

LMA120: FORMELBLAD TILL TENTAMEN VT 2015

Diskret likformig fördelning: $X \sim \text{unif}(\{1, 2, \dots, n\})$

- $P(X = k) = 1/n$
- $\mathbb{E}[X] = (n + 1)/2$
- $\text{Var}(X) = (n^2 - 1)/12$

Bernoullifördelning: $X \sim \text{unif}(\{1, 2, \dots, n\})$

- $P(X = 1) = p, P(X = 0) = 1 - p$
- $\mathbb{E}[X] = p$
- $\text{Var}(X) = p(1 - p)$

Geometrisk fördelning: $X \sim \text{unif}(\{1, 2, \dots, n\})$

- $P(X = k) = 1/n$
- $\mathbb{E}[X] = 1/p$
- $\text{Var}(X) = (1 - p)/p^2$

Binomialfördelning: $X \sim \text{unif}(\{1, 2, \dots, n\})$

- $P(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k}$
- $\mathbb{E}[X] = np$
- $\text{Var}(X) = np(1 - p)$

Poissonfördelning: $X \sim \text{unif}(\{1, 2, \dots, n\})$

- $P(X = k) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k(k-1) \dots 2 \cdot 1}$
- $\mathbb{E}[X] = \lambda$
- $\text{Var}(X) = \lambda$

Kontinuerlig likformig fördelning/Rektangelfördelning: $X \sim \text{unif}((a, b))$

- $f(x) = 1/(b - a)$
- $F(x) = (x - a)/(b - a)$
- $\mathbb{E}[X] = (a + b)/2$
- $\text{Var}(X) = (b - a)^2/12$

Exponentialfördelning: $X \sim \text{unif}(\{1, 2, \dots, n\})$

- $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$
- $F(x) = 1 - e^{-\lambda x}$
- $\mathbb{E}[X] = 1/\lambda$
- $\text{Var}(X) = 1/\lambda^2$

Normalfördelning: $X \sim N(\mu, \sigma)$

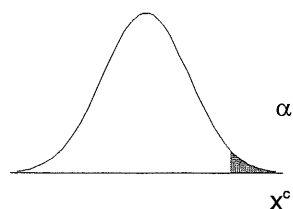
- $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-(x-\mu)^2/\sigma^2}$
- $\mathbb{E}[X] = \mu$
- $\text{Var}(X) = \sigma$

