1.

```python
import itertools
Ω = list(itertools.product({"K", "Z"}, repeat=5))
print(f"Ω={Ω}")
E = [ω for ω in Ω if ω.count("K") == 2]
print(f"E={E}")
print(f"{len(E)} von {len(Ω)}")
print(f"p = {len(E)/len(Ω)}")
```

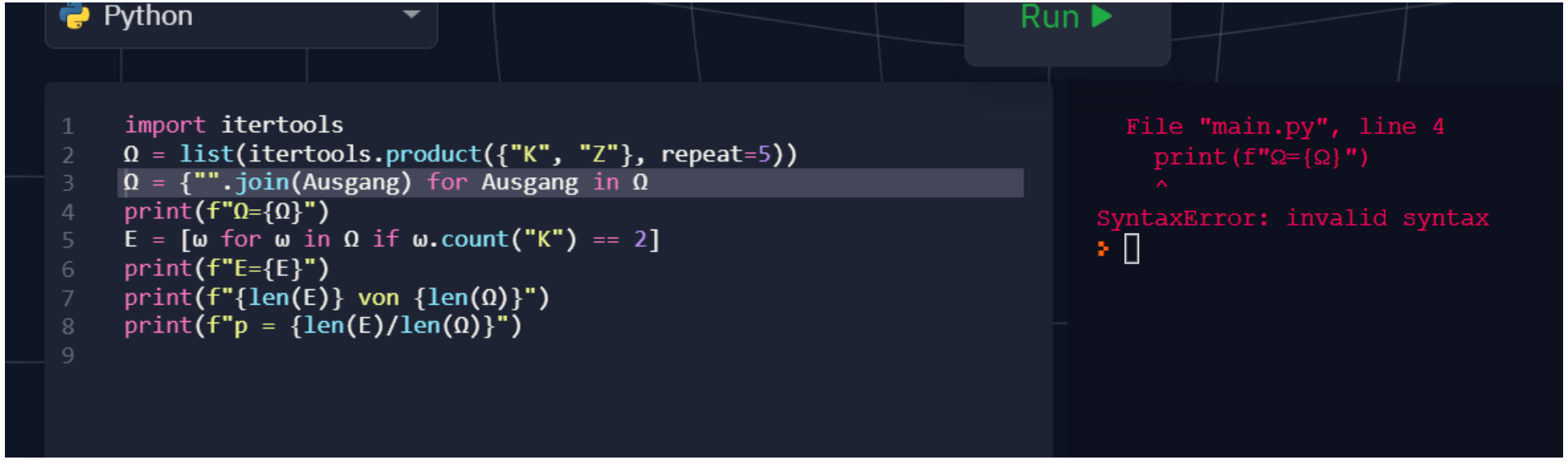
```
Ω=[('K', 'K', 'K', 'K', 'K'), ('K', 'K', 'K', 'K', 'Z'), ('K',
'K', 'K', 'Z', 'K'), ('K', 'K', 'K', 'Z', 'Z'), ('K', 'K', 'Z',
 'K', 'K'), ('K', 'K', 'Z', 'K', 'Z'), ('K', 'K', 'Z', 'Z', 'K'
), ('K', 'K', 'Z', 'Z', 'Z'), ('K', 'Z', 'K', 'K', 'K'), ('K',
'Z', 'K', 'K', 'Z'), ('K', 'Z', 'K', 'Z', 'K'), ('K', 'Z', 'K',
 'Z', 'Z'), ('K', 'Z', 'Z', 'K', 'K'), ('K', 'Z', 'Z', 'K', 'Z'
), ('K', 'Z', 'Z', 'Z', 'K'), ('K', 'Z', 'Z', 'Z', 'Z'), ('Z',
'K', 'K', 'K', 'K'), ('Z', 'K', 'K', 'K', 'Z'), ('Z', 'K', 'K',
 'Z', 'K'), ('Z', 'K', 'K', 'Z', 'Z'), ('Z', 'K', 'Z', 'K', 'K'
), ('Z', 'K', 'Z', 'K', 'Z'), ('Z', 'K', 'Z', 'Z', 'K'), ('Z',
'K', 'Z', 'Z', 'Z'), ('Z', 'Z', 'K', 'K', 'K'), ('Z', 'Z', 'K',
 'K', 'Z'), ('Z', 'Z', 'K', 'Z', 'K'), ('Z', 'Z', 'K', 'Z', 'Z'
), ('Z', 'Z', 'Z', 'K', 'K'), ('Z', 'Z', 'Z', 'K', 'Z'), ('Z',
'Z', 'Z', 'Z', 'K'), ('Z', 'Z', 'Z', 'Z', 'Z')]
E=[('K', 'K', 'Z', 'Z', 'Z'), ('K', 'Z', 'K', 'Z', 'Z'), ('K',
'Z', 'Z', 'K', 'Z'), ('K', 'Z', 'Z', 'Z', 'K'), ('Z', 'K', 'K',
 'Z', 'Z'), ('Z', 'K', 'Z', 'K', 'Z'), ('Z', 'K', 'Z', 'Z', 'K'
), ('Z', 'Z', 'K', 'K', 'Z'), ('Z', 'Z', 'K', 'Z', 'K'), ('Z',
'Z', 'Z', 'K', 'K')]
10 von 32
p = 0.3125
```

