

答だけしか載せていない。試験の時にはどのようにして計算したかを記述すること。

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

2 (1)  $-\frac{12x}{(x^2+5)^7}$       (2)  $10 \sin^4 2x \cos 2x$       (3)  $-e^{\cos x} \sin x$

(4)  $\frac{\log x - 1}{(\log x)^2}$       (5) 0      (6)  $2e^{2x+1}(x^2+x+1)$

(7)  $\frac{2x^2+a^2}{\sqrt{x^2+a^2}}$

3

$x$		-3		1	
$f'(x)$	-	0	+	0	-
$f(x)$	\	$-\frac{1}{6}$ 極小	/	$\frac{1}{2}$ 極大	\

4

$(-\infty, -5)$  では,  $f''(x) > 0$  より, 下に凸

$(-5, 8)$  では,  $f''(x) < 0$  より, 上に凸

$(8, \infty)$  では,  $f''(x) > 0$  より, 下に凸

5  $f^{(n)}(x) = (-1)(-2)(-3)\cdots(-n+1)(x+2)^{-n} = (-1)^{n-1}(n-1)!(x+2)^{-n}$

6  $\frac{dy}{dx} = -\frac{\sin t}{\cos t} = -\tan t$

7  $f(x) = \tan^{-1} x - \frac{x}{1+x^2}$  とおく.  $f'(x) = \frac{2x^2}{(1+x^2)^2} > 0$

よって,  $f(x)$  は  $(-\infty, \infty)$  で単調増加である.  $0 < x$  のとき,  $0 = f(0) < f(x)$   
 以上のことから,  $x > 0$  のとき,  $\frac{x}{1+x^2} < \tan^{-1} x$  となる.