n	k	$\binom{n}{k}$	0.01	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	1/3	0.35	0.40	0.45	0.49	0.50
2	0	1	0.9801	0.9025	0.8100	0.7225	0.6400	0.5625	0.4900	0.4444	0.4225	0.3600	0.3025	0.2601	0.2500
	1	2	0.0198	0.0950	0.1800	0.2550	0.3200	0.3750	0.4200	0.4444	0.4550	0.4800	0.4950	0.4998	0.5000
	2	1	0.0001	0.0025	0.0100	0.0225	0.0400	0.0625	0.0900	0.1111	0.1225	0.1600	0.2025	0.2401	0.2500
3	0	1	0.9703	0.8574	0.7290	0.6141	0.5120	0.4219	0.3430	0.2963	0.2746	0.2160	0.1664	0.1327	0.1250
	1	3	0.0294	0.1354	0.2430	0.3251	0.3840	0.4219	0.4410	0.4444	0.4436	0.4320	0.4084	0.3823	0.3750
	2	3	0.0003	0.0071	0.0270	0.0574	0.0960	0.1406	0.1890	0.2222	0.2389	0.2880	0.3341	0.3674	0.3750
	3	1		0.0001	0.0010	0.0034	0.0080	0.0156	0.0270	0.0370	0.0429	0.0640	0.0911	0.1176	0.1250
4	0	1	0.9606	0.8145	0.6561	0.5220	0.4096	0.3164	0.2401	0.1975	0.1785	0.1296	0.0915	0.0677	0.0625
	1	4	0.0388	0.1715	0.2916	0.3685	0.4096	0.4219	0.4116	0.3951	0.3845	0.3456	0.2995	0.2600	0.2500
	2	6	0.0006	0.0135	0.0486	0.0975	0.1536	0.2109	0.2646	0.2963	0.3105	0.3456	0.3675	0.3747	0.3750
	3	4		0.0005	0.0036	0.0115	0.0256	0.0469	0.0756	0.0988	0.1115	0.1536	0.2005	0.2400	0.2500
	4	1			0.0001	0.0005	0.0016	0.0039	0.0081	0.0123	0.0150	0.0256	0.0410	0.0576	0.0625
5	0	1	0.9510	0.7738	0.5905	0.4437	0.3277	0.2373	0.1681	0.1317	0.1160	0.0778	0.0503	0.0345	0.0313
	1	5	0.0480	0.2036	0.3281	0.3915	0.4096	0.3955	0.3601	0.3292	0.3124	0.2592	0.2059	0.1657	0.1563
	2	10	0.0010	0.0214	0.0729	0.1382	0.2048	0.2637	0.3087	0.3292	0.3364	0.3456	0.3369	0.3185	0.3125
	3	10		0.0011	0.0081	0.0244	0.0512	0.0879	0.1323	0.1646	0.1811	0.2304	0.2757	0.3060	0.3125
	4	5			0.0005	0.0022	0.0064	0.0146	0.0284	0.0412	0.0488	0.0768	0.1128	0.1470	0.1563
	5	1				0.0001	0.0003	0.0010	0.0024	0.0041	0.0053	0.0102	0.0185	0.0282	0.0313
6	0	1	0.9415	0.7351	0.5314	0.3771	0.2621	0.1780	0.1176	0.0878	0.0754	0.0467	0.0277	0.0176	0.0156
	1	6	0.0571	0.2321	0.3543	0.3993	0.3932	0.3560	0.3025	0.2634	0.2437	0.1866	0.1359	0.1014	0.0938
