

20/04/23

Lata 3 - Probabilidade / Distribuição de Probabilidade

- ① Em um lote de 12 peças 4 são defeituosas, sendo retirada uma peça aleatoriamente, calcule
 - A probabilidade dessa peça ser defeituosa
 - A probabilidade dessa peça não ser defeituosa
- ② Qual a probabilidade de se obter 1 ou 2 ou 3 ou 4 ou 5 ou 6 ou 7 ou 8 ou 9 ou 10 ou 11 ou 12 num dado com 12 dados?
- ③ Considere uma pessoa em visita a Brasília. Os probabilidades dessa pessoa visitar o edifício do Congresso P(C), o Palácio do Alvorada, P(A) ou ambos P(C ∩ A), são respectivamente, 0,32; 0,33 e 0,29. Qual é a probabilidade dessa pessoa visitar o Congresso ou o Palácio do Alvorada, ou seja, $P(C \cup A)$?
- ④ A probabilidade de uma pessoa que vai em um posto de gasolina pedir torfuras de milho, de leite e P(OL) = 0,28 a probabilidade de pedir a torfura das pessoas das previsões é $P(P) = 0,11$ e a probabilidade de solicitar ambos os torfuras é $P(O \cap P) = 0,04$. Qual é a probabilidade de que uma pessoa que vai em um posto de gasolina solicite torfuras de milho, de leite ou das previsões, ou seja $P(O \cup P)$?
- ⑤ Dejam três urnas. A primeira contém 3 bolas brancas e pretas e 2 verdes. A segunda contém 5 brancas, 2 pretas e 1 verde. No Terceiro há 2 bolas brancas, 3 pretas e 4 verdes. Aleatoriamente retira-se uma bola de cada urna. Qual a probabilidade de se retornar bola branca da primeira urna, bola preta da segunda urna e amarela verde da terceira urna, respectivamente? P

FORON:

20/04/23

⑥ Uma moeda é jogada 3 vezes. Qual a probabilidade de obter 1 vez cara na 1ª vez, 1 vez cara na 2ª vez e 1 vez cara na 3ª vez?

⑦ Num baralho simples de 52 cartas, tiram-se duas cartas. Qual a probabilidade de ambas saírem de espadas?

⑧ Dada a tabela abaixo, complete-a como total de todos os resultados e de cada coluna e encontre o total de todos. De uma pessoa é escolhido ao acaso.

a) Qual a probabilidade de ser homem ou pente $P(H)$?

b) Qual a probabilidade de ser menor e mulher, ou seja $P(M \cap M)$?

c) Qual a probabilidade de ser adulto, ou seja $P(A)$?

d) Dado que o elemento escolhido é adulto, qual a probabilidade de ser homem, ou seja $P(H|A)$?

Quantas Bebedas de fruta invertida

	Homens (H)	Mulheres	Total
Menores (M)	5	3	
Adultos (A)	5	2	
Total			

⑨ Se a probabilidade de se chegar ao estacionamento antes das 8 horas é $P(A) = 0,40$. Nessas condições, a probabilidade de encontrar lugar estacionar é $0,60$. Depois das 8 horas, a probabilidade de encontrar lugar estacionar é $0,30$.

a) Qual a probabilidade de solucionar, ou seja $P(E)$? Para resolver isto, faça um diagrama de árvore e use o teorema da probabilidade total.

b) Qual a probabilidade entre as cores que estão estacionadas nos lugares disponíveis antes das 8 horas, ou seja $P(A|B)$? Para resolver isto, faça um diagrama de árvore e use o teorema de Bayes.

FORON:

20/04/23

16) A probabilidade de um endereço da classe A compor um coro é de $3/4$ da B é $1/5$ e da C $1/20$. As probabilidades das subordinações compõem um coro da moeda X são $1/10$, $3/15$ e $3/10$, dadas que dependem de A, B e C respectivamente. Esta ligação rende em coros da moeda X. Qual a probabilidade de que 3 endereços que compõem o coro de classe B, ou seja, $P(B \cap X)P(B \cap X)$ resolver esse o diagrama de árvore e o teorema de Bayes.

Resposta e Resolução das Perguntas (Até a 7 hora)

1) 12 pecos 4 defeituosos
 $\frac{4}{12} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} = 0,3333 = 33,33\% \text{ Com defeito}$

B) $\frac{8 - 4 - 2}{12} = \frac{2}{6} = 0,6667 = 66,67\% \text{ Sem defeito}$

2) Domus I | 1 2 3 4 5 6 | (7 n 11)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Domus I | Domus II | $(7 n 11) = 6 + 2 = 8$

$$\begin{array}{ll} 1+6 & 6+5 \\ 2+5 & 5+6 \\ 3+4 & 2 \text{ Vezes} \end{array}$$

$$\frac{8}{36} = \frac{4}{18} = \frac{2}{9} = 0,2222 = 22,2\%$$

2019
 $\frac{18}{60} = 0,2222$
 $\frac{18}{60} = 0,2222$

FORON:

20/04/23

37 38

③ $P(C) + P(A) - P(C \cap A)$
 $P(C \cup A) = 0,92 + 0,33 = 1,25 - 0,24 = 0,96 = 96\%$

④ $P(O \cup P)$

$P(O) + P(P) - P(O \cap P)$
 $0,28 + 0,11 = 0,39 - 0,04 = 0,35 = 35\%$

⑤

	BRA	PER	USA	+
V1	3	5	7	9
V2	5	3	7	8
V3	2	3	5	9

Bala Branca da 1º Urna

$$\frac{3}{9} \cdot \frac{2}{8} \cdot \frac{4}{9} = \frac{24}{648} = 0,03710$$

Bala Branca da 2º Urna

$$\frac{2}{8} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{3}{9} = \frac{6}{648} = 0,009375\%$$

Bala Verde da 3º Urna

$$\frac{4}{9} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{4}{9} = \frac{16}{648} = 0,0246\%$$

⑥

Casa Cova

Cova = C

Cova = K

Casa = R

Casa = K

$$\frac{1}{8} = 0,125 = 12,5\%$$

$$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 4 \times 2 = 8$$

FORON:

20/04/23

⑦ S2 cortes

2 cortes de Sopita (B não total)

$$\frac{B \cdot 12}{S_2 \cdot S_1} = \frac{186}{2652} = 0,058 = 5,8\%$$

$$\begin{array}{r}
 B \quad 52 \\
 12 \quad 51 \\
 \hline
 26 \quad 52 \\
 13 \quad 52 \\
 \hline
 186 \quad 2652
 \end{array}$$

27/04/23) Bivariate. Condicionais

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

condicão
para $P(B) \neq 0$

Exemplo

$$P(Q|M) = P$$

↓

$$P(Q|M) = \frac{P(Q \cap M)}{P(M)} = \frac{\frac{80}{280}}{\frac{150}{280}} = \frac{80}{150}$$

$$\frac{80}{280} = \frac{150}{280}$$

$$\frac{80}{280} \times \frac{280}{150} = \frac{80}{150} = 0,533 \text{ ou } 53,33\%$$

$$\underline{80 / 150}$$

21 Pem Tabela

FORON:

27/04/23

A: 6500

$$P(B|A) = P$$

B: 3500

A ∩ B: 2000

Total: 10000

6500

3500

2000

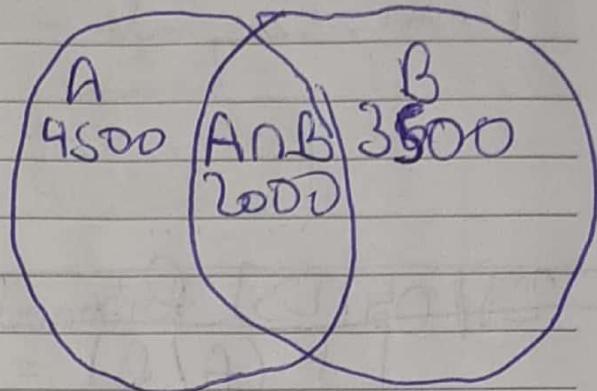
7000

10000

$$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)}$$

A ∩ B = 2000

n(S) 10000



$$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} = \frac{\frac{2000}{10000}}{\frac{4500}{10000}} = \frac{2000}{4500} = \frac{4}{9}$$

$$\frac{2000 + 4500}{10000} = \frac{6500}{10000}$$

$$\frac{1000}{10000} \frac{10000}{10000} - \frac{2000}{4500} = \frac{20}{45} = \frac{4}{9} = 0,4444 \text{ ou } 44,44\%$$

