

24. 곡선  $y = -x^2 + 4x + 1$ 에 접하고 직선  $y = -2x + 7$ 과 평행한 직선

25. 곡선  $y = 2x^2 - x + 1$ 에 접하고 직선  $y = 2x + 5$ 와 평행한 직선

26. 곡선  $y = x^3 + 1$ 에 접하고 직선  $y = 3x + 5$ 에 평행한 직선

27. 곡선  $y = x^3 + 3x - 2$ 에 접하고 직선  $y = 6x + 1$ 과 평행한 직선

28. 곡선  $y = x^2 - 4x + 3$ 에 접하고 직선  $y = -\frac{1}{2}x - 7$ 과 수직인 직선

29. 곡선  $y = 2x^2 - 3x + 3$ 에 접하고 직선  $y = -\frac{1}{5}x + 2$ 와 수직인 직선

30. 곡선  $y = x^2 - 3x + 4$ 에 접하고 직선  $x + 5y - 3 = 0$ 과 수직인 직선

31. 곡선  $y = x^3 - 4x + 1$ 에 접하고 직선  $x + 8y - 1 = 0$ 에 수직인 직선

32. 곡선  $y = -x^3 + 1$  위의 점  $(1, 0)$ 을 지나고 이 점에서의 접선에 수직인 직선

33. 곡선  $y = x^3 - 2x^2 + 3x - 4$  위의 점  $(1, -2)$ 를 지나고 이 점에서의 접선에 수직인 직선

### 03 / 곡선 밖의 한 점에서 그은 접선의 방정식

곡선  $y = f(x)$  밖의 한 점  $(x_1, y_1)$ 에서 곡선에 그은 접선의 방정식은 다음과 같은 방법으로 구한다.

① 접점의 좌표를  $(t, f(t))$ 로 놓는다.

② 점  $(t, f(t))$ 에서의 접선의 방정식은

$$y - f(t) = f'(t)(x - t) \quad \cdots \textcircled{7}$$

③ ⑦에  $x = x_1, y = y_1$ 을 대입하여  $t$ 의 값을 구한다.

④ ③에서 구한  $t$ 의 값을 다시 ⑦에 대입하여 접선의 방정식을 구한다.

■ 다음 곡선 밖의 한 점에서 곡선에 그은 접선의 방정식을 모두 구하여라.

34.  $y = x^2 + 1, (1, -2)$

35.  $y = -x^2 - 3x, (0, 1)$

36.  $y = x^2 + x - 2, (0, -3)$

37.  $y = -x^2 - x + 2, (1, 4)$

38.  $y = x^2 + 2x - 1, (-1, -3)$

39.  $y = x^2 - 3x + 4, (0, 0)$

40.  $y = x^3 + 2, (0, 0)$

41.  $y = x^3 - 2x, (0, 2)$

42.  $y = x^3 - 2x + 2, (0, 0)$

43.  $y = x^3 - 3x^2 - 5, (0, 0)$

44.  $y = 2x^3 - 3x^2 - 1, (0, 6)$

■ 다음 물음에 답하여라.

45. 점  $(0, -1)$ 에서 곡선  $y = x^2$ 에 그은 두 접선의 기울기를 각각  $m_1, m_2$ 라고 할 때,  $m_1 \cdot m_2$ 의 값을 구하여라.

46. 점  $(0, -1)$ 에서 곡선  $y = \frac{1}{4}x^2$ 에 그은 두 접선의 기울기를 각각  $m_1, m_2$ 라 할 때,  $m_1 \cdot m_2$ 의 값을 구하여라.

47. 점  $(0, -1)$ 에서 곡선  $y = x^2 + 3$ 에 그은 두 접선의 기울기를 각각  $m_1, m_2$ 라고 할 때,  $m_1 \cdot m_2$ 의 값을 구하여라.

- 62.**  $f(x) = x^2 + 3x$   $[0, 2]$

63.  $f(x) = -x^2 + x$   $[-3, 2]$

64.  $f(x) = -x^2 - 2x$   $[-1, 1]$

65.  $f(x) = -x^2 + 3x$   $[0, 2]$

66.  $f(x) = x^2 - 5x$   $[1, 4]$

67.  $f(x) = x^2 - 2x - 1$   $[0, 3]$

68.  $f(x) = x^3$   $[-3, 0]$

69.  $f(x) = 2x^3$   $[0, 3]$

70.  $f(x) = x^3 - 2x + 1$   $[-1, 2]$

71.  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x$   $[0, 3]$



## 정답 및 해설

1)  $y = 4x - 5$

 $\Rightarrow f(x) = x^2 - 1$ 이라고 하면

$f'(x) = 2x$

점 (2, 3)에서의 접선의 기울기는

$f'(2) = 4$

따라서 구하는 접선의 방정식은

$y - 3 = 4(x - 2)$

$\therefore y = 4x - 5$

2)  $y = x - 4$

 $\Rightarrow f(x) = x^2 - 3x$ 라 하면  $f'(x) = 2x - 3$ 

점 (2, -2)에서의 접선의 기울기는

$f'(2) = 2 \cdot 2 - 3 = 1$

따라서 구하는 접선의 방정식은

$y - (-2) = 1 \cdot (x - 2)$

$\therefore y = x - 4$

3)  $y = -2x - 1$

 $\Rightarrow f(x) = x^2 - 4x$ 라 하면  $f'(x) = 2x - 4$ 즉,  $f'(1) = -2$ 이므로 점 (1, -3)에서의 접선의 방정식은

$y + 3 = -2(x - 1) \quad \therefore y = -2x - 1$

4)  $y = -3x$

 $\Rightarrow f(x) = x^2 - 5x + 1$ 이라 하면  $f'(x) = 2x - 5$ 즉,  $f'(1) = -3$ 이므로 점 (1, -3)에서의 접선의 방정식은

