



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시
 1) 제작연월일 : 2019-08-13
 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 / 함수의 몫의 미분법

두 함수 $f(x)$, $g(x)$ ($g(x) \neq 0$)가 미분가능할 때

$$(1) y = \frac{f(x)}{g(x)} \Rightarrow y' = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{\{g(x)\}^2}$$

$$(2) y = \frac{1}{g(x)} \Rightarrow y' = -\frac{g'(x)}{\{g(x)\}^2}$$

■ 다음 함수를 미분하여라.

$$1. y = -\frac{1}{x^2 + x}$$

$$2. y = \frac{3x+1}{x+5}$$

$$3. y = \frac{x^2-4}{2x+3}$$

$$4. y = \frac{x-5}{x^2+x}$$

$$5. y = \frac{1}{x-3}$$

$$6. y = \frac{1-\cos x}{1+\cos x}$$

$$7. y = \frac{x+1}{3x-2}$$

$$8. y = \frac{2x+1}{x^3-2}$$

$$9. y = \frac{1}{e^x+4}$$

$$10. y = \frac{\ln x}{x}$$

$$11. y = \frac{3x+5}{2x+1}$$

$$12. y = \frac{3x^2-2}{x+1}$$

$$13. y = \frac{e^x}{e^x+2}$$

$$14. y = \frac{e^x-1}{e^x+1}$$

15. $y = \frac{1}{\ln x}$

16. $y = \frac{x^2}{e^x}$

17. $y = \frac{x^2}{\ln x}$

18. $y = \frac{x}{\ln x}$

19. $y = \frac{1}{e^x}$

20. $y = \frac{x+5}{e^x}$

21. $y = \frac{x}{\ln x} + e^x + x^2$

22. $y = \frac{\sin x - 1}{\sin x + 1}$

23. $y = \frac{\cos x + 1}{\sin x}$

■ 다음 극한값을 구하여라.

24. 함수 $f(x) = \frac{x}{x^2-2}$ 에 대하여

$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+2h) - f(1)}{h}$ 의 값

25. 함수 $f(x) = \frac{x^2-1}{x^2+x-3}$ 에 대하여

$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-h)}{h}$ 의 값

■ 다음 값을 구하여라.

26. 함수 $f(x) = \frac{x^3+x^2}{x^2+1}$ 에 대하여 $f'(1)$ 의 값

27. 함수 $f(x) = \frac{x}{x^2+1}$ 에 대하여 $f'(\sqrt{3})$ 의 값

28. 함수 $f(x) = \frac{2x}{x^2+1}$ 에 대하여 $f'(0)$ 의 값

29. 함수 $f(x) = \frac{x^2-x}{2x+1}$ 에 대하여 $f'(1)$ 의 값

30. 함수 $f(x) = \frac{1}{x^2-3}$ 에 대하여 $f'(2)$ 의 값

31. 함수 $f(x) = \frac{x^2}{3x^2+4}$ 에 대하여 $f'(2)$ 의 값

32. 함수 $f(x) = \frac{x^3-1}{x^2}$ 에 대하여 $f'(1)$ 의 값

33. 함수 $f(x) = \frac{e^x}{x^2+2x}$ 에 대하여 $f'(-1)$ 의 값

34. 함수 $f(x) = \frac{1}{x^3 \ln x}$ 에 대하여 $f'(e)$ 의 값

35. 함수 $f(x) = \frac{\sin x - \cos x}{e^x}$ 에 대하여 $f'(0)$ 의 값

36. 함수 $f(x) = \frac{5x}{e^x}$ 에 대하여 $f'(2)$ 의 값

37. 함수 $f(x) = \frac{e^x \cos x}{1 + \sin x}$ 에 대하여 $f'\left(\frac{\pi}{2}\right)$ 의 값

38. 함수 $f(x) = \frac{\sin x + \cos x}{\cos x}$ 에 대하여 $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ 의 값

■ 다음 물음에 답하여라.

39. 함수 $f(x) = \frac{ax}{x^2+2x+3}$ 에 대하여 $f'(0) = 1$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하여라.

40. 함수 $f(x) = \frac{2x+a}{x^2+x-1}$ 에 대하여 $f'(1) = 2$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하여라.

41. 함수 $f(x) = \frac{ax}{x^2-b}$ 가 $f(2) = 2$, $f'(0) = -3$ 을 만족할 때, 실수 a, b 의 값을 구하여라.