Rotação do
Exemplo (Montre)

Teorema da Probabilidade Total

Somos uma probabilidade condicional S

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(A_i) \cdot P(B|A_i)$$

$$P(B) = P(A_1) \cdot P(B|A_1) + P(A_2) \cdot P(B|A_2) + \dots + P(A_n) \cdot P(B|A_n)$$

abre 1 3 Branca e 2 Ouro

FORON: Vermelha 4 Brancas e 2 Ouro

$P(B) = P$

27/04/23

$$P(B) = P(A_1) \cdot P(B|A_1) + P(A_2) \cdot P(B|A_2)$$

$$P(B) = P(+).P(B|+)+P(-).P(B|-)$$

$$P(B) = \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} \right) + \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{4}{6} \right)$$

$$P(B) = \frac{3}{10} + \frac{4}{12}$$

$$P(B) = \frac{3}{10} + \frac{1}{3} = 0,3 + 0,333 = 0,633 = 63,33\%$$

10 n	27
5,6	2 4
5,3	3 J n
5,1	5 60
1,1	60

$$P(B) = \frac{3}{10} + \frac{4}{12}$$

$$= \frac{18}{60} + \frac{20}{60} = \frac{38}{60} = \frac{19}{30} = 0,6333 = 63,33\%$$

Diagrama de árvore

B 3/5

I

A 2/5

B 4/6

II

A 2/6

$$P(B) = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} \text{ out (+)} \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{6} = \frac{19}{30}$$

27/04/23

Teorema de Bayes

$$P(A_j \mid B) = \frac{P(A_j) \cdot P(B \mid A_j)}{\sum_i P(A_i) \cdot P(B \mid A_i)}$$

Ejemplo $A \cap B \subset S$

$$P(A \mid a) = \frac{\text{condición}}{P(A), P(a \mid A)} \\ P(A), P(a \mid A) + P(B), P(b \mid B)$$

$$\begin{array}{|c|c|} \hline A & \\ \hline 3 & 0 \\ 2 & 1 \\ \hline \text{Total: } & 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{|c|c|} \hline B & \\ \hline 4 & 1 \\ 1 & 1 \\ \hline \text{Total: } & 5 \\ \hline \end{array}$$

$$P(A \cap B) = \frac{P(A) \cdot P(B \mid A)}{P(A) + P(B)} = \frac{\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5}\right)}{\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5}\right) + \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{4}{5}\right)}$$

$$P(A \mid d) = \frac{3}{10} \\ \frac{3 + 4}{10 + 10}$$

$$P(A \mid D) = \frac{3}{10} \\ \frac{1}{10}$$

$$P(A \mid D) = \frac{3}{10} + \frac{1}{10}$$

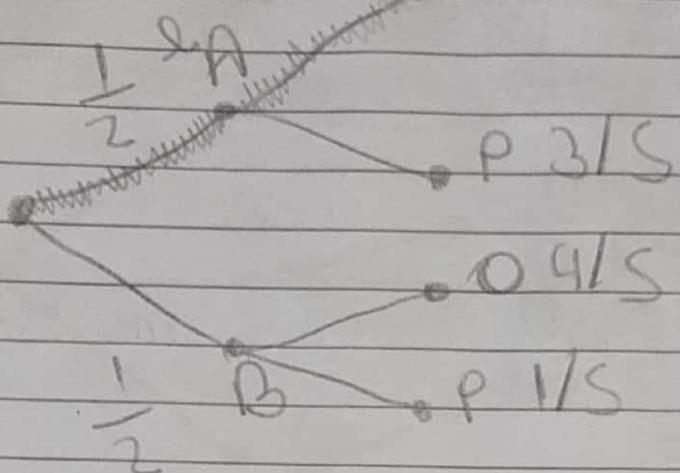
$$P(A \mid D) = \frac{3}{10} \cdot \frac{10}{7} = \boxed{\frac{3}{7}} = 0,4285714285714286$$

Teorema de Bayes en Diagrama de árbol

FORON:

27/04/23

Dwigrone de Onore
O 2/S



$$P(A|O_1) = \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5}}{\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5}\right) + \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{4}{5}\right)} = \frac{\frac{3}{10}}{\frac{3+4}{10}} = \frac{3}{7}$$

Lista 3 (Continuação)

	H	M	Total	MAIS
(M, e)	S	3	8	$\frac{60}{100} = 60\%$
(A)	S	2	7	$\frac{70}{100} = 70\%$
Total	10	5	15	

a) Homem $P(A) = \frac{10 - 2}{15} = 0,6666 \text{ ou } 66,66\%$

b) Adulto $P(A) = \frac{1}{5} = 0,2 = 20\%$

c) (M, e) $\frac{3}{15} = 0,2 = 20\%$

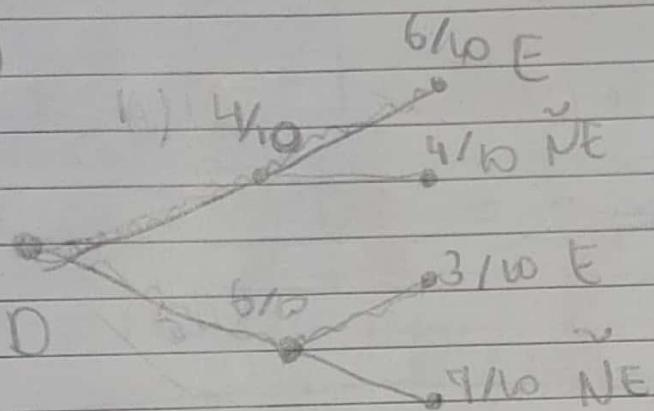
27/04/23

d) S

$$\frac{S}{IS} = \frac{S : II}{IS : IS} = \frac{S \cdot 16}{IS \cdot 18} = \frac{S}{IS} \cdot \frac{16}{18} = \frac{S}{IS} \cdot 0,8888888888888889$$

- ⑨ Onto de 8 $P(A) = 0,40$
 Depois de 8 $P(D) = 0,60$
 Em outra lugar $P(E) = 0,30$

e)



$$b) \frac{4}{10} \cdot \frac{6}{10} + \frac{6}{10} \cdot \frac{3}{10} = \frac{24}{100} + \frac{18}{100} = \frac{42}{100} = 0,42 \quad [42\%]$$