$y + 3 = -3(x - 1) \quad \therefore y = -3x$

5)  $y = 5x - 4$

 $\Rightarrow f(x) = -x^2 + 3x - 5$ 라 하면  $f'(x) = -2x + 3$ 

점 (-1, -9)에서의 접선의 기울기는

$f'(-1) = -2 \cdot (-1) + 3 = 5$

따라서 구하는 접선의 방정식은  $y - (-9) = 5(x + 1)$ 

$\therefore y = 5x - 4$

6)  $y = -x + 3$

 $\Rightarrow f(x) = -2x^2 + 3x + 1$ 이라고 하면  $f'(x) = -4x + 3$ 점 (1, 2)에서의 접선의 기울기는  $f'(1) = -1$ 따라서 구하는 접선의 방정식은  $y - 2 = -1 \times (x - 1)$ 

$\therefore y = -x + 3$

7)  $y = 8x - 4$

 $\Rightarrow f(x) = 3x^2 + 2x - 1$ 이라 하면  $f'(x) = 6x + 2$ 

점 (1, 4)에서의 접선의 기울기는

$f'(1) = 6 + 2 = 8$

따라서 구하는 접선의 방정식은  $y - 4 = 8(x - 1)$ 

$\therefore y = 8x - 4$

8)  $y = 13x - 16$

 $\Rightarrow y = x^3 + x$ 라고 하면  $f'(x) = 3x^2 + 1$ 점 (2, 10)에서의 접선의 기울기는  $f'(2) = 13$ 따라서 구하는 접선의 방정식은  $y - 10 = 13(x - 2)$ 

$\therefore y = 13x - 16$

9)  $y = 8x - 16$

 $\Rightarrow f(x) = x^3 - 4x$ 라고 하면  $f'(x) = 3x^2 - 4$ 점 (2, 0)에서의 접선의 기울기는  $f'(2) = 8$ 따라서 구하는 접선의 방정식은  $y - 0 = 8(x - 2)$ 

$\therefore y = 8x - 16$

10)  $y = 4x - 6$

 $\Rightarrow f(x) = x^3 - 2x^2 + 2$ 라 하면  $f'(x) = 3x^2 - 4x$ 즉,  $f'(2) = 4$ 이므로 점 (2, 2)에서의 접선의 방정식은  $y - 2 = 4(x - 2) \quad \therefore y = 4x - 6$ 

11)  $y = -4x - 7$

 $\Rightarrow f(x) = -x^3 - 2x^2 + 1$ 이라 하면  $f'(x) = -3x^2 - 4x$ 

점 (-2, 1)에서의 접선의 기울기는

$f'(-2) = -3 \cdot (-2)^2 - 4 \cdot (-2) = -4$

따라서 구하는 접선의 방정식은  $y - 1 = -4(x + 2)$ 

$\therefore y = -4x - 7$

12)  $y = 2x - 1$

 $\Rightarrow f(x) = 2x^3 - 4x + 3$ 이라고 하면  $f'(x) = 6x^2 - 4$ 점 (1, 1)에서의 접선의 기울기는  $f'(1) = 2$ 따라서 구하는 접선의 방정식은  $y - 1 = 2 \times (x - 1)$ 

$\therefore y = 2x - 1$

13)  $y = 8x + 6$

 $\Rightarrow f(x) = 2x^3 - x^2 + 1$ 이라 하면  $f'(x) = 6x^2 - 2x$ 즉,  $f'(-1) = 8$ 이므로 점 (-1, -2)에서의 접선의 방정식은

$y + 2 = 8(x + 1) \quad \therefore y = 8x + 6$

14)  $y = 2x - 1$

 $\Rightarrow f(x) = x^3 - 2x^2 + 3x - 1$ 이라 하면

$f'(x) = 3x^2 - 4x + 3$

즉,  $f'(1) = 2$ 이므로 점 (1, 1)에서의 접선의 방정식은  $y - 1 = 2(x - 1) \quad \therefore y = 2x - 1$ 

15)  $y = x + 1$

 $\Rightarrow f(x) = x^4 + 3x^3 - 6x^2 + 4$ 라 하면

$f'(x) = 4x^3 + 9x^2 - 12x$

즉,  $f'(1) = 1$ 이므로 점 (1, 2)에서의 접선의 방정식은  $y - 2 = 1 \times (x - 1) \quad \therefore y = x + 1$ 

