

Bernoulli: valem

$$P_{m,n} = C_n^m p^m q^{n-m}$$

$$P_n = (q + px)^n = C_n^0 p^0 q^n + C_n^1 q^{n-1} p^1 + C_n^2 q^{n-2} p^2 + \dots + C_n^n q^0 p^n$$

p - sündmuse tõenäosus
 q - vastandisündmuse tõenäosus

Katord $1; 2; 3; 4; 5; \dots; m; m+1, m+2, \dots, n-1; n$

katse tulemuseks on soovitud
 väärtus

- ① saabuvad õigeaegselt $\rightarrow p = 0,85$
 ei saabu õigeaegselt $\rightarrow q = 1 - 0,85 = 0,15$

$$\begin{aligned} P(\text{Vähemalt 4 5-st saavad õigeaegselt}) &= \\ &= P_{4,5} + P_{5,5} = C_5^4 \cdot p^4 \cdot q^{5-4} + C_5^5 p^5 \cdot q^{5-5} = \\ &= \frac{5!}{4!(5-4)!} 0,85^4 \cdot 0,15^1 + \frac{5!}{5! \cdot 0!} 0,85^5 \cdot 0,15^0 \approx \\ &\approx 0,83521 \end{aligned}$$

- ② 4 raadiosignaali

$p = 0,2$
 $q = 0,8$
 $p = 0,3$
 $q = 0,7$
 $p = 0,4$
 $q = 0,6$
 $p = 0,5$
 $q = 0,5$

$$\begin{aligned} P_n &= (0,8 + 0,2x)(0,7 + 0,3x) \cdot (0,6 + 0,4x)(0,5 + 0,5x) = \\ &= (0,56 + 0,38x + 0,06x^2)(0,3 + 0,5x + 0,02x^2) = \\ &= 0,168 + 0,114x + 0,018x^2 + 0,28x + 0,19x^2 + 0,03x^3 + \\ &+ 0,0112x^2 + 0,0076x^3 + 0,0012x^4 = \\ &= 0,168x^0 + 0,394x^1 + 0,2192x^2 + 0,0376x^3 + 0,0012x^4 \end{aligned}$$

0 signaali.
 1 signaali vastuvõtu tõenäosus
 2 signaali vastuvõtu tõenäosus
 3 signaali vastuvõtu tõenäosus
 4 sign.

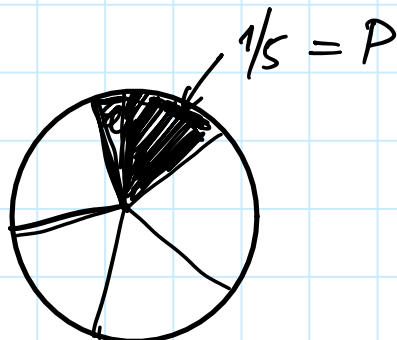
- ③ $p = 0,9$ (standardse del. saamine)
 $q = 1 - 0,9 = 0,1$ (ebastan. del. saamine)

$$p = 0,9 \text{ (standardaar del. saamine)} \\ q = 1 - 0,9 = 0,1 \text{ (ebastan. del. saamine)}$$

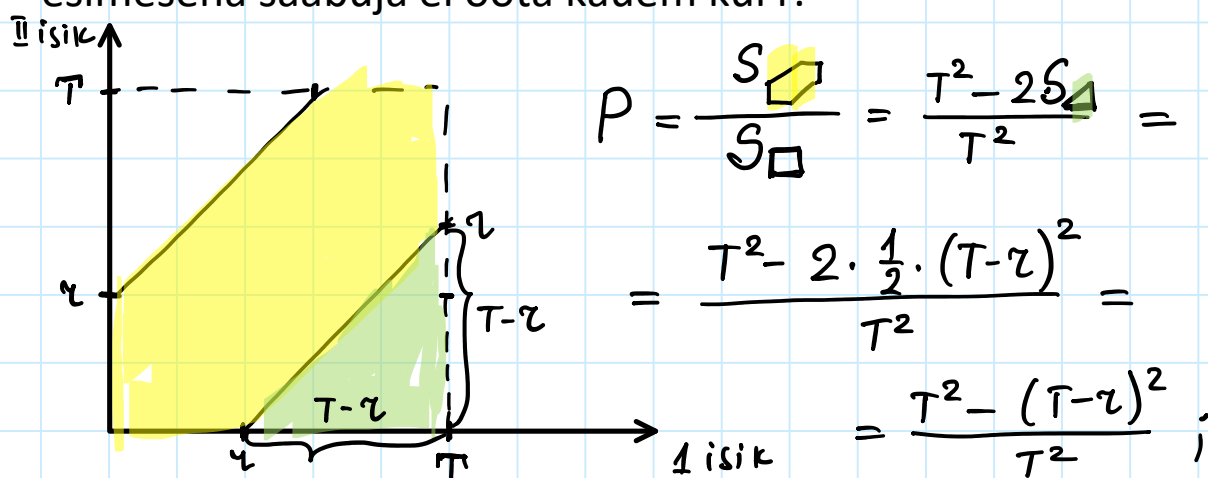
$$P_{4,6} = C_6^4 \cdot p^4 \cdot q^{6-4} = \frac{6!}{4! \cdot 2!} \cdot 0,9^4 \cdot 0,1^2 = \\ = \frac{3 \cdot 5}{2 \cdot 1} \cdot 0,9^4 \cdot 0,1^2 \approx 0,0984$$

Geomeetriline tõenäosus

- ① Ringikujuline märklaud pöörleb konstantse nurkkiirusega. Viiendik märklauast on värvitud mustaks, ülejäänus osa valgeks. Märklauda tulistatakse, kusjuures tabamine on kindel sündmus. Leida tõenäosus, et tabatakse musta sektorit.



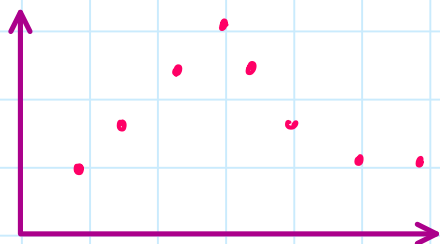
- ② Kaks isikut leppisid kokku kohtuda teatud kohas ajavahemiku T jooksul. Leida tõenäosus, et kohtumine toimus, kui isikute saabumishetked on sõltumatud ja esimesena saabuja ei oota kauem kui r .



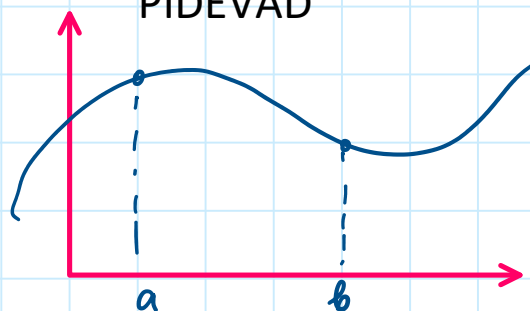
JUHUSLIKUD SUURUSED

JUHUSLIKUD SUURUSED

DISKREETSED



PIDEVAD



Jaoitus seadus:

① $p = 0,6 \rightarrow q = 1 - 0,6 = 0,4$

dist. reaktiiv juhus. suur

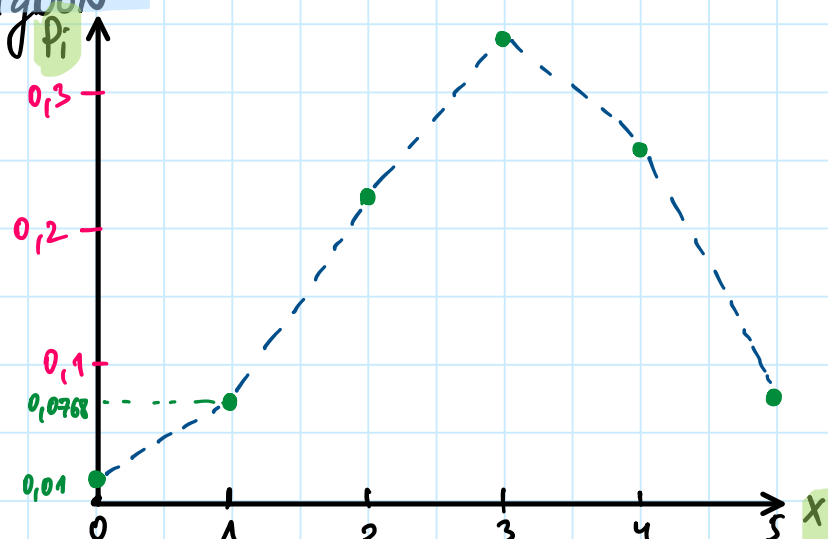
$$P_5(x) = (0,4 + 0,6x)^5 = C_5^0 \cdot 0,4^5 \cdot (0,6x)^0 + C_5^1 \cdot (0,4)^4 \cdot (0,6x)^1 + C_5^2 \cdot (0,4)^3 \cdot (0,6x)^2 + C_5^3 \cdot (0,4)^2 \cdot (0,6x)^3 + C_5^4 \cdot (0,4)^1 \cdot (0,6x)^4 + C_5^5 \cdot (0,4)^0 \cdot (0,6x)^5$$

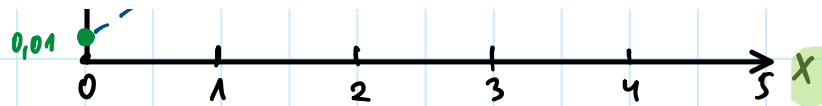
$$= 0,01024 + 0,0768x + 0,2304x^2 + 0,3456x^3 + 0,2592x^4 + 0,07776x^5$$

Jaoitus seadus:

X_i	0	1	2	3	4	5
P_i	0,01024	0,0768	0,2304	0,3456	0,2592	0,07776

Jaoitus polügoon





② Vt. Bernoulli ütl. 2.

