



**Zentrale Abiturprüfung 2012  
Nachschreibtermin  
22.05.2012**

**Weiterer Leistungskurs  
Mathematik  
Fachbereich Informatik**

**Unterlagen für die Schülerinnen und Schüler**

## Aufgabenstellung

### Aufgabe 1:

**Hinweise:** Bei sämtlichen Teilaufgaben sind die Lösungen mit Hilfe von Methoden der Differential- und Integralrechnung zu erstellen.

Sie können bei Ihren Berechnungen – nicht aber bei den Ergebnissen – auf die Angabe physikalischer Einheiten verzichten.

### Beschreibung der Ausgangssituation:

Ein Software-Unternehmen hat ein Programm für unterschiedliche Trainingseinheiten auf einem stationären Trainingsfahrrad geschrieben. Durch Eingabe eines Fitnessparameters  $k$  kann dabei die Trainingseinheit an das Leistungsprofil des Nutzers angepasst werden.

Eine Trainingseinheit dauert in der Regel eine Stunde. Innerhalb dieser Trainingseinheit wird die Vorgabe für die Geschwindigkeit variiert. Die Geschwindigkeit lässt sich in einem Modell näherungsweise durch Funktionen aus der Schar  $v_k$  mit  $v_k(t) = 0,02 \cdot (-t^2 + 60 \cdot t) \cdot e^{k \cdot t}$  beschreiben, wobei  $0,005 < k \leq 0,015$  gilt. Die Geschwindigkeit  $v$  ist in km/h und die Zeit  $t$  in Minuten angegeben.

- 1.1 Berechnen Sie die Nullstellen von  $v_k$  und erklären Sie ihre Bedeutung innerhalb der Trainingseinheit.

8 Punkte

- 1.2 Die Trainingseinheiten werden auf einem kleinen Grafikdisplay dargestellt.

Bestimmen Sie für den Graphen in Abb. 1 den konkreten Wert für den Parameter  $k$  und geben Sie die Funktionsgleichung an.

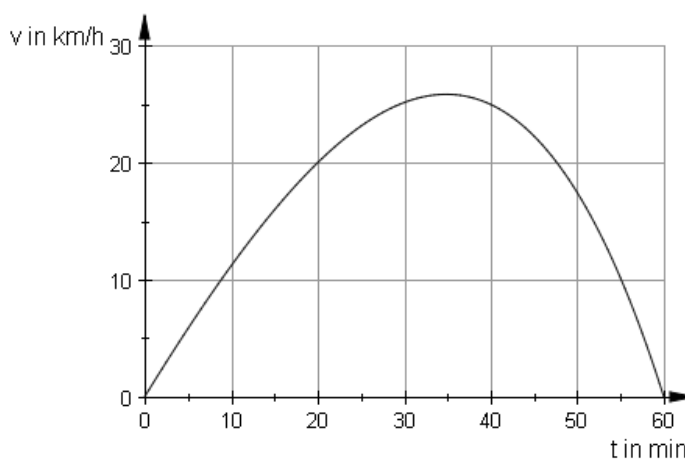


Abb. 1

7 Punkte



- 1.3 Es gibt für jedes  $k$  mit  $0,005 < k \leq 0,015$  genau einen Zeitpunkt  $t > 0$ , zu dem die maximale Geschwindigkeit erreicht wird.

Weisen Sie nach, dass für diesen Zeitpunkt  $t$  gilt:  $t = 30 - \frac{1}{k} + \frac{\sqrt{900 \cdot k^2 + 1}}{k}$ .

Hinweis:

Die hinreichende Bedingung muss nicht untersucht werden.

6 Punkte

- 1.4 Eine Stammfunktion der Funktionenschar  $v_k$  ist

$$s_k(t) = -0,02 \cdot e^{k \cdot t} \cdot \left( \frac{k^2 \cdot t^2 - (60 \cdot k^2 + 2 \cdot k) \cdot t + 60 \cdot k + 2}{k^3} \right).$$

Berechnen Sie für  $k = 0,01$  die insgesamt in einer Stunde zurückgelegte Strecke in Kilometern.

Hinweis:

Die Geschwindigkeits-Zeit-Funktion wird über die Ableitung der Weg-Zeit-Funktion ermittelt.

8 Punkte

- 1.5 Die Trainingseinheit eines gut trainierten Fahrers verläuft gemäß der Funktionsgleichung  $v_{0,015}(t) = 0,02 \cdot (-t^2 + 60 \cdot t) \cdot e^{0,015 \cdot t}$ . Der Sportler kann während des Trainings seine Einheit verlängern. Nach dem Erreichen der maximalen Geschwindigkeit kann er per Knopfdruck dafür sorgen, dass die Geschwindigkeit im weiteren Trainingsverlauf linear abnimmt.

Der Übergang zum linearen Geschwindigkeitsverlauf soll „glatt“, d.h. stetig und differenzierbar, verlaufen.

Bestimmen Sie den Endzeitpunkt der Trainingseinheit, wenn der Sportler zum Zeitpunkt  $t = 50$  min den Knopf drückt.

Zur Kontrolle:  $v'_k(t) = 0,02 \cdot e^{k \cdot t} \cdot (-k \cdot t^2 + (60 \cdot k - 2) \cdot t + 60)$

8 Punkte

- 1.6 Für ein Trainingsmodul bestand die Anforderung an die Programmierer auch darin, dass die Änderungsrate der Geschwindigkeit während des Trainings beständig abnimmt.

Beurteilen Sie, ob dieses Kriterium für  $k = 0,015$  eingehalten wurde.

