

20/04/23

Lata 3 - Probabilidade / Distribuições de Probabilidade

1º Roteiro - Probabilidade

- ① Em um lote de 12 peças 4 são defeituosas, sendo retiradas 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 mais 11 numas jogada com dez dados
- ③ Considere uma pessoa em visita a Brasília. Os probabilidades dessa pessoa visitar o edifício do Congresso ($P(C)$), o Palácio da Alvorada ($P(A)$) ou ambos ($P(C \cap A)$) são respectivamente, 0,32; 0,33 e 0,29. Qual é a probabilidade dessa pessoa visitar o Congresso ou o Palácio da Alvorada, ou seja, $P(C \cup A)$?
- ④ A probabilidade de uma pessoa que vai em um posto de gasolina pedir torfuras de milho, so de soja e feijão é $P(O) = 0,28$. A probabilidade de pedir a torfura das pessoas das prensas 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, so de soja ou das prensas das pessoas, ou seja $P(O \cup P)$?
- ⑤ Dizem três urnas. A primeira contém 3 bolas brancas e pretas e 2 verdes. A segunda contém 5 brancas, 2 pretas e 1 verde. Na Terceira Urna 2 bolas brancas, 3 pretas e 4 verdes. Uma bola é retirada ao acaso 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?

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. Deverá sempre ser igual a 100%.

- Qual a probabilidade de ser homem ou pente $P(H)$?
- Qual a probabilidade de ser menor e mulher, ou pente $P(M \cap M)$?
- Qual a probabilidade de ser adulto, ou pente $P(A)$?

⑨) Dado que o elemento escolhido é adulto, qual a probabilidade de ser homem, ou pente $P(H/A)$?

Quantas Bebedas de fruta invertida

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

⑩) A probabilidade de se chegar ao estacionamento antes das 8 horas é $P(A) = 0,40$. Nesse caso, 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 estacionar, ou pente $P(E)$? Para resolver use o diagrama de árvore e o teorema da probabilidade total

b) Qual a probabilidade entre as cores que estão estacionadas que chegam antes das 8 horas, ou pente $P(A/B)$? Para resolver use o diagrama de árvore e 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 subordens compõem um coro da morea X são, $1/10$, $3/15$ e $3/10$, dadas que seguem de A, B e C respectivamente. Esta lista rende em coros da Morea X. Qual a probabilidade de que 3 endereços que compõem a lista de classe B, ou seja, $P(B \cap X)P(B \cap X)$ resolver esse o diagrama de árvore e/ou 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) $\frac{8 - 4 - 2}{12} = \frac{2}{6} = 0,6667 = 66,67\% \text{ Sem defeito}$

Dorm	I	II	III	IV	V	VI	7	8	9	10	11
I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
II	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
III	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
IV	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
V	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
VI	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Dorm 7 Dorm 11 ($7 + 11 = 6 + 2 = 8$)

$1 + 6$

$6 + 5$

$8 = 4$

$- 2 = 0,2222 = 22,2\%$

$2 + 5$

$5 + 6$

$36 = 18$

$3 + 4$

2 Vezes

$9 = 9$

$4 + 3$

2019

$5 + 2$

$18 = 0,2222$

$6 + 1$

$0 = 0$

6 Vezes

FORON:

20/04/23

37 38

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

④ $P(0 \cup P)$

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

⑤

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

Bala Branca da 1º Urna

$$\frac{3}{9} \cdot \frac{2}{8} \cdot \frac{4}{9} = \frac{24}{648} = 0,03750$$

Bala Branca da 2º Urna

$$\frac{2}{8} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{4}{6} = \frac{24}{672} = 0,03570$$

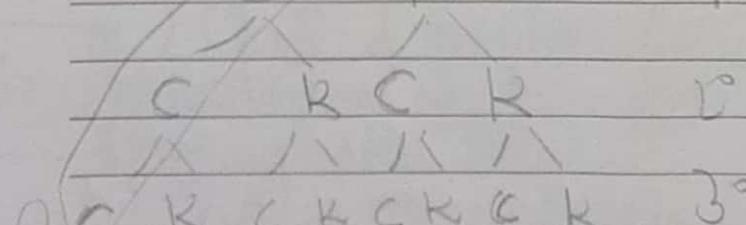
Bala Verde da 3º Urna

$$\frac{4}{9} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{5}{7} = \frac{20}{672} = 0,02941$$

⑥ Can Coca

$$Can = C$$

$$Coca = K$$



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

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

FORON:

20/04/23

① S2 cortes

2 cortes de copita (13 no total)

$$\frac{13}{52} \cdot \frac{12}{51} = \frac{156}{2652} = 0,058 = 5,8\%$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 12 \\ \hline 26 \\ 13 \\ \hline 156 \end{array} \quad \begin{array}{r} 52 \\ \times 51 \\ \hline 52 \\ 25 \\ \hline 2652 \end{array}$$

21) O5 (N5) Probabilidade Condicionais

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

condicão
porque $P(B) \neq 0$

Exemplo

$$1) P(Q|M) = \frac{P(Q \cap M)}{P(M)}$$

↓

$$P(Q|M) = \frac{P(Q \cap M)}{P(M)} = \frac{\frac{80}{250}}{\frac{150}{250}} = \frac{80}{150}$$

$$\frac{80}{250} : \frac{150}{250}$$

$$\frac{80}{250} \cdot \frac{250}{150} = \frac{80}{150} = 0,533 \text{ ou } 53,33\%$$

$$\underline{80 : 150}$$

21 Pem Tabela

FORON:

27/04/23

A: 6500

B: 3500

$A \cap B = 2000$

Total: 10000

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

6500

1500

2000

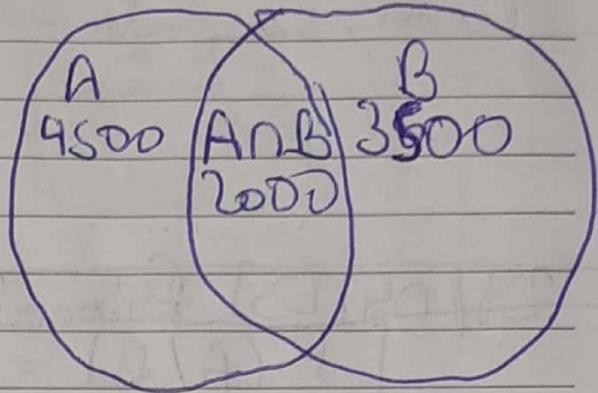
7000

14000

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

$$A \cap B = 2000$$

$$n(S) 10000$$



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

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

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

Rateio entre os
exemplos observados

Teorema da Probabilidade Total

Se temos uma probabilidade condicional S

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

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

Exemplo 1: 3 Brancos e 2 Ourolos

FORON: Vermelha 4 Brancos e 2 Ourolos

$P(B) = P$

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	22
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 3/15

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

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

Exemplo $A \cap B \subset S$

$$P(A \mid a) = \frac{P(A) \cdot P(a \mid A)}{P(A) + P(\bar{A}) \cdot P(a \mid \bar{A})}$$

A	B
30	40
20	10
Total: 5	Total: 5

$$P(A \mid a) = \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5}}{\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} + \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{5}}$$

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

$$P(A \mid a) = \frac{\frac{3}{10}}{\frac{7}{10}}$$

$$P(A \mid a) = \frac{3}{10} = 0,3$$

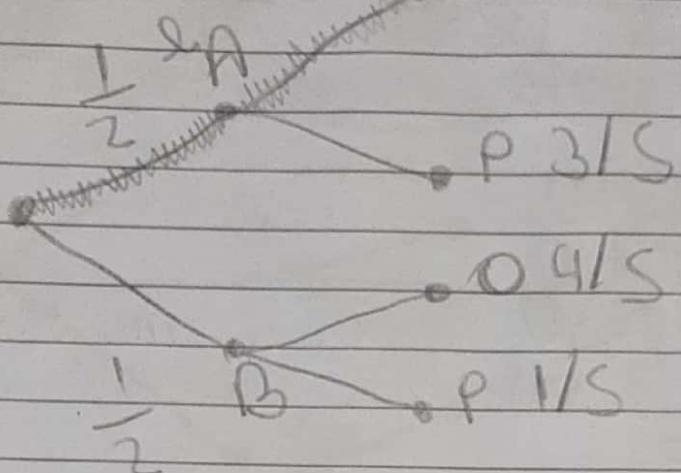
$$P(A \mid a) = \frac{3}{10} \cdot \frac{10}{7} = \frac{3}{7} = 0,4285714285714286$$

Teorema de Bayes em Diagrama de Árvore

FORON:

27/04/23

Dwygrome de Onore
O 2/S



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

Lista 3 (Continuação)

	H	M	Total	Mais
(M, e)	S	3	8	60,04%
(A)	S	2	7	50
Total	10	5	15	

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

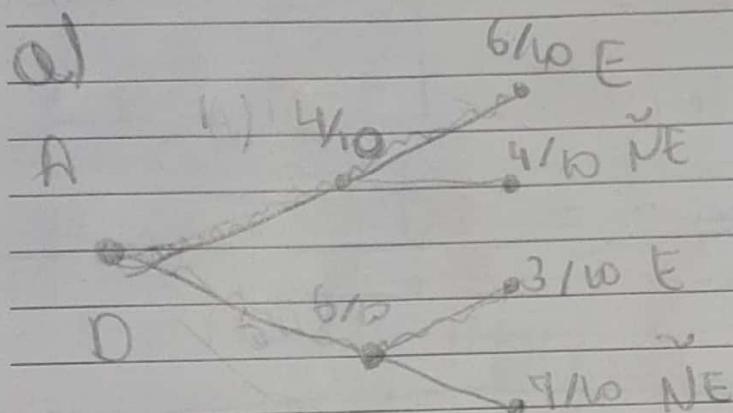
b) Adulto $P(A) = \frac{10}{15} = 0,6666 \text{ ou } 66,66\%$

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

2704 / 23

$$2) \frac{S}{IS} = \frac{S \cdot K}{IS \cdot IS} = \frac{S \cdot K}{I^2} = S \cdot 0,9192 \approx 0,52$$

- Q) Onte de 8 $P(A) = 0,40$
Depois de 8 $P(D) = 0,60$
Encontrar $P(E) = 0,30$



$$(a) \frac{4}{10} \cdot \frac{6}{10} + \frac{6}{10} \cdot \frac{3}{10} = \frac{24}{100} + \frac{18}{100} = \frac{42}{100} = 42\%$$

$$P(A|E) = \frac{4}{10} + \frac{6}{10} = \frac{10}{10} = \frac{100}{100} = 1$$

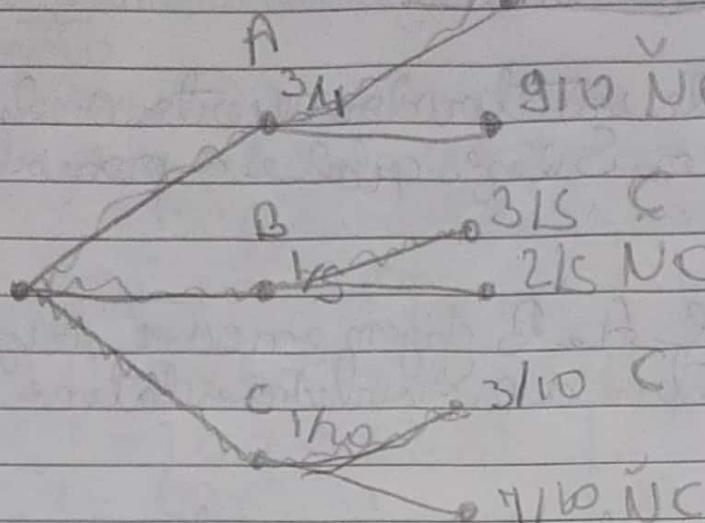
$$\frac{24}{100} \times \frac{100}{92} = \frac{24}{92} = \$1.14$$

