Damit bilden die Koeffizienten von x eine arithmetische Folge mit $a_1 = 2$ und $d = 2$, die Konstanten eine arithmetische Reihe (mit erstem Glied 0 und $d = 2$).
Damit lassen sich die Koeffizienten des n-ten Polynoms angeben:
Koeffizient von x: $2n$
Konstante : $n \cdot \frac{a_1+a_n}{2} = n \cdot \frac{0+2(n-1)}{2} = n(n-1)$
und damit:

$$f^{(n)} = \left(x^2 + 2n \cdot x + n(n-1)\right) \mathrm{e}^x$$

$$f^{(100)} = \left(x^2 + 200x + 9900\right) \mathrm{e}^x$$

Lösung zu Aufgabe 19.29 ex-im-gradmass-ableiten
Der Betrag der Geschwindigkeit (d.h. Länge des Geschwindigkeitsvektors) ist nicht mehr 1 sondern $\frac{2\pi}{360} = \frac{\pi}{180}$. Für die Ableitungen heisst das

$$\sin(\alpha)' = \frac{\pi}{180} \cdot \cos(\alpha) \qquad \text{und}$$
$$\cos(\alpha)' = -\frac{\pi}{180} \cdot \sin(\alpha).$$

Darum ist das Bogenmass so viel eleganter.

Lösung zu Aufgabe 19.30 ex-tangens-ableiten
Für $x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi$ mit $k \in \mathbb{Z}$ gilt:

$$(\tan(x))' = \left(\frac{\sin(x)}{\cos(x)}\right)' = \frac{\cos(x)\cdot\cos(x) + \sin(x)\sin(x)}{(\cos(x))^2} = \frac{1}{\cos(x)^2}$$

Lösung zu Aufgabe 19.31 ex-beschleunigung-im-einheitskreis
$\vec{v}(t) = \left(\vec{OP}(t)\right)' = ((\cos(x))', (\sin(x))') = (-\sin(x), \cos(x))$.
$\vec{a}(t) = (\vec{v}(t))' = ((-\sin(x))', (\cos(x))') = (-\cos(x), -\sin(x)) = -\vec{OP}(t)$
Der Betrag (Länge) der Beschleunigung ist ebenfalls 1. Die Richtung ist entgegengesetzt der Richtung von $\vec{OP}$, was auch Sinn macht. Denn in diese Richtung wirkt die Zentripetalbeschleunigung. Oder man stellt sich den Punkt an einem im Kreiszentrum befestigten Faden vor.

Lösung zu Aufgabe 19.32 ex-ableiten-hardcore

a) $\left(\frac{\mathrm{e}^{\sqrt{x}}}{x^2+\ln(x)}\right)' = \frac{\mathrm{e}^{\sqrt{x}}\cdot\frac{1}{2\cdot\sqrt{x}}\cdot(x^2+\ln(x)) - \mathrm{e}^{\sqrt{x}}\cdot\left(2x+\frac{1}{x}\right)}{(x^2+\ln(x))^2}$

b) $\left(\mathrm{e}^{\mathrm{e}^x}\right)' = \mathrm{e}^{\mathrm{e}^x}\cdot\mathrm{e}^x = \mathrm{e}^{\mathrm{e}^x+x}$

c) $\left(\frac{1}{1+x^2}\right)' = \left(\left(1+x^2\right)^{-1}\right)' = -\left(1+x^2\right)^{-2}\cdot(2x) = -\frac{2x}{(1+x^2)^2}$

d) $(\sin(\cos(x)))' = \cos(\cos(x))\cdot -\sin(x)$

e) $\left(\sqrt{1-(\sin(x))^2}\right)' = \frac{1}{2\cdot\sqrt{1-(\sin(x))^2}}\cdot(-2)\sin(x)\cdot\cos(x) = -\frac{\sin(x)\cdot\cos(x)}{\sqrt{1-(\sin(x))^2}}$
Hinweis: $1-\sin(x)^2 = \cos(x)^2$, womit sich die Terme vereinfachen liessen. Allerdings ist $\sqrt{1-(\sin(x))^2} = |\cos(x)|$, weil die Wurzel immer positiv ist.

f) $(\cos(x)\cdot\tan(x))' = \left(\cos(x)\cdot\frac{\sin(x)}{\cos(x)}\right)' = (\sin(x))' = \cos(x)$

g) $\left(\left(3x^3-x\right)^5\right)' = 5\left(3x^3-x\right)^4\cdot(9x^2-1)$

h) $\left(\left(\frac{7x-2}{\sqrt{x+2}}\right)^4\right)' = 4\left(\frac{7x-2}{\sqrt{x+2}}\right)^3\cdot\frac{7\cdot\sqrt{x+2}-(7x-2)\frac{1}{2\sqrt{x+2}}}{x+2}$

i) $\left(\sqrt{1+\sqrt{1+x}}\right)' = \frac{1}{2\cdot\sqrt{1+\sqrt{1+x}}}\cdot\frac{1}{2\cdot\sqrt{1+x}}$