ALA 05 15.05.2014

Jonathan Siems, 6533519, Gruppe 12
Jan-Thomas Riemenschneider, 6524390, Gruppe 12
Tronje Krabbe, 6435002, Gruppe 9

14. Mai 2014

1.

$$\begin{aligned}
f(x) &= 7x^3 - 42x^2 + 63x - 2 \\
f'(x) &= 21x^2 - 84x + 63 \\
f''(x) &= 42x - 84 \\
F(x) &= \frac{7}{4}x^4 - \frac{42}{3}x^3 + \frac{63}{2}x^2 - 2x
\end{aligned}$$

Globale Extrema von f finden wir an Stellen, für die gilt: $f'(x) = 0$.

$$\begin{aligned}
f'(x) &= 0 \\
\Leftrightarrow 0 &= 21x^2 - 84x + 63 \\
\Leftrightarrow x^2 - \frac{84}{21}x + \frac{63}{21} &= 0 \\
\Leftrightarrow x_{1,2} = \frac{84}{42} \pm \sqrt{\left(-\frac{84}{42}\right)^2 - \frac{63}{21}} \\
\Leftrightarrow x = 1 \vee x = 3
\end{aligned}$$

Die Extrema liegen also bei $x = 1$ und $x = 3$. Einsetzen in die zweite Ableitung:

$$\begin{aligned}
42 \cdot 1 - 84 &= -42 \\
42 \cdot 3 - 84 &= 42
\end{aligned}$$

Das Maximum, also die Höchsttemperatur liegt also an der Stelle 1, das Minimum, also die Teifsttemperatur, an der Stelle 3.
Die Berechnung des Durchschnittswertes erfolgt folgendermaßen: errechne das

Integral von f im Interval [1,3] und teile es durch die Intervallänge, also 2:

$$\begin{aligned} & \frac{\int_1^3 f(x)\mathrm{d}x}{2} \\ = & \frac{F(3) - F(1)}{2} \\ = & \frac{(\frac{567}{4} - \frac{1134}{3} + \frac{567}{2} - 6) - (\frac{7}{4} - \frac{42}{3} + \frac{63}{2} - 2)}{2} \\ = & \frac{24}{2} = 12 \end{aligned}$$

Die Tagesdurchschnittstemperatur ist also $12°C$.

2. (i)

$$\begin{aligned} & \int_1^3 x^2 - x - 6 \\ = & [\frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 6x]_1^3 \\ = & (9 - \frac{9}{2} - 18) - (\frac{1}{3} - \frac{1}{2} - 6) \\ = & -\frac{22}{3} \end{aligned}$$

(ii)

$$\begin{aligned} & \int_1^3 x^{\frac{1}{3}} \\ = & [\frac{3}{4}x^{\frac{4}{3}}]_1^3 \\ = & \frac{3}{4}3^{\frac{4}{3}} - \frac{3}{4}1^{\frac{4}{3}} \end{aligned}$$

(iii)

$$\begin{aligned} & \int_1^3 \frac{1}{x^2} \\ = & [\tan^{-1}(x)]_1^3 \\ = & \tan^{-1}(3) - \tan^{-1}(1) \end{aligned}$$

(iv)

$$\begin{aligned} & \int_1^3 lnx \\ = & [x \cdot (ln(x) - 1)]_1^3 \\ = & 1 + 3(ln(3) - 1) \end{aligned}$$

(v)

$$
\begin{aligned}
& \int_1^3 e^{-x} \\
= \; & [-e^{-x}]_1^3 \\
= \; & (-e^{-3}) - (-e^{-1})
\end{aligned}
$$

3. TODO

4. TODO