

24- BERNULLI sxemasi. LAPLASNING lokal va integral teoremlariga doir misollar

Har birida hodisaning ro'y berish ehtimoli p ($0 < p < 1$) ga teng bo'lgan n ta erkli sinovda hodisaning rosa k marta ro'y berish ehtimoli $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$ ga teng. Bunda $q = 1 - p$.

Misol 1119. Tanga 10 marta tashlanadi. Gerb tomonining rosa 3 marta tushish ehtimolini toping.

Yechilishi. Gerb yoki raqam tushishi teng imkoniyatli bo'lgani uchun

$$p = q = \frac{1}{2}.$$

U holda

$$\begin{aligned} P_{10}(3) &= C_{10}^3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{10-3} = \frac{10!}{3!(10-3)!} \cdot \frac{1}{2^3} \cdot \frac{1}{2^7} = \\ &= \frac{7! \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10}{3! \cdot 7!} \cdot \frac{1}{2^{10}} = \frac{8 \cdot 9 \cdot 10}{1 \cdot 2 \cdot 3} \cdot \frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{128}. \end{aligned}$$

Misol 1120. Chigitning unuvchanligi 80% bo'lsa, ekilgan 4 ta chigitdan:

- a) rosa uchtasining unib chiqish;
- b) hech bo'lmaganda ikkitasining unib chiqish;
- c) ko'pi bilan uchtasining unib chiqish ehtimolini toping.

Yechilishi. $n = 4$; $p = 0.8$; $q = 1 - p = 0.2$; $k = \pi$

$$P_4(3) = C_4^3 \cdot 0.8^3 \cdot 0.2^{4-3} = \frac{4!}{3!1!} \cdot 0.512 \cdot 0.2 = 4 \cdot 0.1024 = 0.4096;$$

$$b) P_4(\text{yoki 2, yoki 3, yoki 4}) = P_4(2) + P_4(3) + P_4(4).$$

$$P_4(2) = C_4^2 \cdot 0.8^2 \cdot 0.2^{4-2} = \frac{4!}{2!2!} \cdot 0.64 \cdot 0.64 = 6 \cdot 0.256 = 0.1536;$$

$$P_4(3) = 0.4096; \quad P_4(4) = C_4^4 \cdot 0.8^4 \cdot 0.2^{4-4} = 0.4096 \text{ bo'ladi.}$$

$$\text{U holda } P_4(\text{yoki 2, yoki 3, yoki 4}) = 0.1536 + 0.4096 + 0.4096 = 0.9728.$$

$$c) P_4(\text{yoki 1, yoki 2, yoki 3}) = P_4(1) + P_4(2) + P_4(3).$$

$$P_4(1) = C_4^1 \cdot 0.8^1 \cdot 0.2^{4-1} = \frac{4!}{1!3!} \cdot 0.8 \cdot 0.008 = 0.0256;$$

$$P_4(2) = 0.1536; \quad P_4(3) = 0.4096;$$

U holda $P_4(\text{yoki 1, yoki 2, yoki 3}) = 0.0256 + 0.1536 + 0.4096 = 0.5888$ bo'ladi.

PUASSON FORMULASI

Tajribalar soni n katta bo'lganda

$$P_n(k) = \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}, \quad \lambda = n \cdot p.$$

Puasson formulasidan foydalaniladi.

Misol 1121. Darslik 200 000 nusxada bosib chiqarilgan. Darslikning yaroqsiz bo'lish ehtimoli 0.00005 ga teng. Butun tirajda rosa 5 ta yaroqsiz kitob bo'lish ehtimolini toping.