8 Punkte

Summe Aufgabe 1

45 Punkte

## Aufgabe 2: Beschreibung der Ausgangssituation

Ein Computer ist mit einer Wahrscheinlichkeit von 30 % mit dem Virus BV-4578 infiziert. Die Wahrscheinlichkeit, dass auf einem Computer die aktuelle Version der Anti-Viren-Software zu finden ist und dieser Computer mit dem Virus BV-4578 infiziert ist, beträgt 5 %. Hingegen beträgt die Wahrscheinlichkeit 40 %, dass auf einem Computer weder die aktuelle Version der Anti-Viren-Software installiert ist noch eine Infektion mit dem Virus BV-4578 vorliegt.



Abb. 1<sup>1</sup>

- 2.1 Stellen Sie den Sachverhalt in einer vollständigen Vierfeldertafel dar und weisen Sie nach, dass die Ereignisse A: „aktuelle Version der Anti-Viren-Software ist installiert“ und B: „Befall mit dem Virus BV-4578“ stochastisch abhängig sind.

8 Punkte

- 2.2 Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit, dass

- ein nicht durch die aktuelle Anti-Viren-Software geschützter Computer durch den Virus infiziert ist,
- ein mit dem Virus BV-4578 befallener Computer durch die aktuelle Version der Anti-Viren-Software geschützt ist.

6 Punkte

- 2.3 Die binomialverteilte Zufallsgröße X gibt die Anzahl der von dem Virus BV-4578 befallenen Computer an.

- 2.3.1 Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, mit der unter 100 zufällig ausgewählten Computern

- genau 25 von dem Virus BV-4578 befallen sind,
- mehr als erwartet durch diesen Virus infiziert worden sind.

7 Punkte

<sup>1</sup> [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c1/Computer-aj\\_aj\\_ashton\\_01.svg/320px-Computer-aj\\_aj\\_ashton\\_01.svg.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c1/Computer-aj_aj_ashton_01.svg/320px-Computer-aj_aj_ashton_01.svg.png) (05.12.2011)



- 2.3.2 Bestimmen Sie für die Parameter  $n = 100$  und  $p = 0,3$  die Intervallgrenzen der  $2\sigma$  – Umgebung von dem Erwartungswert  $\mu$  und ermitteln Sie  $P(|X - \mu| \leq 2\sigma)$ .

7 Punkte

- 2.4 In einer Abteilung eines Unternehmens befinden sich 20 PCs. Davon sind 5 mit Viren infiziert. Bei einer Kontrolle werden zufällig 4 PCs ausgewählt und untersucht.

Zeigen Sie, dass die Wahrscheinlichkeit, dass dabei höchstens ein PC von Viren befallen ist, ungefähr 75 % ist.

5 Punkte

- 2.5 Es werden nacheinander 100 PCs auf Virenbefall untersucht. Genau drei dieser PCs sind mit Viren infiziert.

Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass diese drei PCs direkt nacheinander überprüft werden.

6 Punkte

- 2.6 Von 100 zufällig ausgewählten Computern ist nur jeder fünfte mit dem Virus BV-4578 infiziert.

Weisen Sie auf dem 5 %-Signifikanzniveau mit Hilfe eines vollständigen Hypothesentests nach, dass die Hypothese  $H_0 : p \geq 0,3$  zu verwerfen ist.

Hinweis:

Falls die Aufgabe mit der  $\sigma$ -Umgebung gelöst wird, gilt für den Radius  $r = 1,64 \sigma$ .

6 Punkte

Summe Aufgabe 2

45 Punkte

### Aufgabe 3: Beschreibung der Ausgangssituation

Raytracing ist ein Verfahren zur Verdeckungsrechnung, also zur Ermittlung der Sichtbarkeit von Objekten ab dem Augpunkt. Raytracing arbeitet mit einer Datenstruktur, Strahl genannt, die den Anfangspunkt und die Richtung einer Halbgeraden im Raum angibt. Es wird für jedes Pixel die Richtung des Strahls berechnet, der vom Augpunkt aus zum entsprechenden Pixel der Bildebene weist. Für jedes Objekt einer 3D-Szene wird nun mittels geometrischer Verfahren der eventuelle Schnittpunkt, bei dem der Strahl auf das Objekt trifft, ermittelt.

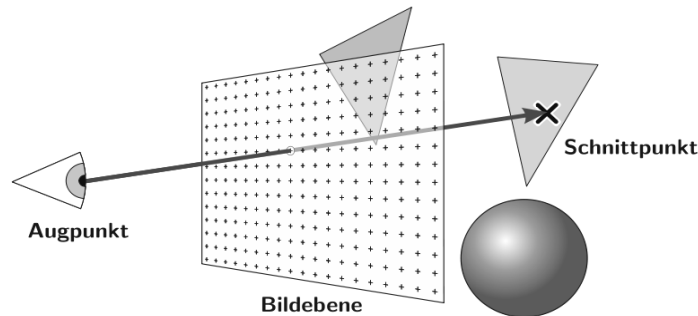
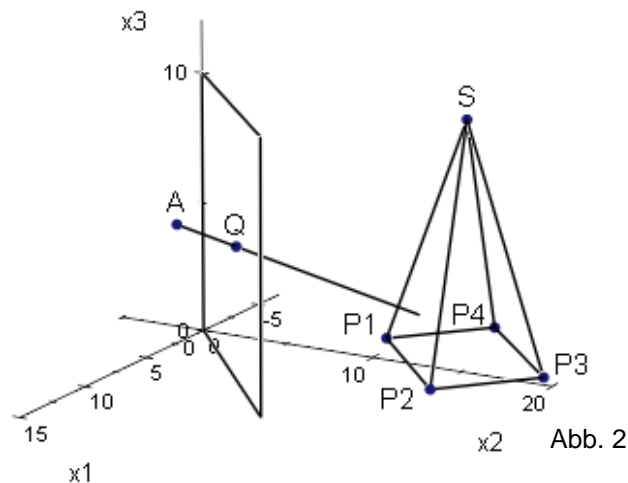


