

Mathematik für Natur- und Sozialwissenschaftler

- Blatt 4 -

Abgabe: Mittwoch, den 09.05.2012, 12:10 Uhr vor der Vorlesung

Skript und Aufgabenblätter: Im Internet unter www.mathematik.uni-marburg.de/~lohoefer/

Lektürehinweis: Skript Kap 3.3

Wichtige Begriffe: Konvergente Folgen, Grenzwert

1. Von einem Trinkwasserbrunnen wurden zur Qualitätskontrolle in regelmäßigen Abständen Wasserproben entnommen und auf ihren Gehalt an Phosphat untersucht. Es ergaben sich folgende Konzentrationen (in mg pro Liter):

3,5	2,4	3,8	2,8	2,7	3,6	3,3	3,0	3,3	2,4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Berechnen Sie den **Mittelwert**, die **Standardabweichung** und den **Variationskoeffizienten**, jeweils auf 2 Nachkommastellen gerundet. (3)

Tipp: Hilfreich ist die Formel aus Blatt 3, Nr. 4: $\sum (x_i - \bar{x})^2 = \sum x_i^2 - n \cdot \bar{x}^2$

2. Der menschliche Organismus könne eine gewisse giftige Substanz zu 0,08 % pro Tag abbauen. In Mitteleuropa betrage die mit der Nahrung aufgenommene Dosis 0,15 µg pro Tag.
- a) Gegen welchen **Grenzwert** strebt die im menschlichen Körper befindliche Gesamtmenge? (1)
- b) Nach wie viel Tagen bzw. Jahren ist dieser Grenzwert zu 99,9 % erreicht? (3)
3. Durch einen großen Industrieunfall wurde in einem Binnensee eine Giftstoffkonzentration von 10 g pro Liter erzeugt, wodurch der gesamte Fischbestand getötet wurde. Pro Tag werde durch Zu- und Abfluss 4 % des gesamten Wassers erneuert, also die Giftstoffkonzentration um 4 % reduziert.
- a) Berechnen Sie die Giftstoffkonzentration c_n am n-ten Tag nach dem Unfall. (1)
- b) Die Fische vertragen eine Giftkonzentration von maximal 1 µg pro Liter. Wie viele Tage bzw. Wochen muss daher mindestens gewartet werden, bis neue Fische ausgesetzt werden können? (3)
4. Die geschätzten Reserven R eines nicht erneuerbaren Rohstoffs reichen weltweit noch für 30 Jahre, wenn der jährliche Verbrauch konstant auf dem augenblicklichen Jahresniveau V_0 gehalten wird. Es wird der Plan erwogen, zukünftig den jährlichen Verbrauch stets um jeweils 3% gegenüber dem Vorjahr zu reduzieren.
- Sei V_n der Jahresverbrauch im n-ten Jahr nach Inkraftsetzung dieses Planes. Dann gilt also
- $$V_1 = 0,97 \cdot V_0, \quad V_2 = 0,97 \cdot V_1 \quad \text{usw.}$$
- a) Nach wie viel Jahren sind dann erst die Reserven R erschöpft?
Hinweis: Für welches n gilt $V_0 + V_1 + \dots + V_n = R$? (4)
- b) Freiwillig, **für Knobler**: Wie lange reichen die Reserven, wenn jährlich um 5% reduziert wird? (3)

Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme:

- Regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (maximal 2 mal Fehlen).
- Auf mindestens 9 Übungsblätter jeweils mindestens 5 Punkte erhalten, insgesamt jedoch mindestens 75 Punkte. Es sind 11 Übungsblätter mit jeweils mindestens 15 Punkten geplant.
- Dazu das Bestehen einer Klausur.

Klausurtermine:

1. Klausur: Do, 19.07.12, 11:00 – 12:45, Hörsaalgebäude Chemie Lahnberge, Hans-Meerwein-Str., HS A + B
2. Klausur: Do, 11.10.12, 11:00 – 12:45, Hörsaalgebäude Chemie Lahnberge, Hans-Meerwein-Str., HS B