42. 함수 $f(x) = \frac{ax}{2x^2-1}$ 에 대하여 $f'(1) = 3$, $f'(0) = b$ 을 만족할 때, 실수 a, b 의 값을 구하여라.

43. 함수 $f(x) = \frac{1}{ax+b}$ 이 $f(1) = -\frac{1}{2}$, $f'(0) = 3$ 을 만족할 때, 실수 a, b 에 대하여 $-a-2b$ 의 값을 구하여라. (단, $b > 0$)

02 $y = x^n$ (n 은 정수)의 도함수 n 이 정수일 때, $y = x^n$ 의 도함수 $y' = nx^{n-1}$

■ 다음 함수를 미분하여라.

44. $y = 2x^{-5}$

45. $y = \frac{1}{x}$

46. $y = \frac{1}{x^3}$

47. $y = \frac{x^6 - 2}{x^4}$

48. $y = 5x^{-2}$

49. $y = -\frac{1}{x^4} + \frac{3}{x^2}$

50. $y = x^{-3}$

51. $y = -\frac{4}{x^3}$

52. $y = \frac{x^3 + x}{x^7}$

53. $y = 2x^2 + x^{-7}$

54. $y = \frac{3x^4 + x^2 - 1}{x^2}$

55. $y = \frac{1}{x^5} - \frac{1}{x^4} + \frac{1}{x^3} - \frac{1}{x^2}$

■ 다음 값을 구하여라.

56. 함수 $f(x) = \frac{1}{x}$ 에 대하여 $f'(2)$ 의 값

57. 함수 $f(x) = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3} + \dots + \frac{1}{x^{10}}$ 에 대하여 $f'(1)$ 의 값

58. 함수 $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^5}$ 에 대하여 $f'(1)$ 의 값

03 삼각함수의 도함수

- (1) $y = \tan x \Rightarrow y' = \sec^2 x$
 (2) $y = \sec x \Rightarrow y' = \sec x \tan x$
 (3) $y = \csc x \Rightarrow y' = -\csc x \cot x$
 (4) $y = \cot x \Rightarrow y' = -\csc^2 x$

▣ 다음 함수를 미분하여라.

59. $y = \sin x \tan x$

60. $y = \frac{x}{\tan x}$

61. $y = 5 \tan x - 3x$

62. $y = x \tan x$

63. $y = \tan x + 2 \cot x$

64. $y = \sec x + \tan x$

65. $y = \csc x \cot x$

66. $y = x^2 \sec x$

67. $y = x^2 \tan x$

68. $y = \tan x + \sin x$

69. $y = \sec x \tan x$

70. $y = \tan x + 2 \cot x$

71. $y = \sec x + \csc x$

72. $y = e^x \tan x$

73. $y = \frac{\tan x}{e^x}$

74. $y = \frac{\cot x}{x}$

75. $y = \sec x \ln x - \cot x$

76. $y = \frac{1 + \tan x}{1 - \tan x}$

■ 다음 값을 구하여라.

77. 함수 $f(x) = \sec x$ 에 대하여 $f'\left(\frac{\pi}{6}\right)$ 의 값

78. 함수 $f(x) = \frac{1}{2} \tan x$ 에 대하여 $f'\left(\frac{\pi}{4}\right)$ 의 값

79. 함수 $f(x) = \tan x + \csc x$ 에 대하여 $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ 의 값

80. 함수 $f(x) = \sin x \tan x$ 에 대하여 $2f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ 의 값

81. 함수 $f(x) = \frac{1 - \sec x}{\tan x}$ 에 대하여 $f'\left(\frac{\pi}{4}\right)$ 의 값

82. 함수 $f(x) = \frac{\tan x}{1 + \sec x}$ 에 대하여 $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ 의 값