16)  $y = x + 2$

 $\Rightarrow f(x) = -x^4 + 2x^3 - 3x^2 + x + 2$ 라 하면

$f'(x) = -4x^3 + 6x^2 - 6x + 1$

즉,  $f'(0) = 1$ 이므로 점 (0, 2)에서의 접선의 방정식은  $y - 2 = x \quad \therefore y = x + 2$

17)  $y = -5x - 9$

$\Rightarrow f(x) = x^2 + x$ 라고 하면

$f'(x) = 2x + 1$

접점의  $x$ 좌표를  $a$ 라고 하면 접선의 기울기가  $-5$ 이므로

$f'(a) = 2a + 1 = -5$

$\therefore a = -3$

이때,  $f(-3) = 6$ 이므로 구하는 접선의 방정식은

$y - 6 = -5\{x - (-3)\}$

$\therefore y = -5x - 9$

18)  $y = -2x + 3$

$\Rightarrow f(x) = -x^2 + 2x - 1$ 이라고 하면  $f'(x) = -2x + 2$

접점의  $x$ 좌표를  $a$ 라고 하면 접선의 기울기가  $-2$ 이므로

$f'(a) = -2a + 2 = -2 \therefore a = 2$

이때,  $f(2) = -4 + 4 - 1 = -1$ 이므로

구하는 접선의 방정식은  $y - (-1) = -2(x - 2)$

$\therefore y = -2x + 3$

19)  $y = -x + 5$

$\Rightarrow f(x) = -x^2 + 3x + 1$ 이라 하면  $f'(x) = -2x + 3$

이때, 접점의 좌표를  $(a, -a^2 + 3a + 1)$ 이라 하면 접선의 기울기가  $-1$ 이므로

$f'(a) = -2a + 3 = -1 \therefore a = 2$

따라서 접점의 좌표가  $(2, 3)$ 이므로 구하는 접선의 방정식은

$y - 3 = -(x - 2) \therefore y = -x + 5$

20)  $y = -2x + 6$

$\Rightarrow f(x) = -x^2 + 4x - 3$ 이라 하면  $f'(x) = -2x + 4$

이때, 접점의 좌표를  $(a, -a^2 + 4a - 3)$ 이라 하면 접선의 기울기가  $-2$ 이므로

$f'(a) = -2a + 4 = -2 \therefore a = 3$

따라서 접점의 좌표가  $(3, 0)$ 이므로 구하는 접선의 방정식은

$y - 0 = -2(x - 3) \therefore y = -2x + 6$

21)  $y = 2x - 2$  또는  $y = 2x + 2$

$\Rightarrow f(x) = -x^3 + 5x$ 라고 하면

$f'(x) = -3x^2 + 5$

접점의 좌표를  $(a, -a^3 + 5a)$ 라고 하면

접선의 기울기가  $2$ 이므로

$f'(a) = -3a^2 + 5 = 2 \therefore a = \pm 1$

따라서 접점의 좌표는 각각  $(-1, -4)$  또는  $(1, 4)$ 이므로 구하는 접선의 방정식은  $y = 2x - 2$  또는  $y = 2x + 2$

22)  $y = -2x$  또는  $y = -2x + 4$

$\Rightarrow f(x) = -x^3 + x + 2$ 라 하면  $f'(x) = -3x^2 + 1$

접점의 좌표를  $(a, -a^3 + a + 2)$ 라 하면 접선의 기울기가  $-2$ 이므로

$f'(a) = -3a^2 + 1 = -2, \quad a^2 = 1$

$\therefore a = -1$  또는  $a = 1$

따라서 접점의 좌표는  $(-1, 2), (1, 2)$ 이므로 구하는 접선의 방정식은

$y - 2 = -2(x + 1), y - 2 = -2(x - 1)$

$\therefore y = -2x$  또는  $y = -2x + 4$

23)  $y = x + \frac{5}{3}$  또는  $y = x - 9$

$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 2x$ 라 하면  $f'(x) = x^2 - 2x - 2$

이때, 접점의 좌표를  $(a, \frac{1}{3}a^3 - a^2 - 2a)$ 라 하면 접선

의 기울기가  $1$ 이므로  $f'(a) = a^2 - 2a - 2 = 1$ 에서  $a^2 - 2a - 3 = 0, (a + 1)(a - 3) = 0$

$\therefore a = -1$  또는  $a = 3$

따라서 접점의 좌표가  $(-1, \frac{2}{3})$  또는  $(3, -6)$ 이

로 구하는 접선의 방정식은

$y - \frac{2}{3} = x + 1$  또는  $y + 6 = x - 9$

$\therefore y = x + \frac{5}{3}$  또는  $y = x - 9$

24)  $y = -2x + 10$

$\Rightarrow f(x) = -x^2 + 4x + 1$ 이라 하면  $f'(x) = -2x + 4$

이때, 접점의 좌표를  $(a, -a^2 + 4a + 1)$ 이라 하면 직선  $y = -2x + 7$ 과 평행한 접선의 기울기는  $-2$ 이므로  $f'(a) = -2a + 4 = -2 \therefore a = 3$

