

注意事項:

1. 電卓のみ持込可。関数電卓も認めるが、関数計算機能やプログラミング機能を用いてはならない。
2. 自然対数の底 e が必要なときは、 $e = 2.7$ で計算のこと。(あるいは $e = 3$ としてもよい。)
3. 解答に至るプロセスも記述すること。
4. 計算過程で小数が現れた場合は適当に四捨五入してよい。
5. 数表は本頁と裏頁にある。

問 1. 以下の各問に答えよ。

- (1) 出生男児の体重は、平均 3.2 kg、標準偏差 0.4 kg の正規分布に従うとする。1 人の出生男児を無作為に選ぶとき、「2.7 kg 以上 3.7 kg 以下」となる確率を求めよ。
- (2) 出生男児の体重は、平均 3.2 kg、標準偏差 0.4 kg の正規分布に従うとする。16 人の出生男児を無作為に選ぶとき、16 人の体重の平均が 3.35 kg 以下となる確率を求めよ。
- (3) ある都市において全体の 0.05% の住民があるウイルスに感染していることが知られている。そのウイルスについて新しい診断法が開発されたとする。その診断法は感染者の 99.8% を正確に検出するが、非感染者の 0.3% を誤って (感染者であると) 判断する。この都市の住民 1 名を検査したところウイルスが検出された。この人が実際に感染者である確率は幾らか。
- (4) 上問 (3) で導かれた結果についてコメントせよ。

問 2. ある企業のサンプルはその顧客の 7 割が 20 代女性であった。この割合に変化があるとマーケティング戦略を変える必要がある。最近の調査で顧客 600 人について調べたところ 20 代女性は 360 人であった。割合に変化があったと考えられるか。

問 3. ある溶液は 1ml 当たり平均 3 個のバクテリアを含む。この溶液 1ml 中のバクテリアの数は Poisson 分布に従うと仮定して次の確率を求めよ。

- (1) 1ml の溶液を採取したとき、その中に 4 個以上のバクテリアが含まれる確率。
- (2) 1ml の溶液を 2 回採取したとき、どちらにもバクテリアが含まれない確率。
- (3) 1ml の溶液を 3 回採取したとき、3 回のうち 2 回に少なくとも 1 個のバクテリアが含まれる確率。

問 4. タイヤメーカーが新製品のタイヤを装着したときの停止距離について調べるため、時速 100km でブレーキを踏んだときの停止距離を計測したとする。計測は晴天時と雨天時にそれぞれ 14 回と 10 回行われたとする。計測された値を晴天時 X_1, \dots, X_{14} 、雨天時 Y_1, \dots, Y_{10} と表す。晴天時の標本平均 $\bar{X} = \frac{1}{14} \sum_{i=1}^{14} X_i = 44.2$ (m)、標本不偏分散 $s_1^2 = \frac{1}{14-1} \sum_{i=1}^{14} (X_i - \bar{X})^2 = 4.2$ 、雨天時の標本平均 $\bar{Y} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} Y_i = 49.6$ (m)、標本不偏分散 $s_2^2 = \frac{1}{10-1} \sum_{i=1}^{10} (Y_i - \bar{Y})^2 = 6.4$ であった。晴天時、雨天時の停止距離はそれぞれ正規母集団 $N(\mu_1, \sigma_1^2)$ 、 $N(\mu_2, \sigma_2^2)$ からの無作為標本と仮定出来るものとする。以下の各問に答えよ。計算過程で適当に四捨五入してよい。

- (1) 晴天時の母平均 μ_1 に関する信頼係数 0.95 の信頼区間を作れ。
- (2) 晴天時の母分散 σ_1^2 に関する信頼係数 0.95 の信頼区間を作れ。
- (3) 母分散は等しい ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) ものとして、母平均の差 $\mu_2 - \mu_1$ に関する信頼係数 0.95 の信頼区間を作れ。