Abb. 1<sup>2</sup>:

- 3.1 In einer grafischen 3D-Szene (siehe Abb. 2) befindet sich eine gerade Pyramide mit quadratischer Grundfläche, von der folgende Eckpunkte gegeben sind:  $P_1(-3;9;0)$ ;  $P_2(3;15;0)$ ;  $P_3(-1;19;0)$ .

Die Höhe der Pyramide beträgt 9 Längeneinheiten (LE).



Bestimmen Sie die Koordinaten der Punkte  $P_4$  und  $S$ .

Geben Sie eine Koordinatengleichung der Ebene  $E_1$  an, die durch die Punkte  $P_1$ ,  $P_2$  und  $S$  festgelegt ist.

(Zur Kontrolle:  $E_1: -9x_1 + 9x_2 - 4x_3 = 108$ ,  $S(-2; 14; 9)$ )

8 Punkte

<sup>2</sup> Quelle: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/de/f/f1/Raytracing.svg> (15.01.2011)

- 3.2 Vom Augpunkt  $A(8; 4; 6)$  verläuft ein Strahl durch den Punkt  $Q(6; 6; 5)$  der Bildebene in die grafische 3D-Szene (siehe Abb. 2). Der Strahl schneidet sowohl die Ebene  $E_1$  als auch eine weitere Ebene  $E_2$  mit

$$E_2 : \vec{x} = \begin{pmatrix} -16 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ -9 \end{pmatrix}, r, s \in \mathbb{R}.$$

Für die Berechnung der Szene ist zu ermitteln, welcher der Schnittpunkte des Strahls mit den beiden Ebenen  $E_1$  und  $E_2$  näher am Augpunkt liegt.

Bestimmen Sie die Durchstoßpunkte.

Begründen Sie, dass der Strahl ausgehend vom Augpunkt zuerst die Ebene  $E_1$  schneidet.

12 Punkte

- 3.3 Gegeben ist ein Dreieck mit den Eckpunkten  $O$ ,  $D$  und  $B$ .  $C$  sei ein beliebiger Punkt.

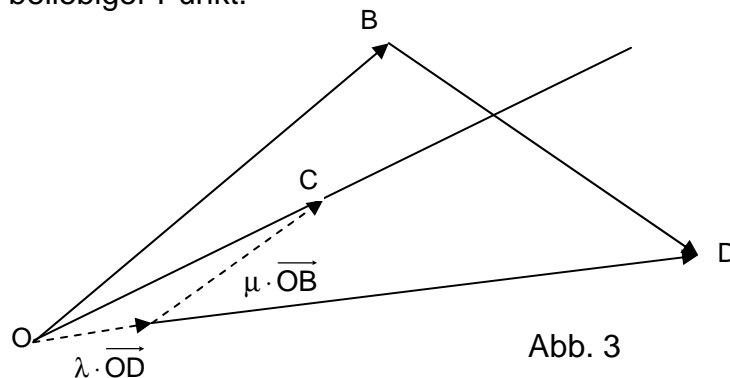


Abb. 3

Somit kann der Ortsvektor  $\overrightarrow{OC}$  folgendermaßen dargestellt werden:

$$\overrightarrow{OC} = \lambda \cdot \overrightarrow{OD} + \mu \cdot \overrightarrow{OB}, \lambda, \mu \in \mathbb{R}$$

Zeigen Sie:

Falls  $\lambda + \mu = 1$  und  $0 \leq \lambda \leq 1$ , dann liegt der Punkt  $C$  auf der Seite  $\overline{BD}$  des Dreiecks  $ODB$ .

8 Punkte

- 3.4 Schneidet ein vom Augpunkt ausgehender Strahl die Ebene  $E_1$ , in der sich z.B. das Dreieck  $P_1P_2S$  befindet, so muss beim Raytracing ermittelt werden, ob sich der Schnittpunkt  $R$  innerhalb oder außerhalb des Dreiecks befindet.

3.4.1 Zeigen Sie zunächst, dass der Punkt  $R(-1; 12; 2,25)$  in der Ebene  $E_1$  liegt.

2 Punkte

3.4.2  $C$  sei ein beliebiger Punkt im Dreieck  $P_1P_2S$ .

Dann kann der Vektor  $\overrightarrow{P_1C}$  folgendermaßen dargestellt werden:

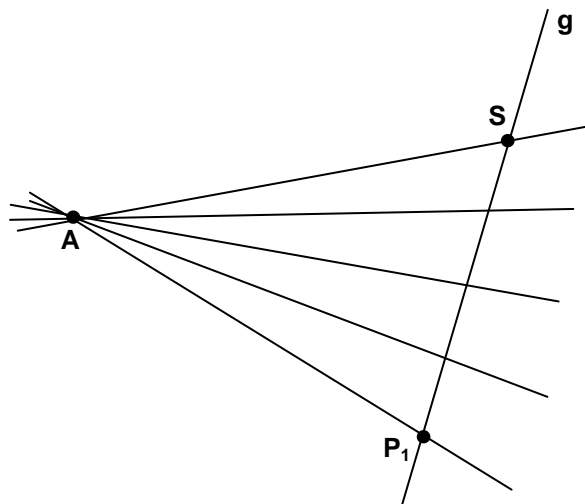
$$\overrightarrow{P_1C} = \lambda \cdot \overrightarrow{P_1P_2} + \mu \cdot \overrightarrow{P_1S}, \quad \lambda, \mu \in \mathbb{R}$$

In Erweiterung der Teilaufgabe 3.3 können Sie davon ausgehen, dass ein Punkt  $C$  innerhalb eines Dreiecks liegt, wenn die Bedingungen  $\lambda + \mu < 1$ ,  $0 < \lambda < 1$  und  $0 < \mu < 1$  erfüllt sind.