Yechilishi.

$$n = 200000; \quad k = 5; \quad p = 0.00005; \quad \lambda = 200000 \cdot 0.00005 = 10$$

$$P_{200000}(5) = \frac{10^5}{5!} \cdot e^{-10} = \frac{100000}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} \cdot \frac{1}{e^{10}} = \frac{100000}{120} \cdot 0.000045 = 0.0375.$$

Misol 4. Hamirga mayiz aralashtirib, uni teng bo'laklarga bo'linib, mayizli bo'g'irsoq yopildi. N barcha bo'laklar, n esa barcha mayizlar soni bo'lsin. Tasodifan tanlangan bo'g'irsoqda rosa k ta mayiz bo'lish ehtimolini toping.

Yechilishi. Har qaysi mayizning hamirga tashlanishi bitta tajriba desak, n ta tajriba o'tkazilgan bo'ladi. Biz tanlagan bo'g'irsoqqa mayizning tushishi A hodisa bo'lsin. Hamirga mayiz yaxshilab aralashtirilgani uchun mayizning har bir bo'g'irsoqqa tushishi teng ehtimolli, ya'ni $p = \frac{1}{N}$ bo'ladi. U holda bitta bo'g'irsoqdagi mayizning o'rtacha soni $\lambda = n \cdot p$, $\lambda = \frac{n}{N}$ ga teng bo'ladi. Mayizning aniq qiymati 8-10 ta atrofida bo'ladi. U holda $P_n(k)$ ehtimol quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$P_n(k) = \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}.$$

Masalan, $\lambda = 8$ uchun quyidagilarni topamiz:

$P(0) = 0.000$	$P(5) = 0.092$	$P(10) = 0.099$
$P(1) = 0.003$	$P(6) = 0.122$	$P(11) = 0.072$
$P(2) = 0.011$	$P(7) = 0.139$	$P(12) = 0.048$
$P(3) = 0.029$	$P(8) = 0.139$	$P(13) = 0.030$
$P(4) = 0.057$	$P(9) = 0.124$	$P(14) = 0.017$

va $k > 14$ bo'lsa, $P_n(k) < 0.001$ bo'ladi. Bu bo'g'irsoqlarning 0.3 foizi bittadan mayizga, 1.1 foizi ikkitadan mayizga va hokazo ekanligini ko'rsatadi.

MUSTAQIL BAJARISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

1122. Ikki teng kuchli raqib shaxmat o'ynashmoqda. Qaysi ehtimol kattaroq:

- raqiblardan birining ikki partiyadan bittasini yutish ehtimolimi yoki to'rt partiyadan ikkitasini yutish ehtimolimi?
- to'rt partiyadan kamida ikkitasini yutish ehtimolimi yoki besh partiyadan kamida uchtasini yutish ehtimolimi? Durang natijalar e'tiborga olinmaydi.

1123. Ikki eng kuchli kurashchi kuch sinashmoqda. Qaysi birining ehtimoli kattaroq:

- ikki partiyadan bir partiyani yutishnimi yoki to'rt partiyadan ikkitasini yutishnimi?
- to'rt partiyadan kamida ikkitasini yutishnimi yoki besh partiyadan kamida uchtasini yutishnimi? Durang natijalar e'tiborga olinmaydi.

1124. Tanga 5 marta tashlanadi. Gerbli tomon:

- ikki martadan kam tushish;
- kamida ikki marta tushish ehtimolini toping.

1125. Agar bitta sinovda A hodisaning ro'y berish ehtimoli 0.4 ga teng bo'lsa, to'rtta erkli sinovda A hodisaning kamida uch marta ro'y berish ehtimolini toping.

1126. A hodisa kamida to'rt marta ro'y berganda B hodisa ro'y beradi. Agar har birida A hodisaning ro'y berish ehtimoli 0.8 ga teng bo'lgan 5 ta erkli sinov o'tkaziladi. B hodisaning ro'y berish ehtimolini toping.

1127. Oilada 5 farzand bor. Bu bolalar orasida:

- ikki o'g'il bola;
- ko'pi bilan ikki o'g'il bola;
- ikkitadan ortiq o'g'il bolalar;
- kamida ikkita va ko'pi bilan uchta o'g'il bola bo'lish ehtimolini toping. O'g'il bolalar tug'ilish ehtimoli 0.51 ga teng deb olinsin.

