Aufgabenblatt 9

Physikübung / Taschenrechner erlaubt

Die Van-der-Waals-Gleichung: $\left(p+\frac{a}{V^2}\right)(V-b)=RT$ 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 $V_1=20\frac{\mathrm{l}}{\mathrm{mol}}$. Berechnen Sie die ersten Folgenglieder für Luft ($a=135,8\,\mathrm{kPa}\ \mathrm{l}^2\,/\,\mathrm{mol}^2$, $b=0,0364\ \mathrm{l}\,/\,\mathrm{mol}$) bei einem Druck von $100\,\mathrm{kPa}$ und einer Temperatur von $300\,\mathrm{K}$. Die universelle Gaskonstante ist $R=8,314J/(\mathrm{mol}\,\mathrm{K})$.

Aufgabe 1

Leiten Sie mit Hilfe des Differentialquotienten ($\lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$) 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) $h(x)=\cos(x)^3\cdot\sin(a)$

Aufgabe 4

Beweisen Sie die Summenregel zum Ableiten.

Hausübung

Die Fachschaft lädt euch zum Zocken im Hörsaal per Beamer ein. Heute ab 13 Uhr in H6.