			Month
10	Close A	3/4	1/10
	Close B	1/5	3/15
	Close C	1/10	3/110

FORONI

27/04/23

Probability Calculation		Distribution of Distribution
40	25, 200	2
20, 25, 100	2	1
10, 25, 50	2	
5, 25, 10	5	3
1, 5, 1	1	5
2, 5, 5	5	
8, 25		
100		



Compra e venda da Dose B

$$P(B/A) = \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{10} = \frac{3}{40}$$

Growth

$$\frac{3}{25} \cdot \frac{200}{25} = \frac{600}{625}$$

200

$$\frac{0,15 + 0,12 + 0,015}{0,075 + 0,12 + 0,015} = \frac{0,285}{0,205} = \frac{0,285}{0,205} = 1,40145$$

600/625

880,2

DEO

89,15%

0,075

0,120

0,185

0,015

6210

FORON:

27/04/23

10h 100 Zoff

2º Parte - Distribuições de Probabilidade

Distribuição Binomial

- ① A probabilidade de um eleitor certa o alvo é de $2/3$. De todos os 5 eleitores, qual é a probabilidade de acertar 3 alvos?
- ② Dois times de futebol A e B jogam em casa, dispõem entre si breves. Encontre a probabilidade de time A ganhar 2 ou 3 jogos.
- ③ Num hospital Spécieles deixam submeter-se a um tipo de operação, da qual 80% obtiveram. Qual a probabilidade de todos obtiverem P?
- ④ De 20% dos perfusos produzidos por uma máquina são defeituosos. Determine a probabilidade entre 4 perfusos saídos a não ter:

 - Nenhum ou 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 pratos

R = Número de veces que se gana el premio de un evento

P = Probabilidad de acierto

θ = Probabilidad de fallo

$P(X=R)$ probabilidad de que el evento ocurra R veces

"Kierpos" en N pratos

$\boxed{N!}$ Fallos $(X! \text{ no calculable})$

$$S! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \quad P(\text{Acierto}) = \text{Prob. corri} = \frac{1}{2}$$

$$S! = 20 \times 3 \times 2 \times 1 \quad \downarrow S = 2 \text{ corri, corri}$$

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

$$S! = 120 \times 1$$

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

$$\frac{S!}{N!} = \frac{120}{120} = \frac{1}{1}$$

$$P = \text{aciertos} = \frac{1}{2}$$

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

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

$$4! = 24 \times 1$$

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

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

$$3! = 6 \times 1$$

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

$$2! = 2 \times 1$$

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

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

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

Ejemplos

1) Lanzamiento de una moneda

Sitios

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

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

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

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

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

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

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

FORON:

01 QS 25

40% Modos

20 velhos machos

20 velhos no dia

$$n = 20$$

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

$$P = 0,4$$

$$Q = 0,6$$

Prob de novo modo

Prob de não novo modo

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

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

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

Calculo muito trabalho!

Usamos o complemento

$$P(X \geq 7) = 1 - P(X \leq 6)$$

$$P(X \leq 6) = 1 - [P(X=0) + P(X=1)]$$



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

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

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

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

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

FORON:

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

~~0,00004~~
~~0,00048~~
~~0,00052~~

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

~~0,00052~~

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

$$P(X=2) = 1 - [0,00041 + 0,00048]$$

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

$$P(X>2) = 0,99948$$

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

Resumo dos Exemplos de Distribuição Binomial

Acerto 2/3

Acerto 5

Acerto 8 ou 2

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

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

~~40~~
~~25~~
~~16~~
~~4444~~

$$P(X=2) = \frac{5!}{2! \cdot 3!} \cdot \frac{2^2}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{40}{36} = \frac{10}{9}$$

~~10~~
~~9~~

~~0,9~~

~~0,90~~

$$P(X=2) = \frac{5!}{2 \cdot 6} \cdot \frac{2^2}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{40}{36} = \frac{10}{9}$$

~~10~~
~~9~~

~~0,90~~

~~0,90~~

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

~~10~~
~~27~~
~~8,00370~~

$$P(X=2) = 10 \cdot 0,04444 \cdot 0,0370$$

~~10~~
~~0,0370~~

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

~~8,164428~~

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

~~16,44%~~
~~0,1644~~

FORON:

Bran du 28/05

04/05/23

② A e B 6 jogos
ganhar 2 ou 3 jogos

48
55
70

No
6

320

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

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

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

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

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

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

$$P(X=2) = 0,32813375$$

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

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

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

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

04/05/23

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

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

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

$$P(X=3) = 0,3287$$

$$\underline{0,3287}$$

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

$$\underline{0,5482}$$

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

Todos os números elevados a zero somam 1.