83. 함수 $f(x) = \csc x \cot x$ 에 대하여 $f'\left(\frac{\pi}{6}\right)$ 의 값



정답 및 해설

$$1) y' = \frac{2x+1}{(x^2+x)^2}$$

$$\Rightarrow y' = \frac{(x^2+x)'}{(x^2+x)^2} = \frac{2x+1}{(x^2+x)^2}$$

$$2) y' = \frac{14}{(x+5)^2}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow y' &= \frac{(3x+1)'(x+5) - (3x+1)(x+5)'}{(x+5)^2} \\ &= \frac{3 \cdot (x+5) - (3x+1) \cdot 1}{(x+5)^2} = \frac{14}{(x+5)^2}\end{aligned}$$

$$3) y' = \frac{2(x^2+3x+4)}{(2x+3)^2}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow y' &= \frac{(x^2-4)'(2x+3) - (x^2-4)(2x+3)'}{(2x+3)^2} \\ &= \frac{2x \cdot (2x+3) - (x^2-4) \cdot 2}{(2x+3)^2} = \frac{2(x^2+3x+4)}{(2x+3)^2}\end{aligned}$$

$$4) y' = \frac{-x^2+10x+5}{x^2(x+1)^2}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow y' &= \frac{(x-5)'(x^2+x) - (x-5)(x^2+x)'}{(x^2+x)^2} \\ &= \frac{1 \cdot (x^2+x) - (x-5) \cdot (2x+1)}{(x^2+x)^2} \\ &= \frac{-x^2+10x+5}{(x^2+x)^2} = \frac{-x^2+10x+5}{x^2(x+1)^2}\end{aligned}$$

$$5) y' = -\frac{1}{(x-3)^2}$$

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

$$6) y' = \frac{2\sin x}{(1+\cos x)^2}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow y' &= \frac{(1-\cos x)'(1+\cos x) - (1-\cos x)(1+\cos x)'}{(1+\cos x)^2} \\ &= \frac{\sin x(1+\cos x) - (1-\cos x)(-\sin x)}{(1+\cos x)^2} \\ &= \frac{2\sin x}{(1+\cos x)^2}\end{aligned}$$

$$7) y' = -\frac{5}{(3x-2)^2}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow y' &= \frac{(x+1)'(3x-2) - (x+1)(3x-2)'}{(3x-2)^2} \\ &= \frac{1 \times (3x-2) - (x+1) \times 3}{(3x-2)^2} \\ &= -\frac{5}{(3x-2)^2}\end{aligned}$$

$$8) y' = -\frac{4x^3+3x^2+4}{(x^3-2)^2}$$

$$\Rightarrow y' = \frac{2(x^3-2) - (2x+1)3x^2}{(x^3-2)^2} = -\frac{4x^3+3x^2+4}{(x^3-2)^2}$$

$$9) y = -\frac{e^x}{(e^x+4)^2}$$

$$\Rightarrow y' = -\frac{(e^x+4)'}{(e^x+4)^2} = -\frac{e^x}{(e^x+4)^2}$$

$$10) y' = \frac{1-\ln x}{x^2}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow y' &= \frac{(\ln x)'x - \ln x \times (x)'}{x^2} = \frac{\frac{1}{x} \times x - \ln x \times 1}{x^2} \\ &= \frac{1-\ln x}{x^2}\end{aligned}$$

$$11) y' = -\frac{7}{(2x+1)^2}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow y' &= \frac{(3x+5)'(2x+1) - (3x+5)(2x+1)'}{(2x+1)^2} \\ &= \frac{3(2x+1) - 2(3x+5)}{(2x+1)^2} = -\frac{7}{(2x+1)^2}\end{aligned}$$

$$12) y' = \frac{3x^2+6x+2}{(x+1)^2}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow y' &= \frac{(3x^2-2)'(x+1) - (3x^2-2)(x+1)'}{(x+1)^2} \\ &= \frac{6x(x+1) - (3x^2-2)}{(x+1)^2} = \frac{3x^2+6x+2}{(x+1)^2}\end{aligned}$$

$$13) y' = \frac{2e^x}{(e^x+2)^2}$$

$$\Rightarrow y' = \frac{e^x(e^x+2) - e^x(e^x)}{(e^x+2)^2} = \frac{2e^x}{(e^x+2)^2}$$

$$14) y' = \frac{2e^x}{e^{2x}+2e^x+1}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow y' &= \frac{(e^x-1)'(e^x+1) - (e^x-1)(e^x+1)'}{(e^x+1)^2} \\ &= \frac{e^x(e^x+1) - (e^x-1)e^x}{(e^x+1)^2} \\ &= \frac{e^{2x}+e^x-e^{2x}-e^x}{e^{2x}+2e^x+1} = \frac{2e^x}{e^{2x}+2e^x+1}\end{aligned}$$