	2	15	0.0014	0.0305	0.0984	0.1762	0.2458	0.2966	0.3241	0.3292	0.3280	0.3110	0.2780	0.2436	0.2344
	3	20		0.0021	0.0146	0.0415	0.0819	0.1318	0.1852	0.2195	0.2355	0.2765	0.3032	0.3121	0.3125
	4	15		0.0001	0.0012	0.0055	0.0154	0.0330	0.0595	0.0823	0.0951	0.1382	0.1861	0.2249	0.2344
	5	6			0.0001	0.0004	0.0015	0.0044	0.0102	0.0165	0.0205	0.0369	0.0609	0.0864	0.0938
	6	1					0.0001	0.0002	0.0007	0.0014	0.0018	0.0041	0.0083	0.0138	0.0156
7	0	1	0.9321	0.6983	0.4783	0.3206	0.2097	0.1335	0.0824	0.0585	0.0490	0.0280	0.0152	0.0090	0.0078
	1	7	0.0659	0.2573	0.3720	0.3960	0.3670	0.3115	0.2471	0.2049	0.1848	0.1306	0.0872	0.0604	0.0547
	2	21	0.0020	0.0406	0.1240	0.2097	0.2753	0.3115	0.3177	0.3073	0.2985	0.2613	0.2140	0.1740	0.1641
	3	35		0.0036	0.0230	0.0617	0.1147	0.1730	0.2269	0.2561	0.2679	0.2903	0.2918	0.2786	0.2734
	4	35		0.0002	0.0026	0.0109	0.0287	0.0577	0.0972	0.1280	0.1442	0.1935	0.2388	0.2676	0.2734
	5	21			0.0002	0.0012	0.0043	0.0115	0.0250	0.0384	0.0466	0.0774	0.1172	0.1543	0.1641
	6	7				0.0001	0.0004	0.0013	0.0036	0.0064	0.0084	0.0172	0.0320	0.0494	0.0547
	7	1						0.0001	0.0002	0.0005	0.0006	0.0016	0.0037	0.0068	0.0078
8	0	1	0.9227	0.6634	0.4305	0.2725	0.1678	0.1001	0.0576	0.0390	0.0319	0.0168	0.0084	0.0046	0.0039
	1	8	0.0746	0.2793	0.3826	0.3847	0.3355	0.2670	0.1977	0.1561	0.1373	0.0896	0.0548	0.0352	0.0313
	2	28	0.0026	0.0515	0.1488	0.2376	0.2936	0.3115	0.2965	0.2731	0.2587	0.2090	0.1569	0.1183	0.1094
	3	56	0.0001	0.0054	0.0331	0.0839	0.1468	0.2076	0.2541	0.2731	0.2786	0.2787	0.2568	0.2273	0.2188
	4	70		0.0004	0.0046	0.0185	0.0459	0.0865	0.1361	0.1707	0.1875	0.2322	0.2627	0.2730	0.2734
	5	56			0.0004	0.0026	0.0092	0.0231	0.0467	0.0683	0.0808	0.1239	0.1719	0.2098	0.2188
	6	28				0.0002	0.0011	0.0038	0.0100	0.0171	0.0217	0.0413	0.0703	0.1008	0.1094
	7	8					0.0001	0.0004	0.0012	0.0024	0.0033	0.0079	0.0164	0.0277	0.0313
	8	1							0.0001	0.0002	0.0002	0.0007	0.0017	0.0033	0.0039
n	k	$\binom{n}{k}$	0.01	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	1/3	0.35	0.40	0.45	0.49	0.50