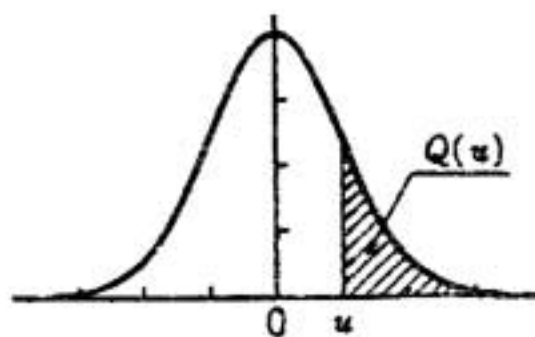
問 5. 下表は 2 次元離散型確率変数 (X, Y) の同時確率分布を表す。以下の各問に答えよ。

- (1) X と Y の周辺分布をそれぞれ求めよ。
- (2) X の期待値 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。
- (3) X と Y の共分散 $\text{Cov}(X, Y)$ を求めよ。
- (4) X と Y は独立か。理由を付して答えよ。

$X \backslash Y$	1	2	3
0	$\frac{3}{20}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{20}$
1	$\frac{1}{10}$	0	$\frac{1}{10}$
2	$\frac{3}{20}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{20}$

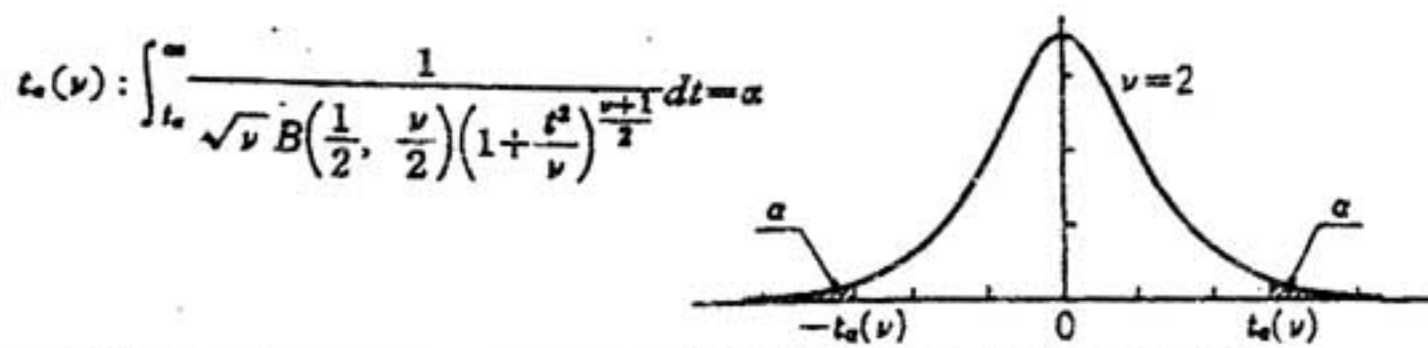
付表 1 正規分布表(上側確率)