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

$$N = 5$$

$$K = 5$$

$$P = 0,8$$

$$Q = 0,2$$

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

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

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

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

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

FORON:

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

04.05.12

④ 20% Powflos aus defekten
4 Powflos

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 1 \\ = 2 \\ + 0 \\ = 0,2 \\ \times 0,2 \\ = 0,04 \end{array}$$

A) 90,96%
B) 97,28%

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

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

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

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

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

$P(X=0) = 0,4096$
[40,96%]

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

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

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

FORON:

04/05/23

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

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

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

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

The Moment 2

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

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

X=0 | 0,4096

X=1 | 0,4096

0,8192

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

X=2 | 0,1536
0,91728

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

99,28%

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

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

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

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

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? (MORSET WU, Ex. Proposta 4, § 10, item C, p 112)
- ② Jairo deve a Ontário R\$ 130,00. Cada dia Jairo ganha de Ontário a cota de juros vista R\$ 20,00. Se a probabilidade de Jairo ganhar dinheiro em cada dia é $1/3$, de Ontário ganhar dinheiro Jairo consegue cobrir a dívida. Qual a probabilidade de Ontário ter de ir mais de 3 dias a cota de juros para conseguir cobrir a dívida?
- ③ Disponha que a probabilidade de um componente de computador ser defeituoso é de 0,2. Numa mesa de todos, um batedor é posto a praxe, um a um. Determine a probabilidade de o primeiro defeito encontrado ocorrer no sétimo componente testado.
- ④ Em jogos repetidos de um dado forrado, qual a probabilidade de o primeiro 6 ocorrer em dia na quinta jogada?

11/05/23

Distribuição Geométrica

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

X = Número de tentativas necessárias para o aparecimento do 1º 6

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

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

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

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

2) $n=15$

$$X=15$$

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

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

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

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

$$P(X=15) = \left(\frac{5}{6}\right)^{14} \cdot \frac{1}{6}$$

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

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

Distribuição de Poisson (Binomial-Poisson)

Fórmula de Poisson

$$P(X) = \frac{e^{-\lambda t}}{X!} \cdot (2t)^X$$

X = Número de ocorrências

λ = Demanda = Taxa média para a duração de tempo

t = Duração de medida ou tempo

$\mu = \lambda t$ (Mu é letra grega)

e

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

Exemplo

FORON:

Momente
definido] hora

11/05/23

1) $\lambda = 1 \text{ defecto/m}^2$
 $T = 4 \text{ m}^2$
 $X = 3 \text{ defectos}$

~~$\lambda t = 1 \text{ defecto} \cdot \frac{4 \text{ m}^2}{\text{m}^2} = 4 \text{ defectos} = 4$~~

\downarrow
 $\lambda t = 4$

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

$P(X=3) = 0,1952 \cdot \frac{6}{6} = \frac{1,1712}{6} = 0,1982$

② Dogue = Taxa

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

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

$X = 0$

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

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

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

$X = 3$

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

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

FORON:

0,3679
36,79%

b) $X=3$ (Três Nossos)

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

(613%)

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

$X \leq 2$ (menos de dois defeitos)

↓

$X=0$ ou $X=1$

+

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

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

↓
66,26%

Distribuição Normal da Distribuição de Gauss na
Prova (18 de Maio)

Defeitos $\approx 0,9:30$

Resolvendo e fechando o dia

① defeito 0,1
10º 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\$10,00 113

11/05/23

$$\begin{aligned} \text{R\$ } 130,00 \\ \text{R\$ } 10,00 \\ 1/3 \\ > 3 \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned} P(X=1) &= (2/3)^1 \cdot (1/3) = P(X=1) = (2/3)^0 \cdot (1/3) = 0,3333 \\ P(X=2) &= (2/3)^2 \cdot (1/3) = P(X=2) = (2/3)^1 \cdot (1/3) = 0,2222 \\ P(X=3) &= (2/3)^3 \cdot (1/3) = P(X=3) = (2/3)^2 \cdot (1/3) = 0,1481 \\ 1 - 0,7036 &= 0,2961 \quad 0,7036 \end{aligned}$$

③ 0,2 defekt
defekt
1 a 100

$$P=0,2$$

$$P=0,2$$

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

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

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

④ 1000

6 n. gute Ergebnisse

$$P=1/6$$

$$P=5/6$$

$$X=6$$

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

FORONI

11/05/23

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

$$P(X=5) = 0,803$$

80,30%

Distribuição de Poisson

- ① Os chamas de fogo, chamas de emergência chegam a uma delegacia de polícia a taxa de 4 chamas/hora e podem ser aproximadas por uma distribuição de Poisson. Qual é a probabilidade de não haver nenhuma chamada no período de 30 minutos?

- ② Um posto Telefônico recebe uma média de 10 chamadas por minuto. A distribuição é de Poisson. Calcule a probabilidade de ocorrer mais de três chamadas em dois minutos.

- ③ Os clientes chegam a uma loja à razão de 6,5/h (Por hora). Determine a probabilidade de que durante qualquer 1 hora não chegue nenhum cliente.

- ④ O número de carros que passam 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 chamadas por hora
0 chamadas
1/2 hora

X

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

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

FORON:

cete π^3

indice

II OS 23

① Blochomiles por minuto

$$\text{menos de } T \text{ los } 13 \quad \{0, 1, 2\} \quad \frac{2-1}{60 \cdot 30} = 0,333$$

2 minutos

	$x=0$	$x=1$	$x=2$
e^{-t}	$2,718$	$2,718$	$2,718$
λ	10	10	10
t	$0,2$	$0,2$	$0,2$

$$P(x=0) = \frac{(e^{-n}(-10x2) \times (10x2)^n(0!))}{0!} = 0,333$$

$$P(x=1) = \frac{(e^{-n}(+10x2) \times (10x2)^n(1!))}{1!} = 1$$

$$P(x=2) = \frac{(e^{-n}(10x2) \times (10x2)^n(2!))}{2!} = 0,333$$

0%

FORONI

(3)