1128. 500 betli kitobda 50 ta xato mavjud. Tasodifan tanlangan betda k ta xato bo'lish ehtimolini toping.

LAPLASNING LOKAL TEOREMASI.

Har birida hodisaning ro'y berish ehtimoli p ($0 < p < 1$) ga teng bo'lgan n ta erkli sinovda hodisaning k marta ro'y berish ehtimoli

$$P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi(x)$$

ga teng.

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2}}, \quad x = \frac{k - np}{\sqrt{npq}}$$

$\varphi(-x) = \varphi(x)$ bo'lib, uning qiymati tegishli jadvaldan topiladi.

Misol 1129. Biror korxonada yaroqsiz mahsulot ishlab chiqarish ehtimoli 0.05 ga teng bo'lsin. 500 ta buyum tekshiriladi. Bular orasida rosa 25 ta yaroqsiz buyum bo'lish ehtimolini toping.

Yechilishi. Masala shartiga ko'ra $n = 500$; $k = 25$; $p = 0.05$; $q = 0.95$. Masalani yechishga Bernulli formulasini qo'llasak bo'ladi:

$$P_{500}(25) = C_{500}^{25} \cdot (0.05)^{25} \cdot (0.95)^{500-25} = \frac{500!}{25! 475!} \cdot (0.05)^{25} \cdot (0.95)^{475}.$$

Puasson formulasini qo'llasak ham bo'ladi:

$$P_{500}(25) = \frac{25^{25}}{25!} \cdot e^{-25}.$$

Bularni hisoblash katta texnik qiyinchilik tug'diradi. Ushbu masala Laplasning lokal teoremasi yordamida osongina hal qilinadi:

$$x = \frac{25 - 500 \cdot 0.05}{\sqrt{500 \cdot 0.05 \cdot 0.95}} = \frac{25 - 25}{\sqrt{23.75}} = 0; \quad \varphi(0) = 0.3989;$$

$$P_{500}(25) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi(x) = \frac{0.3989}{4.8734} = 0.0818.$$

Misol 1130. Har bir sovliqning sog'lom qo'zi berish ehtimoli 0.9 ga teng. 150 ta sovliqdan rosa 145 ta sog'lom qo'zi olish ehtimolini toping.

Yechilishi. $n = 150$; $k = 145$; $p = 0.8$; $q = 0.1$;

$$x = \frac{145 - 150 \cdot 0.9}{\sqrt{150 \cdot 0.9 \cdot 0.1}} = \frac{145 - 135}{\sqrt{13.5}} = 2.7; \quad \varphi(2.7) = 0.0104;$$

$$P_{150}(145) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi(x) = \frac{0.0104}{3.67} = 0.028.$$

LAPLASNING INTEGRAL TEOREMASI.

Har birida hodisaning ro'y berish ehtimoli p ($0 < p < 1$) ga teng bo'lgan n ta sinovda hodisaning k_1 marta va ko'pi bilan k_2 marta ro'y berish ehtimoli

$$P_n(k_1; k_2) = \Phi(x'') - \Phi(x')$$

ga teng.

Bunda

$$\Phi(x) = \frac{1}{2\pi} \int_0^x e^{-\frac{x^2}{2}} dx - \text{Laplas funksiyasi}$$

$$x' = \frac{k_1 - np}{\sqrt{npq}}; \quad x'' = \frac{k_2 - np}{\sqrt{npq}}.$$

$\Phi(-x) = -\Phi(x)$ bo'lib, uning qiymati $0 \leq x \leq 5$ bo'lganda tegishli jadvaldan olinadi. $x > 5$ bo'lganda $\Phi(x) = 0.5$ deb qabul qilingan.

