

1. **(Zinsrechnung)** Bei sehr großen Beträgen kann es passieren, dass über sehr kurze Zeiträume verzinst wird. Dann wird der Zeitraum über den das Kapital angelegt wird, gleichmäßig in Zeitintervalle aufgeteilt, an deren Ende jeweils die Zinsen ausgezahlt werden.
 - (a) Was wird aus 1 €, wenn man ihn wie folgt anlegt (wobei die Zinsen weiterverzinst werden)? Runden Sie auf 4 Stellen. (je 0,5 Punkte)
 - i. in einem Intervall zu 100%,
 - ii. in 10 Intervallen zu je 10%,
 - iii. in 25 Intervallen zu je 4%,
 - iv. in 100 Intervallen zu je 1%.
 - (b) Allgemein kann man in n Schritten zum Zinssatz $\frac{100}{n}$ verzinsen. Tragen Sie das Endkapital über die Anzahl der Intervalle auf, also auf der x -Achse n und auf der y -Achse das Endkapital (beim Anfangswert von 1 €). Dabei wählen Sie n von 1 bis 100 und y aus dem Bereich 2 bis 3. Berechnen Sie soviele Stützstellen, dass sie den Verlauf des Graphen gut erkennen. (3 Punkte)
(Tipp: Sie benötigen für kleine n mehr Stützpunkte, für große weniger.)
2. **(Funktionen)** Untersuchen Sie die folgenden Abbildungen auf Surjektivität, Injektivität und Bijektivität (hier $0 \notin \mathbb{N}$):
 - (a) $q : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}, n \rightarrow q(n) =$ Quersumme von n . (1,5 Punkte)
 - (b) $d_1 : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}, n \rightarrow d_1(n) = 10^n$. (1,5 Punkte)
 - (c) $d_2 : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{N}, n \rightarrow d_2(n) = \begin{cases} 1 - 2n & \text{für } n \leq 0 \\ 2n + 2 & \text{für } n > 0 \end{cases}$. (1,5 Punkte)
 - (d) $p : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}, p(n) =$ Die Zahl, die entsteht, wenn man die Dezimalstellen von n in umgekehrter Reihenfolge aufschreibt. (1,5 Punkte)
3. **(Rechteck im Dreieck)** Wir haben ein gleichschenkliges Dreieck der Höhe $h = 8$ mit einer Grundseite g der Länge 4. Diesem Dreieck ist ein Rechteck einzubeschreiben, dessen Grundseite der Länge x zentral auf der Grundseite des Dreieckes liegt. Das Rechteck muß dann mit den Ecken der Oberseite die Dreiecksseiten berühren. Die Höhe des Rechteckes sei mit y bezeichnet. Aus den Strahlensätzen folgt dann die Beziehung $\frac{g}{x} = \frac{h}{h-y}$.
Veranschaulichen Sie den Sachverhalt mit einer Zeichnung (2 Punkte) und bestimmen Sie x so, daß die Fläche des eingeschriebenen Rechtecks maximal wird. (4 Punkte)