$$Q(u) = 1 - \Phi(u) = \int_u^{\infty} \phi(u) du$$



u	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.50000	.49601	.49202	.48803	.48405	.48006	.47608	.47210	.46812	.46414
.1	.46017	.45620	.45224	.44828	.44433	.44038	.43644	.43251	.42858	.42465
.2	.42074	.41683	.41294	.40905	.40517	.40129	.39743	.39358	.38974	.38591
.3	.38209	.37828	.37448	.37070	.36693	.36317	.35942	.35569	.35197	.34827
.4	.34458	.34090	.33724	.33360	.32997	.32636	.32276	.31918	.31561	.31207
.5	.30854	.30503	.30153	.29806	.29460	.29116	.28774	.28434	.28096	.27760
.6	.27425	.27093	.26763	.26435	.26109	.25785	.25463	.25143	.24825	.24510
.7	.24196	.23885	.23576	.23270	.22965	.22663	.22363	.22065	.21770	.21476
.8	.21186	.20897	.20611	.20327	.20045	.19766	.19489	.19215	.18943	.18673
.9	.18406	.18141	.17879	.17619	.17361	.17106	.16853	.16602	.16354	.16109
1.0	.15866	.15625	.15386	.15151	.14917	.14686	.14457	.14231	.14007	.13786
1.1	.13567	.13350	.13136	.12924	.12714	.12507	.12302	.12100	.11900	.11702
1.2	.11507	.11314	.11123	.10935	.10749	.10565	.10383	.10204	.10027	.098525
1.3	.096800	.095098	.093418	.091759	.090123	.088508	.086915	.085343	.083793	.082264
1.4	.080757	.079270	.077804	.076359	.074934	.073529	.072145	.070781	.069437	.068112
1.5	.066807	.065522	.064255	.063008	.061780	.060571	.059380	.058208	.057053	.055917
1.6	.054799	.053699	.052616	.051551	.050503	.049471	.048457	.047460	.046479	.045514
1.7	.044565	.043633	.042716	.041815	.040930	.040059	.039204	.038364	.037538	.036727
1.8	.035930	.035148	.034380	.033625	.032884	.032157	.031443	.030742	.030054	.029379
1.9	.028717	.028067	.027429	.026803	.026190	.025588	.024998	.024419	.023852	.023295
2.0	.022750	.022216	.021692	.021178	.020675	.020182	.019699	.019226	.018763	.018309
2.1	.017864	.017429	.017003	.016586	.016177	.015778	.015386	.015003	.014629	.014262
2.2	.013903	.013553	.013209	.012874	.012545	.012224	.011911	.011604	.011304	.011011
2.3	.010724	.010444	.010170	.0099031	.0096419	.0093867	.0091375	.0088940	.0086563	.0084242
2.4	.0081975	.0079763	.0077603	.0075494	.0073436	.0071428	.0069469	.0067557	.0065691	.0063872
2.5	.0062097	.0060366	.0058677	.0057031	.0055426	.0053861	.0052336	.0050849	.0049400	.0047988
2.6	.0046612	.0045271	.0043965	.0042692	.0041453	.0040246	.0039070	.0037926	.0036811	.0035726
2.7	.0034670	.0033642	.0032641	.0031667	.0030720	.0029798	.0028901	.0028028	.0027179	.0026354
2.8	.0025551	.0024771	.0024012	.0023274	.0022557	.0021860	.0021182	.0020524	.0019884	.0019262
2.9	.0018658	.0018071	.0017502	.0016948	.0016411	.0015889	.0015382	.0014890	.0014412	.0013949
3.0	.0013499	.0013062	.0012639	.0012228	.0011829	.0011442	.0011067	.0010703	.0010350	.0010008
3.1	.00096760	.00093544	.00090426	.00087403	.00084474	.00081635	.00078885	.00076219	.00073638	.00071136
3.2	.00068714	.00066367	.00064095	.00061895	.00059765	.00057703	.00055706	.00053774	.00051904	.00050094
3.3	.00048342	.00046648	.00045009	.00043423	.00041889	.00040406	.00038971	.00037584	.00036243	.00034946
3.4	.00033693	.00032481	.00031311	.00030179	.00029086	.00028029	.00027009	.00026023	.00025071	.00024151
3.5	.00023263	.00022405	.00021577	.00020778	.00020006	.00019262	.00018543	.00017849	.00017180	.00016534
3.6	.00015911	.00015310	.00014730	.00014171	.00013632	.00013112	.00012611	.00012128	.00011662	.00011213
3.7	.00010780	.00010363	.000099611	.000095740	.000092010	.000088417	.000084957	.000081624	.000078414	.000075324
3.8	.000072348	.000069483	.000066726	.000064072	.000061517	.000059059	.000056694	.000054418	.000052228	.000050122
3.9	.000048096	.000046148	.000044274	.000042473	.000040741	.000039076	.000037475	.000035936	.000034458	.000033037
4.0	.000031671	.000030359	.000029099	.000027888	.000026726	.000025609	.000024536	.000023507	.000022518	.000021569
4.1	.000020658	.000019783	.000018944	.000018138	.000017365	.000016624	.000015912	.000015230	.000014575	.000013948
4.2	.000013346	.000012769	.000012215	.000011685	.000011176	.000010689	.000010221	.000097736	.000093447	.000089337
4.3	.000085399	.000081627	.000078015	.000074555	.000071241	.000068069	.000065031	.000062123	.000059340	.000056675
4.4	.000054125	.000051685	.000049350	.000047117	.000044979	.000042935	.000040980	.000039110	.000037322	.000035612
4.5	.000033977	.000032414	.000030920	.000029492	.000028127	.000026823	.000025577	.000024386	.000023249	.000022162
4.6	.000021125	.000020133	.000019187	.000018283	.000017420	.000016597	.000015810	.000015060	.000014344	.000013660
4.7	.000013008	.000012386	.000011792	.000011226	.000010686	.000010171	.000096796	.000092113	.000087648	.000083391
4.8	.000079333	.000075465	.000071779	.000068267	.000064920	.000061731	.000058693	.000055799	.000053043	.000050418
4.9	.000047918	.000045538	.000043272	.000041115	.000039061	.000037107	.000035247	.000033476	.000031792	.000030190