$$15) y' = -\frac{1}{x(\ln x)^2}$$

$$\Rightarrow y' = -\frac{(\ln x)'}{(\ln x)^2} = -\frac{\frac{1}{x}}{(\ln x)^2} = -\frac{1}{x(\ln x)^2}$$

$$16) y' = \frac{2x-x^2}{e^x}$$

$$\Rightarrow y' = \frac{(x^2)'e^x - x^2(e^x)'}{e^{2x}} = \frac{2xe^x - x^2e^x}{e^{2x}} = \frac{2x-x^2}{e^x}$$

$$17) y' = \frac{2x \ln x - x}{(\ln x)^2}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow y' &= \frac{(x^2)' \ln x - x^2 (\ln x)'}{(\ln x)^2} \\ &= \frac{2x \ln x - x^2 \times \frac{1}{x}}{(\ln x)^2} = \frac{2x \ln x - x}{(\ln x)^2} \end{aligned}$$

$$18) y' = \frac{\ln x - 1}{(\ln x)^2}$$

$$\Rightarrow y' = \frac{(x)' (\ln x) - x (\ln x)'}{(\ln x)^2} = \frac{\ln x - x \cdot \frac{1}{x}}{(\ln x)^2} = \frac{\ln x - 1}{(\ln x)^2}$$

$$19) y' = -\frac{1}{e^x}$$

$$\Rightarrow y' = -\frac{(e^x)'}{(e^x)^2} = -\frac{e^x}{e^{2x}} = -\frac{1}{e^x}$$

$$20) y' = \frac{-x-4}{e^x}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow y' &= \frac{(x+5)' e^x - (x+5)(e^x)'}{(e^x)^2} \\ &= \frac{e^x - (x+5)e^x}{e^{2x}} \\ &= \frac{1 - (x+5)}{e^x} = \frac{-x-4}{e^x} \end{aligned}$$

$$21) y' = \frac{\ln x - 1}{(\ln x)^2} + e^x + 2x$$

$$\Rightarrow y' = \left(\frac{x}{\ln x} \right)' + (e^x)' + (x^2)' = \frac{\ln x - 1}{(\ln x)^2} + e^x + 2x$$

$$22) y' = \frac{2\cos x}{(\sin x + 1)^2}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow y' &= \frac{(\sin x - 1)' (\sin x + 1) - (\sin x - 1) (\sin x + 1)'}{(\sin x + 1)^2} \\ &= \frac{\cos x \times (\sin x + 1) - (\sin x - 1) \times \cos x}{(\sin x + 1)^2} \\ &= \frac{2\cos x}{(\sin x + 1)^2} \end{aligned}$$

$$23) y' = \frac{1}{\cos x - 1}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow y' &= \frac{(\cos x + 1)' \sin x - (\cos x + 1) (\sin x)'}{(\sin x)^2} \\ &= \frac{-\sin x \times \sin x - (\cos x + 1) \times \cos x}{\sin^2 x} \\ &= \frac{-1 - \cos x}{1 - \cos^2 x} = \frac{-(1 + \cos x)}{(1 - \cos x)(1 + \cos x)} \\ &= \frac{1}{\cos x - 1} \end{aligned}$$

$$24) -6$$

\Rightarrow 주어진 극한식은

$$2 \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+2h) - f(1)}{2h} = 2f'(1)$$

$$f'(x) = \frac{-2-x^2}{(x^2-2)^2} \quad \therefore 2f'(1) = -6$$

$$25) 2$$

$\Rightarrow f(1) = 0$ 이므로

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-h) - f(1)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-h) - f(1)}{-h} \cdot (-1) = -f'(1)$$

