

27.02.20

Übung 2 (für Chemie)

Uni Basel

Abgabe der Lösungen: 12. März 2020 bis 13:00 Uhr im Postfach der Assistenten im Departement Mathematik und Informatik an der Spiegelgasse 1 oder in der Vorlesung.

Aufgabe 1 (3 Punkte)

- (a) Im Jahr 2016 war ein Haus für 900 000 CHF zum Kauf ausgeschrieben. Im 2017 und 2018 stieg der Preis um je 5 %, während er im 2019 um 10 % sank. Wie teuer ist das Haus jetzt?
- (b) Ein Maler verlangt für sein Gemälde y CHF, der Käufer bietet jedoch nur x CHF (d.h. $x < y$). Die beiden einigen sich wie folgt. Der Käufer erhöht sein Angebot x um 1000 CHF und dann kommen sich die beiden gleich viele Prozente entgegen. Bestimmen Sie den Verkaufspreis in Abhängigkeit von x und y und berechnen Sie ihn für die Angebote $x = 6000$ CHF und $y = 10\,000$ CHF.

Aufgabe 2 (4 Punkte)

Gegeben sind die Wertepaare $(1, 1)$, $(2, 2)$, $(4, 3)$, $(5, 3)$.

- (a) Zeichnen Sie das Streudiagramm und bestimmen Sie (von Hand) den Korrelationskoeffizienten r_{xy} sowie die Regressionsgerade.
- (b) Wir nehmen zwei weitere Wertepaare, $(0, 3)$ und $(6, 1)$, hinzu. Zeichnen Sie diese ins Streudiagramm von (a) ein und bestimmen Sie r_{xy} für die sechs Wertepaare.
- (c) Unterteilen Sie nun die sechs Wertepaare von (b) in zwei Teilmengen von je drei Wertepaaren, so dass der Korrelationskoeffizient für jede Teilmenge negativ ist. Berechnen Sie die Korrelationskoeffizienten.

Für die Teilaufgaben (b) und (c) dürfen Sie ein Computerprogramm benutzen.

Aufgabe 3 (3 Punkte)

- (a) Ohne zu rechnen (wenn nötig, zeichnen Sie ein Streudiagramm) geben Sie den Korrelationskoeffizienten r_{xy} für die Wertepaare $(0, 0)$, $(1, -2)$, $(2, -4)$, $(3, -6)$, $(4, -8)$ an.
- (b) Der Druck p eines idealen Gases in einem Behälter mit festem Volumen $V = 10^{-3} \text{ m}^3$ wird für verschiedene Temperaturen T gemessen. Die folgende Tabelle zeigt die Messwerte p_i des Drucks in N/m^2 in Abhängigkeit der Temperatur T_i in K:

T_i	300	350	400	450	500
p_i	235	290	335	365	415

Enthält der Behälter $n = 10^{-4}$ mol des Gases, dann gilt

$$p(T) = \frac{nR}{V} \cdot T = 0,1R \frac{\text{mol}}{\text{m}^3} \cdot T, \quad (*)$$

wobei R die Gaskonstante ist.

- (i) Bestimmen Sie die Regressionsgerade zu den Messwerten (Computer erlaubt).
- (ii) Bestimmen Sie damit $p(300 \text{ K})$ und berechnen Sie aus der Gleichung $(*)$ die Gaskonstante R (Literaturwert: $R = 8,314 \frac{\text{Nm}}{\text{molK}}$).

Aufgabe 4 (4 Punkte)

Zehn Studierende der Chemie nehmen an einem Quiz über Chemie und an einem Zeichenwettbewerb teil. Im Quiz wurden Punkte x_i von 1 – 10 verteilt, im Zeichenwettbewerb Schulnoten y_i . Die folgende Tabelle zeigt von jedem Studenten i die erzielten Punkte x_i und die Note y_i :

x_i	6	8	5	10	8	3	6	8	4	7
y_i	4,5	3	4,5	4	2,5	5,5	5	3,5	6	4

- (a) Gibt es eine Korrelation zwischen den erzielten Punkten beim Quiz und der Note beim Zeichenwettbewerb?
- (b) Ein Student durfte Quiz und Wettbewerb nachholen und erzielte 2 Punkte, bzw. die Note 1,5. Wie verändert sich nun das Resultat in (a), wenn man alle elf Studenten zusammen betrachtet?