1) Berechnen Sie jeweils den Anstieg der Funktion $f(x)$ an der Stelle x_0 mit Hilfe der Definition!

a) $f(x)=\frac{1}{2}x^2$, $x_0=4$

$\rightarrow \lim\limits_{h\to 0}\frac{f(4+h)-f(4)}{h}=\lim\limits_{h\to 0}\frac{(4+h)^2-4^2}{2h}=\lim\limits_{h\to 0}\frac{16+8h+h^2-16}{2h}=\lim\limits_{h\to 0}\frac{8h+h^2}{2h}=\lim\limits_{h\to 0}(4+\frac{h}{2})=\underline{\underline{4}}$

b) $f(x)=-2x^2+1$, $x_0=1$

$\rightarrow \lim\limits_{h\to 0}\frac{-2(1+h)^2+1-\left(-2\cdot 1^2+1\right)}{h}=\lim\limits_{h\to 0}\frac{-2(1+2h+h^2)+1+1}{h}=\lim\limits_{h\to 0}\frac{-4h-2h^2}{h}=\lim\limits_{h\to 0}(-4-2h)=\underline{\underline{-4}}$

c) $f(x)=x^3-x^2$, $x_0=1$

$\rightarrow$

$\lim\limits_{h\to 0}\frac{(1+h)^3-(1+h)^2-\left(1^3-1^2\right)}{h}=\lim\limits_{h\to 0}\frac{(1+3h+3h^2+h^3)-(1+2h+h^2)}{h}=\lim\limits_{h\to 0}\frac{h+2h^2+h^3}{h}=\lim\limits_{h\to 0}(1+2h+h^2)=\underline{\underline{1}}$

2) Bilden Sie jeweils die Ableitungsfunktion!

	Funktion	Ableitungsfunktion
a)	$f(x)=-3x^2+6x-1$	$f'(x)=-6x+6$
b)	$f(x)=\frac{3}{8}x^4-\frac{2}{9}x^3+\frac{3}{4}x^2$	$f'(x)=\frac{3}{2}x^3-\frac{2}{3}x^2+\frac{3}{2}x$
c)	$f(x)=x^{-3}-2x^{-2}+3x^{-1}$	$f'(x)=-3x^{-4}+4x^{-3}-3x^{-2}$
d)	$f(x)=3x^{\frac{1}{2}}+2x^{\frac{3}{2}}+\frac{2}{9}x^{\frac{3}{4}}$	$f'(x)=\frac{3}{2}x^{-\frac{1}{2}}+3x^{\frac{1}{2}}+\frac{1}{6}x^{-\frac{1}{4}}$
e)	$f(x)=2x^{-\frac{5}{2}}-4x^{-\frac{3}{4}}+3x^{-\frac{4}{3}}$	$f'(x)=-5x^{-\frac{7}{2}}+3x^{-\frac{7}{4}}-4x^{-\frac{7}{3}}$
f)	$f(x)=\frac{3}{x^2}-\frac{4}{x^3}-\frac{5}{x^4}$	$f'(x)=-\frac{6}{x^3}+\frac{12}{x^4}+\frac{20}{x^5}$
g)	$f(x)=3\sqrt{x}-2\sqrt[3]{x}-3\sqrt{x^3}$	$f'(x)=\frac{3}{2\sqrt{x}}-\frac{2}{3\sqrt[3]{x^2}}-\frac{9}{2}\sqrt{x}$
h)	$f(x)=\sqrt[3]{\frac{2}{x^2}}-\frac{3}{\sqrt[4]{x^3}}-\sqrt{\frac{4}{x^4}}$	$f'(x)=-\frac{2}{3}\sqrt[3]{\frac{2}{x^5}}+\frac{9}{4\sqrt[4]{x^7}}+\frac{4}{x^3}$

3) Berechnen Sie jeweils den Anstieg der Funktion $f(x)$ an der Stelle x_0, indem Sie zunächst die Ableitungsfunktion $f'(x)$ bilden und dann $f'(x_0)$ berechnen!

a) $f(x)=2x^3-3x-1$, $x_0=2$ $\rightarrow$ $f'(x)=6x^2-3$ $\rightarrow$ $f'(2)=\underline{\underline{21}}$

b) $f(x)=-2\sqrt{x}+2$, $x_0=9$ $\rightarrow$ $f'(x)=-\frac{1}{\sqrt{x}}$ $\rightarrow$ $f'(9)=\underline{\underline{-\frac{1}{3}}}$

c) $f(x)=\frac{2}{x^2}+\frac{2}{\sqrt{x}}$, $x_0=4$ $\rightarrow$ $f'(x)=-\frac{4}{x^3}-\frac{1}{\sqrt{x^3}}$ $\rightarrow$ $f'(4)=-\frac{1}{16}-\frac{1}{8}=\underline{\underline{-\frac{3}{16}}}$