Misol 1131. Hodisaning 100 ta erkli sinovda ro'y berish ehtimoli o'zgarmas bo'lib, 0.8 ga teng. Hodisaning:

- kamida 75 marta va ko'pi bilan 90 marta;
- kamida 75 marta;
- ko'pi bilan 74 marta ro'y berish ehtimolini toping.

Yechilishi.

- Masalaning shartiga ko'ra, $n = 100$; $p = 0.8$; $q = 0.2$; $k_1 = 75$; $k_2 = 90$

$$x' = \frac{k_1 - np}{\sqrt{npq}} = \frac{75 - 100 \cdot 0.8}{\sqrt{100 \cdot 0.8 \cdot 0.2}} = \frac{75 - 80}{\sqrt{16}} = -\frac{5}{4} = -1.25;$$

$$x'' = \frac{k_2 - np}{\sqrt{npq}} = \frac{90 - 100 \cdot 0.8}{\sqrt{100 \cdot 0.8 \cdot 0.2}} = \frac{90 - 80}{\sqrt{16}} = \frac{10}{4} = 2.5;$$

$$\Phi(-1.25) = -\Phi(1.25) = -0.3944; \quad \Phi(2.5) = 0.4938.$$

$$P_{100}(75 \leq k \leq 90) = 0.4938 + 0.3944 = 0.8882.$$

- Masalaning shartiga ko'ra, $n = 100$; $p = 0.8$; $q = 0.2$; $k_1 = 75$; $k_2 = 100$.

$$x' = \frac{75 - 100 \cdot 0.8}{\sqrt{100 \cdot 0.8 \cdot 0.2}} = \frac{75 - 80}{\sqrt{16}} = -\frac{5}{4} = -1.25;$$

$$x'' = \frac{100 - 100 \cdot 0.8}{\sqrt{100 \cdot 0.8 \cdot 0.2}} = \frac{100 - 80}{\sqrt{16}} = \frac{20}{4} = 5;$$

$$\Phi(-1.25) = -\Phi(1.25) = -0.3944; \quad \Phi(5) = 0.5.$$

$$P_{100}(75 \leq k \leq 90) = 0.5 + 0.3944 = 0.8944.$$

- “kamida 75 marta ro'y beradi” va “ko'pi bilan 74 marta ro'y beradi” hodisalari qarama-qarshi hodisalar. Shuning uchun bu hodisalar ehtimollarining yig'indisi birga teng. Demak, izlanayotgan ehtimol:

$$P_{100}(0: 74) = 1 - P_{100}(75: 100) = 1 - 0.8944 = 0.1056.$$

MUSTAQIL BAJARISH UCHUN TOPSHIRIQLAR

- 1132.** Korxonada ishlab chiqarilgan detalning yaroqsiz bo'lish ehtimoli 0.005 ga teng. 10000 ta detaldan rosa 40 tasining yaroqsiz bo'lish ehtimolini toping.
- 1133.** Tavakkaliga ajratib olingan qo'yning kasal bo'lish ehtimoli 0.2 ga teng. Tasodifan ajratib olingan 400 ta qo'ydan 80 tasining kasal bo'lish ehtimolini toping.
- 1134.** O'g'il bola tug'ilish ehtimoli 0.51 ga teng. Tug'ilgan 100 chaqaloqning 50 tasi o'g'il bola bo'lish ehtimolini toping.
- 1135.** Har bir otilgan o'qning nishonga tegish ehtimoli 0.001 ga teng. Agar 5000 ta o'q otilgan bo'lsa, kamida 2 ta o'qning nishonga tegish ehtimolini toping.
- 1136.** Hodisaning 2100 ta erkli sinovning har birida ro'y berish ehtimoli 0.7 ga teng. Hodisaning:
- kamida 1470 marta;
 - kamida 1470 marta va ko'pi bilan 1500 marta;
 - ko'pi bilan 1469 marta ro'y berish ehtimolini toping.
- 1137.** Tavakkaliga olingan pillaning yaroqsiz bo'lish ehtimoli 0.2 ga teng. Tavakkaliga olingan 400 ta pilladan:
- kamida 70 da, ko'pi bilan 130 ta;
 - kamida 70 ta;
 - ko'pi bilan 69 ta yaroqsiz bo'lish ehtimolini toping.
- 1138.** n ta tajribaning har birida ijobiy natija olinish ehtimoli 0.9 ga teng. Kamida 180 ta tajribada ijobiy natija olinishini 0.98 ehtimol bilan kutish mumkin bo'lishi uchun nechta tajriba o'tkazish lozim?

