Ausführliche Lösungen: zusätzliche Übungen zu jeder Aufgabe: warum Binomialverteilung? X=?, f(x)=?

1) Einzelexperiment: Spiel bewerten
   Erfolg: Spiel richtig bewerten , p=1/3
   ZFE: Einzelexperiment wird n = 12 mal wiederholt
   X= Anzahl der richtig bewerteten Spiele (0 , 1 , … , 12)
   $f(x)= P(X = x) = \binom{10}{x}\left(\frac{1}{3}\right)^{x}\left(\frac{2}{3}\right)^{10-x}$

   (a) $\mu = 12 * \left(\frac{1}{3}\right) = 4$ *richtig bewertete Spiele (werden erwartet), ist Mittelwert*

   (b)

   $$P(X\geq 10) = \binom{12}{10}\left(\frac{1}{3}\right)^{10}\left(\frac{2}{3}\right)^{2} + \binom{12}{11}\left(\frac{1}{3}\right)^{11}\left(\frac{2}{3}\right)^{1} + \binom{12}{12}\left(\frac{1}{3}\right)^{12}\left(\frac{2}{3}\right)^{0} = 0.000543804$$

   = 0.054 Promille

   Per Hand mit:

   $$\binom{12}{10} = \binom{12}{2} = \frac{12*11}{2*1} = 66, \ldots.\ oder\ mit\ Casio\text{: } 12C10,\ usw.,\ldots$$

   (c)

   $$P(X=12) = \binom{12}{12}\left(\frac{1}{3}\right)^{12}\left(\frac{2}{3}\right)^{0} = 1.88168\times 10^{-6}$$

2) Einzelexperiment: eine (zufällig ausgewählte)Person befragen
   Erfolg: Einsatz v A. befürworten , p=0.02
   ZFE: Einzelexperiment wird n = 250 mal wiederholt (250 P. befragen)
   X= Anzahl der (befragten) Personen, die Einsatz v A. befürworten
   $f(x)= P(X = x) = \binom{250}{x} 0.02^{x}\ 0.98^{250-x}$

   (a)

   $$P(X=3) = \binom{250}{3} 0.02^{3}\ 0.98^{247}\ ) = 0.140078$$

   $$P(X\leq 3) = \binom{250}{0} 0.02^{0}\ 0.98^{250} + \binom{250}{1} 0.02^{1}\ 0.98^{249} + \binom{250}{2} 0.02^{2}\ 0.98^{248} + \binom{250}{3} 0.02^{3}\ 0.98^{247} = 0.262192$$

   P(X≥3) = 1 - P(0≤X≤2) = 0.877886

   (b) ZFE: Einzelexperiment wird n = mal wiederholt (n gesucht!)
   $P(X \geq 1) = 0.90 \quad \rightarrow \quad P(X = 0) = 0.10$

   $$P(X=0) = \binom{n}{0} 0.02^{0}\ 0.98^{n} = 0.98^{n} = 0.1$$

   $$n = \frac{(\lg 0.1)}{(\lg 0.98)} = 113.97408559184937\text{`} \qquad 114$$

3) Einzelexperiment: ……………………………………………………………………
Erfolg: ……………………………………………, p=200/1000=0.2
ZFE: Einzelexperiment wird n = 4 mal wiederholt (Ziehen <u>mit</u> zurücklegen!)
X= Anzahl der gelben Zw. in der Stichprobe

a) Siehe extra Blatt!

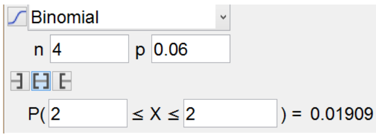
b) In der Grundgesamtheit sind 20% (p=0.2) gelb, in der Stichprobe sollten auch 20% gelb sein (Stichprobe soll bei Grundgesamtheit widerspiegeln):
20% von 4 -> 4*0.2=0.8 = **Erwartungswert von X (=n*p)=4*0.2 =0.8 gelbe Zwiebel**

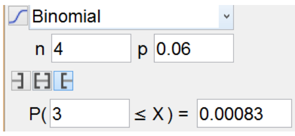
Es gilt: In <u>der Umgebung von μ</u> (bzw. beim Erwartungswert μ selbst) ist die <u>Wahrscheinlichkeit am größten!</u>
Nächst gelegener Wert von 0.8 ist X=1: f(1)=P(X=1)=0.4096

4) Einzelexperiment: ……………………………………………………………………
Erfolg: …………………………………………… p=0.06
ZFE: ……………………………………………………………… n je nach Aufgabe!
X= ………………………………………………………………

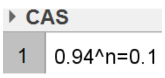
mit GG-TU

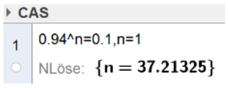
a) n=4:





(oder aus Tabelle)

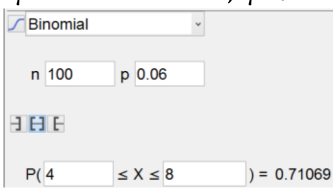
b) 0.94^n=0.1




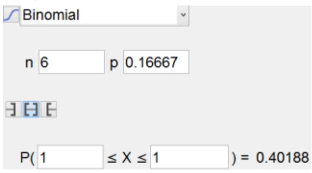
n=38

A: mindestens 38 Kontrollen, damit mit 90%-iger W. wenigstens 1 Schwarzfahrer erw. wird.

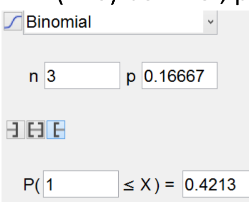
c) n=**100**
μ = 6 σ = 2.37487
$\mu - \sigma = 3.625$, $\mu + \sigma = 8.375 \rightarrow P(3.625 \leq X \leq 8.375) = P(4 \leq X \leq 8) = 0.710$



6) (a) Nein: z.B.: ZFE: 1,1,1,1,1,1 B(6,1/6)



(b) P(höchstens 3x Würfeln, ein 6er)=1- P(3x Würfeln, **kein** 6er)=
=1-P(X=0) bei n=3 , p=1/6 $= P(1 \leq X \leq 3) = 0.4213$



oder **ohne** BinV.: 3 Äste addiert: *1/6+5/6*1/6+5/6*5/6*1/6*

(c) 5/6*5/6*1/6=0.116 **keine** Binomialverteilung! (1 Ast)