

Aufgabenblatt 10

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 $V_1 = 20 \frac{1}{\text{mol}}$. Berechnen Sie die ersten Folgenglieder für Luft ($a = 135,8 \text{ kPa l}^2 / \text{mol}^2$, $b = 0,03641 / \text{mol}$) bei einem Druck von 100 kPa und einer Temperatur von 300 K. Die universelle Gaskonstante ist $R = 8,314 \text{ J}/(\text{mol K})$.

Aufgabe 1

Gegeben ist eine Folge x_n mit

$$x_n = \frac{n-2}{n+2}.$$

Geben Sie für a) $\epsilon = 0,1$, b) $\epsilon = 0,01$ und $\epsilon = 0,00012$ je eine Zahl N an, so dass für alle $n > N$ gilt:

$$|x_n - 1| < \epsilon.$$

Aufgabe 2

Untersuchen Sie folgende Folge auf Konvergenz und bestimmen Sie gegebenenfalls den Grenzwert.

$$a_n = \frac{n^2}{n^3 - 2}$$

Aufgabe 3

Beweisen Sie, dass für alle natürlichen Zahlen n die Gleichung

$$1 + 2 + 3 + \dots + (n-1) + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

gilt.

Aufgabe 4***

Beweisen Sie geometrisch:

$$\cos(x + y) = \cos(x) \cdot \cos(y) - \sin(x) \cdot \sin(y)$$

(*** = Sie dürfen auch gerne ins Wochenende starten. Wir gehen ab Montag davon aus, dass dieser Satz bewiesen worden ist.)

Hausübung

Haben Sie ein schönes Wochenende!

Die Fachschaft bietet Unterstützung an, diese Hausübung sinnvoll zu starten:

Tierpark Olderdissen

Auch dieses Jahr wieder wollen wir den Tierpark Olderdissen zu Fuß besuchen. Dabei gehen wir etwa 3 km über den Johannisberg, bringt also passendes Schuhwerk mit.

Getroffen wird sich am 13.09. (Fr) um ca. 14:00 Uhr - nach dem Vorkurs - in der Fachschaft (D3-141).