 $b, s/h$
 $b = 6$ $n_{\text{dhw}} = 0$

$x = 0$

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

2 coros

 $t = 2$ months

$x = 2$

$b = 2,718$

e

$\lambda = 1,7$

e

$t = 2$

e

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

19,287%

11

Qs 23

Ochwartz
OchwartzDistribuição Normal

Em cima de livros contra a cadeira do Professor

Curva de Laplace

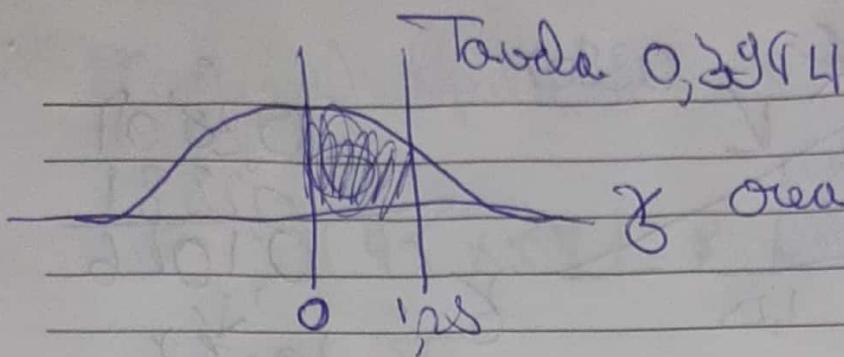
- ① O número de imóveis com prazo de entrega de 150 dias e dentro padrão é 80 dias. Sabendo-se que a distribuição é normalmente distribuída, calcule a probabilidade desse comprador entregar meno de 150 dias.
- ② O prazo de entecolamento em uma componhia de cereais foi obtido de mostra que sua média $\bar{X} = 130$ Kg e variância em cada paco é dentro padrão é $0,1 \text{ Kg}^2$. Sabendo-se que a distribuição dos pacos segue uma distribuição normal. Determinar a probabilidade de que um paco escolhido aleatoriamente contenha entre 131 e 132 Kg.
- ③ Os rendos de um determinado projeto tem apresentado distribuição normal com média de 600 mil reais/mes e desvio padrão de 40 mil reais/mes. Qual é a probabilidade desse projeto alcançar preços maior que 700?
- ④ Os pesos de 500 estudantes são normalmente distribuídos com média 65,3 Kg e desvio padrão $0,55 \text{ Kg}$. Determinar o percentual de estudantes que pesam entre 60 e 70 Kg.

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

- ① Numa distribuição normal com $\bar{X} = 0$ (medida) e $S = 1$ (desvio padrão) determine:
- a) $P(0 < Z < 1,75) = 0,3844$ ou $58,44\%$.

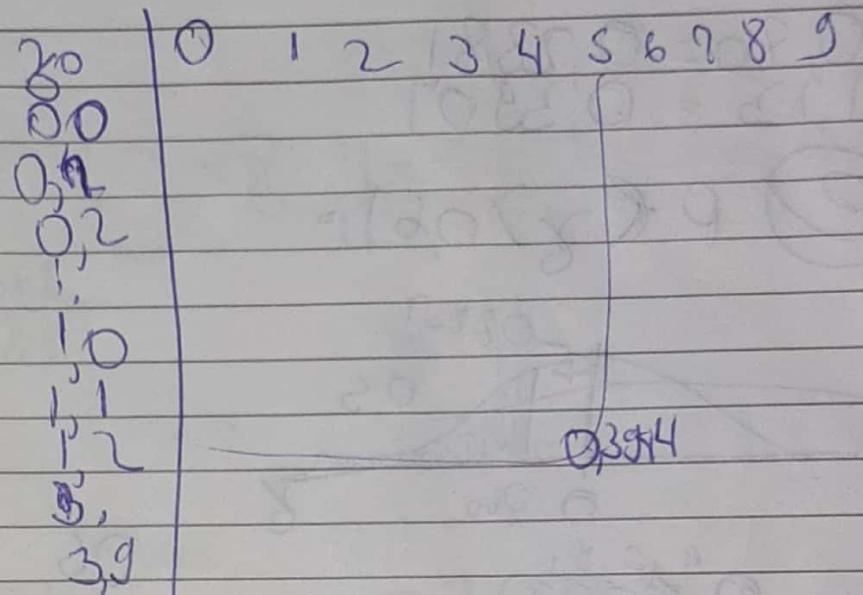
FORON:

18/08/23

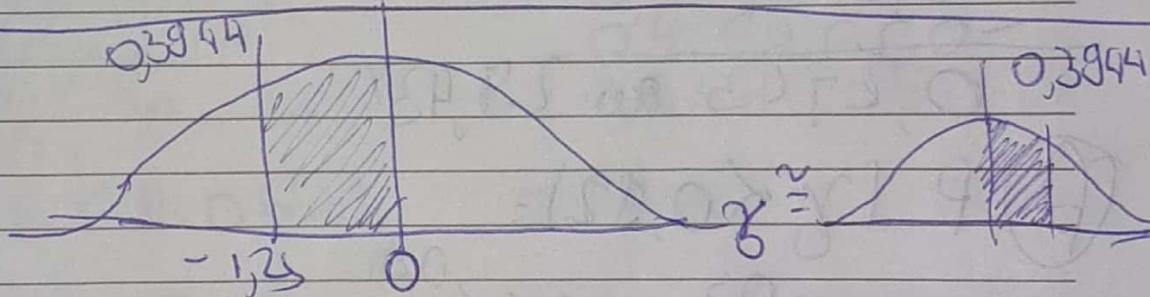


γ area: Durchrechnen der
Durchrechnung

B1



B



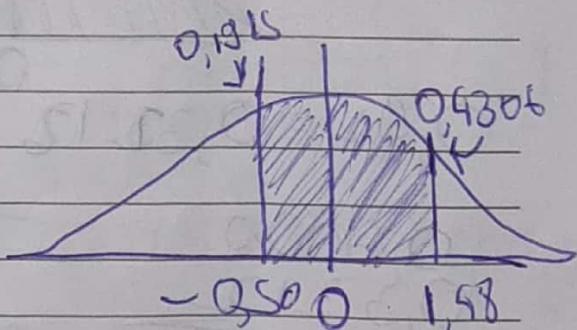
$$P(-1,25 < \gamma < 0) = 0,3944 \text{ oder } 39,44\%$$

C) $P(0,5 < \gamma < 1,98) =$

$0,1915$

$0,4306$

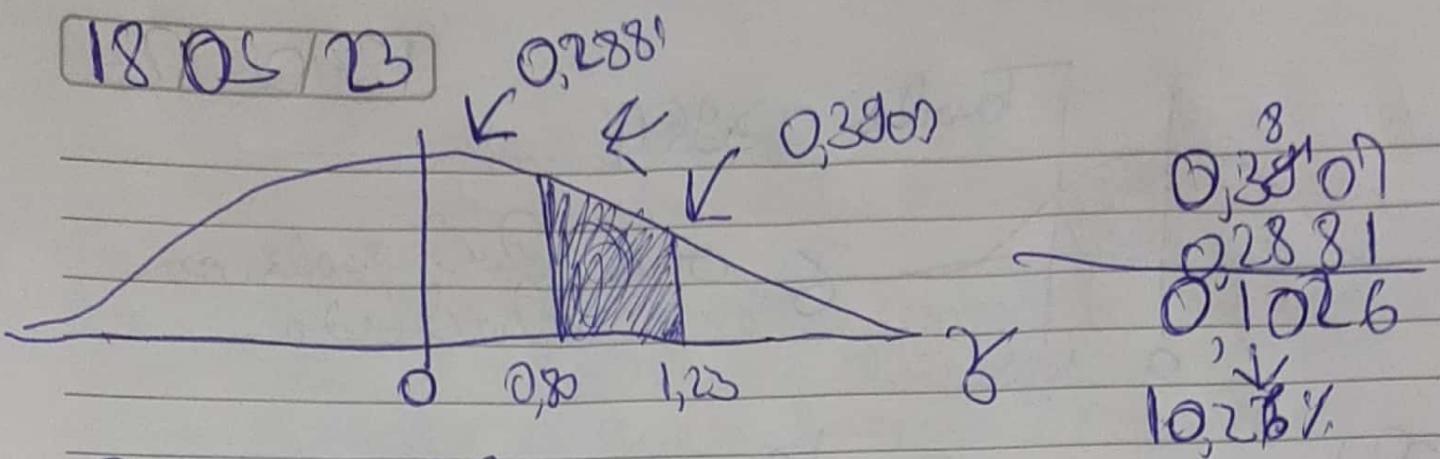
$$0,6221 = 62,21\%$$



D) $P(0,8 < \gamma < 1,23) =$

FORON:

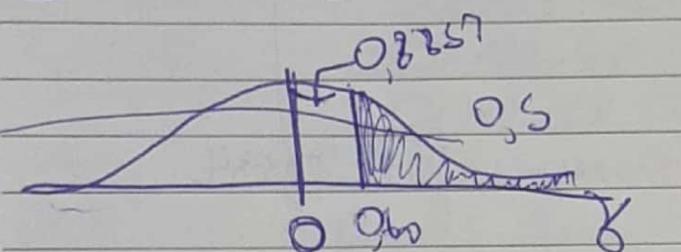
18.06.23



$$0,80 = 0,2881$$

$$1,25 = 0,3907$$

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

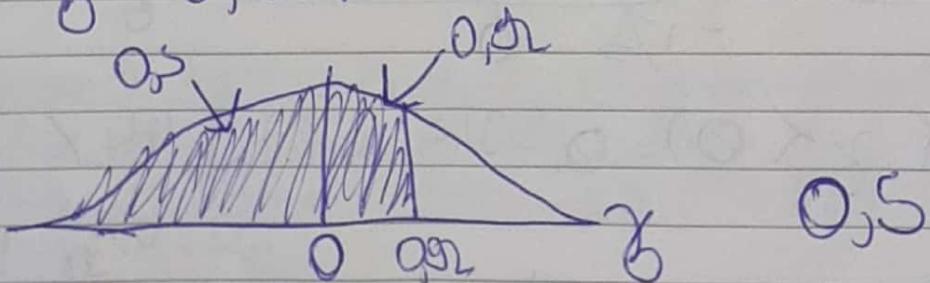


$$0,60 = 0,2257$$

$$\begin{array}{r} 0,4493 \\ -0,2743 \\ \hline 0,1750 \end{array}$$

$0,1750 \text{ zu } 17,50\%.$

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



$$0,62 = 0,3212$$

$$0,5000$$

$$0,3212$$

$$\begin{array}{r} 0,8212 \\ -0,8212 \\ \hline 0,0000 \end{array}$$

$0,0000 \text{ zu } 0,00\%.$

2) Doppelte Erwartung, Oplurax
FORON: ~~plus~~ der Erwartungswert $\bar{x} = 5$ $\sigma = 1,5$,

