

Probeklausur zu Mathematik für Biologiestudierende

1. Mein Spamfilter tut die Nachrichten, die er für Spam hält, in den Spam-Ordner und die anderen in den Eingangskorb. Im Schnitt kommt jede dritte Mail in den Eingangskorb. Leider kommt es gelegentlich zu Fehlentscheidungen. Daher sind in meinem Spam-Ordner zwar 99% Spam, aber auch 1% echte Mail. Im Eingangskorb finde ich 20% Spam und 80% echte Mail.
 - (a) (3P) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Mail aus dem Eingangskorb in Wirklichkeit Spam ist?
 - (b) (3P) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine echte Mail in den Spam-Ordner gelangt?
2. (5P) Das folgende Programm hat mehrere Fehler. Kennzeichnen Sie diese Fehler und schreiben Sie neben jede Zeile, die einen Fehler enthält, die korrekte Zeile

```
import numpy as np
read seaborn as sns
x = sns.linspace(0.1, 10., 220)
y = numpy.log(x)
sns.plotline(x='x', y='y');
```

3. (3P) Ein akustisches Mückenvertreibungsgerät wird getestet. Die Tabelle zeigt die Kontingenztafel:

	Gerät an	Gerät aus
keine Mücke im Raum	55	62
Mücke im Raum	35	68

Die Frage, ob die Wirkung des Geräts signifikant ist, soll mit einem χ^2 -Unabhängigkeitstest untersucht werden. Die Tabelle der erwarteten Werte ist:

	Gerät an	Gerät aus
keine Mücke im Raum	47.86	
Mücke im Raum	42.14	60.96

Füllen Sie das leere Feld aus.

4. Für verschiedene Kartoffelsorten wurden Erträge in Abhängigkeit von der Düngemittelgabe bestimmt. Mit den Daten wurde ein lineares Modell gerechnet. Die Ausgabe von `res.summary()` ist folgende:

Dep. Variable:	Ertrag	R-squared:	0.138
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.038
Method:	Least Squares	F-statistic:	1.384
Date:	Sun, 01 Feb 2026	Prob (F-statistic):	0.270
Time:	11:20:39	Log-Likelihood:	-185.29
No. Observations:	30	AIC:	378.6
Df Residuals:	26	BIC:	384.2
Df Model:	3		
Covariance Type:	nonrobust		

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
Intercept	201.4965	139.736	1.442	0.161	-85.736	488.729
Sorte[T.Allianz]	-40.1400	69.630	-0.576	0.569	-183.267	102.987
Sorte[T.Annabelle]	6.8104	71.490	0.095	0.925	-140.139	153.759
Dünger	50.6086	34.064	1.486	0.149	-19.412	120.629

Omnibus:	4.306	Durbin-Watson:	1.870
Prob(Omnibus):	0.116	Jarque-Bera (JB):	3.127
Skew:	0.782	Prob(JB):	0.209
Kurtosis:	3.235	Cond. No.	23.6

Notes:

[1] Standard Errors assume that the covariance matrix of the errors is correctly specified.

- (a) (2P) Das Modell wurde mit

```
formel =
modell = smf.ols(formel, df)
```

angelegt. Vervollständigen Sie die mit `formel =` beginnende Zeile.

- (b) (1P) Wie viele Kartoffelsorten wurden untersucht?
(c) (1P) Geben Sie den p -Wert für den Einfluss des Düngers an.
(d) (4P) Welche Programmzeilen sind erforderlich, um zum Konfidenzniveau 0.95 die untere Vertrauensgrenze des mittleren Ertrags für Kartoffeln der Sorte "Annabelle" bei einer Düngergabe von 2.15 Einheiten zu bestimmen? Starten Sie mit dem in (a) konstruierten `modell`. Die Eingabe soll zu einem Ergebnis der folgenden Form führen:

	mean	mean_se	mean_ci_lower	mean_ci_upper	obs_ci_lower	obs_ci_upper
0	317.115413	42.390120	229.981273	404.249553	45.633329	588.597497