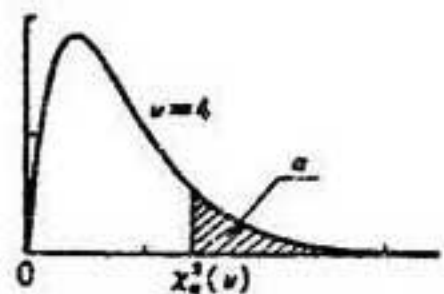
付表2 t分布表(パーセント点)



α 2α	.250 (.500)	.200 (.400)	.150 (.300)	.100 (.200)	.050 (.100)	.025 (.050)	.010 (.020)	.005 (.010)	.0005 (.0010)
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.599
3	.765	.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4	.741	.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	.727	.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	.718	.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	.711	.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	.706	.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	.703	.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	.700	.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	.697	.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	.695	.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	.694	.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	.692	.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	.691	.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	.690	.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	.689	.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	.688	.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	.688	.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	.687	.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	.686	.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	.686	.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	.685	.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24	.685	.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	.684	.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	.684	.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	.684	.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	.683	.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	.683	.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	.683	.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
31	.682	.853	1.054	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744	3.633
32	.682	.853	1.054	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738	3.622
33	.682	.853	1.053	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733	3.611
34	.682	.852	1.052	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728	3.601
35	.682	.852	1.052	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724	3.591
36	.681	.852	1.052	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719	3.582
37	.681	.851	1.051	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715	3.574
38	.681	.851	1.051	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712	3.566
39	.681	.851	1.050	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708	3.558
40	.681	.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
41	.681	.850	1.050	1.303	1.683	2.020	2.421	2.701	3.544
42	.680	.850	1.049	1.302	1.682	2.018	2.418	2.698	3.538
43	.680	.850	1.049	1.302	1.681	2.017	2.416	2.695	3.532
44	.680	.850	1.049	1.301	1.680	2.015	2.414	2.692	3.526
45	.680	.850	1.049	1.301	1.679	2.014	2.412	2.690	3.520
46	.680	.850	1.048	1.300	1.679	2.013	2.410	2.687	3.515
47	.680	.849	1.048	1.300	1.678	2.012	2.408	2.685	3.510
48	.680	.849	1.048	1.299	1.677	2.011	2.407	2.682	3.505
49	.680	.849	1.048	1.299	1.677	2.010	2.405	2.680	3.500
50	.679	.849	1.047	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.496
60	.679	.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
80	.678	.846	1.043	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.416
120	.677	.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
240	.676	.843	1.039	1.285	1.651	1.970	2.342	2.596	3.332
∞	.674	.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

付表3 χ^2 分布表(パーセント点)

$$\chi^2(\nu) : \int_0^{\chi^2} \frac{1}{2\Gamma(\frac{\nu}{2})} \left(\frac{\chi^2}{2}\right)^{\frac{\nu}{2}-1} e^{-\frac{\chi^2}{2}} d\chi^2 = \alpha$$