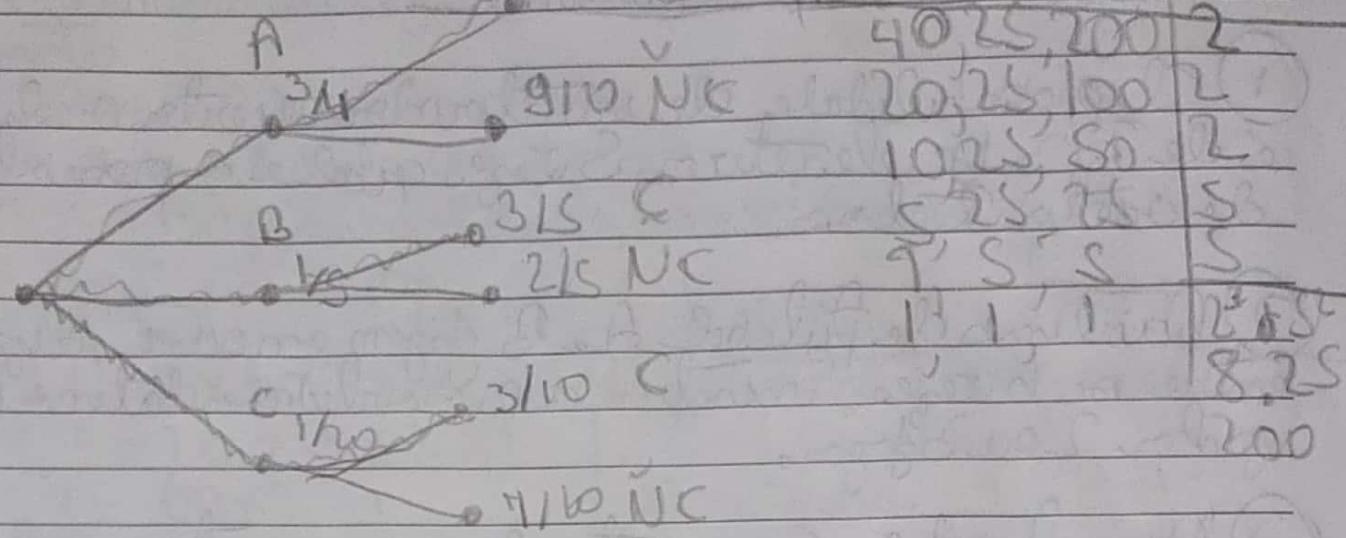
$$b) P(A/E) = \frac{\frac{4}{10} \cdot \frac{6}{10}}{\frac{4}{10} \cdot \frac{6}{10} + \frac{6}{10} \cdot \frac{3}{10}} = \frac{\frac{24}{100}}{\frac{42}{100}} = \frac{24}{42} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{24}{100} \times \frac{100}{42} = \frac{24}{42} \quad [57,14]$$

rd	Close A	3/4	Movet
Close B	1/5	3/5	
Close C	1/20	3/110	

FORON:

27/04/23



Comprueba como da el resultado

$$P(B/X) = \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{10} + \frac{1}{5} \cdot \frac{3}{20} + \frac{1}{5} \cdot \frac{3}{10} = \frac{3}{25}$$

Gráfica

$$\frac{3}{25} = \frac{3 \cdot 200}{25 \cdot 200} = \frac{600}{5000} = \frac{60}{500} = \frac{6}{50} = \frac{3}{25}$$

$$\frac{0,12}{0,075 + 0,12 + 0,015} = \frac{0,12}{0,205} = 0,5875$$

600/25

880/2

105

187,5

0,075

0,12

0,188

0,015

0,210

FORON:

27/04/23

10h 100 ZF

2º Parte - Distribuições de Probabilidade

Distribuição Binomial

- ① A probabilidade de 3 eleitores certos e 2 errados é de $\frac{2}{3}$ de eleitores certos qual é a probabilidade de acertar 2 eleitores.
- ② Dois lances de futebol A e B jogam em casa, diga entre os breves, encontra a probabilidade de um lance A ganhar 2 ou 3 jogos.
- ③ Num hospital Spécieles deixam submeter-se a um tipo de operação, da qual 80% sobrevivem. Qual a probabilidade de todos sobreviverem?
- ④ De 20% dos perfusos produzidos por uma máquina são defeituosos, determine a probabilidade entre 4 perfusos saídos a serem:
 - Nenhum ser defeituoso
 - No máximo das terem defeitos

04/05/23 | Distribuições de Probabilidade

Distribuições Discretas

Distribuição Binomial

Distribuição Geométrica

Distribuição Contínua

Distribuição de Poisson

Distribuição Normal

N4 62

Fórmula para distribuição binomial

$$P(X=k) = \frac{n!}{k!(n-k)!} \cdot p^k \cdot q^{n-k}$$

FORON:

04/05/23

N = Número de processos

R = Número de éxitos que da quer a probabilidade de um evento

P = Probabilidad de éxitos

S = Probabilidad de fracaso

$P(X=R)$ probabilidad de evento ocurre R veces

"K'éxitos" em N processos

$\boxed{N!}$ Fábulas ($X!$ non calculables)

$$S! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

$$S! = 20 \times 3 \times 2 \times 1$$

$$S! = 60 \times 2 \times 1$$

$$S! = 120 \times 1$$

$$\boxed{S! = 120}$$

$$4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

$$4! = 12 \times 2 \times 1$$

$$4! = 24 \times 1$$

$$\boxed{4! = 24}$$

$$3! = 3 \times 2 \times 1$$

$$3! = 6 \times 1$$

$$\boxed{3! = 6}$$

$$2! = 2 \times 1$$

$$\boxed{2! = 2}$$

$$\boxed{1! = 1}$$

$$\boxed{0! = 1} \text{ por definición}$$

Ejemplos

1) Lanzamiento de una moneda

Sitios

$$n=5 \quad R=3$$

$$\begin{aligned} P(\text{Éxito}) &= \text{Prob. corri} = \frac{1}{2} \\ S &= 2 \text{ corri, corri} \\ \text{nume proce} & \end{aligned}$$

Salto
4803125
020
045
055

$$P(\text{fracaso}) = \frac{1}{2}$$

$$P(X=R) = \frac{n!}{R!(n-R)!} \cdot p^R \cdot q^{n-R}$$

$$P(X=3) = \frac{S!}{3!(5-3)!} \cdot \frac{1}{2}^3 \cdot \frac{1}{2}^2$$

$$P(X=3) = \frac{S!}{3!(5-3)!} = 0,5^3 \cdot 0,5^2$$

$$P(X=3) = \frac{S!}{3! \cdot 2!} = \frac{1}{2}^3 \cdot \frac{1}{2}^2$$

$$P(X=3) = 10 \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{4}$$

$$P(X=3) = \frac{10}{32} = \frac{5}{16} = 0,3125 = 31,25\%$$

FORON:

01 QS 25

40% Males

20% machos

20% no dia

$$n = 20$$

$$K \geq 2 \quad (K = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20)$$

$$P = 0,4$$

$$Q = 0,6$$

Parceria de noite macho

Parceria de noite fêmea

$$1 - P = 1 - 0,4 = 0,6$$

$$40 = 0,40 / 0,4$$

$$P(X=2) = P(X=2) + P(X=3) + \dots + P(X=20)$$

Calculo muito trabalho

Usamos o complemento

$$P(X \geq 2) = 1 - P(X=1)$$

$$P(X \geq 2) = 1 - [P(X=0) + P(X=1)]$$



$$\textcircled{I} \quad P(X=0) = \frac{20!}{0!(20-0)!} \cdot (0,4)^0 \cdot (0,6)^{20}$$

$$P(X=0) = \frac{20!}{0!(20-0)!} \cdot (0,4)^0 \cdot (0,6)^{20}$$

$$P(X=0) = 1 \cdot 1 \cdot 0,00004$$

$$P(X=0) = 0,00004$$

$$\textcircled{II} \quad P(X=1) = \frac{20!}{1!(20-1)!} \cdot (0,4)^1 \cdot (0,6)^{19}$$

FORON:

$$P(X=1) = \frac{20!}{7!(13!)} \cdot (0,4)^7 \cdot (0,6)^{13}$$

0,00004
0,00048
0,00032

$$P(X=1) = 20 \cdot 0,4 \cdot 0,00006$$

$$\boxed{P(X=1) \approx 0,00048}$$

$$P(X=2) = 1 - [0,00004 + 0,00048]$$

$$P(X \geq 2) = 1 - 0,00052$$

$$P(X \geq 2) = 0,99948$$

$$P(X \geq 2) = 99,98\%$$

Resumo dos Exemplos de Distribuição Binomial

Acerto 2/3

Acerto 5

Acerto 3 ou 2

$$P(X=k) = \frac{n!}{k!(n-k)!} \cdot p^k \cdot q^{n-k}$$

$$P(X=1) = \frac{5!}{2!(5-2)!} \cdot \frac{2^2}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{40}{25} = \frac{4}{5}$$

$$P(X=2) = \frac{5!}{2! \cdot 3!} \cdot \frac{2^2}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{10}{3} = \frac{3}{10}$$

$$P(X=1) = \frac{10}{2 \cdot 6} \cdot \frac{2^2}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{10}{36} = \frac{5}{18}$$

$$P(X=2) = \frac{10}{12} \cdot \frac{4}{9} \cdot \frac{1}{27} = \frac{10}{216} = \frac{5}{108}$$

