

# Formeln als Funktionen

## 1. Sammellinse

Für eine Sammellinse der Brennweite  $f$  gilt:  $f = \frac{g \cdot b}{g+b}$ . Dabei ist  $g$  der Abstand eines Gegenstandes von der Linse und  $b$  der Abstand des Bildes von der Linse.

- Welche Brennweite hat die Linse, wenn  $g = 5$  cm und  $b = 5$  cm gilt?
- Forme obige Gleichung so um, dass die Bildweite  $b$  eine Funktion der Gegenstandsweite  $g$  und der Brennweite  $f$  der Linse ist. Zeichne den Graphen dieser Funktion für den Fall, dass  $f = 5$  cm gilt!

## 2. Höhe von Wasserspiegel

Ein zylindrisches Gefäß mit Innenradius  $r = 4$  cm und der Höhe  $h = 200$  mm ist zu  $\frac{4}{5}$  der Höhe mit Wasser gefüllt.

- Aus einem Loch im Boden des Gefäßes fließen pro Sekunde 20 ml Wasser aus. Bestimme die Höhe des Wasserspiegels in dem Gefäß in Abhängigkeit der Zeit! Stelle den funktionalen Zusammenhang zwischen der Höhe des Wasserspiegels und der Zeit graphisch dar!
- Angenommen der Radius des Gefäßes (ohne Loch) könnte kontinuierlich verändert werden, wogegen die Höhe  $h$  gleich bleibt. Wie hoch steht die Flüssigkeit in so einem zylindrischen Gefäß mit Radius  $r$ ? Ab welchem Radius fließt das Wasser über?

## 3. Ideales Gas

Für ein ideales Gas der Temperatur  $T$  (in Kelvin) und des Drucks  $p$  (in Pa) in einem Behälter mit dem Fassungsvermögen  $V$  (in  $\text{m}^3$ ) gilt:  $pV = kT$ . Dabei ist  $k$  eine Konstante.

- Gib  $p$  als Funktion von  $V$  und  $T$  an und zeige, dass  $p(2V; T) = \frac{1}{2}p(V; T)$  gilt!
- Gib  $T$  als Funktion von  $p$  und  $V$  an und zeige, dass  $T(2p; 2V) = 4T(p; V)$  gilt!
- Um wie viel würde der Druck  $p$  des Gases bei konstanter Temperatur  $T$  steigen, wenn man das Volumen  $V$  um 5% verkleinert?

## 4. Arbeit im Gravitationsfeld

Hebt man in der Nähe der Erdoberfläche einen Körper der Masse  $m$  in die Höhe  $h$  (von der Erdoberfläche gemessen), so hat er die potentielle Energie  $E_{pot} = mgh$  ( $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  ist die Erdbeschleunigung). Lässt man ihn anschließend los, so „wandelt“ sich ein Teil der potentiellen Energie in kinetische Energie  $E_{kin} = \frac{mv^2}{2}$  um. Dabei ist  $v$  die Geschwindigkeit des Körpers. Die Gesamtenergie  $E = E_{pot} + E_{kin}$  ist dabei konstant (bei vernachlässigtem Luftwiderstand).

- Gib eine Formel für die Geschwindigkeit  $v$  des Körpers in der Höhe  $0 \leq x \leq h$  an ( $x$  vom Erdboden aus gemessen)!
- Wie schnell ist der Körper in Abhängigkeit von  $h$ , wenn er auf dem Boden aufschlägt? Stelle diese Abhängigkeit in einem Diagramm dar!
- Welchen Prozentanteil hat die kinetische Energie an der Gesamtenergie, wenn sich der Körper in der Höhe  $x = \frac{h}{4}$  befindet?
- In welcher Höhe  $x$  befindet sich der Körper, wenn er aus einer Höhe  $h = 10$  m fallen gelassen wurde und er gerade eine Geschwindigkeit  $v$  von  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  hat?