Jadval 1. $\varphi(x)$ funksiyaning qiymatlar jadvali.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,3989	0,3989	0,3989	0,3988	0,3986	0,3984	0,3982	0,398	0,397 7	0,3973
0,1	0,397	0,3965	0,3961	0,3956	0,3951	0,3945	0,3939	0,3932	0,392 5	0,3918
0,2	0,391	0,3902	0,3894	0,3885	0,3876	0,3867	0,3857	0,3847	0,383 6	0,3825
0,3	0,3814	0,3802	0,379	0,3778	0,3765	0,3752	0,3739	0,3726	0,371 2	0,3698
0,4	0,3683	0,3668	0,3652	0,3637	0,3621	0,3605	0,3589	0,3572	0,355 5	0,3538
0,5	0,3521	0,3503	0,3485	0,3467	0,3448	0,3429	0,341	0,3391	0,337 2	0,3352
0,6	0,3332	0,3312	0,3292	0,3271	0,3251	0,323	0,3209	0,3187	0,316 6	0,3144
0,7	0,3123	0,3101	0,3079	0,3056	0,3034	0,3011	0,2989	0,2966	0,294 3	0,292

0,8	0,2897	0,2874	0,285	0,2827	0,2803	0,278	0,2756	0,2732	0,270 9	0,2685
0,9	0,2661	0,2637	0,2613	0,2589	0,2565	0,2541	0,2516	0,2492	0,246 8	0,2444
1	0,242	0,2396	0,2371	0,2347	0,2323	0,2299	0,2275	0,2251	0,222 7	0,2203
1,1	0,2179	0,2155	0,2131	0,2107	0,2083	0,2059	0,2036	0,2012	0,198 9	0,1965
1,2	0,1942	0,1919	0,1895	0,1872	0,1849	0,1826	0,1804	0,1781	0,175 8	0,1736
1,3	0,1714	0,1691	0,1669	0,1647	0,1626	0,1604	0,1582	0,1561	0,153 9	0,1518
1,4	0,1497	0,1476	0,1456	0,1435	0,1415	0,1394	0,1374	0,1354	0,133 4	0,1315
1,5	0,1295	0,1276	0,1257	0,1238	0,1219	0,12	0,1182	0,1163	0,114 5	0,1127
1,6	0,1109	0,1092	0,1074	0,1057	0,104	0,1023	0,1006	0,0989	0,097 3	0,0957
1,7	0,094	0,0925	0,0909	0,0893	0,0878	0,0863	0,0848	0,0833	0,081 8	0,0804
1,8	0,079	0,0775	0,0761	0,0748	0,0734	0,0721	0,0707	0,0694	0,068 1	0,0669
1,9	0,0656	0,0644	0,0632	0,062	0,0608	0,0596	0,0584	0,0573	0,056 2	0,0551
2	0,054	0,0529	0,0519	0,0508	0,0498	0,0488	0,0478	0,0468	0,045 9	0,0449
2,1	0,044	0,0431	0,0422	0,0413	0,0404	0,0395	0,0387	0,0379	0,037 1	0,0363
2,2	0,0353	0,0347	0,0339	0,0332	0,0325	0,0317	0,031	0,0303	0,029 7	0,029
2,3	0,0283	0,0277	0,027	0,0264	0,0258	0,0252	0,0246	0,0241	0,023 5	0,0229
2,4	0,0224	0,0219	0,0213	0,0208	0,0203	0,0198	0,0194	0,0189	0,018 4	0,018
2,5	0,0175	0,0171	0,0167	0,0163	0,0158	0,0154	0,0151	0,0147	0,014 3	0,0139
2,6	0,0136	0,0132	0,0129	0,0126	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,011	0,0107
2,7	0,0104	0,0101	0,0099	0,0096	0,0093	0,0091	0,0088	0,0086	0,008 4	0,0081
2,8	0,0079	0,0077	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0067	0,0065	0,006 3	0,0061