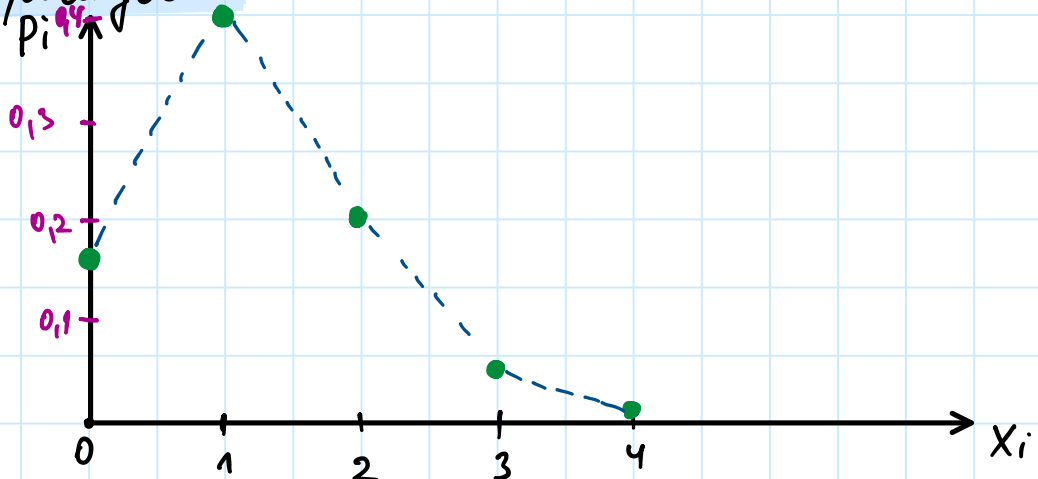
$$\begin{aligned}
 P_n &= (0,8 + 0,2x)(0,7 + 0,3x) \cdot (0,6 + 0,4x)(0,5 + 0,5x) = \\
 &= (0,56 + 0,38x + 0,06x^2)(0,3 + 0,5x + 0,02x^2) = \\
 &= 0,168 + 0,114x + 0,018x^2 + 0,28x + 0,19x^2 + 0,03x^3 + \\
 &+ 0,0112x^2 + 0,0076x^3 + 0,0012x^4 = \\
 &= 0,168x^0 + 0,394x^1 + 0,2192x^2 + 0,0376x^3 + 0,0012x^4
 \end{aligned}$$

0 signaal:
 1 signaali vastuvõtu tõenäosus
 2 signaali vastuvõtu tõenäosus
 3 signaali vastuvõtu tõenäosus
 4 sign.

X_i	0	1	2	3	4
P_i	0,168	0,394	0,2192	0,0376	0,0012

Jaotusreadus

Jaotuspolügoon:



JAOTUSFUNKTSIOON

① Vt. jaotusreadus ütl. 1

Jaotusreadus:

X_i	0	1	2	3	4	5
P_i	0,01024	0,0768	0,2304	0,3456	0,2592	0,07776

Jaotusfunktsioon

Yakusfunktion

$$\begin{aligned}
 x \leq 0 &\rightarrow F(x) = P(x) = 0,01024 \\
 0 < x \leq 1 &\rightarrow F(x) = P(0) + P(1) = 0,01024 + 0,0768 = 0,08704 \\
 1 < x \leq 2 &\rightarrow F(x) = 0,08704 + 0,2304 = 0,31744 \\
 2 < x \leq 3 &\rightarrow F(x) = 0,31744 + 0,3456 = 0,66304 \\
 3 < x \leq 4 &\rightarrow F(x) = 0,66304 + 0,2592 = 0,92224 \\
 4 < x \leq 5 &\rightarrow F(x) = 0,92224 + 0,07776 = 1
 \end{aligned}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0,01024, & x \leq 0 \\ 0,08704, & 0 < x \leq 1 \\ 0,31744, & 1 < x \leq 2 \\ 0,66304, & 2 < x \leq 3 \\ 0,92224, & 3 < x \leq 4 \\ 1, & 4 < x \leq 5 \end{cases}$$

$$(2) \quad F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ ax+b, & 1 \leq x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

$a, b - ?$
 $P(2.5 < x < 3.5) - ?$

Ex. 3
jactusf-n om. 4

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow -\infty} F(x) = 0 \\ \lim_{x \rightarrow +\infty} F(x) = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1} (ax+b) = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 3} (ax+b) = 1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a+b=0 \\ 3a+b=1 \end{cases} \rightarrow \boxed{b=-a}$$

$$\begin{aligned}
 3a - a &= 1 \\
 2a &= 1 \\
 a &= 1/2 \\
 b &= -1/2
 \end{aligned}$$

$$\dots, \dots \int 0, \quad x < 1$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}, & 1 \leq x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

$\hookrightarrow b = -1/2$

Ex. 3.

$$P(a < x < b) = F(b) - F(a)$$

$$P(2.5 < x < 3.5) = F(3.5) - F(2.5) =$$

$$= 1 - \left(\frac{1}{2} \cdot 2.5 - \frac{1}{2} \right) = 0.25$$

$$\boxed{\begin{matrix} 0 < F < 1 \\ 0 < P < 1 \end{matrix}} !$$