

1. Übung zur Mathematik für Biologen 1 (WS 2005/06)

Aufgabe 1.1: Bei einem Pulsschlag pumpt das Herz ca. 100 ml Blut durch die Gefäße. Hierdurch wird eine Energie von 1.32 J geleistet, die wiederum komplett in Wärmeenergie durch die Reibung an den Blutgefäßen umgesetzt wird. Um wieviel $^{\circ}\text{C}$ erwärmen sich die 5.5 l Blut in einem Menschen bei 100 Pulsschlägen, wenn man eine Energie von $4.2 \times 10^3\text{ J}$ benötigt, um einen Liter Blut um 1°C zu erwärmen?

Aufgabe 1.2: Zu folgenden Funktionen ist der maximale Definitionsbereich zu bestimmen und ein Graph zu skizzieren:

$$\begin{aligned} (a) \quad f(x) &= \sqrt{x^2 - 1} \\ (b) \quad f(x) &= -\frac{2}{|x|} + \sqrt{-x + 2} \\ (c) \quad f(x) &= -\sqrt{|x - 2|} \end{aligned}$$

Aufgabe 1.3: Geben Sie eine Funktion $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ an, die folgende Eigenschaften erfüllt:

- (a) Nach unten und oben beschränkt, monoton steigend, unstetig bei $x = 0$, $f(1) = 2$.
- (b) Gerade und monoton fallend. Versuchen Sie alle Funktionen mit dieser Eigenschaft zu erfassen.

Aufgabe 1.4: Widerlegen Sie durch ein Gegenbeispiel oder beweisen Sie:

- (a) Jede auf ganz \mathbb{R} definierte ungerade Funktion verschwindet im Nullpunkt.
- (b) Ist $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ streng monoton steigend auf den Teilintervallen $(-\infty, 0]$ und $(0, \infty)$, so ist sie auch streng monoton steigend auf ganz \mathbb{R} .

Aufgabe 1.5: Eine Kultur von 7 500 Bakterien nehme pro Stunde um 2% zu. Wie groß ist sie nach 2 Tagen?

Abgabe: Di., den 25. Oktober 2005, vor der Vorlesung.