α	.995	.990	.975	.950	.900	.800	.700	.600	.500	.400	.300	.200	.100	.050	.025	.010	.005	.001
1	.0392704	.0157088	.0982069	.0393214	.0157908	.0641848	.148472	.274996	.454934	.708326	1.07419	1.64237	2.70554	3.84146	5.02389	6.63490	7.87944	10.8276
2	.0100251	.0201007	.0506356	.102587	.210721	.446287	.713350	1.02165	1.38629	1.83258	2.40795	3.21888	4.60517	5.99146	7.37776	9.21034	10.5966	13.8155
3	.0717218	.114832	.215795	.351846	.584374	1.00517	1.42365	1.86917	2.36597	2.94617	3.66487	4.64163	6.25139	7.81473	9.34840	11.3449	12.8382	16.2662
4	.204989	.297109	.484419	.710723	1.06362	1.64878	2.19470	2.75284	3.35669	4.04463	4.87843	5.98862	7.77944	9.48773	11.1433	13.2767	14.9603	18.4668
5	.411742	.554298	.831212	1.14548	1.61031	2.34253	2.99991	3.65550	4.35146	5.13187	6.06443	7.28928	9.23636	11.0705	12.8325	15.0863	16.7496	20.5150
6	.675727	.872090	1.23734	1.63538	2.20413	3.07009	3.82755	4.57015	5.34812	6.21076	7.23114	8.55806	10.6446	12.5916	14.4494	16.8119	18.5476	22.4577
7	.989256	1.23904	1.68987	2.16735	2.83311	3.82232	4.67133	5.49323	6.34581	7.28321	8.38343	9.80325	12.0170	14.0671	16.0128	18.4753	20.2777	24.3219
8	1.34441	1.64650	2.17973	2.73264	3.48954	4.59357	5.52742	6.42265	7.34412	8.35053	9.52446	11.0301	13.3616	15.5073	17.5345	20.0902	21.9550	26.1245
9	1.73493	2.08790	2.70039	3.32511	4.16816	5.38005	6.39331	7.35703	8.34283	9.41364	10.6564	12.2421	14.6837	16.9190	19.0228	21.6660	23.5894	27.8772
10	2.15586	2.55821	3.24697	3.94030	4.86518	6.17908	7.26722	8.29547	9.34182	10.4732	11.7807	13.4420	15.9872	18.3070	20.4832	23.2093	25.1882	29.5883
11	2.60322	3.05348	3.81575	4.57481	5.57778	6.98867	8.14787	9.23729	10.3410	11.5298	12.8987	14.6314	17.2750	19.6751	21.9200	24.7250	26.7568	31.2641
12	3.07382	3.57057	4.40379	5.22603	6.30380	7.80733	9.03428	10.1820	11.3403	12.5838	14.0111	15.8120	18.5493	21.0261	23.3367	26.2170	28.2995	32.9095
13	3.56503	4.10692	5.00875	5.89186	7.04150	8.63386	9.92568	11.1291	12.3398	13.6356	15.1187	16.9848	19.8119	22.3620	24.7356	27.6882	29.8195	34.5282
14	4.07467	4.66043	5.62873	6.57063	7.78953	9.46733	10.8215	12.0785	13.3393	14.6853	16.2221	18.1508	21.0641	23.6848	26.1189	29.1412	31.3193	36.1233
15	4.60092	5.22935	6.26214	7.26094	8.54676	10.3070	11.7212	13.0297	14.3389	15.7332	17.3217	19.3107	22.3071	24.9958	27.4884	30.5779	32.8013	37.6973
16	5.14221	5.81221	6.90766	7.96165	9.31224	11.1521	12.6243	13.9827	15.3385	16.7795	18.4179	20.4651	23.5418	26.2962	28.8454	31.9999	34.2672	39.2524
17	5.69722	6.40776	7.56419	8.67176	10.0852	12.0023	13.5307	14.9373	16.3382	17.8244	19.5110	21.6146	24.7690	27.5871	30.1910	33.4087	35.7185	40.7902