따라서 접점의 좌표는  $(3, 4)$ 이므로 구하는 접선의 방정식은

$y - 4 = -2(x - 3)$

$\therefore y = -2x + 10$

25)  $y = 2x - \frac{1}{8}$

$\Rightarrow f(x) = 2x^2 - x + 1$ 이라고 하면  $f'(x) = 4x - 1$

접점의 좌표를  $(a, 2a^2 - a + 1)$ 이라고 하면,

직선  $y = 2x + 5$ 와 평행한 접선의 기울기는  $2$ 이므로

$f'(a) = 4a - 1 = 2 \therefore a = \frac{3}{4}$

따라서 접점의 좌표는  $(\frac{3}{4}, \frac{11}{8})$ 이므로 구하는 접선의

방정식은  $y - \frac{11}{8} = 2(x - \frac{3}{4}) \therefore y = 2x - \frac{1}{8}$

26)  $y = 3x + 3$  또는  $y = 3x - 1$

$\Rightarrow f(x) = x^3 + 1$ 이라 하면  $f'(x) = 3x^2$

접점의 좌표를  $(a, a^3 + 1)$ 이라 하면 직선  $y = 3x + 5$ 에 평행한 직선의 기울기는  $3$ 이므로

$f'(a) = 3a^2 = 3, \quad a^2 = 1$

$\therefore a = -1$  또는  $a = 1$

따라서 접점의 좌표는  $(-1, 0), (1, 2)$ 이므로 구하는 접선의 방정식은

$$y-0=3(x+1), y-2=3(x-1)$$

$$\therefore y=3x+3, y=3x-1$$

$$27) y=6x-4 \text{ 또는 } y=6x$$

$$\Rightarrow f(x)=x^3+3x-2 \text{ 라 하면 } f'(x)=3x^2+3$$

이때, 접점의 좌표를  $(a, a^3+3a-2)$ 라 하면

직선  $y=6x+1$ 과 평행한 접선의 기울기는 6이므로

$$f'(a)=3a^2+3=6 \text{ 에서 } 3a^2=3, a^2=1$$

$$\therefore a=1 \text{ 또는 } a=-1$$

따라서 접점의 좌표가  $(1, 2), (-1, -6)$ 이므로 구하는 접선의 방정식은

$$y-2=6(x-1) \text{ 또는 } y+6=6(x+1)$$

$$\therefore y=6x-4 \text{ 또는 } y=6x$$

$$28) y=2x-6$$

$$\Rightarrow f(x)=x^2-4x+3 \text{ 이라 하면 } f'(x)=2x-4$$

접점의 좌표를  $(a, a^2-4a+3)$ 이라 하면 직선

$$y=-\frac{1}{2}x-7 \text{ 과 수직인 직선의 기울기는 2이므로}$$

$$f'(a)=2a-4=2 \quad \therefore a=3$$

따라서 구하는 접선은 점  $(3, 0)$ 을 지나고 기울기가 2인 직선이므로  $y-0=2(x-3)$

$$\therefore y=2x-6$$

$$29) y=5x-5$$

$$\Rightarrow f(x)=2x^2-3x+3 \text{ 이라 하면 } f'(x)=4x-3$$

이때, 접점의 좌표를  $(a, 2a^2-3a+3)$ 이라 하면 직선

$$y=-\frac{1}{5}x+2 \text{ 에 수직인 직선의 기울기는 5이므로}$$

$$f'(a)=4a-3=5 \quad \therefore a=2$$

따라서 접점의 좌표가  $(2, 5)$ 이므로 구하는 접선의 방정식은

$$y-5=5(x-2) \quad \therefore y=5x-5$$

$$30) y=5x-12$$

$$\Rightarrow f(x)=x^2-3x+4 \text{ 라고 하면 } f'(x)=2x-3$$

직선  $x+5y-3=0$ 에 수직인 직선의 기울기는 5이므로

접점을  $(a, a^2-3a+4)$ 라고 하면

$$f'(a)=2a-3=5 \quad \therefore a=4$$

따라서 접점의 좌표는  $(4, 8)$ 이므로

구하는 접선의 방정식은

$$y-8=5(x-4) \quad \therefore y=5x-12$$

$$31) y=8x+17 \text{ 또는 } y=8x-15$$

$$\Rightarrow f(x)=x^3-4x+1 \text{ 이라 하면 } f'(x)=3x^2-4$$

이때, 접점의 좌표를  $(a, a^3-4a+1)$ 이라 하면 직선  $x+8y-1=0$ 에 수직인 직선의 기울기는 8이므로

$$f'(a)=3a^2-4=8 \text{ 에서 } a^2=4$$

$$\therefore a=-2 \text{ 또는 } a=2$$

따라서 접점의 좌표가  $(-2, 1)$  또는  $(2, 1)$ 이므로 구하는 접선의 방정식은

$$y-1=8(x+2) \text{ 또는 } y-1=8(x-2)$$

$$\therefore y=8x+17 \text{ 또는 } y=8x-15$$

$$32) y=\frac{1}{3}x-\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow f(x)=-x^3+1 \text{ 이라 하면 } f'(x)=-3x^2$$

점  $(1, 0)$ 에서의 접선의 기울기는

$$f'(1)=-3$$

따라서 점  $(1, 0)$ 에서의 접선에 수직인 직선의 기울

기는  $\frac{1}{3}$ 이므로 구하는 직선의 방정식은

$$y-0=\frac{1}{3}(x-1) \quad \therefore y=\frac{1}{3}x-\frac{1}{3}$$

$$33) y=-\frac{1}{2}x-\frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow f(x)=x^3-2x^2+3x-4 \text{ 라 하면}$$

$$f'(x)=3x^2-4x+3$$

점  $(1, -2)$ 에서의 접선의 기울기는

$$f'(1)=3-4+3=2$$

따라서 점  $(1, -2)$ 에서의 접선에 수직인 직선의 기

울기는  $-\frac{1}{2}$ 이므로 구하는 직선의 방정식은

$$y-(-2)=-\frac{1}{2}(x-1) \quad \therefore y=-\frac{1}{2}x-\frac{3}{2}$$

$$34) y=-2x \text{ 또는 } y=6x-8$$

$$\Rightarrow f(x)=x^2+1 \text{ 이라고 하면 } f'(x)=2x$$

접점의 좌표를  $(t, t^2+1)$ 이라고 하면

접선의 기울기는  $f'(t)=2t$ 이므로 접선의 방정식은

$$y-(t^2+1)=2t(x-t)$$

이 접선이 점  $(1, -2)$ 를 지나므로

$$-2-(t^2+1)=2t(1-t) \quad \therefore t=-1 \text{ 또는 } t=3$$

따라서 구하는 접선의 방정식은

$$y=-2x \text{ 또는 } y=6x-8$$

$$35) y=-x+1 \text{ 또는 } y=-5x+1$$

$$\Rightarrow f(x)=-x^2-3x \text{ 라 하면 } f'(x)=-2x-3$$

이때, 접점의 좌표를  $(t, -t^2-3t)$ 라 하면 접선의 기

울기는  $f'(t)=-2t-3$ 이므로 접선의 방정식은

$$y-(-t^2-3t)=(-2t-3)(x-t)$$

이 접선이 점  $(0, 1)$ 을 지나므로

$$1-(-t^2-3t)=(-2t-3)(0-t), t^2=1$$

$$\therefore t=-1 \text{ 또는 } t=1$$

따라서 구하는 접선의 방정식은

$$y-2=-(x+1) \text{ 또는 } y+4=-5(x-1)$$

$$\therefore y=-x+1 \text{ 또는 } y=-5x+1$$

$$36) y=-x-3 \text{ 또는 } y=3x-3$$

$$\Rightarrow f(x)=x^2+x-2 \text{ 라 하면 } f'(x)=2x+1$$

이때, 접점의 좌표는  $(t, t^2+t-2)$ 라 하면 접선의 기

울기는  $f'(t)=2t+1$ 이므로 접선의 방정식은

$$y-(t^2+t-2)=(2t+1)(x-t)$$

이 접선의 점  $(0, -3)$ 을 지나므로

$$-3-(t^2+t-2)=(2t+1)(0-t)$$



$$t^2 = 1 \quad \therefore t = -1 \text{ 또는 } t = 1$$

따라서 구하는 접선의 방정식은

$$y + 2 = -1 \times (x + 1) \text{ 또는 } y - 0 = 3(x - 1)$$

$$y = -x - 3 \text{ 또는 } y = 3x - 3$$

$$37) y = x + 3 \text{ 또는 } y = -7x + 11$$

$$\Rightarrow f(x) = -x^2 - x + 2 \text{ 라고 하면 } f'(x) = -2x - 1$$

접점의 좌표를  $(t, -t^2 - t + 2)$  라고 하면

접선의 기울기는  $f'(t) = -2t - 1$  이므로 접선의 방정식은

$$y - (-t^2 - t + 2) = (-2t - 1)(x - t)$$

이 접선이 점  $(1, 4)$  를 지나므로

$$4 - (-t^2 - t + 2) = (-2t - 1)(1 - t)$$

$$\therefore t = -1 \text{ 또는 } t = 3$$

따라서 구하는 접선의 방정식은

$$y = x + 3 \text{ 또는 } y = -7x + 11$$

$$38) y = 2x - 1 \text{ 또는 } y = -2x - 5$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 + 2x - 1 \text{ 이라 하면 } f'(x) = 2x + 2$$