Prüfen Sie mit Hilfe dieser Aussage, ob der Punkt  $R$  innerhalb des Dreiecks  $P_1P_2S$  liegt.

6 Punkte

- 3.5 Durch den Augpunkt  $A(8; 4; 6)$  und jeden Punkt der Geraden  $g$ , die durch  $P_1(-3; 9; 0)$  und  $S(-2; 14; 9)$  verläuft, ist eine Schar von Geraden festgelegt.



Ermitteln Sie eine Gleichung dieser Geradenschar.

Bestimmen Sie die Schnittpunkte der Geradenschar mit der Bildebene

$$E_B : x_1 - x_2 = 0.$$

9 Punkte

Summe Aufgabe 3

45 Punkte





## Anhang:

### Tabellierte kumulierte Binomialverteilung

n	k	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1	0,125	1/6	0,2	0,25	0,3	1/3	0,4	0,5	k	n
5	0	9039	8587	8154	7738	5905	5129	4019	3277	2373	1681	1317	0778	0313	4	5
	1	9962	9915	9852	9774	9185	8793	8038	7373	6328	5282	4609	3370	1875	3	
	2	9999	9997	9994	9988	9914	9839	9645	9421	8965	8369	7901	6826	5000	2	
	3					9995	9989	9967	9933	9844	9692	9547	9130	8125	1	
	4							9999	9997	9990	9976	9959	9898	9688	0	

n	k	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1	0,125	1/6	0,2	0,25	0,3	1/3	0,4	0,5	k	n
10	0	8171	7374	6648	5987	3487	2631	1615	1074	0563	0282	0173	0060	0010	9	10
	1	9838	9655	9418	9139	7361	6389	4845	3758	2440	1493	1040	0464	0107	8	
	2	9991	9972	9938	9885	9298	8805	7752	6778	5256	3828	2991	1673	0547	7	
	3		9999	9996	9990	9872	9725	9303	8791	7759	6496	5593	3823	1719	6	
	4				9999	9984	9955	9845	9672	9219	8497	7869	6331	3770	5	
	5					9999	9995	9976	9936	9803	9527	9234	8338	6230	4	
	6							9997	9991	9965	9894	9803	9452	8281	3	
	7								9999	9996	9984	9966	9877	9453	2	
	8										9999	9996	9983	9893	1	
	9												9999	9990	0	

n	k	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1	0,125	1/6	0,2	0,25	0,3	1/3	0,4	0,5	k	n
11	0	8007	7153	6382	5688	3138	2302	1346	0859	0422	0198	0116	0036	0005	10	11
	1	9805	9587	9308	8981	6974	5919	4307	3221	1971	1130	0751	0302	0059	9	
	2	9988	9963	9917	9848	9104	8503	7268	6174	4552	3127	2341	1189	0327	8	
	3		9998	9993	9984	9815	9610	9044	8389	7133	5696	4726	2963	1133	7	
	4				9999	9972	9927	9755	9496	8854	7897	7110	5328	2744	6	
	5					9997	9990	9954	9883	9657	9218	8779	7535	5000	5	
	6						9999	9994	9980	9924	9784	9614	9006	7256	4	
	7							9999	9998	9988	9957	9912	9707	8867	3	
	8									9999	9994	9986	9941	9673	2	
	9											9999	9993	9941	1	
	10													9995	0	

n	k	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1	0,125	1/6	0,2	0,25	0,3	1/3	0,4	0,5	k	n
12	0	7847	7153	6382	5688	3138	2302	1346	0859	0422	0198	0116	0036	0005	11	12
	1	9769	9514	9191	8816	6590	5467	3813	2749	1584	0850	0540	0196	0032	10	
	2	9985	9952	9893	9804	8891	8180	6774	5583	3907	2528	1811	0834	0193	9	
	3	9999	9997	9990	9978	9744	9472	8748	7946	6488	4925	3931	2253	0730	8	
	4			9999	9998	9957	9887	9636	9274	8424	7237	6315	4382	1938	7	
	5					9995	9982	9921	9806	9456	8822	8223	6652	3872	6	
	6						9998	9987	9961	9857	9614	9336	8418	6128	5	
	7							9998	9994	9972	9905	9812	9427	8062	4	
	8								9999	9996	9983	9961	9847	9270	3	
	9										9998	9995	9972	9807	2	
	10												9997	9968	1	
	11													9998	0	