n	k	$\binom{n}{k}$	0.01	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	1/3	0.35	0.40	0.45	0.49	0.50
9	0	1	0.9135	0.6302	0.3874	0.2316	0.1342	0.0751	0.0404	0.0260	0.0207	0.0101	0.0046	0.0023	0.0020
	1	9	0.0830	0.2985	0.3874	0.3679	0.3020	0.2253	0.1556	0.1171	0.1004	0.0605	0.0339	0.0202	0.0176
	2	36	0.0034	0.0629	0.1722	0.2597	0.3020	0.3003	0.2668	0.2341	0.2162	0.1612	0.1110	0.0776	0.0703
	3	84	0.0001	0.0077	0.0446	0.1069	0.1762	0.2336	0.2668	0.2731	0.2716	0.2508	0.2119	0.1739	0.1641
	4	126		0.0006	0.0074	0.0283	0.0661	0.1168	0.1715	0.2048	0.2194	0.2508	0.2600	0.2506	0.2461
	5	126			0.0008	0.0050	0.0165	0.0389	0.0735	0.1024	0.1181	0.1672	0.2128	0.2408	0.2461
	6	84			0.0001	0.0006	0.0028	0.0087	0.0210	0.0341	0.0424	0.0743	0.1160	0.1542	0.1641
	7	36				0.0000	0.0003	0.0012	0.0039	0.0073	0.0098	0.0212	0.0407	0.0635	0.0703
	8	9						0.0001	0.0004	0.0009	0.0013	0.0035	0.0083	0.0153	0.0176
	9	1								0.0001	0.0001	0.0003	0.0008	0.0016	0.0020
10	0	1	0.9044	0.5987	0.3487	0.1969	0.1074	0.0563	0.0282	0.0173	0.0135	0.0060	0.0025	0.0012	0.0010
	1	10	0.0914	0.3151	0.3874	0.3474	0.2684	0.1877	0.1211	0.0867	0.0725	0.0403	0.0207	0.0114	0.0098
	2	45	0.0042	0.0746	0.1937	0.2759	0.3020	0.2816	0.2335	0.1951	0.1757	0.1209	0.0763	0.0494	0.0439
	3	120	0.0001	0.0105	0.0574	0.1298	0.2013	0.2503	0.2668	0.2601	0.2522	0.2150	0.1665	0.1267	0.1172
	4	210		0.0010	0.0112	0.0401	0.0881	0.1460	0.2001	0.2276	0.2377	0.2508	0.2384	0.2130	0.2051
	5	252		0.0001	0.0015	0.0085	0.0264	0.0584	0.1029	0.1366	0.1536	0.2007	0.2340	0.2456	0.2461
	6	210			0.0001	0.0012	0.0055	0.0162	0.0368	0.0569	0.0689	0.1115	0.1596	0.1966	0.2051
	7	120				0.0001	0.0008	0.0031	0.0090	0.0163	0.0212	0.0425	0.0746	0.1080	0.1172
	8	45					0.0001	0.0004	0.0014	0.0030	0.0043	0.0106	0.0229	0.0389	0.0439
	9	10							0.0001	0.0003	0.0005	0.0016	0.0042	0.0083	0.0098
	10	1										0.0001	0.0003	0.0008	0.0010
11	0	1	0.8953	0.5688	0.3138	0.1673	0.0859	0.0422	0.0198	0.0116	0.0088	0.0036	0.0014	0.0006	0.0005
	1	11	0.0995	0.3293	0.3835	0.3248	0.2362	0.1549	0.0932	0.0636	0.0518	0.0266	0.0125	0.0064	0.0054
	2	55	0.0050	0.0867	0.2131	0.2866	0.2953	0.2581	0.1998	0.1590	0.1395	0.0887	0.0513	0.0308	0.0269
	3	165	0.0002	0.0137	0.0710	0.1517	0.2215	0.2581	0.2568	0.2385	0.2254	0.1774	0.1259	0.0888	0.0806
	4	330		0.0014	0.0158	0.0536	0.1107	0.1721	0.2201	0.2385	0.2428	0.2365	0.2060	0.1707	0.1611
	5	462		0.0001	0.0025	0.0132	0.0388	0.0803	0.1321	0.1669	0.1830	0.2207	0.2360	0.2296	0.2256
	6	462			0.0003	0.0023	0.0097	0.0268	0.0566	0.0835	0.0985	0.1471	0.1931	0.2206	0.2256
	7	330				0.0003	0.0017	0.0064	0.0173	0.0298	0.0379	0.0701	0.1128	0.1514	0.1611
	8	165					0.0002	0.0011	0.0037	0.0075	0.0102	0.0234	0.0462	0.0727	0.0806
	9	55						0.0001	0.0005	0.0012	0.0018	0.0052	0.0126	0.0233	0.0269
	10	11							0.0000	0.0001	0.0002	0.0007	0.0021	0.0045	0.0054
	11	1										0.0000	0.0002	0.0004	0.0005
n	k	$\binom{n}{k}$	0.01	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	1/3	0.35	0.40	0.45	0.49	0.50