접점의 좌표를  $(t, t^2 + 2t - 1)$  이라 하면 이 점에서의 접선의 기울기는  $f'(t) = 2t + 2$  이므로 접선의 방정식은

$$y - (t^2 + 2t - 1) = (2t + 2)(x - t) \quad \cdots \textcircled{1}$$

이 직선이 점  $(-1, -3)$  을 지나므로

$$-3 - (t^2 + 2t - 1) = (2t + 2)(-1 - t)$$

$$t^2 + 2t = 0, \quad t(t + 2) = 0$$

$$\therefore t = 0 \text{ 또는 } t = -2$$

이것을  $\textcircled{1}$  에 대입하면

$$t = 0 \text{ 일 때, } y + 1 = 2x \quad \therefore y = 2x - 1$$

$$t = -2 \text{ 일 때, } y + 1 = -2(x + 2) \quad \therefore y = -2x - 5$$

$$39) y = -7x \text{ 또는 } y = x$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 - 3x + 4 \text{ 라고 하면}$$

$$f'(x) = 2x - 3$$

접점의 좌표를  $(t, t^2 - 3t + 4)$  라고 하면 접선의 기울기는  $f'(t) = 2t - 3$  이므로 접선의 방정식은

$$y - (t^2 - 3t + 4) = (2t - 3)(x - t)$$

이 접선이 점  $(0, 0)$  을 지나므로

$$0 - (t^2 - 3t + 4) = (2t - 3)(0 - t)$$

$$\therefore t = \pm 2$$

따라서 구하는 접선의 방정식은

$$y = -7x \text{ 또는 } y = x$$

$$40) y = 3x$$

$$\Rightarrow f(x) = x^3 + 2 \text{ 이라 하면 } f'(x) = 3x^2$$

접점의 좌표를  $(t, t^3 + 2)$  라 하면 이 점에서의 접선의 기울기는

$$f'(t) = 3t^2 \text{ 이므로 접선의 방정식은}$$

$$y - (t^3 + 2) = 3t^2(x - t) \quad \cdots \textcircled{1}$$

이 직선이 점  $(0, 0)$  을 지나므로

$$-(t^3 + 2) = 3t^2 \cdot (-t), \quad 2t^3 = 2$$

$$t^3 = 1 \quad \therefore t = 1$$

이것을  $\textcircled{1}$  에 대입하면

$$y - 3 = 3(x - 1) \quad \therefore y = 3x$$

$$41) y = x + 2$$

$$\Rightarrow f(x) = x^3 - 2x \text{ 라고 하면 } f'(x) = 3x^2 - 2$$

접점의 좌표를  $(t, t^3 - 2t)$  라고 하면 접선의 기울기는

$$f'(t) = 3t^2 - 2 \text{ 이므로 접선의 방정식은}$$

$$y - (t^3 - 2t) = (3t^2 - 2)(x - t)$$

이 접선이 점  $(0, 2)$  를 지나므로

$$2 - (t^3 - 2t) = (3t^2 - 2)(0 - t) \quad \therefore t = -1$$

따라서 구하는 접선의 방정식은  $y = x + 2$

$$42) y = x$$

$$\Rightarrow f(x) = x^3 - 2x + 2 \text{ 라 하면 } f'(x) = 3x^2 - 2$$

이때, 접점의 좌표는  $(t, t^3 - 2t + 2)$  라 하면 접선의

기울기는  $f'(t) = 3t^2 - 2$  이므로 접선의 방정식은

$$y - (t^3 - 2t + 2) = (3t^2 - 2)(x - t)$$

이 접선이 점  $(0, 0)$  을 지나므로

$$0 - (t^3 - 2t + 2) = (3t^2 - 2)(0 - t), \quad t^3 = 1$$

$$\therefore t = 1$$

따라서 구하는 접선의 방정식은  $y - 1 = x - 1$

$$\therefore y = x$$

$$43) y = 9x$$

$$\Rightarrow f(x) = x^3 - 3x^2 - 5 \text{ 라고 하면 } f'(x) = 3x^2 - 6x$$

접점의 좌표를  $(t, t^3 - 3t^2 - 5)$  라고 하면

접선의 기울기는  $f'(t) = 3t^2 - 6t$  이므로 접선의 방정식은

$$y - (t^3 - 3t^2 - 5) = (3t^2 - 6t)(x - t)$$

이 접선이 점  $(0, 0)$  을 지나므로

$$0 - (t^3 - 3t^2 - 5) = (3t^2 - 6t)(0 - t) \quad \therefore t = -1$$

따라서 구하는 접선의 방정식은  $y = 9x$

$$44) y = 12x + 6$$

$$\Rightarrow f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 1 \text{ 이라 하면 } f'(x) = 6x^2 - 6x$$