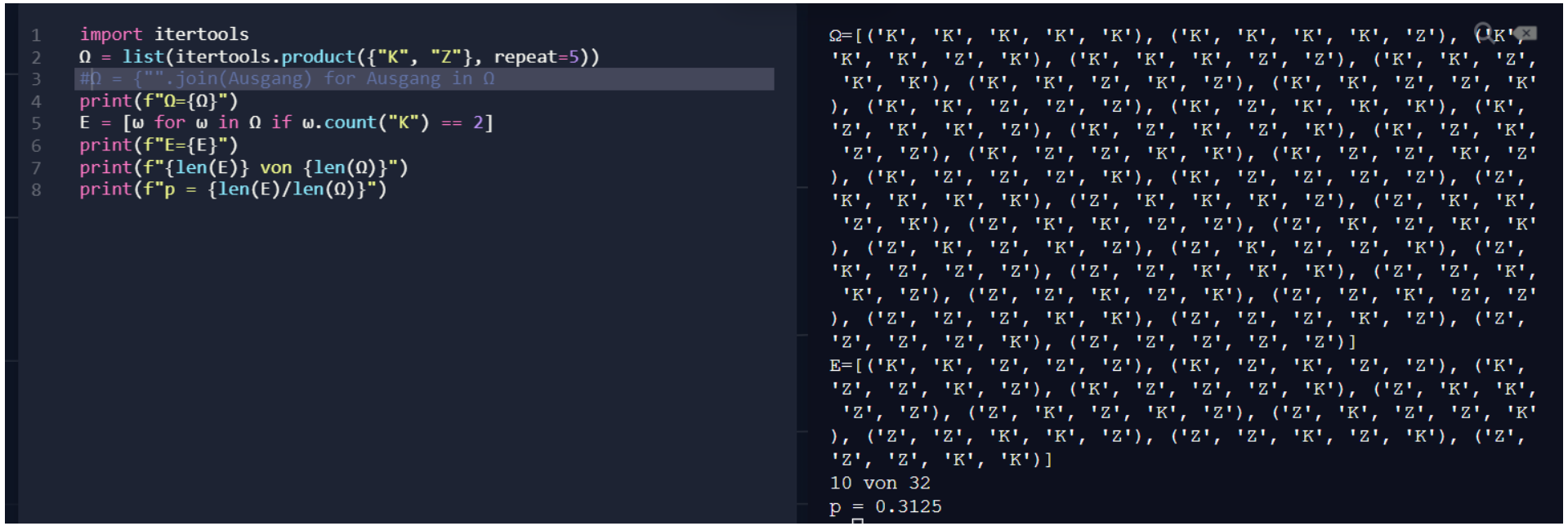
a.) Eine faire Münze mit den Seiten „Kopf“ und „Zahl“ wird 5-mal hintereinander geworfen. Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass genau 2-mal Kopf geworden wird

b.) Mittels Kombinatorik ermittelt man die Anzahl an möglichen Ereignissen und dividiert diese durch die Anzahl aller Ereignisse. Daraus folgt die Formel

$$\frac{\binom{5}{2}}{2^5}$$

c.) Leider habe ich es nicht geschafft das System zum Laufen zu bringen.





2.

```python
import itertools
Ω = set(itertools.product({"K", "Z"}, repeat=5))
Erwartungswert = 0
for ω in Ω:
    Erwartungswert = Erwartungswert + ω.count("K")
Erwartungswert = Erwartungswert / len(Ω)
print(f"Erwartungswert = {Erwartungswert}")
print(len(Ω))
```

```
Erwartungswert = 2.5
32
```

Ich habe die 8. Zeile hinzugefügt um den Befehl len(Ω) besser zu verstehen.

a) X ist die die Menge der ZV {Kopf, Zahl}.

b) Der Erwartungswert ist die Summe aller Möglichkeiten multipliziert mit deren Wahrscheinlichkeit.

$$E(X)=\sum_{i=0}^{¿¿n} x_i \cdot P(X=x_i)$$

In diesem Fall (Binomialverteilung) kann man auch die Formel verwenden:

$$E=n \cdot p$$

```python
import itertools
Ω = set(itertools.product({"K", "Z"}, repeat=10))
Erwartungswert = 0
for ω in Ω:
    Erwartungswert = Erwartungswert + ω.count("K")
Erwartungswert = Erwartungswert / len(Ω)
print(f"Erwartungswert = {Erwartungswert}")
print(len(Ω))
```

```
Erwartungswert = 5.0
1024
```

```python
import itertools
Ω = set(itertools.product({"K", "Z"}, repeat=2))
Erwartungswert = 0
for ω in Ω:
    Erwartungswert = Erwartungswert + ω.count("K")
Erwartungswert = Erwartungswert / len(Ω)
print(f"Erwartungswert = {Erwartungswert}")
print(len(Ω))
```

```
Erwartungswert = 1.0
4
```

c)


import itertools
Ω = set(itertools.product({"K", "Z"}, repeat=5))
Erwartungswert = 0
for ω in Ω:
Erwartungswert = Erwartungswert + ω.count("K")
Erwartungswert = Erwartungswert / len(Ω)
Varianz = Erwartungswert*(0.5)
print(f"Varianz = {Varianz}")
print(len(Ω))
Varianz = 1.25
32