Normalfördelningens fördelningsfunktion $\Phi(z)$

t-fördelningen

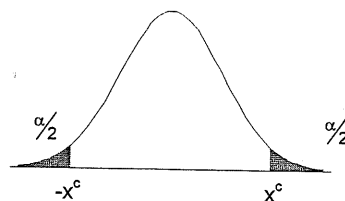


kritiska värden, x^c , för olika frihetsgrader (df)
och signifikansnivån α

df	α	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001	0.0005
1		3.08	6.31	12.71	31.82	63.66	318.31	636.61
2		1.89	2.92	4.30	6.96	9.93	22.33	31.60
3		1.64	2.35	3.18	4.54	5.84	10.21	12.92
4		1.53	2.13	2.78	3.75	4.60	7.17	8.61
5		1.48	2.02	2.57	3.36	4.03	5.89	6.87
6		1.44	1.94	2.45	3.14	3.71	5.21	5.96
7		1.41	1.89	2.37	3.00	3.50	4.79	5.41
8		1.40	1.86	2.31	2.90	3.36	4.50	5.04
9		1.38	1.83	2.26	2.82	3.25	4.30	4.78
10		1.37	1.81	2.23	2.76	3.17	4.14	4.59
11		1.36	1.80	2.20	2.72	3.11	4.02	4.44
12		1.36	1.78	2.18	2.68	3.06	3.93	4.32
13		1.35	1.77	2.16	2.65	3.01	3.85	4.22
14		1.34	1.76	2.15	2.62	2.98	3.79	4.14
15		1.34	1.75	2.13	2.60	2.95	3.73	4.07
16		1.34	1.75	2.12	2.58	2.92	3.69	4.02
17		1.33	1.74	2.11	2.57	2.90	3.65	3.97
18		1.33	1.73	2.10	2.55	2.88	3.61	3.92
19		1.33	1.73	2.09	2.54	2.86	3.58	3.88
20		1.33	1.72	2.09	2.53	2.85	3.55	3.85
21		1.32	1.72	2.08	2.52	2.83	3.53	3.82
22		1.32	1.72	2.07	2.51	2.82	3.51	3.79
23		1.32	1.71	2.07	2.50	2.81	3.48	3.77
24		1.32	1.71	2.06	2.49	2.80	3.47	3.75
25		1.32	1.71	2.06	2.49	2.79	3.45	3.73
26		1.32	1.71	2.06	2.48	2.78	3.44	3.71
27		1.31	1.70	2.05	2.47	2.77	3.42	3.69
28		1.31	1.70	2.05	2.47	2.76	3.41	3.67
29		1.31	1.70	2.05	2.46	2.76	3.40	3.66
30		1.31	1.70	2.04	2.46	2.75	3.39	3.65
40		1.30	1.68	2.02	2.42	2.70	3.31	3.55
60		1.30	1.67	2.00	2.39	2.66	3.23	3.46
120		1.29	1.66	1.98	2.36	2.62	3.16	3.37
∞		1.28	1.64	1.96	2.33	2.58	3.09	3.29

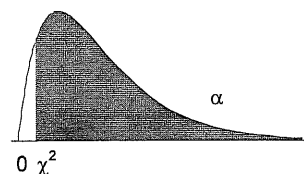
t-fördelningen

kritiska värden, x^c , för olika frihetsgrader (df)
och signifikansnivån α



df	α	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.002	0.001
1		3.08	6.31	12.71	31.82	63.66	318.31	636.61
2		1.89	2.92	4.30	6.96	9.93	22.33	31.60
3		1.64	2.35	3.18	4.54	5.84	10.21	12.92
4		1.53	2.13	2.78	3.75	4.60	7.17	8.61
5		1.48	2.02	2.57	3.36	4.03	5.89	6.87
6		1.44	1.94	2.45	3.14	3.71	5.21	5.96
7		1.41	1.89	2.37	3.00	3.50	4.79	5.41
8		1.40	1.86	2.31	2.90	3.36	4.50	5.04
9		1.38	1.83	2.26	2.82	3.25	4.30	4.78
10		1.37	1.81	2.23	2.76	3.17	4.14	4.59
11		1.36	1.80	2.20	2.72	3.11	4.02	4.44
12		1.36	1.78	2.18	2.68	3.06	3.93	4.32
13		1.35	1.77	2.16	2.65	3.01	3.85	4.22
14		1.34	1.76	2.15	2.62	2.98	3.79	4.14
15		1.34	1.75	2.13	2.60	2.95	3.73	4.07
16		1.34	1.75	2.12	2.58	2.92	3.69	4.02
17		1.33	1.74	2.11	2.57	2.90	3.65	3.97
18		1.33	1.73	2.10	2.55	2.88	3.61	3.92
19		1.33	1.73	2.09	2.54	2.86	3.58	3.88
20		1.33	1.72	2.09	2.53	2.85	3.55	3.85
21		1.32	1.72	2.08	2.52	2.83	3.53	3.82
22		1.32	1.72	2.07	2.51	2.82	3.51	3.79
23		1.32	1.71	2.07	2.50	2.81	3.48	3.77
24		1.32	1.71	2.06	2.49	2.80	3.47	3.75
25		1.32	1.71	2.06	2.49	2.79	3.45	3.73
26		1.32	1.71	2.06	2.48	2.78	3.44	3.71
27		1.31	1.70	2.05	2.47	2.77	3.42	3.69
28		1.31	1.70	2.05	2.47	2.76	3.41	3.67
29		1.31	1.70	2.05	2.46	2.76	3.40	3.66
30		1.31	1.70	2.04	2.46	2.75	3.39	3.65
40		1.30	1.68	2.02	2.42	2.70	3.31	3.55
60		1.30	1.67	2.00	2.39	2.66	3.23	3.46
120		1.29	1.66	1.98	2.36	2.62	3.16	3.37
∞		1.28	1.64	1.96	2.33	2.58	3.09	3.29