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

$$\therefore -f'(1) = 2$$

$$26) \frac{3}{2}$$

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

$$= \frac{(3x^2+2x)(x^2+1) - (x^3+x^2) \times 2x}{(x^2+1)^2}$$

$$= \frac{x^4+3x^2+2x}{(x^2+1)^2}$$

$$\text{이므로 } f'(1) = \frac{1+3+2}{2^2} = \frac{3}{2}$$

$$27) -\frac{1}{8}$$

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

$$f'(\sqrt{3}) = \frac{1-3}{(3+1)^2} = -\frac{1}{8}$$

$$28) 2$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{2(x^2+1) - 4x^2}{(x^2+1)^2} \text{이므로 } f'(0) = 2$$

$$29) \frac{1}{3}$$

$$30) -4$$

$$\Rightarrow f'(x) = -\frac{2x}{(x^2-3)^2} \quad \therefore f'(2) = -4$$

$$31) \frac{1}{16}$$

\Rightarrow 주어진 함수를 미분하면

$$f'(x) = \frac{(x^2)'(3x^2+4) - x^2(3x^2+4)'}{(3x^2+4)^2}$$

$$= \frac{2x \cdot (3x^2+4) - x^2 \cdot 6x}{(3x^2+4)^2} = \frac{8x}{(3x^2+4)^2}$$

$$\therefore f'(2) = \frac{8 \cdot 2}{(3 \cdot 2^2 + 4)^2} = \frac{1}{16}$$

$$32) 3$$

$$33) -\frac{1}{e}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow f'(x) &= \frac{(e^x)'(x^2+2x) - e^x(x^2+2x)'}{(x^2+2x)^2} \\ &= \frac{e^x(x^2+2x-2x-2)}{(x^2+2x)^2} = \frac{e^x(x^2-2)}{(x^2+2x)^2}\end{aligned}$$

$$\text{이므로 } f'(-1) = \frac{e^{-1}(1-2)}{(1-2)^2} = -\frac{1}{e}$$

$$34) -\frac{4}{e^4}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow f'(x) &= -\frac{(x^3 \ln x)'}{(x^3 \ln x)^2} = -\frac{(x^3)' \ln x + x^3 (\ln x)'}{x^6 (\ln x)^2} \\ &= -\frac{3x^2 \ln x + x^3 \times \frac{1}{x}}{x^6 (\ln x)^2} = -\frac{3 \ln x + 1}{x^4 (\ln x)^2}\end{aligned}$$

$$\text{이므로 } f'(e) = -\frac{3+1}{e^4} = -\frac{4}{e^4}$$

$$35) 2$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow f'(x) &= \frac{(\sin x - \cos x)' e^x - (\sin x - \cos x)(e^x)'}{(e^x)^2} \\ &= \frac{(\cos x + \sin x - \sin x + \cos x)e^x}{e^{2x}} \\ &= \frac{2 \cos x}{e^x}\end{aligned}$$

$$\text{이므로 } f'(0) = 2$$

$$36) -\frac{5}{e^2}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow f'(x) &= \frac{5e^x - 5xe^x}{e^{2x}} = \frac{5-5x}{e^x} \\ f'(2) &= \frac{5-5 \cdot 2}{e^2} = -\frac{5}{e^2}\end{aligned}$$

$$37) -\frac{1}{2}e^{\frac{\pi}{2}}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow f'(x) &= \frac{(e^x \cos x)'(1+\sin x) - e^x \cos x(1+\sin x)'}{(1+\sin x)^2} \\ &= \frac{(e^x \cos x - e^x \sin x)(1+\sin x) - e^x \cos^2 x}{(1+\sin x)^2} \\ \therefore f'\left(\frac{\pi}{2}\right) &= \frac{-e^{\frac{\pi}{2}} \cdot 2}{2^2} = -\frac{1}{2}e^{\frac{\pi}{2}}\end{aligned}$$

$$38) 4$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow f(x) &= \frac{\sin x + \cos x}{\cos x} = \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\cos x} = \tan x + 1 \text{ 이므로 } \\ f'(x) &= (\tan x + 1)' = \sec^2 x\end{aligned}$$

$$x = \frac{\pi}{3} \text{ 일 때, 미분계수를 구하면}$$

$$f'\left(\frac{\pi}{3}\right) = \sec^2 \frac{\pi}{3} = 2^2 = 4$$

$$39) a=3$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{a(x^2+2x+3) - ax(2x+2)}{(x^2+2x+3)^2}$$

$$f'(0) = \frac{3a}{9} = 1 \quad \therefore a=3$$

$$40) a=-2$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{2(x^2+x-1) - (2x+a)(2x+1)}{(x^2+x-1)^2}$$