2,9	0,006	0,0058	0,0056	0,0055	0,0053	0,0051	0,005	0,0048	0,004 7	0,0046
3	0,0044	0,0043	0,0042	0,004	0,0039	0,0038	0,0037	0,0036	0,003 5	0,0034
3,1	0,0033	0,0032	0,0031	0,003	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026	0,002 5	0,0025
3,2	0,0024	0,0023	0,0022	0,0022	0,0021	0,002	0,002	0,0019	0,001 8	0,0018
3,3	0,0017	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014	0,0014	0,001 3	0,0013
3,4	0,0012	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011	0,001	0,001	0,001	0,000 9	0,0009
3,5	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007	0,0007	0,000 7	0,0006
3,6	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,000 5	0,0004
3,7	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003	0,0003	0,000 3	0,0003
3,8	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,000 2	0,0002
3,9	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,000 2	0,0001

Jadval 2. $\Phi(x)$ funksiyaning qiymatlar jadvali.

x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$
0	0	0,5	0,1915	1	0,3413	1,5	0,433 2	2	0,477 2	3	0,49865
0,01	0,004	0,51	0,195	1,01	0,3438	1,51	0,434 5	2,02	0,478 3	3,2	0,49931
0,02	0,008	0,52	0,1985	1,02	0,3461	1,52	0,435 7	2,04	0,479 3	3,4	0,49966
0,03	0,012	0,53	0,2019	1,03	0,3485	1,53	0,437	2,06	0,480 3	3,6	0,49984
0,04	0,016	0,54	0,2054	1,04	0,3508	1,54	0,438 2	2,08	0,481 2	3,8	0,49993
0,05	0,0199	0,55	0,2088	1,05	0,3531	1,55	0,439 4	2,1	0,482 1	4	0,49997
0,06	0,0239	0,56	0,2123	1,06	0,3554	1,56	0,440 6	2,12	0,483	4,5	0,5
0,07	0,0279	0,57	0,2157	1,07	0,3577	1,57	0,441 8	2,14	0,483 8	5	0,5
0,08	0,0319	0,58	0,219	1,08	0,3599	1,58	0,442 9	2,16	0,484 6		