n	k	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1	0,125	1/6	0,2	0,25	0,3	1/3	0,4	0,5	k	n
<b>13</b>	<b>0</b>	7690	6730	5882	5133	2542	1762	0935	0550	0238	0097	0051	0013	0001	<b>12</b>	<b>13</b>
	<b>1</b>	9730	9436	9068	8646	6213	5035	3365	2336	1267	0637	0385	0126	0017	<b>11</b>	
	<b>2</b>	9980	9938	9865	9755	8661	7841	6281	5017	3326	2025	1387	0579	0112	<b>10</b>	
	<b>3</b>	9999	9995	9986	9969	9658	9310	8419	7473	5843	4206	3224	1686	0461	<b>9</b>	
	<b>4</b>			9999	9997	9935	9835	9488	9009	7940	6543	5520	3530	1334	<b>8</b>	
	<b>5</b>					9991	9970	9873	9700	9198	8346	7587	5744	2905	<b>7</b>	
	<b>6</b>					9999	9996	9976	9930	9757	9376	8965	7712	5000	<b>6</b>	
	<b>7</b>							9997	9988	9944	9818	9653	9023	7095	<b>5</b>	
	<b>8</b>								9998	9990	9960	9912	9679	8666	<b>4</b>	
	<b>9</b>									9999	9993	9984	9922	9539	<b>3</b>	
	<b>10</b>										9999	9998	9987	9888	<b>2</b>	
	<b>11</b>												9999	9983	<b>1</b>	
	<b>12</b>													9999	<b>0</b>	
<b>n</b>	<b>k</b>	0,98	0,97	0,96	0,95	0,9	0,875	5/6	0,8	0,75	0,7	1/3	0,6	0,5	<b>k</b>	<b>n</b>

n	k	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1	0,125	1/6	0,2	0,25	0,3	1/3	0,4	0,5	k	n
<b>14</b>	<b>0</b>	7536	6528	5647	4877	2288	1542	0779	0440	0178	0068	0034	0008	0001	<b>13</b>	<b>14</b>
	<b>1</b>	9690	9355	8941	8470	5846	4626	2960	1979	1010	0475	0274	0081	0009	<b>12</b>	
	<b>2</b>	9975	9923	9833	9699	8416	7490	5795	4481	2811	1608	1053	0398	0065	<b>11</b>	
	<b>3</b>	9999	9994	9981	9958	9559	9127	8063	6982	5213	3552	2612	1243	0287	<b>10</b>	
	<b>4</b>			9998	9996	9908	9770	9310	8702	7415	5842	4755	2793	0898	<b>9</b>	
	<b>5</b>					9985	9953	9809	9561	8883	7805	6898	4859	2120	<b>8</b>	
	<b>6</b>					9998	9993	9959	9884	9617	9067	8505	6925	3953	<b>7</b>	
	<b>7</b>						9999	9993	9976	9897	9685	9424	8499	6047	<b>6</b>	
	<b>8</b>							9999	9996	9978	9917	9826	9417	7880	<b>5</b>	
	<b>9</b>									9997	9983	9960	9825	9102	<b>4</b>	
	<b>10</b>										9998	9993	9961	9713	<b>3</b>	
	<b>11</b>											9999	9994	9935	<b>2</b>	
	<b>12</b>												9999	9991	<b>1</b>	
	<b>13</b>													9999	<b>0</b>	

n	k	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1	0,125	1/6	0,2	0,25	0,3	1/3	0,4	0,5	k	n
<b>15</b>	<b>0</b>	7386	6333	5421	4633	2059	1349	0649	0352	0134	0047	0023	0005	0000	<b>14</b>	<b>15</b>
	<b>1</b>	9647	9270	8809	8290	5490	4241	2596	1671	0802	0353	0194	0052	0005	<b>13</b>	
	<b>2</b>	9970	9906	9797	9638	8159	7132	5322	3980	2361	1268	0794	0271	0037	<b>12</b>	
	<b>3</b>	9998	9992	9976	9945	9444	8922	7685	6482	4613	2969	2092	0905	0176	<b>11</b>	
	<b>4</b>		9999	9998	9994	9873	9689	9102	8358	6865	5155	4041	2173	0592	<b>10</b>	
	<b>5</b>				9999	9978	9930	9726	9389	8516	7216	6184	4032	1509	<b>9</b>	
	<b>6</b>					9997	9988	9934	9819	9434	8689	7970	6098	3036	<b>8</b>	
	<b>7</b>						9998	9987	9958	9827	9500	9118	7869	5000	<b>7</b>	
	<b>8</b>							9998	9992	9958	9848	9692	9050	6964	<b>6</b>	
	<b>9</b>								9999	9992	9963	9915	9662	8491	<b>5</b>	
	<b>10</b>									9999	9993	9982	9907	9408	<b>4</b>	
	<b>11</b>										9999	9997	9981	9824	<b>3</b>	
	<b>12</b>												9997	9963	<b>2</b>	
	<b>13</b>													9995	<b>1</b>	
	<b>14</b>														<b>0</b>	