8,0370

$$P(X=1) = 10 \cdot 0,04444 \cdot 0,0390$$

0,00390

$$P(X=2) = 8,164428$$

0,00164428

$$P(X=2) = 16,44\%$$

FORON:

0,1

04/10/23

Q) A e B jogam futebol
Ganhar 2 ou 3 jogos

No

6

320

$$P(X=2) = \frac{6!}{2!(6-2)!} \cdot \frac{1^2}{3} \cdot \frac{2^{6-2}}{3}$$

$$P(X=2) = \frac{6!}{2!(6-2)!} \cdot \frac{1^2}{3} \cdot \frac{2^4}{3} = 360 \text{ (88)}$$

$$P(X=2) = \frac{6!}{2! \cdot 4!} \cdot \frac{1^2}{3} \cdot \frac{2^4}{3}$$

$$P(X=2) = \frac{720}{2 \cdot 24} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{16}{81}$$

$$P(X=2) = \frac{720}{48} \cdot \frac{1}{9} \cdot \frac{16}{81}$$

$$P(X=2) = 15, 0,11116, 0,1945$$

$$P(X=2) = 0,32913375$$

$$P(X=3) = \frac{6!}{3!(6-3)!} \cdot \frac{1^3}{3} \cdot \frac{2^{6-3}}{3}$$

$$P(X=3) = \frac{6!}{3! \cdot 3!} \cdot \frac{1^3}{3} \cdot \frac{2^3}{3}$$

$$P(X=3) = \frac{6!}{3! \cdot 3!} \cdot \frac{1}{27} \cdot \frac{8}{27}$$

FORON: $P(X=3) = \frac{720}{6 \cdot 6} \cdot \frac{1}{27} \cdot \frac{8}{27}$

04/05/23

$$P(X=3) = \frac{120}{36} \cdot \frac{1}{21} \cdot \frac{8}{20}$$

$$\frac{360}{36} \cdot \frac{1}{21} \cdot \frac{8}{20}$$

$$\frac{36}{36} \cdot \frac{1}{21} \cdot \frac{8}{20}$$

$$P(X=3) = 20 \cdot 0,037 \cdot 0,2962$$

$$P(X=3) = 0,32768$$

$$P(X=2) + P(X=3) = 0,5482$$

$$0,5482 = 54,82\%$$

$$\frac{0,32768}{0,5482}$$

Todos os números elevados a zero somam 1.

$$\textcircled{3} \quad \text{Sairantes}, 80\% \quad 80\% = 0,8 \quad \text{Todas} = 5$$

$$N = 5$$

$$K = 5$$

$$P = 0,8$$

$$Q = 0,2$$

$$P(X=5) = \frac{5!}{5!(5-5)!} \cdot 0,8^5 \cdot 0,2^{5-5}$$

$$P(X=5) = \frac{5!}{5! \cdot 0!} \cdot 0,8^5 \cdot 0,2^0$$

$$P(X=5) = \frac{120}{120} \cdot 0,8^5 \cdot 1$$

$$P(X=5) = 1 \cdot 0,32768 \cdot 1$$

FORON:

$$P(X=5) = 0,32768 = 32,768\%$$

04bs 12

④ 20% Pausflos sind defekt

$$\begin{array}{c} \text{Pausflos} \\ \text{A} \\ \text{B} \\ \text{C} \\ \text{D} \\ \text{E} \end{array}$$
$$\begin{array}{c|c} & 4 \\ \hline 2 & 1 \\ \Delta & 0 \\ P & 0,2 \\ Q & 0,8 \end{array}$$

A) 40,96%
B) 9,28%

A) $P(X=0) = \frac{4!}{0!(4-0)!} \cdot 0,2^0 \cdot 0,8^4$

$$P(X=0) = \frac{4!}{0! \cdot 4!} \cdot 0,2^0 \cdot 0,8^4$$

$$P(X=0) = \frac{24}{1 \cdot 24} \cdot 0,2^0 \cdot 0,8^4$$

$$P(X=0) = \frac{24}{24} \cdot 0,2^0 \cdot 0,8^4$$

$$P(X=0) = 1, 1, 0,4096$$

$$P(X=0) = \underline{\underline{0,4096}} \\ [40,96\%]$$

B) $P(X=2) = \frac{4!}{2!(4-2)!} \cdot 0,2^2 \cdot 0,8^2$

$$P(X=2) = \frac{4!}{2!(4-2)!} \cdot 0,2^2 \cdot 0,8^2$$

$$P(X=2) = \frac{4!}{2! \cdot 2!} \cdot 0,2^2 \cdot 0,8^2$$

FORON:

04/05/23

$$P(X=2) = \frac{24}{2^2} \cdot 0,2^2 \cdot 0,8^2$$

$$P(X=2) = \frac{24}{4} \cdot 0,2^2 \cdot 0,8^2$$

$$P(X=2) = 6 \cdot 0,04 \cdot 0,64$$

$$P(X=2) = 0,1536 = 15,36\%$$

Von Mammie 2

$$P(X=1) = \frac{9!}{1!(4-1)!} \cdot 0,2^1 \cdot 0,8^{4-1}$$

$$P(X=1) = \frac{9!}{1!(4-1)!} \cdot 0,2^1 \cdot 0,8^3$$

$$P(X=1) = \frac{4!}{1!(4-1)!} \cdot 0,2^1 \cdot 0,8^3$$

$$P(X=1) = \frac{24}{1,6} \cdot 0,2^1 \cdot 0,8^3$$

99,28%

$$P(X=1) = \frac{24}{6} \cdot 0,2^1 \cdot 0,8^3$$

$$P(X=1) = 4 \cdot 0,2 \cdot 0,512$$

$$P(X=1) = 0,4096 (40,96\%)$$

$$(X=0) + (X=1) + (X=2)$$

04/05/23

Distribuição Geométrica

- ① A probabilidade de um morango produzir uma peça defeituosa num dia é de 0,1. Qual a probabilidade de que a 10ª peça produzida no dia seja a 1ª defeituosa? (MORTEW, Ex. Proposta 4, § 10, item c, p 112)
- ② Seja devedor de Ontário R\$ 130,00. Cada dia tem 1/3 de Ontário a cada dia é de R\$ 20,00. Se a probabilidade de faltar por esquecimento em casa é $1/3$. Se Ontário encontrou faltas, consegue cobrar a dívida. Qual a probabilidade de Ontário ter de ir mais de 3 dias a casa de faltar para conseguir cobrar a dívida?
- ③ Suponha que a probabilidade de um componente de computador ser defeituoso é de 0,2. Numa fila de todos os componentes e posto a prova, em ordem. Determine a probabilidade de o primeiro defeito encontrado ocorrer no sétimo componente testado.
- ④ Em jogos repetidos de um dado honesto, qual a probabilidade de o primeiro 6 ocorrer em digo na quinta jogada?