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

$$\therefore a=-2$$

$$41) a=3, b=1$$

$$\Rightarrow f(2) = \frac{2a}{4-b} = 2 \text{ 이므로 } a+b=4$$

$$f'(x) = \frac{a(x^2-b) - 2ax^2}{(x^2-b)^2} \text{ 이므로}$$

$$f'(0) = \frac{-ab}{b^2} = -\frac{a}{b} = -3$$

$$\text{따라서 } a=3b \text{ 이므로 } 4b=4 \quad \therefore b=1$$

$$\therefore a=3b=3$$

$$42) a=-1, b=1$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{a(2x^2-1) - ax(4x)}{(2x^2-1)^2}$$

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

$$f'(0) = \frac{-a}{1} = b \quad \therefore b=1$$

$$43) 1$$

$$\Rightarrow f(1) = \frac{1}{a+b} = -\frac{1}{2} \text{ 이므로 } a+b=-2$$

$$f'(x) = -\frac{a}{(ax+b)^2} \text{ 이므로 } f'(0) = -\frac{a}{b^2} = 3$$

$$\text{따라서 } a=-3b^2 \text{ 이므로}$$

$$3b^2 - b - 2 = 0, \quad b=1 \quad (\because b>0)$$

$$a=-3$$

$$\therefore -a-2b=1$$

$$44) y' = -\frac{10}{x^6}$$

$$\Rightarrow y' = 2 \times (-5)x^{-5-1} = -10x^{-6} = -\frac{10}{x^6}$$

$$45) y' = -\frac{1}{x^2}$$

$$\Rightarrow y' = -\frac{(x)}{x^2} = -\frac{1}{x^2}$$

$$46) y' = -\frac{3}{x^4}$$

$$\Rightarrow y' = -\frac{(x^3)'}{(x^3)^2} = -\frac{3x^2}{x^6} = -\frac{3}{x^4}$$

$$47) y' = 2x + \frac{8}{x^5}$$

$$\Rightarrow y = \frac{x^6-2}{x^4} = \frac{x^6}{x^4} - \frac{2}{x^4} = x^2 - 2x^{-4} \text{오} \text{므로}$$

$$y' = 2x^{2-1} - 2 \times (-4)x^{-4-1} \\ = 2x + 8x^{-5} = 2x + \frac{8}{x^5}$$

$$48) y' = -\frac{10}{x^3}$$

$$\Rightarrow y' = 5 \times (-2x^{-2-1}) = -10x^{-3} = -\frac{10}{x^3}$$

$$49) y' = \frac{4}{x^5} - \frac{6}{x^3}$$

$$\Rightarrow y = -x^{-4} + 3x^{-2} \text{오} \text{므로}$$

$$y' = -(-4x^{-4-1}) + 3 \times (-2x^{-2-1}) \\ = 4x^{-5} - 6x^{-3} = \frac{4}{x^5} - \frac{6}{x^3}$$

$$50) y' = -\frac{3}{x^4}$$

$$\Rightarrow y' = -3x^{-3-1} = -3x^{-4} = -\frac{3}{x^4}$$

$$51) y' = \frac{12}{x^4}$$

$$\Rightarrow y = -\frac{4}{x^3} = -4x^{-3} \text{오} \text{므로}$$

$$y' = -4 \times (-3)x^{-3-1} = 12x^{-4} = \frac{12}{x^4}$$

$$52) y' = -\frac{4}{x^5} - \frac{6}{x^7}$$

$$\Rightarrow y = x^{-4} + x^{-6} \text{오} \text{므로}$$

$$y' = -4x^{-4-1} - 6x^{-6-1} = -4x^{-5} - 6x^{-7} \\ = -\frac{4}{x^5} - \frac{6}{x^7}$$

$$53) y' = 4x - \frac{7}{x^8}$$

$$\Rightarrow y' = 2 \times 2x^{2-1} + (-7)x^{-7-1} \\ = 4x - 7x^{-8} = 4x - \frac{7}{x^8}$$

$$54) y' = 6x + \frac{2}{x^3}$$

$$\Rightarrow y = 3x^2 + 1 - x^{-2} \text{오} \text{므로}$$

$$y' = 3 \times 2x^{2-1} - (-2x^{-2-1}) = 6x + 2x^{-3} = 6x + \frac{2}{x^3}$$

$$55) y' = -\frac{5}{x^6} + \frac{4}{x^5} - \frac{3}{x^4} + \frac{2}{x^3}$$

$$\Rightarrow y = x^{-5} - x^{-4} + x^{-3} - x^{-2} \text{오} \text{므로}$$

$$y' = -5x^{-5-1} - (-4x^{-4-1}) - 3x^{-3-1} - (-2x^{-2-1}) \\ = -5x^{-6} + 4x^{-5} - 3x^{-4} + 2x^{-3} \\ = -\frac{5}{x^6} + \frac{4}{x^5} - \frac{3}{x^4} + \frac{2}{x^3}$$

