

Psi-Tests*

Aufgabennummer: A_291

Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

Seit vielen Jahren hat die GWUP (Gesellschaft zur wissenschaftlichen Untersuchung von Parawissenschaften e. V.) ein Preisgeld für den Nachweis einer paranormalen (übersinnlichen) Fähigkeit ausgeschrieben.

Die behaupteten Fähigkeiten einer Versuchsperson werden dabei mit verschiedenen Tests überprüft.

- a) Eine Versuchsperson muss auf Basis ihrer paranormalen Fähigkeiten angeben, unter welcher von 10 Schachteln ein Glas Wasser versteckt ist. Der Versuch wird 13-mal durchgeführt, wobei das Glas Wasser jedes Mal neu versteckt wird. Um die Testphase zu bestehen, müssen bei 13 Durchführungen des Versuchs 7 oder mehr Treffer erzielt werden.

Es wird angenommen, dass die Versuchsperson keine paranormalen Fähigkeiten besitzt und daher bei jeder Durchführung des Versuchs mit einer Wahrscheinlichkeit von 10 % einen Treffer erzielt.

- 1) Berechnen Sie den Erwartungswert für die Anzahl der Treffer.
- 2) Zeigen Sie, dass es wahrscheinlicher ist, dass diese Versuchsperson mindestens 1 Treffer erzielt, als dass sie gar keinen Treffer erzielt.
- 3) Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit, mit der die Versuchsperson die Testphase besteht.

* ehemalige Klausuraufgabe

- b) Eine Versuchsperson muss auf Basis ihrer paranormalen Fähigkeiten angeben, ob in einem Kabel Strom fließt oder nicht. Dieser Versuch wird 50-mal durchgeführt. Um die Testphase zu bestehen, müssen bei 50 Durchführungen des Versuchs 40 oder mehr Treffer erzielt werden.

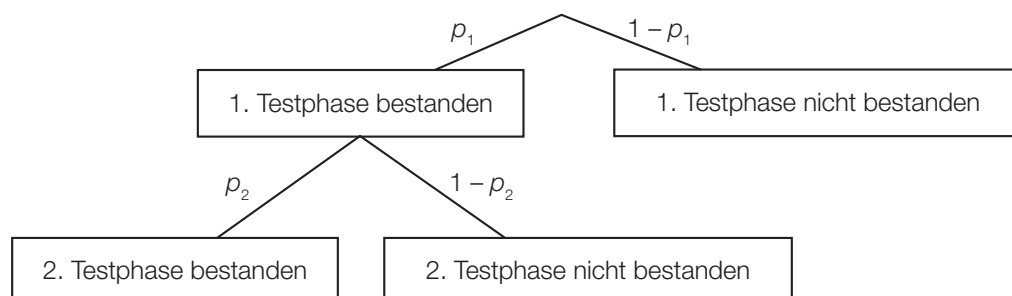
Es wird angenommen, dass die Versuchsperson keine paranormalen Fähigkeiten besitzt und daher bei jeder Durchführung des Versuchs mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % einen Treffer erzielt.

- 1) Ordnen Sie den beiden Ereignissen jeweils die zutreffende Wahrscheinlichkeit aus A bis D zu. [2 zu 4]

Die Versuchsperson erzielt mindestens 40 Treffer.		A	$\sum_{k=20}^{50} \binom{50}{k} \cdot 0,5^k \cdot 0,5^{50-k}$
Die Versuchsperson erzielt höchstens 20 Treffer.		B	$\sum_{k=0}^{20} \binom{50}{k} \cdot 0,5^k \cdot 0,5^{50-k}$
		C	$\sum_{k=0}^{40} \binom{50}{k} \cdot 0,5^k \cdot 0,5^{50-k}$
		D	$\sum_{k=40}^{50} \binom{50}{k} \cdot 0,5^k \cdot 0,5^{50-k}$

- c) Sollte eine Versuchsperson die 1. Testphase bestehen, so muss die Versuchsperson die 2. Testphase ebenfalls bestehen, um das Preisgeld zu gewinnen.

Dieser Sachverhalt ist im nachstehenden Baumdiagramm dargestellt.



- 1) Erstellen Sie mithilfe von p_1 und p_2 eine Formel zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit, dass die Versuchsperson das Preisgeld nicht gewinnt.

$P(\text{„Versuchsperson gewinnt das Preisgeld nicht“}) =$ _____

Möglicher Lösungsweg

a1) X ... Anzahl der Treffer

Binomialverteilung mit $n = 13$, $p = 0,1$:

$$E(X) = n \cdot p = 13 \cdot 0,1 = 1,3$$

a2) $P(X = 0) = 0,9^{13} = 0,254... < 1 - P(X = 0)$

a3) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$P(7 \leq X \leq 13) = 0,000099... = 0,0099... \%$$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 0,01 %.

b1)

Die Versuchsperson erzielt mindestens 40 Treffer.	D
Die Versuchsperson erzielt höchstens 20 Treffer.	B

A	$\sum_{k=20}^{50} \binom{50}{k} \cdot 0,5^k \cdot 0,5^{50-k}$
B	$\sum_{k=0}^{20} \binom{50}{k} \cdot 0,5^k \cdot 0,5^{50-k}$
C	$\sum_{k=0}^{40} \binom{50}{k} \cdot 0,5^k \cdot 0,5^{50-k}$
D	$\sum_{k=40}^{50} \binom{50}{k} \cdot 0,5^k \cdot 0,5^{50-k}$

c1) $P(\text{„Versuchsperson gewinnt das Preisgeld nicht“}) = (1 - p_1) + p_1 \cdot (1 - p_2)$

oder:

$$P(\text{„Versuchsperson gewinnt das Preisgeld nicht“}) = 1 - p_1 \cdot p_2$$

Lösungsschlüssel

a1) 1 × B1: für das richtige Berechnen des Erwartungswerts

a2) 1 × D: für das richtige Nachweisen

a3) 1 × B2: für das richtige Ermitteln der Wahrscheinlichkeit

b1) 1 × C: für das richtige Zuordnen

c1) 1 × A: für das richtige Erstellen der Formel