11/05/23

Distribuição Geométrica

$$P(X = x) = \frac{q^{x-1}}{p} p$$

X = Número de tentativas necessárias para o aparecimento do 1º número

p = Probabilidade de acerto

q = probabilidade de erro

$$\text{II } p = \text{Acerto} = 0,20 (20,00\%)$$

$X = 5$ jogos

$$Q = 1 - p = 1 - 0,20 = 0,80 \quad P + Q = 0,20 + 0,80 = 1$$

FORON:

$$Q = 0,80$$

10/08/23

$$P(X=5) = (0,8)^4 \cdot 0,20$$

$$P(X=5) = 0,08144$$

$$P(X=5) = 0,08144 \text{ ou } 8,14\%.$$

$$2) n=15$$

$$X=15$$

$$P = \text{Dureez} - \text{Surface b pr dato} = \frac{1}{6}$$

$$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$\frac{S+1}{6} = \frac{6}{6} = 1$$

$$P = \frac{S}{6} +$$

$$P(X=15) = \left(\frac{5}{6}\right)^4 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)$$

$$P(X=15) = 0,01298$$

$$P(X=15) = 0,0130 \text{ ou } 1,30\%$$

Distribuição de Poisson (Binomial-Poisson)

Fórmula de Poisson

$$P(X) = \frac{e^{-\lambda t} \cdot (\lambda t)^x}{x!}$$

X = Número de ocorrências

λ = Demanda = Taxa média por unidade de tempo

t = Demanda média de medida ou tempo

$\mu = \lambda t$ (Mu é letra grega)

e

$$\ln \frac{\lambda}{\mu} = \ln \mu = 2,71, \dots$$

Exemplo

FORON:

minutos
defectos / hora

11/05/23

$$\begin{aligned} \text{1) } \lambda &= 1 \text{ defecto/m}^2 \\ t &= 4 \text{ m}^2 \\ \lambda t &= 3 \text{ defectos} \end{aligned}$$

$$\lambda t = 3 \text{ defectos} \cdot \frac{4 \text{ m}^2}{\text{m}^2} = 4 \text{ defectos} = 4$$

$$\lambda t = 4$$

$$P(X=3) = \frac{e^{-4} \cdot 4^3}{3!} = 0,1952 (19,52\%)$$

$$P(X=3) = 0,1952 \cdot \frac{6}{6} = 1,1712 = 0,198$$

② Poisson: Taxa

$$\lambda = 2 \text{ moves per hour}$$

$$t = \frac{1}{2} \text{ h}$$

$$X = 0$$

$$\lambda t = 2 \text{ moves} \cdot \frac{1}{2} \text{ h} = 1$$

$$\lambda = 2 \text{ moves per hour}$$

$$t = \frac{1}{2} \text{ h}$$

$$X = 3$$

$$\text{a) } X=0 \text{ (nemhum move)}$$

$$P(X=0) = \frac{e^{-2} \cdot 2^0}{0!} = e^{-2} \cdot 1 = e^{-2} \approx 0,3679$$

FORON:

0,3679
36,79%

b) $x=3$ (três novos)

$$P(x=3) = \frac{e^{-3} \cdot 3^3}{3!} = \frac{e^{-3} \cdot 1}{3!} = \frac{e^{-3}}{3!} \approx 0,0613$$

(61%)

③ $\lambda = 0,3$ defeitos/m $\lambda t = 0,2 \cdot 6$
 $t = 6$ metros $\lambda t = 12$

$x < 2$ (menos de dois defeitos)

\downarrow

$x=0$ ou $x=1$

+

$$P(x=0) + P(x=1) =$$

$$= \frac{e^{-1,2} (1,2)^0}{0!} + \frac{e^{-1,2} (1,2)^1}{1!} = 0,3012 + 0,3614 = 0,6626$$

\downarrow
66,26%

Distribuição Normal e Distribuição de Gauss no Processo Culin. (18 de Maio)

Deforamento $\approx 0,9:30$

Resolvendo e fechando o dia

① defeito 0,1
 10° para 7º defeitos

$$P(x=10) = (0,9)^{10} \cdot (0,1)^{10}$$

$$P(x=10) = (0,9)^{10} \cdot (0,1)^{10}$$

$$P(x=10) = 0,0381 \text{ ou } 3,81\%$$

① R\$130,00 R\$10,00 11/3

11/05/23

$$\begin{array}{l} \text{RS } 120,00 \\ \text{RS } 10,00 \\ \hline 113 \\ > 3 \end{array}$$

$$P(X > 3) = P(X=4) + P(X=5) + \dots$$

$$\begin{aligned} P(X > 3) &= 1 - P(X \leq 3) \\ P(X > 3) &= 1 - [P(X=1) + P(X=2) + P(X=3)] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X=1) &= (2/3)^1 \cdot (1/3) = P(X=1) = (2/3)^0 \cdot (1/3) = 0,3333 \\ P(X=2) &= (2/3)^2 \cdot (1/3) = P(X=2) = (2/3)^1 \cdot (1/3) = 0,2222 \\ P(X=3) &= (2/3)^3 \cdot (1/3) = P(X=3) = (2/3)^2 \cdot (1/3) = 0,1981 \\ 1 - 0,7036 &= 0,2961 \quad 0,7036 \end{aligned}$$

③ 0,2 defekt
defekt
fahrbar

$$p = 0,2$$

$$p = 0,2$$

$$P(X=2) = (0,8)^1 \cdot (0,2)$$

$$P(X=1) = (0,8)^0 \cdot 0,2$$

$$P(X=0) = 0,5524 \quad 5,24\%$$

④ 1 defekt

6 n. gute Arbeit

$$p = 1/6$$

$$p = 5/6$$

$$x = 6$$

$$P(X=5) = \left(\frac{5}{6}\right)^{5+1} + \frac{1}{6}$$

FORONI

11/05/23

$$P(X=5) = \binom{5}{6}^4 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)$$

$$P(X=5) = 0,803 \quad [80,3\%]$$

Distribuição de Poisson

- ① Os chaves de desligamento de emergência chegam a uma delegacia de polícia a taxa de 4 chaves/hora e podem ser aproximadas para a distribuição de Poisson. Qual é a probabilidade de não haver nenhuma chave no período de 30 minutos? (1/2 hora)
- ② Um posto Telefônico recebe uma média de 10 chaves por minuto. A distribuição é de Poisson. Calcule a probabilidade de ocorrer mais de três chaves em dois minutos.
- ③ Os clientes chegam a uma loja à razão de 6,5/h (Poisson). Determine a probabilidade de que durante qualquer 1 hora não chegue nenhum cliente.
- ④ O número de carros que param em determinado pedágio é de 1,7 carros/min. Qual a probabilidade de passarem exatamente 2 carros em 2 minutos?

Poisson e Depois

$$P(X=k) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!}$$

- ① 4 chaves por hora
0 chaves
1/2 hora

X

$$P(X=0) = 2,718^{-4,05} \cdot \frac{(4,05)^0}{0!} = 0,1353$$

$$(e^{-\lambda} - 1) \times (1 - e^{-\lambda})^n \times \frac{\lambda^n}{n!}$$

FORON:

cete π^3
indice

11 OS 23

② Blochomadas por momento

menos de 1000
2 minutos

13 $\{0, 1, 2\}$

$\frac{2-1}{60 \cdot 30} = 0,333$

C₁

C₂

C₃

$$x=0$$

$$\rho = 2,718$$

$$\lambda = 10$$

$$t=02$$

$$x=1$$

$$\rho = 2,718$$

$$\lambda = 10$$

$$t=02$$

$$x=2$$

$$\rho = 2,718$$

$$\lambda = 10$$

$$t=02$$

$$P(x=0) = \frac{(e^{-n} (-10 \times 2) \times (10 \times 2)^n / 0!)}{2,06115362 \cdot 10^{-8}}$$

$$P(x=1) = \frac{(e^{-n} (+10 \times 2) \times (10 \times 2)^{n-1})}{4,12230724 \cdot 10^{-8}} = 1$$

$$P(x=2) = \frac{(e^{-n} (10 \times 2) \times (10 \times 2)^{n-2})}{4,12230724 \cdot 10^{-8}} = 2$$

0%

FORON:

③ b, s/h
b = 10

neu: $w = 0$

$$x = 0$$

e

$$b = 2,718$$

e

$$\lambda = 6,5$$

e

$$t = 1$$

e

$$(e^r(-b, s \times 1) \times (b, s \times 1)^T(0)) \div 0! = 0,0015$$

0,15%

* ④ 17 coros, num

time 2 coros =

$$t = 2 \text{ months}$$

$$x = 2$$

$$b = 2,718$$

e

$$\lambda = 1,7$$

e

$$t = 2$$

e

$$(e^r(-1,7 \times 2)(1,7 \times 2)^T(0,51 \div 2)) \div 0! = 0,19287$$

19,287%

11

Qs 23

Ochnerale
OchwoodDistribuição NormalEm caso de duros contra a cule do ProfessorGuru da Iputube

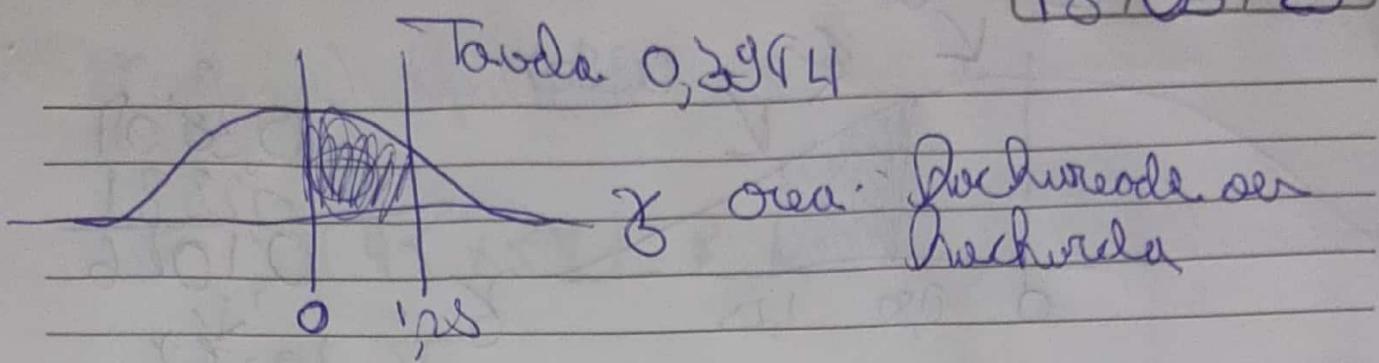
- ① O dureza de um certo componente eletrônico tem média $\bar{X} = 30$ dias e desvio padrão $\sigma = 50$ dias. Sabendo-se que a dureza é normalmente distribuída, calcule a probabilidade desse componente durar menos de 150 dias.
- ② O prazo de entecolamento em uma componha de cereais por oficílio de moagem que sua média $\bar{X} = 130$ Kg é considerada em dia de 100. O desvio padrão é 0,1 Kg. Sabendo-se que a distribuição dos pesos segue uma distribuição normal. Determinar a probabilidade de que um dia excedido atendente contenha entre 13,1 e 13,2 Kg.
- ③ Os rendos de um determinado produto tem apresentado distribuição normal com média de 600 unidades/mes e desvio padrão de 40 unidades/mes. Qual é a probabilidade desse empreendimento produzir mais que 700?
- ④ Os pesos de 600 estudantes são normalmente distribuídos com média 65,3 Kg e desvio padrão $\sigma = 5,5$ kg. Determinar o número de estudantes que pesam entre 60 e 70 Kg.

18/10/23] Distribuição Normal
Curva Normal ou da Gauss

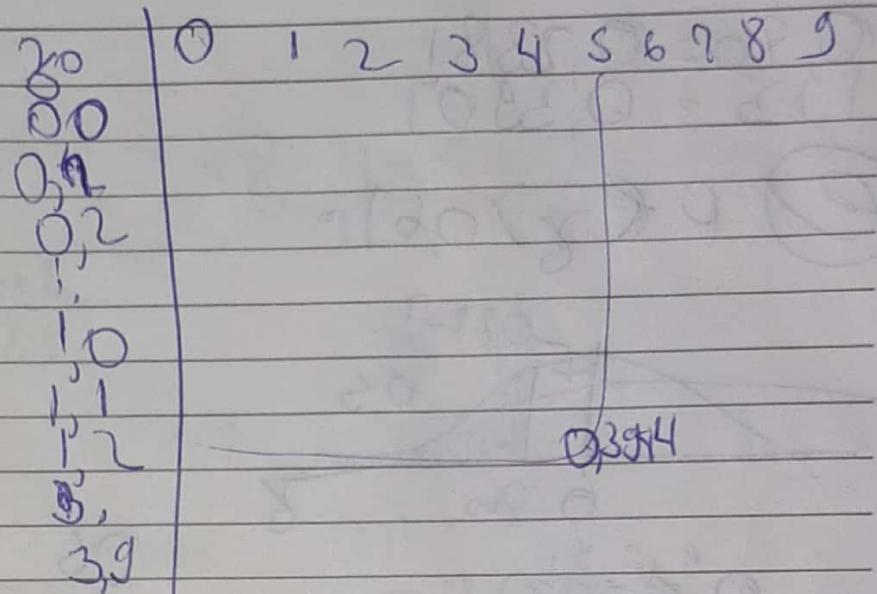
- ① Numa distribuição normal com $\bar{X} = 0$ (média) e $S = 1$ (desvio padrão) determine:
- a) $P(0 < Z < 1) = 0,3844$ ou 38,44%

FORON:

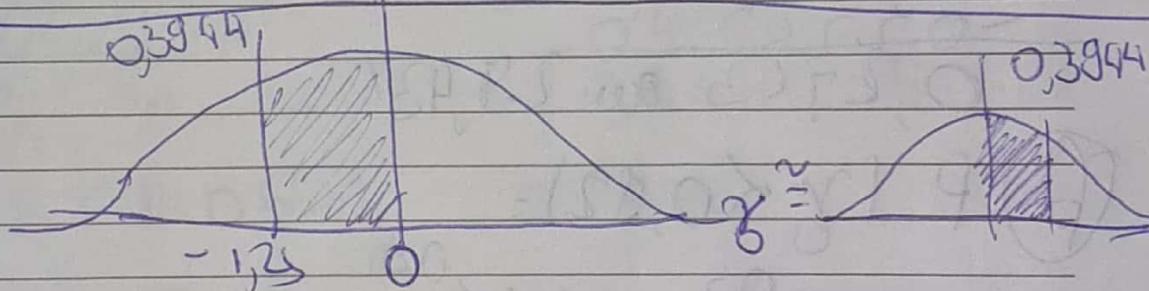
18/08/23



B1



B



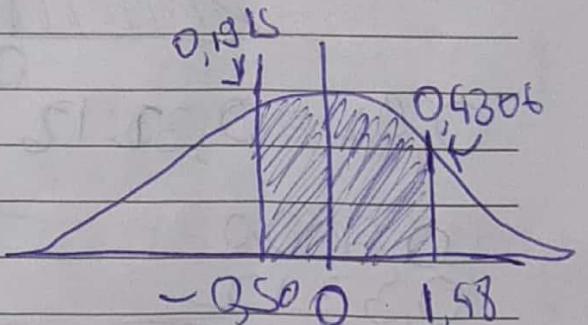
$$P(-1,25 \leq x \leq 0) = 0,3944 \text{ ou } 39,44\%$$

