Aufgabe A19

2. Die Monatsmittelwerte der Lufttemperatur in München sind in der Tabelle aufgelistet.

Monat	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Mittlere Temperatur in $°C$	$-2{,}1$	$-0{,}9$	$3{,}3$	$8{,}0$	$12{,}5$	$15{,}8$	$17{,}5$	$16{,}6$	$13{,}4$	$7{,}9$	$3{,}0$	$-0{,}7$

2.1 Der Temperaturverlauf soll durch eine Funktion g mit **4P**

$$g(x) = a\sin\big(b(x+c)\big) + d;\quad x \in \; [0;12]$$

angenähert werden, wobei die Temperaturen der Monatsmitte zuzuordnen sind (z.B. $g(0{,}5) = -2{,}1$).
Welche Bedeutung haben die Konstanten a und d für den Temperaturverlauf in München während des Jahres?
Bestimme die Konstanten a, b, c und d.

2.2 Die Lufttemperatur in $°C$ in München während eines Tages kann näherungsweise beschrieben werden durch die Funktion f mit

$$f(x) = 9{,}7\sin\left(\frac{\pi}{12}(x-9{,}4)\right) + 14{,}8;\quad x \in \; [0;24].$$

2.2.1 Formuliere einen Ansatz zur Berechnung der mittleren Lufttemperatur von 4 Uhr bis 9 Uhr morgens. **2P**

2.2.2 Um wieviel Uhr nimmt die Temperatur in München an diesem Tag am stärksten zu? **4P**

Aufgabe A20

3. Der Bestand an fester Holzmasse $h(t)$ zum Zeitpunkt t in einem Wald wird durch die Funktion h mit $h(t) = 10^5 \cdot e^{0{,}02t};\; t \geq \; 0$ beschrieben.
Dabei wird die Zeit t in Jahren und der Bestand $h(t)$ in m^3 gemessen.
($t = 0$ steht für das Jahr 2013)

3.1 Mit welchem Bestand wird im Jahr 2020 gerechnet? Nach welcher Zeit wird der Bestand erstmals über $150\,000\,m^3$ liegen? **3P**

3.2 Um wie viel Prozent nimmt der Holzbestand im Verlaufe des ersten Jahres zu? **1P**

3.3 Nach wie vielen Jahren wird die momentane Änderungsrate $2500\,m^3$ pro Jahr betragen? **3P**

3.4 Um eine Fragestellung zu beantworten, wählt Tom den Ansatz **3P**

$$\frac{1}{4}\int_3^7 h'(t)\,dt.$$

Timo hingegen will mit der Berechnung von die Frage lösen.
Notiere eine passende Fragestellung und bewerte die beiden Ansätze.

Aufgabe A21

4. Zwei Ingenieure planen den Bau eines Wasserkanals. In Ihrer Modellrechnung setzen sie für den Kanalquerschnitt ein $x-y$-Koordinatensystem so an, dass die x-Achse genau auf der Höhe des normalen Wasserstandes (Normalpegel) verläuft. Eine Längeneinheit entspricht einem Meter.

Unterhalb des Normalpegels wird die Randkurve des Kanalquerschnitts durch die Funktion f mit $f(x) = 0{,}0125x^4 - 3{,}2$ beschrieben.

4.1 Stelle den gesamten Kanalquerschnitt in einem Koordinaten-System dar. **3P**

4.2 Oberhalb des Normalpegels wird die Begrenzung des Kanals tangential Fortgeführt. Diese geradlinigen Fortführungen sind für einen $1{,}80$ Meter über Normalpegel liegenden Wasserstand ausgelegt. **3P**
Berechne die Breite des Kanals in Höhe des Pegelstandes.

4.3 Die Ingenieure gehen von einer Strömungsgeschwindigkeit von $1{,}3\,\frac{m}{s}$ aus. Wie viel Kubikmeter Wasser fließen pro Sekunde bei Normalpegel durch den Kanalquerschnitt? **4P**