

Aufgabenblatt 9

Skript

Lesen Sie das 7. Kapitel vom Skript.

Physikübung / Taschenrechner erlaubt

Die Van-der-Waals-Gleichung: $(p + \frac{a}{V^2})(V - b) = RT$ beschreibt den Zusammenhang zwischen dem Druck p , der Temperatur T und dem molaren Volumen V eines Gases. Um diese Gleichung näherungsweise zu lösen, werden wir eine Folge definieren, die gegen eine Lösung konvergiert. Die Gleichung können wir umstellen zu: $V = b + \frac{RTV^2}{pV^2 + a}$. Diese Gleichung nutzen wir, um eine Folge V_n durch die Gleichung: $V_{n+1} = b + \frac{RTV_n^2}{pV_n^2 + a}$ zu definieren. Wir müssen noch einen Startwert der Folge angeben, etwa $V_1 = 20 \frac{\text{l}}{\text{mol}}$. Berechnen Sie die ersten Folgenglieder für Luft ($a = 135,8 \text{ kPa l}^2 / \text{mol}^2$, $b = 0,0364 \text{ l/mol}$) bei einem Druck von 100 kPa und einer Temperatur von 300 K. Die universelle Gaskonstante ist $R = 8,314 \text{ J/(mol K)}$.

Beweisübung

Beweisen Sie die Summenregel zum Ableiten.

Aufgabe 1

Leiten Sie mit Hilfe des Differentialquotienten ($\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$) ab:

- a) $f(x) = x^2$ b) $f(x) = \cos(x)$

Aufgabe 2

Verwenden Sie nur Regeln, die in der Vorlesung angegeben wurden.

- a) Bestimmen Sie für jede natürliche Zahl n die Ableitung von x^n .
b) Bestimmen Sie für jedes Polynom $p(x)$ dessen Ableitung.

Aufgabe 3

Leiten Sie ab (Es dürfen Ableitungsregeln verwendet werden):

a) $f(x) = x^8$

b) $h(x) = x^3 \cdot x^5$

c) $g(x) = \sin(x)^3$

d) $i(x) = \sin(x)^2 \cdot \cos(x^2)$

e) $j(x) = \sin(x)^2 \cdot x^2$

f) $h(x) = \cos(x)^3 \cdot \sin(a)$