C) $P(0,5 \leq x \leq 1,48) =$

$0,1915$

$0,4306$

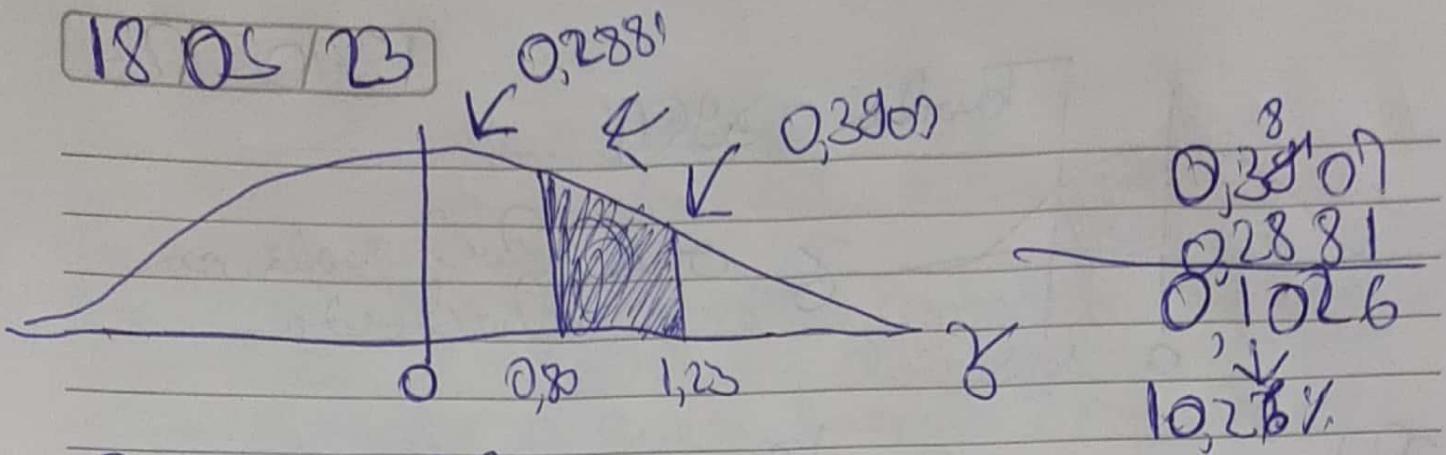
$$0,6221 = 62,21\%$$



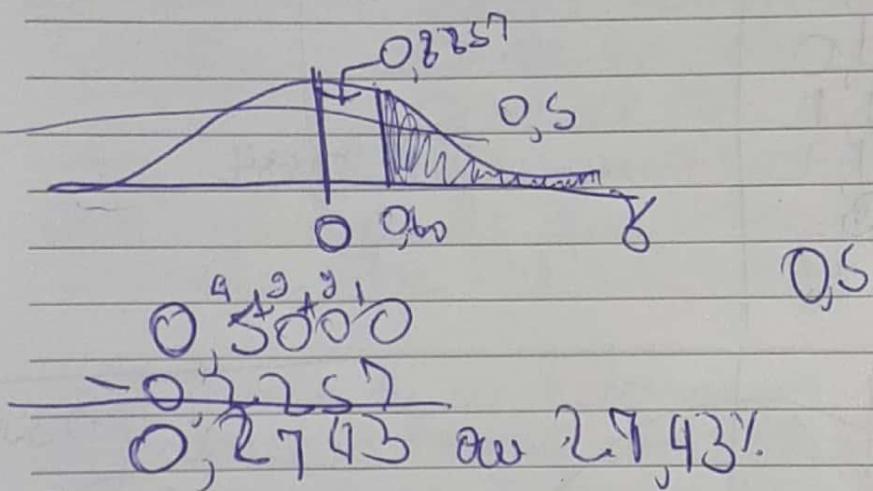
D) $P(0,8 \leq x \leq 1,23) =$

FORON:

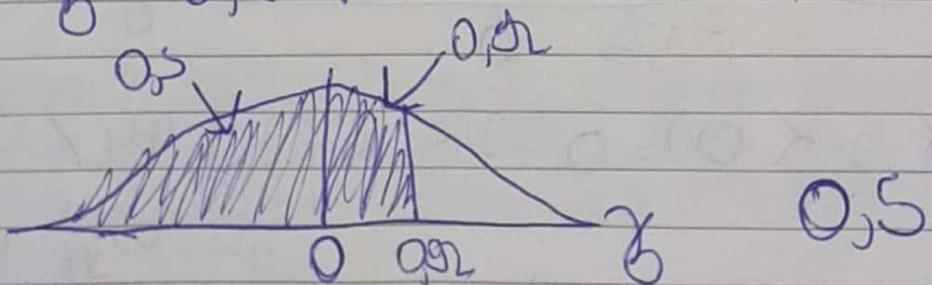
18.05.23



e) $P(\gamma > 0,6) =$



f) $P(\gamma < 0,92) =$



0,5000

0,3212

0,8212 au 82,12%

2) Drage die Edutextur, Oplund
FORON: ~~als~~ der Edutextur $\times S \theta = 1,6$,

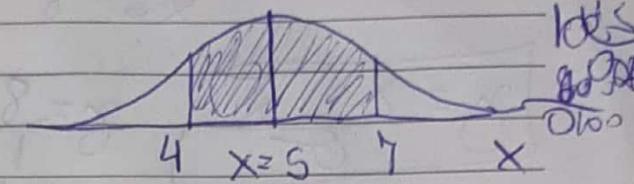
18/05/25

$\sigma (\text{Sigma}) = \text{Populace}$
 $\sigma^2 (\text{Me.}) =$

40 Goliards

a) $P(4 < X < 7) = P$

$$\gamma = x - \bar{x}$$



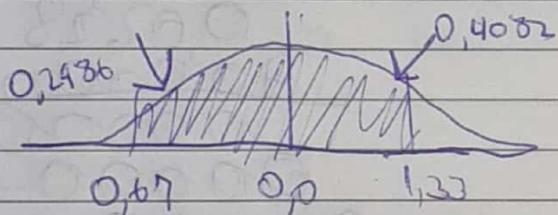
$$\gamma_1 = \frac{4 - 5}{1,5} = -\frac{1}{1,5} = -0,6666...$$

$$\gamma_2 = \frac{7 - 5}{1,5} = \frac{2}{1,5} = 1,33333$$

$$\gamma_1 = -0,6666...$$

$$\gamma_2 = 1,33$$

$$\gamma_1 = -0,67$$



$$\begin{aligned} & 0,2486 \\ & 0,4082 \\ & 0,6568 = 65,68\% \end{aligned}$$

$$P(4 < X < 7) = 0,6568$$

26 dicas

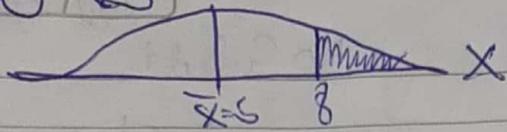
$$\begin{array}{r} 100 \times 40 \\ 65,68 \times \times \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 40,00 \\ 65,68 \\ \hline 32,000 \\ 24,000 \\ 20,000 \\ 2400,0 \\ \hline 2527,2000 \text{ lhd} \\ 100 \\ 0,627 \\ \hline 600 \\ 272 \\ \hline 200 \\ 0,920 \\ \hline 0,2486 \end{array}$$

FORON:

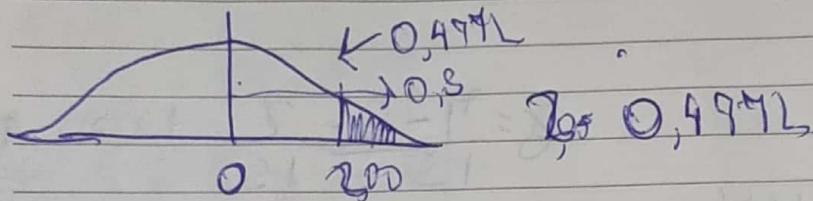
18.05.23

b)



$$P(X > 8) = P(X = 8) = P$$

$$\boxed{\sigma = \frac{x - \bar{x}}{s}} \quad \sigma = \frac{8 - 3}{1,5} = \frac{5}{1,5} = \boxed{2}$$



$$P(X > 8) = 0,5000$$

 ~~$= 0,4973$~~
 $\underline{0,0228 = 2,28\%}$

$$\frac{100}{0,0228} \xrightarrow{x}$$

$$\begin{array}{r} 0,0228 \\ \times 40 \\ \hline 0,0000 \\ 0,0000 \\ 0,0000 \\ 0,0000 \\ \hline 0,00000 \end{array}$$