0,09	0,0359	0,59	0,2224	1,09	0,3621	1,59	0,444 1	2,18	0,485 4		
0,1	0,0398	0,6	0,2257	1,1	0,3643	1,6	0,445 2	2,2	0,486 1		
0,11	0,0438	0,61	0,2291	1,11	0,3665	1,61	0,446 3	2,22	0,486 8		
0,12	0,0478	0,62	0,2324	1,12	0,3686	1,62	0,447 4	2,24	0,487 5		
0,13	0,0517	0,63	0,2357	1,13	0,3708	1,63	0,448 4	2,26	0,488 1		
0,14	0,0557	0,64	0,2389	1,14	0,3729	1,64	0,449 5	2,28	0,488 7		
0,15	0,0596	0,65	0,2422	1,15	0,3749	1,65	0,450 5	2,3	0,489 3		
0,16	0,0636	0,66	0,2454	1,16	0,377	1,66	0,451 5	2,32	0,489 8		
0,17	0,0675	0,67	0,2486	1,17	0,379	1,67	0,452 5	2,34	0,490 4		
0,18	0,0714	0,68	0,2517	1,18	0,381	1,68	0,453 5	2,36	0,490 9		
0,19	0,0753	0,69	0,2549	1,19	0,383	1,69	0,454 5	2,38	0,491 3		
0,2	0,0793	0,7	0,258	1,2	0,3849	1,7	0,455 4	2,4	0,491 8		
0,21	0,0832	0,71	0,2611	1,21	0,3869	1,71	0,456 4	2,42	0,492 2		
0,22	0,0871	0,72	0,2642	1,22	0,3883	1,72	0,457 3	2,44	0,492 7		
0,23	0,091	0,73	0,2673	1,23	0,3907	1,73	0,458 2	2,46	0,493 1		
0,24	0,0948	0,74	0,2703	1,24	0,3925	1,74	0,459 1	2,48	0,493 4		
0,25	0,0987	0,75	0,2734	1,25	0,3944	1,75	0,459 9	2,5	0,493 8		
0,26	0,1026	0,76	0,2764	1,26	0,3962	1,76	0,460 8	2,52	0,494 1		
0,27	0,1064	0,77	0,2794	1,27	0,398	1,77	0,461 6	2,54	0,494 5		
0,28	0,1103	0,78	0,2823	1,28	0,3997	1,78	0,462 5	2,56	0,494 8		
0,29	0,1141	0,79	0,2852	1,29	0,4015	1,79	0,463 3	2,58	0,495 1		
0,3	0,1179	0,8	0,2881	1,3	0,4032	1,8	0,464 1	2,6	0,495 3		

0,31	0,1217	0,81	0,291	1,31	0,4049	1,81	0,464 9	2,62	0,495 6		
0,32	0,1255	0,82	0,2939	1,32	0,4066	1,82	0,465 6	2,64	0,495 9		
0,33	0,1293	0,83	0,2967	1,33	0,4082	1,83	0,466 4	2,66	0,496 1		
0,34	0,1331	0,84	0,2995	1,34	0,4099	1,84	0,467 1	2,68	0,496 3		
0,35	0,1368	0,85	0,3023	1,35	0,4115	1,85	0,467 8	2,7	0,496 5		
0,36	0,1406	0,86	0,3051	1,36	0,4131	1,86	0,468 6	2,72	0,496 7		
0,37	0,1443	0,87	0,3078	1,37	0,4147	1,87	0,469 3	2,74	0,496 9		
0,38	0,148	0,88	0,3106	1,38	0,4162	1,88	0,469 9	2,76	0,497 1		
0,39	0,1517	0,89	0,3133	1,39	0,4177	1,89	0,470 6	2,78	0,497 3		
0,4	0,1554	0,9	0,3159	1,4	0,4192	1,9	0,471 3	2,8	0,497 4		
0,41	0,1591	0,91	0,3186	1,41	0,4207	1,91	0,471 9	2,82	0,497 6		
0,42	0,1628	0,92	0,3212	1,42	0,4222	1,92	0,472 6	2,84	0,497 7		
0,43	0,1664	0,93	0,3238	1,43	0,4236	1,93	0,473 2	2,86	0,497 9		
0,44	0,17	0,94	0,3264	1,44	0,4251	1,94	0,473 8	2,88	0,498		
0,45	0,1736	0,95	0,3289	1,45	0,4265	1,95	0,474 4	2,9	0,498 1		
0,46	0,1772	0,96	0,3315	1,46	0,4279	1,96	0,475	2,92	0,498 2		
0,47	0,1808	0,97	0,334	1,47	0,4292	1,97	0,475 6	2,94	0,498 4		
0,48	0,1844	0,98	0,3365	1,48	0,4306	1,98	0,476 1	2,96	0,498 5		
0,49	0,1879	0,99	0,3389	1,49	0,4319	1,99	0,476 7	2,98	0,498 6		