이때, 접점의 좌표를  $(t, 2t^3 - 3t^2 - 1)$  이라 하면 접선의 기울기는  $f'(t) = 6t^2 - 6t$  이므로 접선의 방정식은

$$y - (2t^3 - 3t^2 - 1) = (6t^2 - 6t)(x - t)$$

이 접선이 점  $(0, 6)$  을 지나므로

$$6 - (2t^3 - 3t^2 - 1) = (6t^2 - 6t)(0 - t), \quad 4t^3 - 3t^2 + 7 = 0$$

$$(t + 1)(4t^2 - 7t + 7) = 0$$

$$\therefore t = -1 \quad (\because 4t^2 - 7t + 7 > 0)$$

따라서 구하는 접선의 방정식은  $y + 6 = 12(x + 1)$

$$\therefore y = 12x + 6$$

$$45) -4$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 \text{ 이라고 하면 } f'(x) = 2x$$

이때, 곡선 위의 접점의 좌표를  $(a, a^2)$  이라고 하면 접선의 기울기는  $f'(a) = 2a$  이므로 접선의 방정식은

$$y - a^2 = 2a(x - a)$$

이 접선이 점  $(0, -1)$ 을 지나므로

$$-1 - a^2 = 2a(0 - a)$$

$$\therefore a = \pm 1$$

따라서 접선의 기울기는 2, -2

$$\therefore m_1 \cdot m_2 = -4$$

46) -1

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{4}x^2 \text{이라 하면 } f'(x) = \frac{1}{2}x$$

이때, 접점의 좌표를  $(a, \frac{1}{4}a^2)$ 이라 하면 접선의 기울

기는  $f'(a) = \frac{1}{2}a$ 이므로 접선의 방정식은

$$y - \frac{1}{4}a^2 = \frac{1}{2}a(x - a)$$

이 접선이 점  $(0, -1)$ 을 지나므로

$$-1 - \frac{1}{4}a^2 = \frac{1}{2}a(0 - a), a^2 = 4$$

$$\therefore a = 2 \text{ 또는 } a = -2$$

따라서 접선의 기울기 1 또는 -1이므로

$$m_1 \cdot m_2 = -1$$

47) -16

$$\Rightarrow f(x) = x^2 + 3 \text{이라고 하면 } f'(x) = 2x$$

접점을  $(a, a^2 + 3)$ 이라고 하면 접선의 방정식은

$$y - (a^2 + 3) = 2a(x - a)$$

이 접선이 점  $(0, -1)$ 을 지나므로

$$-1 - (a^2 + 3) = 2a(0 - a) \therefore a = \pm 2$$

따라서 접선의 기울기는 4, -4

$$\therefore m_1 \cdot m_2 = -16$$

48) -18

$$\Rightarrow f(x) = 2x^2 - 5x \text{라 하면 } f'(x) = 4x - 5$$

이때, 접점의 좌표를  $(a, 2a^2 - 5a)$ 라 하면 접선의 기울기는  $f'(a) = 4a - 5$ 이므로 접선의 방정식은

$$y - (2a^2 - 5a) = (4a - 5)(x - a)$$

이 접선이 점  $(-1, 2)$ 를 지나므로

$$2 - (2a^2 - 5a) = (4a - 5)(-1 - a)$$

$$\therefore 2a^2 + 4a - 3 = 0 \quad \dots \textcircled{7}$$

⑦의 두 근을  $a_1, a_2$ 라 하면 이차방정식의 근과 계수

의 관계에 의하여  $a_1 + a_2 = -2$

한편,  $m_1 = 4a_1 - 5, m_2 = 4a_2 - 5$ 이므로

$$m_1 + m_2 = 4(a_1 + a_2) - 10 = -18$$

49) -8

$$\Rightarrow f(x) = 3x^2 - 4x \text{라고 하면 } f'(x) = 6x - 4$$

접점을  $(a, 3a^2 - 4a)$ 라고 하면 접선의 방정식은

$$y - (3a^2 - 4a) = (6a - 4)(x - a)$$

이 접선이 점  $(0, -27)$ 를 지나므로

$$-27 - (3a^2 - 4a) = (6a - 4)(0 - a) \therefore a = \pm 3$$

따라서 접선의 기울기는 14, -22

$$\therefore m_1 + m_2 = -8$$

$$50) \frac{3}{2}$$

$\Rightarrow$  함수  $f(x) = x^2 - 3x + 4$ 는 닫힌구간  $[0, 3]$ 에서 연속이고 열린구간  $(0, 3)$ 에서 미분가능하며  $f(0) = f(3) = 4$ 이다.

따라서 롤의 정리에 의하여  $f'(c) = 0$ 인  $c$ 가 구간  $(0, 3)$ 에 적어도 하나 존재한다.

$$f'(x) = 2x - 3 \text{이므로 } f'(c) = 2c - 3 = 0$$

$$\therefore c = \frac{3}{2}$$

$$51) \frac{3}{2}$$

$\Rightarrow$  함수  $f(x) = 3x - x^2$ 은 닫힌구간  $[0, 3]$ 에서 연속이고 열린구간  $(0, 3)$ 에서 미분가능하다.

$f(0) = f(3)$ 이므로 롤의 정리에 의하여  $f'(c) = 0$ 인 상수  $c$ 가 적어도 하나 존재한다.

$$f'(x) = 3 - 2x \text{에서}$$

$$f'(c) = 3 - 2c = 0 \therefore c = \frac{3}{2}$$

$$52) \frac{5}{2}$$

$\Rightarrow$  함수  $f(x) = -x^2 + 5x$ 는 닫힌구간  $[1, 4]$ 에서 연속이고 열린구간  $(1, 4)$ 에서 미분가능하며  $f(1) = f(4) = 4$ 이다.

따라서 롤의 정리에 의하여  $f'(c) = 0$ 인  $c$ 가 구간  $(1, 4)$ 에 적어도 하나 존재한다.

$$f'(x) = -2x + 5 \text{이므로 } f'(c) = -2c + 5 = 0$$

$$\therefore c = \frac{5}{2}$$

$$53) \frac{5}{2}$$

$\Rightarrow$  함수  $f(x) = x^2 - 5x + 4$ 는 닫힌구간  $[1, 4]$ 에서 연속이고 열린구간  $(1, 4)$ 에서 미분가능하다.