$$56) -4$$

$$\Rightarrow f'(x) = -\frac{1}{x^2}, f'(2) = -4$$

$$57) -55$$

$$\Rightarrow f(x) = x^{-1} + x^{-2} + x^{-3} + x^{-4} + \dots + x^{-10} \text{에서}$$

$$f'(x) = -x^{-2} - 2x^{-3} - 3x^{-4} - 4x^{-5} - \dots - 10x^{-11} \\ \therefore f'(1) = -1 - 2 - 3 - 4 - \dots - 10 \\ = -(1+2+3+4+\dots+10) \\ = -55$$

$$58) 2$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{x^3} - \frac{1}{x^5}, f'(x) = -\frac{3}{x^4} + \frac{5}{x^6} \\ \therefore f'(1) = -3 + 5 = 2$$

$$59) y' = \sin x + \tan x \cdot \sec x$$

$$\Rightarrow y' = (\sin x)' \cdot \tan x + \sin x \cdot (\tan x)' \\ = \cos x \cdot \tan x + \sin x \cdot \sec^2 x \\ = \cos x \cdot \frac{\sin x}{\cos x} + \sin x \cdot \frac{1}{\cos^2 x} \\ = \sin x + \frac{\sin x}{\cos x} \cdot \frac{1}{\cos x} \\ = \sin x + \tan x \cdot \sec x$$

$$60) y' = \frac{\sin x \cos x - x}{\sin^2 x}$$

$$\Rightarrow y' = \frac{(x)' \tan x - x(\tan x)'}{\tan^2 x} = \frac{\tan x - x \sec^2 x}{\tan^2 x} \\ = \frac{\frac{\sin x}{\cos x} - x \times \frac{1}{\cos^2 x}}{\frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}} = \frac{\sin x \cos x - x}{\sin^2 x}$$

$$61) y' = 5\sec^2 x - 3$$

$$\Rightarrow y' = (5\tan x)' - (3x)' = 5\sec^2 x - 3$$

$$62) y' = \tan x + x \sec^2 x$$

$$\Rightarrow y' = (x)' \tan x + x(\tan x)' \\ = \tan x + x \sec^2 x$$

$$63) y' = \sec^2 x - 2\csc^2 x$$

$$\Rightarrow y' = \sec^2 x + 2(-\csc^2 x) \\ = \sec^2 x - 2\csc^2 x$$

$$64) y' = (\tan x + \sec x) \sec x$$

$$\Rightarrow y' = \sec x \tan x + \sec^2 x = (\tan x + \sec x) \sec x$$

$$\begin{aligned}
 65) \quad y' &= -(\cot^2 x + \csc^2 x) \csc x \\
 \Rightarrow y' &= (\csc x)' \cot x + \csc x (\cot x)' \\
 &= (-\csc x \cot x) \cot x + \csc x (-\csc^2 x) \\
 &= -\csc x \cot^2 x - \csc^3 x \\
 &= -(\cot^2 x + \csc^2 x) \csc x
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 66) \quad y' &= x \sec x (2 + x \tan x) \\
 \Rightarrow y' &= (x^2)' \sec x + x^2 (\sec x)' \\
 &= 2x \sec x + x^2 \sec x \tan x \\
 &= x \sec x (2 + x \tan x)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 67) \quad y &= 2x \tan x + x^2 \sec^2 x \\
 \Rightarrow y' &= (x^2)' \cdot \tan x + x^2 \cdot (\tan x)' \\
 &= 2x \tan x + x^2 \sec^2 x
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 68) \quad y' &= \sec^2 x + \cos x \\
 \Rightarrow y' &= (\tan x)' + (\sin x)' = \sec^2 x + \cos x
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 69) \quad y' &= \sec x (2 \tan^2 x + 1) \\
 \Rightarrow y' &= (\sec x)' \tan x + \sec x (\tan x)' \\
 &= \sec x \tan x \times \tan x + \sec x \times \sec^2 x \\
 &= \sec x (\tan^2 x + \sec^2 x) \\
 &= \sec x (2 \tan^2 x + 1) \leftarrow 1 + \tan^2 x = \sec^2 x
 \end{aligned}$$

