Universidade Federal do Piauí - UFPI

Campus Senador Helvídio Nunes de Barros - CSHNB

Sistemas de Informação - Estatísticas

Aluno: João dos Santos Neto

Matrícula: 20219041748

1º Para resolução nós podemos resolver calculando a probabilidade do inimigo ~~receber~~ não receber torpedo:

Como a probabilidade de receber é de 90% ou 0,9, a de não receber é de 0,1 [1 - 0,9].

Logo, a probabilidade do foguete não atingir é de:

$\underbrace{0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1}$ = 0,0001

↳ todas as chances
de não acertar
nos 4 disparos

Por fim, para descobrir a probabilidade de que pelo menos 1 torpedo acerte é de:

1 - 0,0001 = 0,9999, logo as chance são aproximadamente de $\boxed{99,99\%}$

(20) Como $P(X=9)$ é uma Binomial, vamos achar p e q:

Média = 3
variância = 2,1

Então:

$\mu = np$

$3 = n \cdot p$

$p = \frac{3}{n} \rightarrow q = 1 - p$

$q = 1 - \frac{3}{n} \rightarrow q = 1 - \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$

$\sigma^2 = n \cdot p \cdot q$

$2,1 = \cancel{n} \cdot \frac{3}{\cancel{n}} \cdot (1-p)$

$2,1 = 3 \cdot (1-p)$

$2,1 = 3 - 3p$

$2,1 = 3 - 3 \cdot \frac{3}{n}$

$2,1 = 3 - \frac{9}{n}$

$\frac{9}{n} = 3 - 2,1$

$\frac{9}{n} = 0,9$

$n = \frac{9}{0,9}$

$n = 10$

$\left(\frac{3}{10}\right)^9 = \left(\frac{3}{10}\right)\left(\frac{3}{10}\right)\left(\frac{3}{10}\right)\left(\frac{3}{10}\right)\left(\frac{3}{10}\right)\left(\frac{3}{10}\right)\left(\frac{3}{10}\right)\left(\frac{3}{10}\right)\left(\frac{3}{10}\right)$

$\hookrightarrow = \frac{19683}{1000000000}$

$\left(\frac{7}{10}\right)^1 = \frac{7}{10}$

Como sabemos p e q, vamos aplicar a formula da Binomial:

$P(X=9) = \binom{10}{9} \cdot \left(\frac{3}{10}\right)^9 \cdot \left(\frac{7}{10}\right)^1$

$P(X=9) = 10 \cdot \frac{19683}{1000000000} \cdot \frac{7}{10}$

$\boxed{P(X=9) = 0,000137781}$

ou

0,0137781%

3º Sabe-se que $\boxed{\frac{1}{4}} \to q$ da população não assiste, logo

$1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ $\boxed{\frac{3}{4}} \to p$ da população assiste.

Percebe-se que a distribuição é uma Binomial, pois o número de tentativas é igual a 4 ($n = 4$), no caso entrevista com 4 pessoas.

Vamos aplicar a formula end $P(X \leq 2)$, logo:

$$P(X \leq 2) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2)$$

$$P(X = 0) = \binom{4}{0} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^0 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^4$$

$$P(X = 0) = 1 \cdot 1 \cdot 0{,}0039$$

$$P(X = 0) = 0{,}0039$$

$$P(X = 1) = \binom{4}{1} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^1 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^3$$

$$P(X = 1) = 4 \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{64}$$

$$P(X = 1) = \boxed{0{,}0469}$$

valor arredondado

$$P(X = 2) = \binom{4}{2} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2$$

$$P(X = 2) = 6 \cdot \left(\frac{9}{16}\right) \cdot \left(\frac{1}{16}\right)$$

$$P(X = 2) = 0{,}2109$$

$$P(X \leq 2) = 0{,}0039 + 0{,}0469 + 0{,}2109$$

$$P(X \leq 2) = 0{,}2617$$

Como é informado uma estimativa, devemos aplicar a formula da esperança:

$$\mu = n \cdot p$$

$$\mu = 500 \cdot 0{,}2617$$

$$\mu \cong 130{,}85$$

$\boxed{\text{Logo, estima-se 131 pesquisadores.}}$

4º a) Como na questão é pedido uma espera/estimativa, iremos usar a esperança da distribuição binomial:

Logo:

$\mu = n \cdot p$, onde μ = esperança
n = 20 ações
p = probabilidade de cair o preço

$\mu = 20 \cdot 0{,}8$

$\boxed{\mu = 16}$

Então, é esperado 16 ações caírem.

