Distribuição Binomial $P(x \leq 1) = P(x=0) + P(x=1)$

1.a) $P(x \geq 2) = 1 - [\binom{4}{0} . 0,3^0 . (1-0,3)^4 + \binom{4}{1} . 0,3^1 . (1-0,7)^3]$

$P(x \geq 2) = 1 - [1 . 1 . 0,7^4 + 4 . 0,3 . 0,7^3]$

$P(x \geq 2) = 1 - [0.2401 + 0.4116]$

$P(x \geq 2) = 1 - 0.6517$

$P(x \geq 2) = 0.3483$

↳ 34.83%

b.) $P(x=0) = \binom{4}{0} . 0,7^0 . (1-0,7)^4 = 0.0001$

$P(x=1) = \binom{4}{1} . 0,7^1 . (1-0,7)^3 = 0.0027$

$P(x \leq 1) = 0.0001 + 0.0027 = 0.0028$

$P(x > 1) = 1 - P(x \leq 1) = 1 - 0.0028 = 0.9972$

↳ 99,72%

c.) $P(x=0) = \binom{4}{0} . 0,3^0 . (1-0,3)^4 = 0,2401$

↳ 24,01%

2.) $P(x \leq 3) = P(x=0) + P(x=1) + P(x=2) + P(x=3)$

$P(x=0) = \binom{13}{0} \cdot 0,2^0 \cdot (1-0,2)^{13-0} \approx 0,082$

$P(x=1) = \binom{13}{1} \cdot 0,2^1 \cdot (1-0,2)^{13-1} \approx 0,121$

$P(x=2) = \binom{13}{2} \cdot 0,2^2 \cdot (1-0,2)^{13-2} \approx 0,231$

$P(x=3) = \binom{13}{3} \cdot 0,2^3 \cdot (1-0,2)^{13-3} \approx 0,292$

$P(x \leq 3) = 0,082 + 0,121 + 0,231 + 0,292 = 0,672$

$\downarrow$

67,2%

3a) $P(x \geq 12) = P(x=12) + P(x=13) + P(x=14) + P(x=15) + P(x=16)$

$P(x=12) = \left(\frac{16}{12}\right)$

$P(x=13) = \left(\frac{16}{13}\right)$

$P(x=14) = \left(\frac{16}{14}\right)$

$P(x=15) = \left(\frac{16}{15}\right)$

$P(x=16) = \left(\frac{16}{16}\right)$

$P(x \geq 12) = 0,053 + 0,125 + 0,201 + 0,264 + 0,23\% = 0,88$

$\downarrow$

88,2%

b) $P(x \leq 13) = P(x=0) + P(x=1) + P(x=2) + \ldots + P(x=13)$

$P(x \leq 13) = 0,000008 + 0,000121 + 0,000999 + 0,005$
$0,020533 + 0,058711 + 0,230073 + 0,316581 + 0,34$
$0,058711 + 0,230073 + 0,085896 + 0,027017$
$0,291236 + 0,187047 + 0,085896 + 0,027017$

$P(x \leq 13) \approx 0,8029 = 80,29\%$

c.) $P(x=12) = \binom{16}{12} \cdot 0,75^{12} \cdot (1-0,75)^{16-12}$

$P(x=12) = 1820 \cdot 0,75^{12} \cdot 0,25^{4}$

$P(x=12) \approx 0,158 \Rightarrow 15,8\%$

4.a) $P(x=3) = 4 \cdot 0,8^{3} \cdot 0,2^{1}$

$P(x=3) = 4 \cdot 0,512 \cdot 0,2$

$P(x=3) = 0,4096 \Rightarrow \underline{40,96\%}$

b.) $P(x=0) = \binom{4}{0} \cdot 0,8^{0} \cdot (1-0,8)^{4-0} = 0,0016$

$P(x=1) = \binom{4}{1} \cdot 0,8^{1} \cdot (1-0,8)^{4-1} = 0,0256$

$P(x<2) = 0,0016 + 0,0256 = 0,0272 = \underline{2,72\%}$

5.a) $P(x=10) = \binom{15}{10} \cdot 0,85^{10} \cdot (1-0,85)^{15-10}$

$P(x=10) = 3003 \cdot 0,85^{10} \cdot 0,15^{5}$

$P(x=10) \approx 0,0449 \Rightarrow \underline{4,49\%}$

b.) $P(x=0) = \binom{15}{0} \cdot 0,85^{0} \cdot (1-0,85)^{15-0} \approx 0,000006$

$P(x=1) = \binom{15}{1} \cdot 0,85^{1} \cdot (1-0,85)^{15-1} \approx 0,000171$

$P(x=2) = \binom{15}{2} \cdot 0,85^{2} \cdot (1-0,85)^{15-2} \approx 0,001271$

$P(x<3) = 0,000006 + 0,000131 + 0,001271 = 0,001408 \Rightarrow 0,14\%$