18	6.26480	7.01491	8.23075	9.39046	10.8649	12.8570	14.4399	15.8932	17.3379	18.8679	20.6014	22.7595	25.9894	28.8693	31.5264	34.8053	37.1565	42.3124
19	6.84397	7.63273	8.90652	10.1170	11.6509	13.7158	15.3517	16.8504	18.3377	19.9102	21.6891	23.9004	27.2036	30.1435	32.8523	36.1909	38.5823	43.8202
20	7.43384	8.26040	9.59078	10.8508	12.4426	14.5784	16.2659	17.8088	19.3374	20.9514	22.7745	25.0375	28.4120	31.4104	34.1696	37.5662	39.9968	45.3147
21	8.03365	8.89720	10.2829	11.5913	13.2396	15.4446	17.1823	18.7683	20.3372	21.9915	23.8578	26.1711	29.6151	32.6706	35.4789	38.9322	41.4011	46.7970
22	8.64272	9.54249	10.9823	12.3380	14.0415	16.3140	18.1007	19.7288	21.3370	23.0307	24.9390	27.3015	30.8133	33.9244	36.7807	40.2894	42.7957	48.2679
23	9.26042	10.1957	11.6886	13.0905	14.8480	17.1865	19.0211	20.6902	22.3369	24.0689	26.0184	28.4288	32.0069	35.1725	38.0756	41.6384	44.1813	49.7282
24	9.88623	10.8564	12.4012	13.8484	15.6587	18.0618	19.9432	21.6525	23.3367	25.1063	27.0960	29.5533	33.1962	36.4150	39.3641	42.9798	45.5585	51.1786
25	10.5197	11.5240	13.1197	14.6114	16.4734	18.9398	20.8670	22.6156	24.3366	26.1430	28.1719	30.6752	34.3816	37.6525	40.6465	44.3141	46.9279	52.6197
26	11.1602	12.1981	13.8439	15.3792	17.2919	19.8202	21.7924	23.5794	25.3365	27.1789	29.2463	31.7946	35.5632	38.8851	41.9232	45.6417	48.2899	54.0520
27	11.8076	12.8785	14.5734	16.1514	18.1139	20.7030	22.7192	24.5440	26.3363	28.2141	30.3193	32.9117	36.7412	40.1133	43.1945	46.9629	49.6449	55.4760
28	12.4613	13.5647	15.3079	16.9279	18.9392	21.5880	23.6475	25.5093	27.3362	29.2486	31.3909	34.0266	37.9159	41.3371	44.4608	48.2782	50.9934	56.8923
29	13.1211	14.2565	16.0471	17.7084	19.7677	22.4751	24.5770	26.4751	28.3361	30.2825	32.4612	35.1394	39.0875	42.5570	45.7223	49.5879	52.3356	58.3012
30	13.7867	14.9535	16.7908	18.4927	20.5992	23.3641	25.5078	27.4416	29.3360	31.3159	33.5302	36.2502	40.2560	43.7730	46.9792	50.8922	53.6720	59.7031
31	14.4578	15.6555	17.5387	19.2806	21.4336	24.2551	26.4397	28.4087	30.3359	32.3486	34.5981	37.3591	41.4217	44.9853	48.2319	52.1914	55.0027	61.0983
32	15.1340	16.3622	18.2908	20.0719	22.2706	25.1478	27.3728	29.3763	31.3359	33.3809	35.6649	38.4663	42.5847	46.1943	49.4804	53.4858	56.3281	62.4872
33	15.8153	17.0735	19.0467	20.8665	23.1102	26.0422	28.3069	30.3444	32.3358	34.4126	36.7307	39.5718	43.7452	47.3999	50.7251	54.7755	57.6484	63.8701
34	16.5013	17.7891	19.8063	21.6643	23.9523	26.9383	29.2421	31.3130	33.3357	35.4438	37.7954	40.6756	44.9032	48.6024	51.9660	56.0609	58.9639	65.2472
35	17.1918	18.5089	20.5694	22.4650	24.7967	27.8359	30.1782	32.2821	34.3356	36.4746	38.8591	41.7780	46.0588	49.8018	53.2033	57.3421	60.2748	66.6188