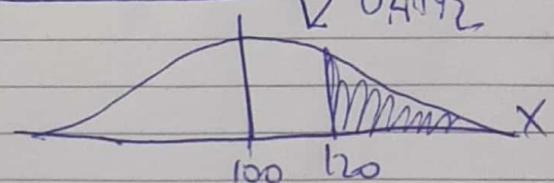
$$\begin{array}{r} 0,00000 \\ 0,00000 \\ 0,00000 \\ 0,00000 \\ 0,00000 \\ \hline 0,00000 \end{array}$$

$\sqrt{0,0228}$
V 1 alone

③ $\bar{x} = 100$
 $\sigma = 10$

a) $P(X > 120) = ?$

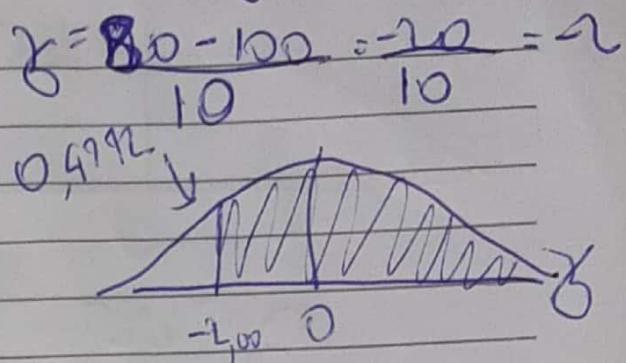
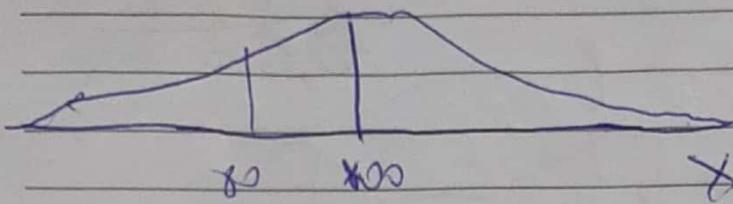
$$\sigma = \frac{120 - 100}{10} = \frac{20}{10} = \boxed{2}$$



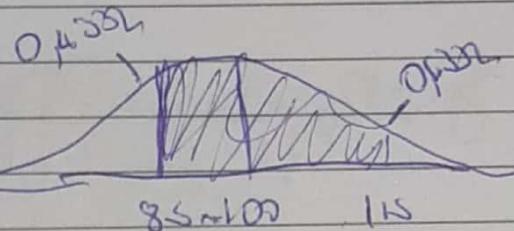
$$0,5000 - 0,4912 = 0,0088 / 2,28\%$$

FORON:

18/08/23

b) $P(X > 80)$ 

$$P(X > 80) = 0,4972 + 0,5 = 0,9972 \text{ ou } 99,7\%.$$

c) $\gamma_1 P(X > 85) \text{ dígs}$
 $P(X > 115) \text{ dígs}$ $P(85 < X < 115) = P$ 

$$\gamma_1 = \frac{85 - 100}{10} = \frac{-15}{10} = -1,5$$

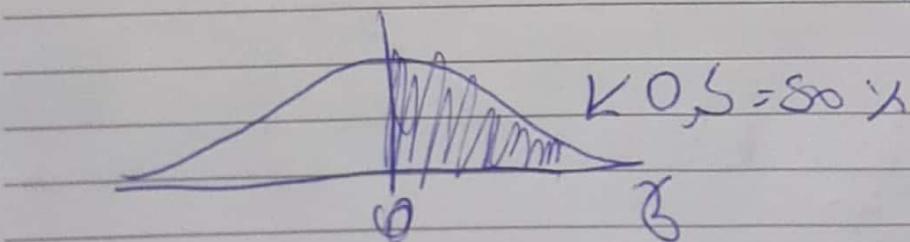
$$\gamma_2 = \frac{115 - 100}{10} = \frac{15}{10} = 1,5$$

0,43320,4332

0,8664 ou 86,64%

d) $P(X > 100) =$

$$\gamma = \frac{100 - 100}{10} = \frac{0}{10} = 0$$

 $K 0,5 = 50 \times$

Resolução a seguir do exercício

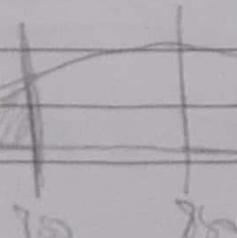
18/08/23

$$\textcircled{1} \quad X = 880$$

$$\theta = 50$$

$$150$$

$$\gamma = \frac{X - \bar{X}}{\sigma} = \frac{150 - 880}{50} = \frac{-730}{50} = -14,6$$



FORON:

18/08/23

$$\begin{array}{r} 4 \ 9 \ 9 \\ 0 \ 8 \ 6 \ 6 \\ 0 \ 4 \ 9 \ 9 \\ \hline 0,0228 \end{array}$$

$$0,0228 = 2,28\%$$

② $x = B_1 \cdot k_g$
 $D_P \times 0,1 \text{ kg}$
 $13,1 \cdot 13,0$

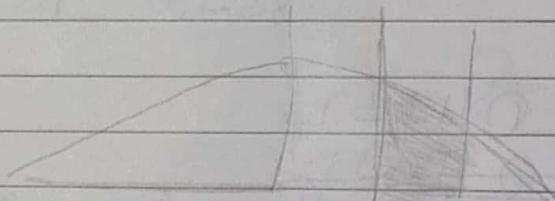
$$x = B_1 - B_0 = \frac{0,1 - 0}{0,1}$$

$$2,00 = 0,47\%$$

 $1,00 > 0,3413$
 $0,1359$

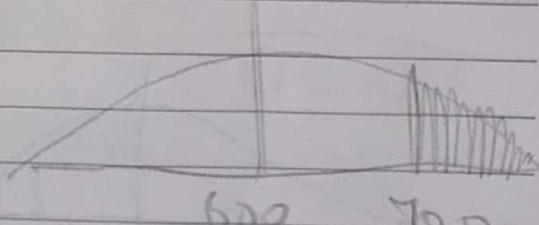
$$y_2 = B_2 - B_0 = \frac{0,2 - 0}{0,1}$$

~~B₁ = 13,0~~



③ 600 undode/mo
90 undode/mo (DP)
7400

$$\beta = \frac{7400 - 600}{40} = 160,25$$



$$2,80 = 0,4938$$

$$\begin{array}{r} 4 \ 9 \ 9 \\ 0 \ 3 \ 0 \ 0 \\ 0 \ 4 \ 9 \ 3 \\ 0 \ 0 \ 0 \ 6 \ 2 \end{array}$$

$$= 0,62\%$$

④ 600 t

FORON: $x = 65,3 \text{ kg}$ $\theta = 5,5 \text{ kg}$

60,70

18 DS / 23

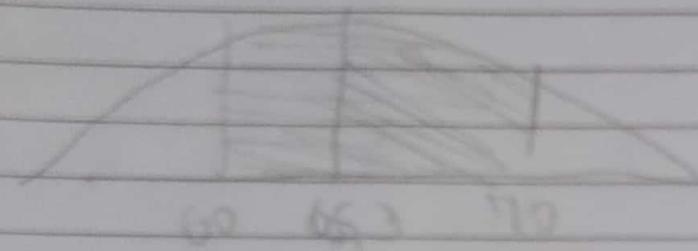
U

$$z = \frac{60 - 65,3}{5,5} = \frac{-5,3}{5,5} = 0,96$$

5,30 | 5,5
0,96 | 0,96

$$z = \frac{10 - 65,3}{5,5} + 4,7 = 0,85$$

65,3
4,7
0,85



4,7 | 0,85
65,3
0,85

$$z_1 = 0,3315$$

4,7 | 0,85

$$z_2 + 0,3023$$

0,85

$$600 \times 0,5338$$

600 0000
0 6338

1 480000000
1 120000000
1 80000000

3 60000000

0 0000000

380€ Minuten ← 380280000000

FORON: