ESTYMACJA PUNKTOWA

1. Estymacja punktowa dla wartości średniej - określanie **błędu standardowego** s

$$s(\bar{x}) = \frac{s}{\sqrt{n-1}} = \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}}$$

$$s(p^*) = \sqrt{\frac{k/n\left(1-\frac{k}{n}\right)}{n}} = \sqrt{\frac{p^* q^*}{n}}$$

Zad. 1.
Oblicz **średni błąd oszacowania** *s* oraz **przeciętny błąd względny** *v* dla poniższej zmiennej X

LP	X	x-Xave	(x-Xave)^2
1	41		
2	46		
3	57		
4	62		
5	62		
6	63		
7	66		
8	67		
9	68		
10	70		
SUMA	60.2	X	

Zad 2.
Załóżmy, że w ciągu 10 lat pomiarów (jedynie takimi dysponujemy) rzeka X wylała jesienią 4 razy. Ile razy rzeka wyleje w ciągu 100 lat. Określ **średni błąd oszacowania** częstości wylania rzeki X.

Powtórz obliczenia przy założeniu, że dysponujemy 30 latami pomiarów i w ciągu tego okresu rzeka X wylała 12 razy.

ESTYMACJA PRZEDZIAŁOWA
ŚREDNIA

$$P\left(\overline{X}-t_{\alpha}\frac{\widehat{s}}{\sqrt{n}}\leq\mu\leq\overline{X}+t_{\alpha}\frac{\widehat{s}}{\sqrt{n}}\right)=1-\alpha$$

gdzie: t_{α} jest wartością zmiennej losowej o rozkładzie t-Studenta z n-1 stopniami swobody na istotności α

$$P\left(\overline{X}-z_{\alpha}\frac{S}{\sqrt{n-1}}\leq\mu\leq\overline{X}+z_{\alpha}\frac{S}{\sqrt{n-1}}\right)=1-\alpha$$

gdzie: z_{α} jest wartością zmiennej losowej o rozkładzie Z z n-1 stopniami swobody na poziomie istotności α

ODCHYLENIE STANDARDOWE

$$P\left(S\sqrt{\frac{n}{u_2}}\leq\sigma\leq S\sqrt{\frac{n}{u_1}}\right)=1-\alpha$$

Powyższy wzór należy stosować do małych prób o rozkładzie normalnym
wartości u_1 i u_2 odczytujemy z tablic rozkładu χ^2 tak aby $P(\chi^2<u_1)=1-P(\chi^2\geq u_2)=\alpha/2$ oraz $P(\chi^2>u_2)=\alpha/2$

Zad. 3. Wykorzystując dane z *Zad. 1* Oblicz przedział ufności dla odchylenia standardowego dla poziomów ufności:

a) 0,95
b) 0,99.

Zad. 4. Załóżmy, że w próbie o n=125 określono wartość średnią $\bar{x}$ wynoszącą **26,25.** Odchylenie standardowe *s* wynosi **12,05.** Oblicz przedział ufności średniej dla poziomów ufności:

a) 0,95
b) 0,99

Zestaw zadań wzmacniająco dołujących odnośnie estymacji przedziałowej znaleziony :-) przypadkiem na necie

Zadanie 1

W zakładzie X dla 16 wybranych losowo pracowników otrzymano następujące informacje o zatrudnionych:

Wiek pracowników	20-24	24-28	28-32	32-36
Liczba pracowników	4	6	4	2

a) Zakładając, że rozkład wieku jest normalny, wyznaczyć przedział ufności dla przeciętnego wieku pracowników tego zakładu, jeśli poziom ufności wynosi 0,98.
b) Traktując powyższe dane jako wyniki wstępnej próby obliczyć, jaka powinna być właściwa liczebność próby, aby oszacować przeciętny wiek pracownika z dopuszczalnym błędem oceny 2 lata – na poziomie ufności 0,98. Jaka powinna być liczebność próby, jeśli założymy dopuszczalny błąd oceny = 1 rok?
c) Jaki przedział otrzymamy zakładając, że wiek ma rozkład normalny pracowników N(m, 3) i poziom ufności wynosi 0,98?
d) Wyznaczyć przedział ufności dla odchylenia standardowego wieku pracowników na poziomie ufności 0,90 przy założeniu, że wiek ma rozkład N(m, σ).

Zadanie 2

W 49-elementowej próbie losowej robotników otrzymano $\bar{\mathbf{x}} = \mathbf{120}$ jednorodnych operacji wykonanych w ciągu 1 dnia przy współczynniku zmienności 8%. Przyjmując poziom ufności 0,95 wyznaczyć metodą przedziałową przeciętną liczbę operacji w zbiorowości generalnej robotników.

Zadanie 3

Jaka powinna być minimalna liczebność próby, niezbędna do oszacowania odsetka uczniów zmierzających po maturze podjąć studia, jeśli w klasie liczącej 40 uczniów 70% zamierza kontynuować naukę w szkole wyższej (przyjąć poziom ufności 0,9 i maksymalny błąd szacunku 5%).

Jak zmieni się szacowana liczebność próby, jeśli w badanej klasie tylko 50% uczniów będzie miało w planie kontynuować naukę?

Zadanie 4

Dwunastu tokarzy wykonuje takie same części. Ich średnie wydajności w sztukach na godzinę wynoszą odpowiednio: 4,6; 6,1; 10,3; 9,8; 6,7; 12,3; 14,5; 8,7; 9,0; 7,3; 8,8; 11,2. Znaleźć realizację przedziału ufności dla wartości przeciętnej i wariancji liczby sztuk wykonywanych w ciągu godziny przez jednego tokarza na poziomie ufności 0,98.

Zadanie 5

Zapytano 200 losowo wybranych przedstawicieli rodzin, kto podejmuje poważniejsze decyzje finansowe? W 64% tych rodzin decyzje podejmuje małżonka. Jaki jest 99% przedział ufności dla odsetka rodzin, w których decyzje podejmuje małżonek?

Zadanie 6

Notowano losowo czas poświęcony przez klientów banku na załatwienie formalności przy okienku kasowym i uzyskano następujące wyniki w minutach: 16, 18, 9, 11, 10, 13, 19, 18, 17, 15.

a) oszacować przeciętny czas przeznaczony przez klientów tego banku na załatwienie formalności w okienku kasowym ($1-\alpha = 0{,}95$);
b) ocenić stopień zróżnicowania badanego czasu obsługi klientów;
c) traktując powyższą próbę jako wstępną, obliczyć, ile obserwacji czasu należałoby losowo przeprowadzić, aby oszacować przeciętny czas z wiarygodnością 0,90 (0,99) i maksymalnym błędem szacunku 2 minuty.

Zadanie 7

Na egzaminie wstępnym na studia politechniczne stosowany jest niekiedy test spostrzegania kształtów. Dla wybranych w losowaniu niezależnych 200 kandydatów pewnej uczelni otrzymano następujące wyniki:

Wyniki testu (w pkt)	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44
Liczba osób	2	16	25	50	50	40	15	2

Oszacować z wiarygodnością 0,99:

a) średni wynik testu spostrzegania kształtów wśród kandydatów tej uczelni,
b) stopień zróżnicowania wyników testu w tej zbiorowości.

$<x_{io}, x_{i1}>$	n_i	x_i^o	$x_i^o \cdot n_i$	$\left(x_i^o - \bar{x}\right)^2$	$\left(x_i^o - \bar{x}\right)^2 \cdot n_i$
5-9	2	7	14	324	648
10-14	16	12	192	169	2 704
15-19	25	17	425	64	1 600
20-24	50	22	1 100	9	450
25-29	50	27	1 350	4	200
30-34	40	32	1 280	49	1 960
35-39	15	37	555	144	2 160
40-44	2	42	84	289	578
Σ	**200**	**X**	**5 000**	**X**	**10 300**

Z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
0,2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0,3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
0,4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0,5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
0,6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
0,7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2704	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
0,9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1,0	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
1,1	0,3643	0,3665	0,3686	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
1,2	0,3849	0,3869	0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1,3	0,4032	0,4049	0,4066	0,4082	0,4099	0,4115	0,4131	0,4147	0,4162	0,4177
1,4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319
1,5	0,4332	0,4345	0,4357	0,4370	0,4382	0,4394	0,4406	0,4418	0,4429	0,4441
1,6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4484	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545
1,7	0,4554	0,4564	0,4573	0,4582	0,4591	0,4599	0,4608	0,4616	0,4625	0,4633
1,8	0,4641	0,4649	0,4656	0,4664	0,4671	0,4678	0,4686	0,4693	0,4699	0,4706
1,9	0,4713	0,4719	0,4726	0,4732	0,4738	0,4744	0,4750	0,4756	0,4761	0,4767
2,0	0,4772	0,4778	0,4783	0,4788	0,4793	0,4798	0,4803	0,4808	0,4812	0,4817
2,1	0,4821	0,4826	0,4830	0,4834	0,4838	0,4842	0,4846	0,4850	0,4854	0,4857
2,2	0,4861	0,4864	0,4868	0,4871	0,4875	0,4878	0,4881	0,4884	0,4887	0,4890
2,3	0,4893	0,4896	0,4898	0,4901	0,4904	0,4906	0,4909	0,4911	0,4913	0,4916
2,4	0,4918	0,4920	0,4922	0,4925	0,4927	0,4929	0,4931	0,4932	0,4934	0,4936
2,5	0,4938	0,4940	0,4941	0,4943	0,4945	0,4946	0,4948	0,4949	0,4951	0,4952
2,6	0,4953	0,4955	0,4956	0,4957	0,4959	0,4960	0,4961	0,4962	0,4963	0,4964
2,7	0,4965	0,4966	0,4967	0,4968	0,4969	0,4970	0,4971	0,4972	0,4973	0,4974
2,8	0,4974	0,4975	0,4976	0,4977	0,4977	0,4978	0,4979	0,4979	0,4980	0,4981
2,9	0,4981	0,4982	0,4982	0,4983	0,4984	0,4984	0,4985	0,4985	0,4986	0,4986
3,0	0,4987	0,4987	0,4987	0,4988	0,4988	0,4989	0,4989	0,4989	0,4990	0,4990

Tablica wartości krytycznych rozkładu χ^2 dla liczby stopni swobody ***n***

n	0,10	0,05	0,01	0,01	0,001	n
1	2,71	3,84	6,63	7,88	10,83	**1**
2	4,61	5,99	9,21	10,60	13,82	**2**
3	6,25	7,81	11,34	12,84	16,27	**3**
4	7,78	9,49	13,28	14,86	18,47	**4**
5	9,24	11,07	15,09	16,75	20,52	**5**
6	10,64	12,59	16,81	18,55	22,46	**6**
7	12,02	14,07	18,48	20,28	24,32	**7**
8	13,36	15,51	20,09	21,96	26,12	**8**
9	14,68	16,92	21,67	23,59	27,88	**9**
10	15,99	18,31	23,21	25,19	29,59	**10**
11	17,28	19,68	24,73	26,76	31,26	**11**
12	18,55	21,03	26,22	28,30	32,91	**12**
13	19,81	22,36	27,69	29,82	34,53	**13**
14	21,06	23,68	29,14	31,32	36,12	**14**
15	22,31	25,00	30,58	32,80	37,70	**15**
16	23,54	26,30	32,00	34,27	39,25	**16**
17	24,77	27,59	33,41	35,72	40,79	**17**
18	25,99	28,87	34,81	37,16	42,31	**18**
19	27,20	30,14	36,19	38,58	43,82	**19**
20	28,41	31,41	37,57	40,00	45,31	**20**
21	29,62	32,67	38,93	41,40	46,80	**21**
22	30,81	33,92	40,29	42,80	48,27	**22**
23	32,01	35,17	41,64	44,18	49,73	**23**
24	33,20	36,42	42,98	45,56	51,18	**24**
25	34,38	37,65	44,31	46,93	52,62	**25**
26	35,56	38,89	45,64	48,29	54,05	**26**
27	36,74	40,11	46,96	49,64	55,48	**27**
28	37,92	41,34	48,28	50,99	56,89	**28**
29	39,09	42,56	49,59	52,34	58,30	**29**
30	40,26	43,77	50,89	53,67	59,70	**30**
31	41,42	44,99	52,19	55,00	61,10	**31**
32	42,58	46,19	53,49	56,33	62,49	**32**
33	43,75	47,40	54,78	57,65	63,87	**33**
34	44,90	48,60	56,06	58,96	65,25	**34**
35	46,06	49,80	57,34	60,27	66,62	**35**
36	47,21	51,00	58,62	61,58	67,99	**36**
37	48,36	52,19	59,89	62,88	69,35	**37**
38	49,51	53,38	61,16	64,18	70,70	**38**
39	50,66	54,57	62,43	65,48	72,05	**39**
40	51,81	55,76	63,69	66,77	73,40	**40**
41	52,95	56,94	64,95	68,05	74,75	**41**
42	54,09	58,12	66,21	69,34	76,08	**42**
43	55,23	59,30	67,46	70,62	77,42	**43**
44	56,37	60,48	68,71	71,89	78,75	**44**
45	57,51	61,66	69,96	73,17	80,08	**45**
46	58,64	62,83	71,20	74,44	81,40	**46**
47	59,77	64,00	72,44	75,70	82,72	**47**
48	60,91	65,17	73,68	76,97	84,04	**48**
49	62,04	66,34	74,92	78,23	85,35	**49**
50	63,17	67,50	76,15	79,49	86,66	**50**
51	64,30	68,67	77,39	80,75	87,97	**51**
52	65,42	69,83	78,62	82,00	89,27	**52**
53	66,55	70,99	79,84	83,25	90,57	**53**
54	67,67	72,15	81,07	84,50	91,87	**54**
55	68,80	73,31	82,29	85,75	93,17	**55**
56	69,92	74,47	83,51	86,99	94,46	**56**
57	71,04	75,62	84,73	88,24	95,75	**57**
58	72,16	76,78	85,95	89,48	97,04	**58**
59	73,28	77,93	87,17	90,72	98,32	**59**
60	74,40	79,08	88,38	91,95	99,61	**60**
61	75,51	80,23	89,59	93,19	100,89	**61**
62	76,63	81,38	90,80	94,42	102,17	**62**
63	77,75	82,53	92,01	95,65	103,44	**63**
64	78,86	83,68	93,22	96,88	104,72	**64**
65	79,97	84,82	94,42	98,11	105,99	**65**
66	81,09	85,96	95,63	99,33	107,26	**66**
67	82,20	87,11	96,83	100,55	108,53	**67**
68	83,31	88,25	98,03	101,78	109,79	**68**
69	84,42	89,39	99,23	103,00	111,06	**69**
70	85,53	90,53	100,43	104,22	112,32	**70**
71	86,64	91,67	101,62	105,43	113,58	**71**
72	87,74	92,81	102,82	106,65	114,84	**72**
73	88,85	93,95	104,01	107,86	116,09	**73**
74	89,96	95,08	105,20	109,07	117,35	**74**
75	91,06	96,22	106,39	110,29	118,60	**75**
76	92,17	97,35	107,58	111,50	119,85	**76**
77	93,27	98,48	108,77	112,70	121,10	**77**
78	94,37	99,62	109,96	113,91	122,35	**78**
79	95,48	100,75	111,14	115,12	123,59	**79**
80	96,58	101,88	112,33	116,32	124,84	**80**
81	97,68	103,01	113,51	117,52	126,08	**81**
82	98,78	104,14	114,70	118,73	127,32	**82**
83	99,88	105,27	115,88	119,93	128,57	**83**
84	100,98	106,40	117,06	121,13	129,80	**84**

n	0,10	0,05	0,01	0,01	0,001	n
85	102,08	107,52	118,24	122,33	131,04	**85**
86	103,18	108,65	119,41	123,52	132,28	**86**
87	104,28	109,77	120,59	124,72	133,51	**87**
88	105,37	110,90	121,77	125,91	134,75	**88**
89	106,47	112,02	122,94	127,11	135,98	**89**
90	107,57	113,15	124,12	128,30	137,21	**90**
91	108,66	114,27	125,29	129,49	138,44	**91**
92	109,76	115,39	126,46	130,68	139,67	**92**
93	110,85	116,51	127,63	131,87	140,89	**93**
94	111,94	117,63	128,80	133,06	142,12	**94**
95	113,04	118,75	129,97	134,25	143,34	**95**
96	114,13	119,87	131,14	135,43	144,57	**96**
97	115,22	120,99	132,31	136,62	145,79	**97**
98	116,32	122,11	133,48	137,80	147,01	**98**
99	117,41	123,23	134,64	138,99	148,23	**99**
100	118,50	124,34	135,81	140,17	149,45	**100**

Tablica wartości krytycznych rozkładu t-Student'a dla liczby stopni swobody ***n***

kwantyl rozkładu	0,9	0,95	0,975	0,98	0,99	0,995	0,999	0,9995
obszar krytyczny jednostronny, \alpha=	0,1	0,05	0,025	0,02	0,01	0,005	0,001	0,0005
obszar krytyczny dwustronny, \alpha=	0,2	0,1	0,05	0,04	0,02	0,01	0,002	0,001
n=1 (rozkład Cauchy'ego)	3,08	6,31	12,71	15,89	31,82	63,66	318,31	636,63
2	1,89	2,92	4,30	4,85	6,96	9,92	22,3	31,60
3	1,64	2,35	3,18	3,48	4,54	5,84	10,21	12,92
4	1,53	2,13	2,78	3,00	3,75	4,60	7,17	8,61
5	1,48	2,02	2,57	2,76	3,36	4,03	5,89	6,87
6	1,44	1,94	2,45	2,61	3,14	3,71	5,21	5,96
7	1,41	1,89	2,36	2,52	3,00	3,50	4,79	5,41
8	1,40	1,86	2,31	2,45	2,90	3,36	4,50	5,04
9	1,38	1,83	2,26	2,40	2,82	3,25	4,30	4,78
10	1,37	1,81	2,23	2,36	2,76	3,17	4,14	4,59
11	1,36	1,80	2,20	2,33	2,72	3,11	4,02	4,44
12	1,36	1,78	2,18	2,30	2,68	3,05	3,93	4,32
13	1,35	1,77	2,16	2,28	2,65	3,01	3,85	4,22
14	1,35	1,76	2,14	2,26	2,62	2,98	3,79	4,14
15	1,34	1,75	2,13	2,25	2,60	2,95	3,73	4,07
16	1,34	1,75	2,12	2,24	2,58	2,92	3,69	4,02
17	1,33	1,74	2,11	2,22	2,57	2,90	3,65	3,97
18	1,33	1,73	2,10	2,21	2,55	2,88	3,61	3,92
19	1,33	1,73	2,09	2,20	2,54	2,86	3,58	3,88
20	1,33	1,72	2,09	2,20	2,53	2,85	3,55	3,85
21	1,32	1,72	2,08	2,19	2,52	2,83	3,53	3,82
22	1,32	1,72	2,07	2,18	2,51	2,82	3,50	3,79
23	1,32	1,71	2,07	2,18	2,50	2,81	3,48	3,77
24	1,32	1,71	2,06	2,17	2,49	2,80	3,47	3,75
25	1,32	1,71	2,06	2,17	2,49	2,79	3,45	3,73
26	1,31	1,71	2,06	2,16	2,48	2,78	3,44	3,71
27	1,31	1,70	2,05	2,16	2,47	2,77	3,42	3,69
28	1,31	1,70	2,05	2,15	2,47	2,76	3,41	3,67
29	1,31	1,70	2,05	2,15	2,46	2,76	3,40	3,66
30	1,31	1,70	2,04	2,15	2,46	2,75	3,39	3,65
31	1,31	1,70	2,04	2,14	2,45	2,74	3,37	3,63
32	1,31	1,69	2,04	2,14	2,45	2,74	3,37	3,62
33	1,31	1,69	2,03	2,14	2,44	2,73	3,36	3,61
34	1,31	1,69	2,03	2,14	2,44	2,73	3,35	3,60
35	1,31	1,69	2,03	2,13	2,44	2,72	3,34	3,59
36	1,31	1,69	2,03	2,13	2,43	2,72	3,33	3,58
37	1,30	1,69	2,03	2,13	2,43	2,72	3,33	3,57
38	1,30	1,69	2,02	2,13	2,43	2,71	3,32	3,57
39	1,30	1,68	2,02	2,12	2,43	2,71	3,31	3,56
40	1,30	1,68	2,02	2,12	2,42	2,70	3,31	3,55
41	1,30	1,68	2,02	2,12	2,42	2,70	3,30	3,54
42	1,30	1,68	2,02	2,12	2,42	2,70	3,30	3,54
43	1,30	1,68	2,02	2,12	2,42	2,70	3,29	3,53
44	1,30	1,68	2,02	2,12	2,41	2,69	3,29	3,53
45	1,30	1,68	2,01	2,12	2,41	2,69	3,28	3,52
46	1,30	1,68	2,01	2,11	2,41	2,69	3,28	3,51
47	1,30	1,68	2,01	2,11	2,41	2,68	3,27	3,51
48	1,30	1,68	2,01	2,11	2,41	2,68	3,27	3,51
49	1,30	1,68	2,01	2,11	2,40	2,68	3,27	3,50
50	1,30	1,68	2,01	2,11	2,40	2,68	3,26	3,50
55	1,30	1,67	2,00	2,10	2,40	2,67	3,25	3,48
60	1,30	1,67	2,00	2,10	2,39	2,66	3,23	3,46
65	1,29	1,67	2,00	2,10	2,39	2,65	3,22	3,45
70	1,29	1,67	1,99	2,09	2,38	2,65	3,21	3,44
75	1,29	1,67	1,99	2,09	2,38	2,64	3,20	3,43
80	1,29	1,66	1,99	2,09	2,37	2,64	3,20	3,42
85	1,29	1,66	1,99	2,09	2,37	2,63	3,19	3,41
90	1,29	1,66	1,99	2,08	2,37	2,63	3,18	3,40
95	1,29	1,66	1,99	2,08	2,37	2,63	3,18	3,40
100	1,29	1,66	1,98	2,08	2,36	2,63	3,17	3,39
110	1,29	1,66	1,98	2,08	2,36	2,62	3,17	3,38
120	1,29	1,66	1,98	2,08	2,36	2,62	3,16	3,37
130	1,29	1,66	1,98	2,07	2,36	2,61	3,15	3,37
140	1,29	1,66	1,98	2,07	2,35	2,61	3,15	3,36
150	1,29	1,66	1,98	2,07	2,35	2,61	3,15	3,36
160	1,29	1,65	1,97	2,07	2,35	2,61	3,14	3,35
170	1,29	1,65	1,97	2,07	2,35	2,61	3,14	3,35
180	1,29	1,65	1,97	2,07	2,35	2,60	3,14	3,35
190	1,29	1,65	1,97	2,07	2,35	2,60	3,13	3,34
200	1,29	1,65	1,97	2,07	2,35	2,60	3,13	3,34
210	1,29	1,65	1,97	2,07	2,34	2,60	3,13	3,34
220	1,29	1,65	1,97	2,07	2,34	2,60	3,13	3,34
230	1,29	1,65	1,97	2,07	2,34	2,60	3,13	3,33
240	1,29	1,65	1,97	2,06	2,34	2,60	3,12	3,33