χ^2 -fördelningen

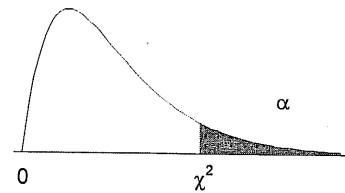


kritiska värden, χ^2 , för olika frihetsgrader (df)
och signifikansnivån α

df	α	0.995	0.990	0.975	0.950	0.900
1		0.000039	0.000157	0.000982	0.003932	0.015791
2		0.0100	0.0201	0.0506	0.1026	0.2107
3		0.0717	0.1148	0.2158	0.3518	0.5844
4		0.2070	0.2971	0.4844	0.7107	1.064
5		0.4117	0.5543	0.8312	1.145	1.610
6		0.6757	0.8721	1.237	1.635	2.204
7		0.9893	1.239	1.690	2.167	2.833
8		1.344	1.646	2.180	2.733	3.490
9		1.735	2.088	2.700	3.325	4.168
10		2.156	2.558	3.247	3.940	4.865
11		2.603	3.053	3.816	4.585	5.578
12		3.074	3.571	4.404	5.226	6.304
13		3.565	4.107	5.009	5.892	7.042
14		4.075	4.660	5.629	6.571	7.790
15		4.601	5.229	6.262	7.261	8.547
16		5.142	5.812	6.908	7.962	9.3122
17		5.697	6.408	7.564	8.672	10.085
18		6.265	7.015	8.231	9.390	10.865
19		6.844	7.633	8.907	10.117	11.651
20		7.434	8.260	9.591	10.851	12.443
21		8.034	8.897	10.283	11.591	13.240
22		8.643	9.542	10.982	12.338	14.042
23		9.260	10.196	11.689	13.091	14.848
24		9.886	10.856	12.401	13.848	15.659
25		10.520	11.524	13.120	14.611	16.473
26		11.160	12.198	13.844	15.379	17.292
27		11.808	12.879	14.573	16.151	18.114
28		12.461	13.565	15.308	16.928	18.939
29		13.121	14.257	16.047	17.708	19.768
30		13.787	14.954	16.791	18.493	20.599
40		20.707	22.164	24.433	26.509	29.051
50		27.991	29.707	32.357	34.764	37.689
60		35.535	37.485	40.482	43.188	46.459
70		43.275	45.442	48.758	51.739	55.329
80		51.172	53.540	57.153	60.392	64.278
90		59.196	61.754	65.647	69.126	73.291
100		67.328	70.065	74.222	77.930	82.358

χ^2 -fördelningen

kritiska värden, χ^2 , för olika frihetsgrader (df)
och signifikansnivån α



df	α	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
1		2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2		4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3		6.251	7.814	9.348	11.345	12.838
4		7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5		9.236	11.071	12.833	15.086	16.750
6		10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7		12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8		13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9		14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10		15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11		17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12		18.549	21.026	23.337	26.217	28.300
13		19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14		21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15		22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16		23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17		24.769	27.587	30.191	33.409	35.719
18		25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19		27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20		28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21		29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
22		30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23		32.007	35.173	38.076	41.638	44.181
24		33.196	36.415	39.364	42.980	45.559
25		34.382	37.653	40.647	44.314	46.928
26		35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
27		36.741	40.113	43.194	46.963	49.645
28		37.916	41.337	44.461	48.278	50.993
29		39.088	42.557	45.722	49.588	52.336
30		40.256	43.773	46.979	50.892	53.672
40		51.805	55.759	59.342	63.691	66.766
50		63.167	67.505	71.420	76.154	79.490
60		74.397	79.082	83.298	88.379	91.952
70		85.527	90.531	95.023	100.425	104.215
80		96.578	101.879	106.629	112.329	116.321
90		107.567	113.145	118.136	124.116	128.299
100		118.498	124.342	129.561	135.807	140.169