Setzten mathematischer Formeln mit LaTeX

Sehr bekannt ist LaTeX im Zusammenhang mit dem Setzen von mathematischen Formeln. Dieses ist wahrscheinlich auch der Grund, warum LaTeX im Bereich der Naturwissenschaften die größte Verbreitung hat. Um eine Formel setzen zu können muss in den mathematischen Modus im Dokument gewechselt werden. Dieses kann innerhalb einer Zeile entweder mit einem einfachen Dollarzeichen oder dem Backslash gefolgt von einer runden Klammer geschehen. Dazu das folgende Beispiel:

```
Formel $ 5 \cdot 6 $  oder \( 10 \cdot (3 + 2)\) im Text.
```

Formel $5 \cdot 6$ oder $10 \cdot (3 + 2)$ im Text.

Alternativ lässt sich eine Formeln aber auch in eine einzelne Zeile absetzen. Auch hier wechselt man in den mathematischen Modus aber entweder mit zwei Dollarzeichen oder einem Backslash gefolgt von einer eckigen Klammer, wie im Beispiel:

```
Formeln folgen $$  4+5 = 9 $$ oder \[ 3-2 > 0\]
```

Formeln folgen

$$4 + 5 = 9$$

oder

$$3 - 2 > 0$$

Die Standardoperatoren ($+ \; - \; \cdot \; \div$) bei einer Formel können mit + - \cdot \div gesetzt werden. Auch die Wurzel und der Exponent lassen sich einfach realisieren:

```
$ 3^{2} = 9 = \sqrt{81} = \sqrt[3]{729}$
```

$3^2 = 9 = \sqrt{81} = \sqrt[3]{729}$

Aufgabe 1

Setze folgende Rechenaufgaben mit Zwischenschritten und Ergebnis. Dabei soll jede Aufgabe in einer einzelnen Zeile stehen.

1. $2,4 \cdot 3 - 24 \div 5$
2. $8,2 \cdot 4 - 16 \cdot (1,5 + 2)$
3. $3,2 - 4 \div 2 \cdot 14 + 391$

Formelzeichen und Brüche

Neben Zahlen können natürlich auch Buchstaben in den Formeln genutzt werden, wie es z. B. in der Physik üblich ist und auch Brüche sind möglich:

```
Der Strom am Widerstand ist $ I = \frac{U}{R} $.
```

Der Strom am Widerstand ist $I = \frac{U}{R}$.

Viele dieser Möglichkeiten sind direkt in LaTeX mit inbegriffen. Mit Hilfe des Pakets amsmath gibt es weitere Möglichkeiten. Dazu gehört die Möglichkeit bei Brüchen auf die Darstellungsform Einfluss zu nehmen. So kann man mit \dfrac große Brüche, die sonst nur für die einzelne Zeile gedacht sind, auch im Text zu nutzen. Analog lassen sich mit \tfrac kleine Brüche darstellen. Auch Doppelbrüche lassen sich darstellen.

```
$$ f(x) = \frac{1}{2} x^2 = \dfrac{1}{2} x^2 = \tfrac{1}{2} x^2 =
\dfrac{\dfrac{3}{3}}{\tfrac{4}{2}} x^2 $$
```

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 = \dfrac{1}{2}x^2 = \tfrac{1}{2}x^2 = \dfrac{\dfrac{3}{3}}{\tfrac{4}{2}}x^2$$

Aufgabe 2

Setze die folgenden Bruchaufgaben. Berechne das Ergebnis als Bruchzahl und kürze dabei, wenn möglich.

1. $\frac{14}{8} + 4\frac{2}{10}$
2. $\frac{3}{5} \div \frac{3}{9} - \frac{1}{2}$

Klammern

Bei der Kombination von Brüchen mit Klammern ist Vorsicht geboten, da sonst die Klammern deutlich kleiner sind als der Bruch. Deshalb muss man LaTeXanweisen, die Größe der Klammern dem Inhalt anzupassen. Dafür ist es nötig, den linken und rechten Rand eines Terms, um den die Klammer gemacht werden soll zu verdeutlichen. Dieses geschieht mit \left bzw. \right gefolgt von der jeweiligen Klammer:

```
$$ (\dfrac{1}{2} x^2) = \left( \dfrac{1}{2} x^2 \right) =
\left[ \dfrac{1}{2} x^2 \right] $$
```

$$(\frac{1}{2}x^2) = \left(\frac{1}{2}x^2\right) = \left[\frac{1}{2}x^2\right]$$

Einheiten in Formeln

In den naturwissenschaftlichen Fächern gehört das Rechnen mit Einheiten zum Standard. Dafür ist das Paket siunitx eine Option. Mit ihm lassen sich die Einheiten passend darstellen, dass sie sich von möglichen Formelzeichen unterscheiden. Genutzt wird dafür der Befehle \qty, bei dem in die ersten geschweiften Klammern der Wert und anschließend in die zweiten geschweiften Klammern die Einheit angegeben wird.

Da das Paket siunitx sehr flexibel aufgebaut ist, sollte im Kopf des Dokuments entsprechende Einstellungen mit \sisetup{ locale=DE, per-mode=fraction} vorgenommen werden, damit die Darstellung der deutschen Schreibweise entspricht.

Fast alle Einheiten sind bekannt, so dass man mit einem Backslash die Abkürzung direkt schreiben kann. Ein \per vor der Einheit setzt sie unter den Bruchstrich und mit einem \square und \cubic lässt sich die Einheit mit einer hochgestellten zwei bzw. drei ergänzen.

```
$$ F_{g} = \qty{4,5}{\N} = \qty{4,5}{\kg \per \m \per \square \s} =
\qty{4,5e-3}{\kN} = \qty{0,0045}{\kN} $$
```

$$F_g = 4{,}5\,\mathrm{N} = 4{,}5\,\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m\,s^2}} = 4{,}5 \cdot 10^{-3}\,\mathrm{kN} = 0{,}0045\,\mathrm{kN}$$

Im obigen Beispiel wurde auch ein Indiz gesetzt. Dieses lässt sich durch den Unterstrich _{} realisieren. Genauso wurde auch die gängige Schreibweise für Werte mit Zehnerpotenzen verwendet. Dabei wird angeben, um wie viele Stellen das Komma verschoben werden muss: $1 \cdot 10^{-2} = 0,01$ und $1 \cdot 10^{3} = 1000$.

Aufgabe 3

Bestimme die Gesamtgeschwindkeit für ein Fahrzeug, dass auf der Strecke $s_1 = 15\,\mathrm{m}$ eine Zeit von $t_1 = 5\,\mathrm{s}$ benötigt hat und auf dem zweiten Abschnitt $s_2 = 7\,\mathrm{m}$ eine Zeit von $t_2 = 8\,\mathrm{s}$. Die Geschwindigkeit berechnet man mit $v = \frac{s}{t}$ und die Gesamtstrecke durch $s_{ges} = s_1 + s_2$. Die Gesamtzeit berechnet sich analog zur Gesamtstrecke.

Setze alle deine Berechnung mit allen Zwischenschritten und beachte, dass du in jedem Zwischenschritt zu allen Größen auch die entsprechende Einheit mit angibst.