4º b) É pedido o desvio-padrão das ações, para isso precisamos da variância, que é obtida através da seguinte fórmula:

$\sigma^2 = n \cdot p \cdot q$

$\sigma^2 = n \cdot p \cdot (1-p)$

$\sigma^2 = 20 \cdot 0.8 \cdot (1-0{,}8)$

$\sigma^2 = 20 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}2$

$\boxed{\sigma^2 = 3.2}$

Como a variancia é 3,2, para calcular o desvio-padrão:

$dp = \sqrt{\sigma^2}$

$dp = \sqrt{3.2}$

$\boxed{dp \cong 1{,}79}$ valor arredondado

Logo, o desvio padrão é de aproximadamente 1,79

4º c) Nesse caso temos que calcular $P(X=15)$ utilizando a Binomial:

$$P(X=k) = \binom{n}{k} p^k \cdot q^{n-k} \rightarrow q = 1 - p = 1 - 0{,}8 = 0{,}2$$

$$P(X=15) = \binom{20}{15} (0{,}8)^{15} \cdot (0{,}2)^5$$

$$\binom{20}{15} = \frac{20!}{15!\,5!}$$

$$\frac{\cancel{20}^{\,1} \cdot 19 \cdot 18 \cdot 17 \cdot 16 \cdot \cancel{15!}}{\cancel{5!} \cdot \cancel{15!}}$$

$$\binom{20}{15} = \frac{1 \cdot 19 \cdot \cancel{18}^{\,3} \cdot 17 \cdot 16}{\cancel{6}}$$

$$\binom{20}{15} = 1 \cdot 19 \cdot 3 \cdot 17 \cdot 16$$

$$\binom{20}{15} = 15504$$

$$(0{,}8)^{15} = 0{,}035184\ldots$$

$$(0{,}2)^5 = 0{,}00032$$

$$P(X=15) = 15504 \cdot 0{,}035184 \cdot 0{,}00032$$

$$P(X=15) = \boxed{0{,}17453\ldots}$$

Logo, a probabilidade de $P(X=15)$ é de aproximadamente 0,17453 ou 17,453%.

5º É informado que 50 caixas tem 4 danificadas, e o restante se encontra em perfeito estado, 46.

$$P(X=k) = \frac{\binom{M}{k}\binom{N-M}{n-k}}{\binom{N}{n}}$$ onde, N = tamanho da população, n = tamanho da amostra

$P(X>0) = P(X=1) + P(X=2) + P(X=3) + P(X=4)$ pois possuem 4 danificadas.

$$P(X>0) = \frac{\binom{4}{1}\binom{50-4}{8-1}}{\binom{50}{8}} + \frac{\binom{4}{2}\binom{50-4}{8-2}}{\binom{50}{8}} + \frac{\binom{4}{3}\binom{50-4}{8-3}}{\binom{50}{8}} + \frac{\binom{4}{4}\binom{50-4}{8-4}}{\binom{50}{8}}$$

$P(x>0) = 0{,}3989 + 0{,}1046 + 0{,}0102 + 0{,}003$

$P(x>0) = \boxed{0{,}5165}$ ou $\boxed{51{,}65\%}$

Ou seja, a probabilidade de que se necessário analisar todas as esferas é de aproximadamente 0,5165 ou 51,65%

6º a) Se a probabilidade do indivíduo acusar reação ao soro é de 0,001, a de não acusar é de $1 - 0,001 = 0,999$.

Vamos usar a Binomial para encontrar a $P(X=2)$:

$$P(X=2) = \binom{3000}{2} \cdot (0,001)^2 \cdot (0,999)^{2998}$$

$$P(X=2) = 4498500 \cdot 0,000001 \cdot 0,049812$$

$$P(X=2) = \boxed{0,224079282}$$

Logo, a probabilidade é de aproximadamente $\boxed{0,224}$ ou $\boxed{22,4\%}$

6º b) Para calcular a probabilidade de ser mais de dois, usamos a acumulativa:

$P(X>2) = 1 - P(X \leq 2)$

$P(X>2) = 1 - P(X=2) + (P(X=1) + P(X=0)$

$P(X>2) = 1 - 0,224 + 0,147 + 0,049$

$\boxed{P(X>2) = 0,58}$

$P(X=2) = \binom{3000}{2} \cdot (0,001)^2 \cdot (0,999)^{2998}$

$P(X=2) = 4498500 \cdot 0,000001 \cdot 0,049811$

$P(X=2) = \underline{0,224}$

$P(X=1) = \binom{3000}{1} \cdot (0,001)^1 \cdot (0,999)^{2999}$

$P(X=1) = 3000 \cdot 0,001 \cdot 0,049$

$P(X=1) = \underline{0,147}$

$P(X=0) = \binom{3000}{0} \cdot (0,001)^0 \cdot (0,999)^{3000}$

$P(X=0) = 1 \cdot 1 \cdot 0,049$

$P(X=0) = \underline{0,049}$

Logo, a probabilidade é $\simeq 0,58$ ou 58%.