$f(1) = f(4)$ 이므로 롤의 정리에 의하여  $f'(c) = 0$ 인 상수  $c$ 가 적어도 하나 존재한다.

$$f'(x) = 2x - 5 \text{에서}$$

$$f'(c) = 2c - 5 = 0 \therefore c = \frac{5}{2}$$

54) 3

$\Rightarrow$  함수  $f(x) = x^2 - 6x + 1$ 은 닫힌구간  $[1, 5]$ 에서 연속이고 열린구간  $(1, 5)$ 에서 미분가능하다.

$f(1) = f(5)$ 이므로 롤의 정리에 의하여  $f'(c) = 0$ 인 상수  $c$ 가 적어도 하나 존재한다.

$$f'(x) = 2x - 6 \text{에서}$$

$$f'(c) = 2c - 6 = 0$$

$$\therefore c = 3$$

55) 2

⇒ 함수  $f(x) = (x+2)(x-6) = x^2 - 4x - 12$ 는 닫힌구간  $[-2, 6]$ 에서 연속이고 열린구간  $(-2, 6)$ 에서 미분가능하며  $f(-2) = f(6) = 0$ 이다.

따라서 롤의 정리에 의하여  $f'(c) = 0$ 인  $c$ 가 구간  $(-2, 6)$ 에 적어도 하나 존재한다.

$$f'(x) = 2x - 4 \text{이므로} \quad f'(c) = 2c - 4 = 0$$

$$\therefore c = 2$$

56)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 

⇒ 함수  $f(x) = x^3 - x$ 는 닫힌구간  $[0, 1]$ 에서 연속이고, 열린구간  $(0, 1)$ 에서 미분가능하다.

$f(0) = f(1)$ 이므로 롤의 정리에 의하여  $f'(c) = 0$ 인  $c$ 가 열린구간  $(0, 1)$ 에 적어도 하나 존재한다.

$$f'(x) = 3x^2 - 1 \text{에서} \quad f'(c) = 3c^2 - 1 = 0, \quad c^2 = \frac{1}{3}$$

$$\therefore c = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad (\because 0 < c < 1)$$

57)  $\sqrt{3}$ 

⇒ 함수  $f(x) = -x^3 + 9x$ 는 닫힌구간  $[0, 3]$ 에서 연속이고 열린구간  $(0, 3)$ 에서 미분가능하다.

$f(0) = f(3)$ 이므로 롤의 정리에 의하여  $f'(c) = 0$ 인 실수  $c$ 가 적어도 하나 존재한다.

$$f'(x) = -3x^2 + 9 \text{에서}$$

$$f'(c) = -3c^2 + 9 = 0 \quad \therefore c = \sqrt{3} \quad (\because 0 < c < 3)$$

58)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ 

⇒ 함수  $f(x) = x^3 - 4x + 1$ 은 닫힌구간  $[0, 2]$ 에서 연속이고 열린구간  $(0, 2)$ 에서 미분가능하다.

$f(0) = f(2)$ 이므로 롤의 정리에 의하여  $f'(c) = 0$ 인 실수  $c$ 가 적어도 하나 존재한다.

$$f'(x) = 3x^2 - 4 \text{에서}$$

$$f'(c) = 3c^2 - 4 = 0 \quad \therefore c = \frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (\because 0 < c < 2)$$

59)  $\frac{5}{3}$ 

⇒ 함수  $f(x) = x^3 - x^2 - 5x - 3$ 은 닫힌구간  $[-1, 3]$ 에서 연속이고 열린구간  $(-1, 3)$ 에서 미분가능하며  $f(-1) = f(3) = 0$ 이다. 따라서 롤의 정리에 의하여  $f'(c) = 0$ 인  $c$ 가 구간  $(-1, 3)$ 에 적어도 하나 존재한다.

$$f'(x) = 3x^2 - 2x - 5 \text{이므로} \quad f'(c) = 3c^2 - 2c - 5 = 0$$

$$(c+1)(3c-5) = 0$$

$$\therefore c = \frac{5}{3} \quad (\because -1 < c < 3)$$

60) 0

⇒ 함수  $f(x) = x^4 - 2x^2 + 1$ 은 닫힌구간  $[-1, 1]$ 에서 연속이고 열린구간  $(-1, 1)$ 에서 미분가능하며

$$f(-1) = f(1) = 0 \text{이다.}$$

따라서 롤의 정리에 의하여  $f'(c) = 0$ 인  $c$ 가 구간  $(-1, 1)$ 에 적어도 하나 존재한다.

$$f'(x) = 4x^3 - 4x \text{이므로} \quad f'(c) = 4c^3 - 4c = 0$$

$$4c(c+1)(c-1) = 0$$

$$\therefore c = 0 \quad (\because -1 < c < 1)$$

61) 0

⇒ 함수  $f(x) = (2x+1)(x-1) = 2x^2 - x - 1$ 은 닫힌구간  $[-1, 1]$ 에서 연속이고 열린구간  $(-1, 1)$ 에서 미분가능하므로 평균값 정리에 의하여

$$\frac{f(1) - f(-1)}{1 - (-1)} = f'(c) \text{인 } c \text{가 구간 } (-1, 1) \text{에 적}$$

어도 하나 존재한다.

$$f'(x) = 4x - 1 \text{이므로} \quad \frac{0 - 2}{1 - (-1)} = 4c - 1$$

$$\therefore c = 0$$

62) 1

⇒ 함수  $f(x) = x^2 + 3x$ 는 닫힌구간  $[0, 2]$ 에서 연속이고 열린구간  $(0, 2)$ 에서 미분가능하므로 평균값 정리에 의하여

$$\frac{f(2) - f(0)}{2 - 0} = f'(c) \text{인 실수 } c \text{가 구간 } (0, 2) \text{에 적어}$$

도 하나 존재한다.