n	k	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1	0,125	1/6	0,2	0,25	0,3	1/3	0,4	0,5	k	n
<b>16</b>	<b>0</b>	7238	6143	5204	4401	1853	1181	0541	0281	0100	0033	0015	0003	0000	<b>15</b>	<b>16</b>
	<b>1</b>	9601	9182	8673	8108	5147	3879	2272	1407	0635	0261	0137	0033	0003	<b>14</b>	
	<b>2</b>	9963	9887	9758	9571	7892	6771	4868	3518	1971	0994	0594	0183	0021	<b>13</b>	
	<b>3</b>	9998	9989	9968	9930	9316	8698	7291	5981	4050	2459	1659	0651	0106	<b>12</b>	
	<b>4</b>		9999	9997	9991	9830	9593	8866	7982	6302	4499	3391	1666	0384	<b>11</b>	
	<b>5</b>				9999	9967	9900	9622	9183	8103	6598	5469	3288	1051	<b>10</b>	
	<b>6</b>					9995	9981	9899	9733	9204	8247	7374	5272	2272	<b>9</b>	
	<b>7</b>					9999	9997	9979	9930	9729	9256	8735	7161	4018	<b>8</b>	
	<b>8</b>							9996	9985	9925	9743	9500	8577	5982	<b>7</b>	
	<b>9</b>								9998	9984	9929	9841	9417	7728	<b>6</b>	
	<b>10</b>									9997	9984	9960	9809	8949	<b>5</b>	
	<b>11</b>										9997	9992	9951	9616	<b>4</b>	
	<b>12</b>											9999	9991	9894	<b>3</b>	
	<b>13</b>												9999	9979	<b>2</b>	
	<b>14</b>													9997	<b>1</b>	
	<b>15</b>														<b>0</b>	
<b>n</b>	<b>k</b>	0,98	0,97	0,96	0,95	0,9	0,875	5/6	0,8	0,75	0,7	2/3	0,6	0,5	<b>k</b>	<b>n</b>

n	k	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1	0,125	1/6	0,2	0,25	0,3	1/3	0,4	0,5	k	n
<b>17</b>	<b>0</b>	7093	5958	4996	4181	1668	1033	0451	0225	0075	0023	0010	0002	0000	<b>16</b>	<b>17</b>
	<b>1</b>	9554	9091	8535	7922	4818	3542	1983	1182	0501	0193	0096	0021	0001	<b>15</b>	
	<b>2</b>	9956	9866	9714	9497	7618	6409	4435	3096	1637	0774	0442	0123	0012	<b>14</b>	
	<b>3</b>	9997	9986	9960	9912	9174	8457	6887	5489	3530	2019	1304	0464	0064	<b>13</b>	
	<b>4</b>		9999	9996	9988	9779	9482	8604	7582	5739	3887	2814	1260	0245	<b>12</b>	
	<b>5</b>				9999	9953	9862	9496	8943	7653	5968	4777	2639	0717	<b>11</b>	
	<b>6</b>					9992	9971	9853	9623	8929	7752	6739	4478	1662	<b>10</b>	
	<b>7</b>					9999	9995	9965	9891	9598	8954	8281	6405	3145	<b>9</b>	
	<b>8</b>						9999	9993	9974	9876	9597	9245	8011	5000	<b>8</b>	
	<b>9</b>							9999	9995	9969	9873	9727	9081	6855	<b>7</b>	
	<b>10</b>								9999	9994	9968	9920	9652	8338	<b>6</b>	
	<b>11</b>									9999	9993	9981	9894	9283	<b>5</b>	
	<b>12</b>										9999	9997	9975	9755	<b>4</b>	
	<b>13</b>												9995	9936	<b>3</b>	
	<b>14</b>												9999	9988	<b>2</b>	
	<b>15</b>													9999	<b>1</b>	
	<b>16</b>														<b>0</b>	



n	k	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1	0,125	1/6	0,2	0,25	0,3	1/3	0,4	0,5	k	n
<b>18</b>	<b>0</b>	6951	5780	4796	3972	1501	0904	0376	0180	0056	0016	0007	0001	0000	<b>17</b>	<b>18</b>
	<b>1</b>	9505	8997	8393	7735	4503	3228	1728	0991	0395	0142	0068	0013	0001	<b>16</b>	
	<b>2</b>	9948	9843	9667	9419	7338	6051	4027	2713	1353	0600	0326	0082	0007	<b>15</b>	
	<b>3</b>	9996	9982	9950	9891	9018	8201	6479	5010	3057	1646	1017	0328	0038	<b>14</b>	
	<b>4</b>		9998	9994	9985	9718	9354	8318	7164	5187	3327	2311	0942	0154	<b>13</b>	
	<b>5</b>				9998	9936	9814	9347	8671	7175	5344	4122	2088	0481	<b>12</b>	
	<b>6</b>					9988	9957	9794	9487	8610	7217	6085	3743	1189	<b>11</b>	
	<b>7</b>					9998	9992	9947	9837	9431	8593	7767	5634	2403	<b>10</b>	
	<b>8</b>						9999	9989	9957	9807	9404	8924	7368	4073	<b>9</b>	
	<b>9</b>							9998	9991	9946	9790	9567	8653	5927	<b>8</b>	
	<b>10</b>								9998	9988	9939	9856	9424	7597	<b>7</b>	
	<b>11</b>									9998	9986	9961	9797	8811	<b>6</b>	
	<b>12</b>										9997	9991	9942	9519	<b>5</b>	
	<b>13</b>											9999	9987	9846	<b>4</b>	
	<b>14</b>												9998	9962	<b>3</b>	
	<b>15</b>													9993	<b>2</b>	
	<b>16</b>													9999	<b>1</b>	
	<b>17</b>														<b>0</b>	