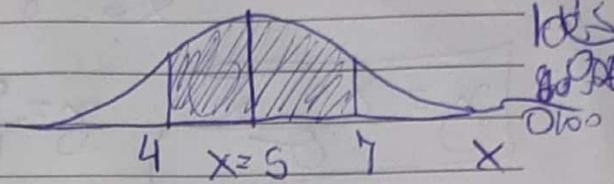
18/05/25

$\sigma_{\text{symm}} = \text{Fokus}$
 $\sigma_{\text{me}} =$

40 Cukette

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

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



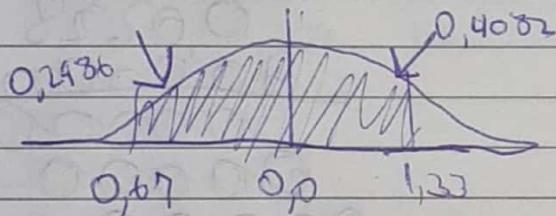
$$\gamma_1 = \frac{4 - 5}{1,5}$$

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

$$\gamma_1 = 0,67$$

$$\gamma = \frac{7 - 5}{1,5} = \frac{2}{1,5} = 1,3333$$

$$\gamma_2 = 1,33$$



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

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

26 dimes

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

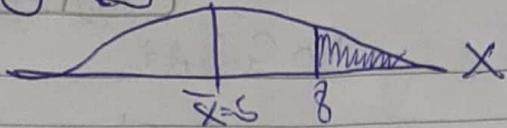
$$\begin{array}{r} 40,00 \\ 65,68 \\ \hline 32000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24000 \\ 20000 \\ 24000 \\ 252720000,00 \\ 100 \\ 0,625 \\ 600 \\ 272 \\ 200 \\ 0,920 \\ 0,2486 \\ \hline 26,712 \end{array}$$

FORON:

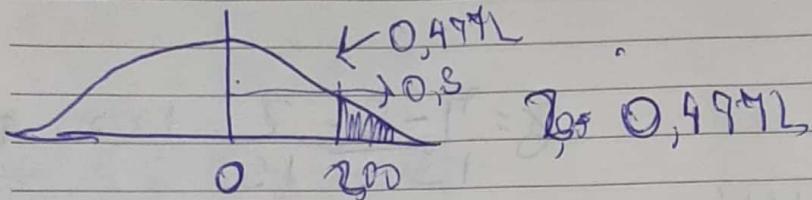
1805 23

5)



$$P(\text{note} > 8) = P(t = 8) \approx 0$$

$$\boxed{y = \frac{x - x}{0}} \quad y = \frac{8 - 3}{1,5} = \frac{3}{1,5} = \boxed{2}$$



$$P(X > 8) = 0.5000$$

$$\frac{-0.4472}{0.0228} = -2,00\%$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ - 0,02,28 \\ \hline 40 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0.0228 \\ \underline{- 400000} \\ 0.0000 \end{array}$$

00000

o o o o o

0 0 0 0 0

q q o o

$$\begin{array}{r}
 000000 \\
 00912 \\
 \hline
 00,91200000 \\
 ,\text{V1 alena} \quad 12000
 \end{array}$$

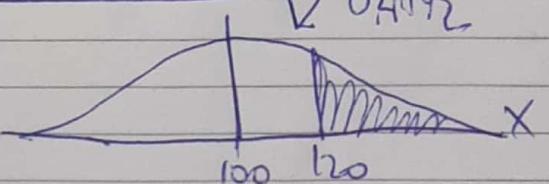
Vi Alens

$$\begin{array}{l} x = 100 \\ \theta = 10 \end{array}$$

$$a) P(X \geq 2n) = ?$$

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

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

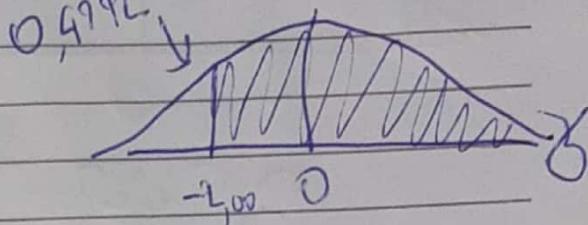
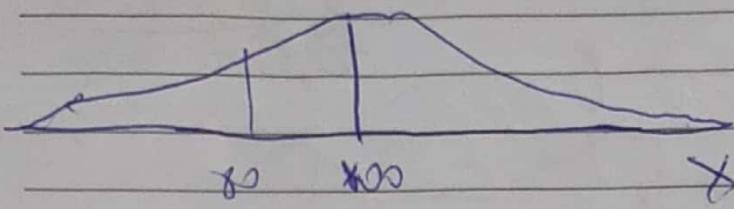


FORONI

18/08/23

$$b) P(X > 80)$$

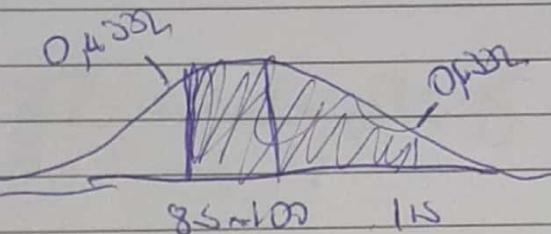
$$y = \frac{80 - 100}{10} = \frac{-20}{10} = -2$$



$$P(X \geq 0) = 0,4772 + 0,5 = 0,9772 \text{ ou } 97,7\%.$$

$\mathbb{C} \setminus \gamma_1$ $P\{X > 85\}$ dugs
 $P\{X > 115\}$ dyo

$$P(85 < X < 115) = P$$



$$y = \frac{85 - 100}{10} = \frac{-15}{10} = -1.50$$

$$\frac{y^2 - 115 \cdot 100}{10} = \frac{15}{10} = 1,50$$

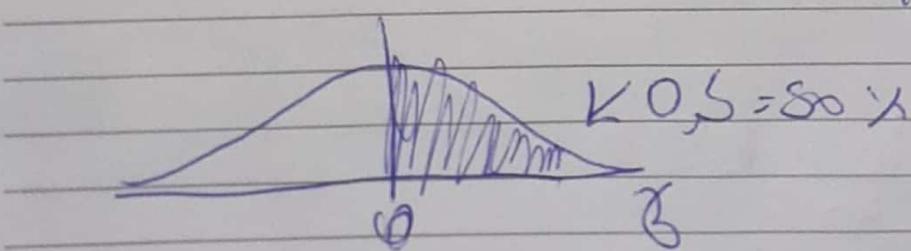
04332

~~04332~~

~~0,3664~~ are 86,64%.