$$70) \quad y' = \sec^2 x - 2 \csc^2 x$$

$$71) \quad y' = \sec x \tan x - \csc x \cot x$$

$$\begin{aligned}
 72) \quad y' &= e^x (\tan x + \sec^2 x) \\
 \Rightarrow y' &= (e^x)' \cdot \tan x + e^x \cdot (\tan x)' \\
 &= e^x \tan x + e^x \sec^2 x \\
 &= e^x (\tan x + \sec^2 x)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 73) \quad y' &= \frac{\sec^2 x}{e^x} - \frac{\tan x}{e^x} \\
 \Rightarrow y' &= (\tan x)' \cdot e^{-x} + \tan x \cdot (e^{-x})' \\
 &= \sec^2 x \cdot e^{-x} + \tan x \cdot (-e^{-x}) \\
 &= \frac{\sec^2 x}{e^x} - \frac{\tan x}{e^x}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 74) \quad y' &= \frac{-x \csc^2 x - \cot x}{x^2} \\
 \Rightarrow y' &= \frac{(\cot x)' x - (\cot x)(x)'}{x^2} = \frac{-x \csc^2 x - \cot x}{x^2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 75) \quad y' &= \sec x \tan x \ln x + \frac{\sec x}{x} - \csc^2 x \\
 \Rightarrow y' &= \sec x \tan x \ln x + \sec x \frac{1}{x} - \csc^2 x
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 76) \quad y' &= \frac{2 \sec^2 x}{(1 - \tan x)^2} \\
 \Rightarrow y' &
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(1 + \tan x)' (1 - \tan x) - (1 + \tan x) (1 - \tan x)'}{(1 - \tan x)^2} \\
 &= \frac{\sec^2 x (1 - \tan x) - (1 + \tan x) (-\sec^2 x)}{(1 - \tan x)^2} \\
 &= \frac{2 \sec^2 x}{(1 - \tan x)^2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 77) \quad &\frac{2}{3} \\
 \Rightarrow f'(x) &= \sec x \tan x \quad \therefore f'\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{2}{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 78) \quad &1 \\
 \Rightarrow f'(x) &= \frac{1}{2} \sec^2 x \circ \text{므로} \\
 f'\left(\frac{\pi}{4}\right) &= \frac{1}{2} \sec^2\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2} \times (\sqrt{2})^2 = 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 79) \quad &\frac{10}{3} \\
 \Rightarrow f'(x) &= \sec^2 x - \csc x \cot x \\
 f'\left(\frac{\pi}{3}\right) &= 4 - \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{10}{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 80) \quad &5\sqrt{3} \\
 \Rightarrow f'(x) &= \cos x \tan x + \sin x \sec^2 x \\
 &= \cos x \times \frac{\sin x}{\cos x} + \sin x \times \frac{1}{\cos^2 x} \\
 &= \sin x + \tan x \sec x \\
 f'\left(\frac{\pi}{3}\right) &= \sin \frac{\pi}{3} + \tan \frac{\pi}{3} \sec \frac{\pi}{3} \\
 &= \frac{\sqrt{3}}{2} + \sqrt{3} \times 2 = \frac{5\sqrt{3}}{2} \\
 \therefore 2f'\left(\frac{\pi}{3}\right) &= 5\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 81) \quad &-2 + \sqrt{2} \\
 \Rightarrow f'(x) &= \frac{\sec x - \sec^2 x}{\tan^2 x} \quad \therefore f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{2} - 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 82) \quad &\frac{2}{3} \\
 \Rightarrow f'(x) &= \frac{\sec x}{1 + \sec x} \quad \therefore f'\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{2}{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 83) \quad &-14 \\
 \Rightarrow f'(x) &= -\csc x \cot x \cdot \cot x + \csc x \cdot (-\csc^2 x) \\
 &= -\csc x (\cot^2 x + \csc^2 x) \\
 f'\left(\frac{\pi}{6}\right) &= -2 \times (3 + 4) = -14
 \end{aligned}$$