kwantyl rozkładu	0,9	0,95	0,975	0,98	0,99	0,995	0,999	0,9995
obszar krytyczny jednostronny, \alpha=	0,1	0,05	0,025	0,02	0,01	0,005	0,001	0,0005
obszar krytyczny dwustronny, \alpha=	0,2	0,1	0,05	0,04	0,02	0,01	0,002	0,001
250	1,28	1,65	1,97	2,06	2,34	2,60	3,12	3,33
260	1,28	1,65	1,97	2,06	2,34	2,59	3,12	3,33
270	1,28	1,65	1,97	2,06	2,34	2,59	3,12	3,33
280	1,28	1,65	1,97	2,06	2,34	2,59	3,12	3,33
290	1,28	1,65	1,97	2,06	2,34	2,59	3,12	3,32
300	1,28	1,65	1,97	2,06	2,34	2,59	3,12	3,32
350	1,28	1,65	1,97	2,06	2,34	2,59	3,11	3,32
400	1,28	1,65	1,97	2,06	2,34	2,59	3,11	3,32
450	1,28	1,65	1,97	2,06	2,33	2,59	3,11	3,31
500	1,28	1,65	1,96	2,06	2,33	2,59	3,11	3,31
600	1,28	1,65	1,96	2,06	2,33	2,58	3,10	3,31
700	1,28	1,65	1,96	2,06	2,33	2,58	3,10	3,30
800	1,28	1,65	1,96	2,06	2,33	2,58	3,10	3,30
900	1,28	1,65	1,96	2,06	2,33	2,58	3,10	3,30
1000	1,28	1,65	1,96	2,06	2,33	2,58	3,10	3,30
∞ (rozkład normalny)	1,28	1,64	1,96	2,05	2,33	2,58	3,09	3,29