$$2) p(x > 100) = ?$$

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



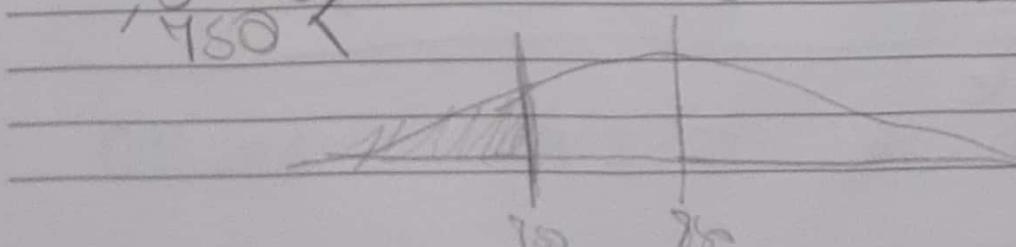
Pensar en aspectos de ocio

18/05/25

1

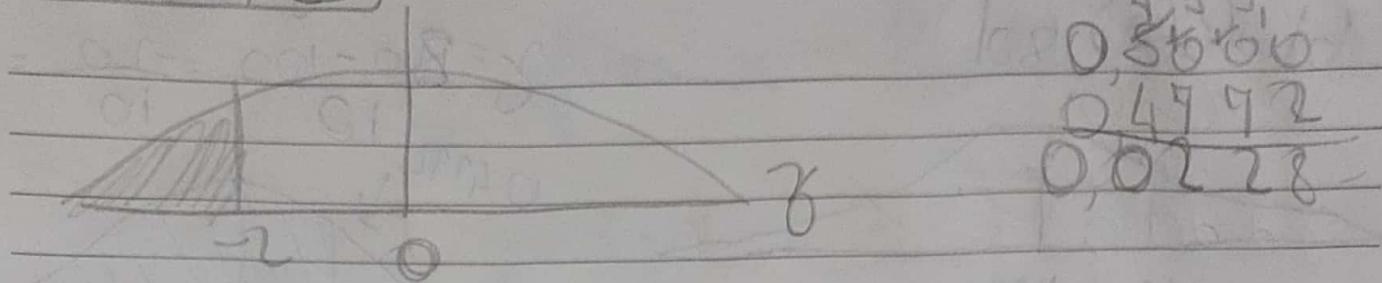
$$\begin{array}{r} \cancel{X} = 68 \\ \cancel{\theta} = 59 \\ \hline 180 \end{array}$$

$$\frac{y = x - x - 150}{8} = \frac{-80}{80} = \frac{-100}{80} = -2$$



FORON:

18.05.23



$$\begin{array}{r} 4 \cdot 3 \cdot 9 \\ 0,8566 \\ 0,4992 \\ \hline 0,0228 \end{array}$$

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

② $x = B_1 \text{ kg}$
 $DP \times 0,1 \text{ kg}$
 B_1, B_2

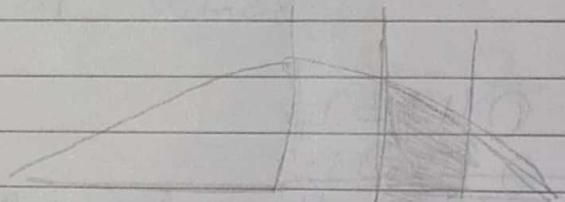
$$\frac{x = B_1 - B_2}{0,1} = \frac{0,1}{0,1} \text{ (1)}$$

$$2,00 = 0,4992$$

$$1,00 > 0,4992$$

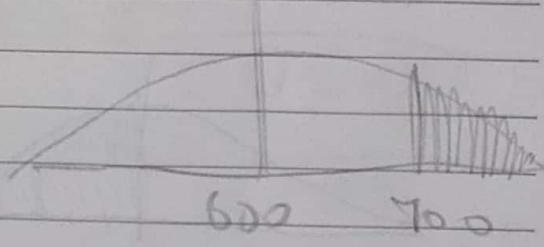
$$\frac{x_2 = B_2 - B_1}{0,1} = \frac{0,2}{0,1} \text{ (2)}$$

$$\boxed{B_2 = 1,25 \text{ kg}}$$



③ 600 und 1000
 90 und 1000 (DP)
 7100

$$\frac{\vartheta = \frac{7100 - 600}{40} = 160,25}{40}$$



$$2,80 = 0,4938$$

$$\frac{0,4938}{0,0062} = 0,62$$

$$= 0,62\%$$

④ 600 t

FORON: $x = 653 \text{ kg}$ $\vartheta = 5,5 \text{ kg}$

$$600 \cdot 70$$

18 DS / 13

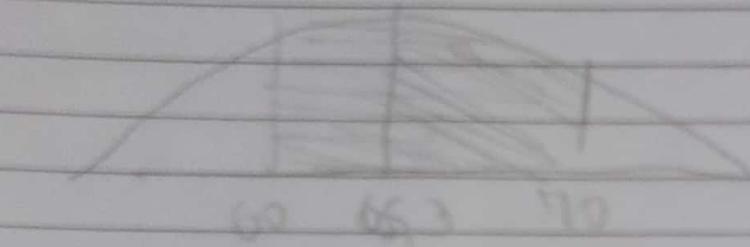
4

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

5,30/55
0,96/55

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

65,3
5,5
0,96
4,7
10
65,3
0,85



$$z_1 = 0,3315$$

$$4,7155$$

$$z_2 + 0,3073$$

$$0,3554$$

$$600 \times 0,5338$$

$$600\,000\,000$$

$$0,6338$$

$$148\,000\,000\,00$$

$$112\,000\,000\,00$$

$$18\,000\,000\,00$$

$$36\,000\,000\,00$$

$$0\,000\,000\,00$$

$$380 \text{ €/abdotis} \leftarrow 380,280\,000\,00$$