n	k	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1	0,125	1/6	0,2	0,25	0,3	1/3	0,4	0,5	k	n
<b>19</b>	<b>0</b>	6812	5606	4604	3774	1351	0791	0313	0144	0042	0011	0005	0001	0000	<b>18</b>	<b>19</b>
	<b>1</b>	9454	8900	8249	7547	4203	2938	1502	0829	0310	0104	0047	0008	0000	<b>17</b>	
	<b>2</b>	9939	9817	9616	9335	7054	5698	3643	2369	1113	0462	0240	0055	0004	<b>16</b>	
	<b>3</b>	9995	9978	9939	9868	8850	7933	6070	4551	2631	1332	0787	0230	0022	<b>15</b>	
	<b>4</b>		9998	9993	9980	9648	9209	8011	6733	4654	2822	1879	0696	0096	<b>14</b>	
	<b>5</b>			9999	9998	9914	9757	9176	8369	6678	4739	3519	1629	0318	<b>13</b>	
	<b>6</b>					9983	9939	9719	9324	8251	6655	5431	3081	0835	<b>12</b>	
	<b>7</b>					9997	9988	9921	9767	9225	8180	7207	4878	1796	<b>11</b>	
	<b>8</b>						9998	9982	9933	9713	9161	8538	6675	3238	<b>10</b>	
	<b>9</b>							9996	9984	9911	9674	9352	8139	5000	<b>9</b>	
	<b>10</b>							9999	9997	9977	9895	9759	9115	6762	<b>8</b>	
	<b>11</b>									9995	9972	9926	9648	8204	<b>7</b>	
	<b>12</b>									9999	9994	9981	9884	9165	<b>6</b>	
	<b>13</b>										9999	9996	9969	9682	<b>5</b>	
	<b>14</b>											9999	9994	9904	<b>4</b>	
	<b>15</b>												9999	9978	<b>3</b>	
	<b>16</b>													9996	<b>2</b>	
	<b>17</b>														<b>1</b>	
	<b>18</b>														<b>0</b>	
<b>n</b>	<b>k</b>	0,98	0,97	0,96	0,95	0,9	0,875	5/6	0,8	0,75	0,7	2/3	0,6	0,5	<b>k</b>	<b>n</b>



n	k	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1	0,125	1/6	0,2	0,25	0,3	1/3	0,4	0,5	k	n
<b>20</b>	<b>0</b>	6676	5438	4420	3585	1216	0692	0261	0115	0032	0008	0003	0000	0000	<b>19</b>	<b>20</b>
	<b>1</b>	9401	8802	8103	7358	3917	2669	1304	0692	0243	0076	0033	0005	0000	<b>18</b>	
	<b>2</b>	9929	9790	9561	9245	6769	5353	3287	2061	0913	0355	0176	0036	0002	<b>17</b>	
	<b>3</b>	9994	9973	9926	9841	8670	7653	5665	4114	2252	1071	0604	0160	0013	<b>16</b>	
	<b>4</b>		9997	9990	9974	9568	9050	7687	6296	4148	2375	1515	0510	0059	<b>15</b>	
	<b>5</b>			9999	9997	9887	9688	8982	8042	6172	4164	2972	1256	0207	<b>14</b>	
	<b>6</b>					9976	9916	9629	9133	7858	6080	4793	2500	0577	<b>13</b>	
	<b>7</b>					9996	9981	9887	9679	8982	7723	6615	4159	1316	<b>12</b>	
	<b>8</b>					9999	9997	9972	9900	9591	8867	8095	5956	2517	<b>11</b>	
	<b>9</b>						9999	9994	9974	9861	9520	9081	7553	4119	<b>10</b>	
	<b>10</b>							9999	9994	9961	9829	9624	8725	5881	<b>9</b>	
	<b>11</b>								9999	9991	9949	9870	9435	7483	<b>8</b>	
	<b>12</b>									9998	9987	9963	9790	8684	<b>7</b>	
	<b>13</b>										9997	9991	9935	9423	<b>6</b>	
	<b>14</b>											9998	9984	9793	<b>5</b>	
	<b>15</b>												9997	9941	<b>4</b>	
	<b>16</b>													9987	<b>3</b>	
	<b>17</b>													9998	<b>2</b>	
	<b>18</b>														<b>1</b>	
	<b>19</b>														<b>0</b>	

n	k	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1	0,125	1/6	0,2	0,25	0,3	1/3	0,4	0,5	k	n
<b>30</b>	<b>0</b>	5455	4010	2939	2146	0424	0182	0042	0012	0002	0000	0000	0000	0000	<b>29</b>	<b>30</b>
	<b>1</b>	8795	7731	6612	5535	1837	0962	0295	0105	0020	0003	0001	0000	0000	<b>28</b>	
	<b>2</b>	9783	9399	8831	8122	4114	2579	1028	0442	0106	0021	0007	0000	0000	<b>27</b>	
	<b>3</b>	9971	9881	9694	9392	6474	4734	2396	1227	0374	0093	0033	0003	0000	<b>26</b>	
	<b>4</b>	9997	9982	9937	9844	8245	6812	4243	2552	0979	0302	0122	0015	0000	<b>25</b>	
	<b>5</b>		9998	9989	9967	9268	8356	6164	4275	2026	0766	0355	0057	0002	<b>24</b>	
	<b>6</b>			9999	9994	9742	9275	7765	6070	3481	1595	0838	0172	0007	<b>23</b>	
	<b>7</b>				9999	9922	9725	8863	7608	5143	2814	1668	0435	0026	<b>22</b>	
	<b>8</b>					9980	9910	9494	8713	6736	4315	2860	0940	0081	<b>21</b>	
	<b>9</b>					9995	9974	9803	9389	8034	5888	4317	1763	0214	<b>20</b>	
	<b>10</b>					9999	9994	9933	9744	8943	7304	5848	2915	0494	<b>19</b>	
	<b>11</b>						9999	9980	9905	9493	8407	7239	4311	1002	<b>18</b>	
	<b>12</b>							9995	9969	9784	9155	8340	5785	1808	<b>17</b>	
	<b>13</b>							9999	9991	9918	9599	9102	7145	2923	<b>16</b>	
	<b>14</b>								9998	9973	9831	9565	8246	4278	<b>15</b>	
	<b>15</b>								9999	9992	9936	9812	9029	5722	<b>14</b>	
	<b>16</b>									9998	9979	9928	9519	7077	<b>13</b>	
	<b>17</b>										9994	9975	9788	8192	<b>12</b>	
	<b>18</b>										9998	9993	9917	8998	<b>11</b>	
	<b>19</b>											9998	9971	9506	<b>10</b>	
	<b>20</b>												9991	9786	<b>9</b>	
	<b>21</b>												9998	9919	<b>8</b>	
	<b>22</b>													9974	<b>7</b>	
	<b>23</b>													9993	<b>6</b>	
	<b>24</b>													9998	<b>5</b>	
<b>n</b>	<b>k</b>	<b>0,98</b>	<b>0,97</b>	<b>0,96</b>	<b>0,95</b>	<b>0,9</b>	<b>0,875</b>	<b>5/6</b>	<b>0,8</b>	<b>0,75</b>	<b>0,7</b>	<b>2/3</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>k</b>	<b>n</b>



