

Labor 1

1. a) Python installieren <https://www.python.org/downloads/>.

Für Windows ☒ **Add python.exe to PATH**; man überprüft in Command Prompt mit `>Python --version`.

b) JupyterLab installieren https://jupyterlab.readthedocs.io/en/stable/getting_started/installation.html.

Für Windows Windows in Command Prompt: `>pip install jupyterlab` und dann `>jupyter-lab`.

▷ Die Verwendung von JupyterLab ist nur eine Empfehlung. Im Labor können Sie auch eine andere Entwicklungsumgebung verwenden.

c) Python Tutorial (fakultativ):

- <https://docs.python.org/3/tutorial/introduction.html>
- <https://docs.python.org/3/tutorial/controlflow.html>

► In diesem Labor werden benutzt:

<https://docs.python.org/3/library/random.html>

<https://docs.python.org/3/library/math.html>

<https://docs.python.org/3/library/itertools.html>

<https://more-itertools.readthedocs.io/en/stable/>

```
import random
from random import sample
import math
from math import factorial, perm

import itertools
from itertools import permutations, combinations

help("random.sample")
help("math.factorial")
#help("itertools.permutations")
print(perm(4, 4))
print(perm(4, 2))
```

1. a) Man generiere alle Permutationen von `sicher`. Wie viele solche Permutationen gibt es?

b) Man generiere zwei zufällige Permutationen von `sicher`.

c) Man generiere alle Variationen je zwei Buchstaben aus dem String `sicher`. Wie viele solche Variationen gibt es?

d) Welche ist die gesamte Anzahl der Variationen je 3 Buchstaben von `MATHE`?

e) Man generiere alle Kombinationen (d.h. alle Anordnungen ohne Wiederholung, ohne Berücksichtigung der Reihenfolge) je 3 Buchstaben aus dem String `MATHE`.

f) Welche ist die gesamte Anzahl der Kombinationen je 3 Buchstaben von `MATHE`?

- Eine **Permutation mit Wiederholung** ist eine Anordnung von Objekten, von denen manche nicht unterscheidbar sind.

Z.B. Alle Permutationen von

a) AABB sind: AABB, ABAB, ABBA, BAAB, BABA, BBAA ;

b) AABC sind: AABC, AACB, ABAC, ABCA, ACAB, ACBA, AAC, BACA, BCAA, CAAB, CABA, CBAA .

Für `more_itertools` wird `pip install more-itertools` benötigt!

► Man fülle die fehlenden Zeilen in Python aus:

```
import more_itertools
from more_itertools import distinct_permutations

M=list(distinct_permutations("AABB"))
print(M)
...
print("Anzahl Permutationen von AABB mit Wiederholung:",m)

for p in distinct_permutations("1112"):
    print("".join(p))
...
print("Anzahl Permutationen von 1112 mit Wiederholung:",n)
```

- Bei einer **Kombination mit Wiederholung** werden aus n verschiedenen Objekten k Objekte ohne Beachtung der Reihenfolge ausgewählt, wobei Objekte auch mehrfach ausgewählt werden können.

Z.B. Alle Kombinationen von ABC je 2 mit Wiederholung sind: AA, AB, AC, BB, BC, CC (hier ist $n = 3$ und $k = 2$).

► Man fülle die fehlenden Zeilen in Python aus:

```
import itertools
from itertools import combinations_with_replacement
print("Alle Kombinationen von ABC je 2, mit Wiederholung")
...

print("Anzahl Kombinationen von ABC je 2 mit Wiederholung:",k)
```

Übung: Wie viele Möglichkeiten gibt es 6 rote Kugeln in 4 Kartons aufzuteilen? Manche Kartons können leer bleiben. Man zähle alle möglichen Anordnungen auf. Hinweis: Wir bezeichnen die vier Kartons mit 1,2,3,4. Eine mögliche Anordnung ist: [1,1,2,3,3,3], d.h. 2 Kugeln im Karton "1", eine Kugel im Karton "2", 3 Kugeln im Karton "3" und keine Kugel im Karton "4".

Kombinatorik Formeln