$$f(x) = x^2 + 3x \text{에서} \quad f'(x) = 2x + 3 \text{이므로}$$

$$\frac{10 - 0}{2} = 2c + 3 \quad \therefore c = 1$$

63)  $-\frac{1}{2}$ 

⇒ 함수  $f(x) = -x^2 + x$ 는 닫힌구간  $[-3, 2]$ 에서 연속이고 열린구간  $(-3, 2)$ 에서 미분가능하므로

$$\text{평균값 정리에 의하여} \quad \frac{f(2) - f(-3)}{2 - (-3)} = f'(c) \text{인 } c$$

가 구간  $(-3, 2)$ 에 적어도 하나 존재한다.

$$f'(x) = -2x + 1 \text{이므로} \quad \frac{-2 - (-12)}{2 - (-3)} = -2c + 1$$

$$\therefore c = -\frac{1}{2}$$

64) 0

⇒ 함수  $f(x) = -x^2 - 2x$ 는 닫힌구간  $[-1, 1]$ 에서 연속이고 열린구간  $(-1, 1)$ 에서 미분가능하므로

$$\text{평균값 정리에 의하여} \quad f'(c) = \frac{f(1) - f(-1)}{1 - (-1)} \text{인 } c$$

가 열린구간  $(-1, 1)$ 에 적어도 하나 존재한다.

$$\text{이때, } f'(x) = -2x - 2 \text{이고} \quad \frac{f(1) - f(-1)}{1 - (-1)} = -2 \text{이므로}$$

$$f'(c) = -2 \text{에서}$$

$$-2c - 2 = -2 \quad \therefore c = 0$$

65) 1

⇒ 함수  $f(x) = -x^2 + 3x$ 는 닫힌구간  $[0, 2]$ 에서 연속

이고 열린구간  $(0, 2)$ 에서 미분가능하므로 평균값

정리에 의하여  $\frac{f(2)-f(0)}{2-0}=f'(c)$ 인 실수  $c$ 가

구간  $(0, 2)$ 에 적어도 하나 존재한다.

$f(x)=-x^2+3x$ 에서  $f'(x)=-2x+3$ 이므로

$$\frac{2-0}{2}=-2c+3 \quad \therefore c=1$$

66)  $\frac{5}{2}$

$\Rightarrow f(x)=x^2-5x$ 는 닫힌구간  $[1, 4]$ 에서 연속이고 열린구간  $(1, 4)$ 에서 미분가능하므로 평균값 정리

에 의하여  $f'(c)=\frac{f(4)-f(1)}{4-1}$ 인  $c$ 가 열린구간

$(1, 4)$ 에 적어도 하나 존재한다.

이때,  $f'(x)=2x-5$ 이고  $\frac{f(4)-f(1)}{4-1}=0$ 이므로

$$f'(c)=0 \text{에서 } 2c-5=0 \quad \therefore c=\frac{5}{2}$$

67)  $\frac{3}{2}$

$\Rightarrow$  함수  $f(x)=x^2-2x-1$ 은 닫힌구간  $[0, 3]$ 에서 연속이고 열린구간  $(0, 3)$ 에서 미분가능하므로 평균

값 정리에 의하여  $\frac{f(3)-f(0)}{3-0}=f'(c)$ 인 실수  $c$

가 구간  $(0, 3)$ 에 적어도 하나 존재한다.

$f(x)=x^2-2x-1$ 에서  $f'(x)=2x-2$ 이므로

$$\frac{2-(-1)}{3}=2c-2 \quad \therefore c=\frac{3}{2}$$

68)  $-\sqrt{3}$

$\Rightarrow$  함수  $f(x)=x^3$ 은 닫힌구간  $[-3, 0]$ 에서 연속이고 열린구간  $(-3, 0)$ 에서 미분가능하므로 평균값 정리에 의하여

$\frac{f(0)-f(-3)}{0-(-3)}=f'(c)$ 인  $c$ 가 구간  $(-3, 0)$ 에 적어도

하나 존재한다.

$$f'(x)=3x^2 \text{이므로 } \frac{0-(-27)}{0-(-3)}=3c^2$$

$$c^2=3 \quad \therefore c=-\sqrt{3} \quad (\because -3 < c < 0)$$

69)  $\sqrt{3}$

$\Rightarrow f(x)=2x^3$ 은 닫힌구간  $[0, 3]$ 에서 연속이고 열린구간  $(0, 3)$ 에서 미분가능하므로 평균값 정리에 의하여

$f'(c)=\frac{f(3)-f(0)}{3-0}$ 인  $c$ 가 열린구간  $(0, 3)$ 에 적어도

하나 존재한다.

이때,  $f'(x)=6x^2$ 이고  $\frac{f(3)-f(0)}{3-0}=18$ 이므로

$$f'(c)=18 \text{에서 } 6c^2=18, \quad c^2=3$$

$$\therefore c=\sqrt{3} \quad (\because 0 < c < 3)$$

70) 1

$\Rightarrow$  함수  $f(x)=x^3-2x+1$ 은 닫힌구간  $[-1, 2]$ 에서 연속이고 열린구간  $(-1, 2)$ 에서 미분가능하므로

평균값 정리에 의하여  $\frac{f(2)-f(-1)}{2-(-1)}=f'(c)$ 인  $c$

가 구간  $(-1, 2)$ 에 적어도 하나 존재한다.

$$f'(x)=3x^2-2 \text{이므로 } \frac{5-2}{2-(-1)}=3c^2-2$$

$$c^2=1 \quad \therefore c=1 \quad (\because -1 < c < 2)$$

71) 2

$\Rightarrow$  함수  $f(x)=x^3-3x^2+2x$ 는 닫힌구간  $[0, 3]$ 에서 연속이고 열린구간  $(0, 3)$ 에서 미분가능하므로 평균값 정리에 의하여

$\frac{f(3)-f(0)}{3-0}=f'(c)$ 인  $c$ 가 구간  $(0, 3)$ 에 적어도 하나

존재한다.

$$f'(x)=3x^2-6x+2 \text{이므로 } \frac{6-0}{3-0}=3c^2-6c+2$$

$$3c^2-6c=0, \quad 3c(c-2)=0$$

$$\therefore c=2 \quad (\because 0 < c < 3)$$