n	k	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1	0,125	1/6	0,2	0,25	0,3	1/3	0,4	0,5	k	n
<b>50</b>	<b>0</b>	3642	2181	1299	0769	0052	0013	0001	0000	0000	0000	0000	0000	0000	<b>49</b>	<b>50</b>
	<b>1</b>	7358	5553	4005	2794	0338	0103	0012	0002	0000	0000	0000	0000	0000	<b>48</b>	
	<b>2</b>	9216	8108	6767	5405	1117	0418	0066	0013	0001	0000	0000	0000	0000	<b>47</b>	
	<b>3</b>	9822	9372	8609	7604	2503	1138	0238	0057	0005	0000	0000	0000	0000	<b>46</b>	
	<b>4</b>	9968	9832	9510	8964	4312	2346	0643	0185	0021	0002	0000	0000	0000	<b>45</b>	
	<b>5</b>	9995	9963	9856	9622	6161	3935	1388	0480	0070	0007	0001	0000	0000	<b>44</b>	
	<b>6</b>	9999	9993	9964	9882	7702	5637	2506	1034	0194	0025	0005	0000	0000	<b>43</b>	
	<b>7</b>		9999	9992	9968	8779	7165	3911	1904	0453	0073	0017	0001	0000	<b>42</b>	
	<b>8</b>			9999	9992	9421	8339	5421	3073	0916	0183	0050	0002	0000	<b>41</b>	
	<b>9</b>				9998	9755	9121	6830	4437	1637	0402	0127	0008	0000	<b>40</b>	
	<b>10</b>					9906	9579	7986	5836	2622	0789	0284	0022	0000	<b>39</b>	
	<b>11</b>					9968	9817	8827	7107	3816	1390	0570	0057	0000	<b>38</b>	
	<b>12</b>					9990	9928	9373	8139	5110	2229	1035	0133	0002	<b>37</b>	
	<b>13</b>					9997	9974	9693	8894	6370	3279	1715	0280	0005	<b>36</b>	
	<b>14</b>					9999	9991	9862	9393	7481	4468	2612	0540	0013	<b>35</b>	
	<b>15</b>						9997	9943	9692	8369	5692	3690	0955	0033	<b>34</b>	
	<b>16</b>						9999	9978	9856	9017	6839	4868	1561	0077	<b>33</b>	
	<b>17</b>							9992	9937	9449	7822	6046	2369	0164	<b>32</b>	
	<b>18</b>							9997	9975	9713	8594	7126	3356	0325	<b>31</b>	
	<b>19</b>							9999	9991	9861	9152	8036	4465	0595	<b>30</b>	
	<b>20</b>								9997	9937	9522	8741	5610	1013	<b>29</b>	
	<b>21</b>								9999	9974	9749	9244	6701	1611	<b>28</b>	
	<b>22</b>									9990	9877	9576	7660	2399	<b>27</b>	
	<b>23</b>									9996	9944	9778	8438	3359	<b>26</b>	
	<b>24</b>									9999	9976	9892	9022	4439	<b>25</b>	
	<b>25</b>										9991	9951	9427	5561	<b>24</b>	
	<b>26</b>										9997	9979	9686	6641	<b>23</b>	
	<b>27</b>										9999	9992	9840	7601	<b>22</b>	
	<b>28</b>											9997	9924	8389	<b>21</b>	
	<b>29</b>											9999	9966	8987	<b>20</b>	
	<b>30</b>												9986	9405	<b>19</b>	
	<b>31</b>												9995	9675	<b>18</b>	
	<b>32</b>												9998	9836	<b>17</b>	
	<b>33</b>												9999	9923	<b>16</b>	
	<b>34</b>													9967	<b>15</b>	
	<b>35</b>													9987	<b>14</b>	
	<b>36</b>													9995	<b>13</b>	
	<b>37</b>													9998	<b>12</b>	
<b>n</b>	<b>k</b>	0,98	0,97	0,96	0,95	0,9	0,875	5/6	0,8	0,75	0,7	2/3	0,6	0,5	<b>k</b>	<b>n</b>



n	k	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1	0,125	1/6	0,2	0,25	0,3	1/3	0,4	0,5	k	n
<b>100</b>	<b>0</b>	1326	0476	0169	0059	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	<b>99</b>	<b>100</b>
	<b>1</b>	4033	1946	0872	0371	0003	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	<b>98</b>	
	<b>2</b>	6767	4198	2321	1183	0019	0002	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	<b>97</b>	
	<b>3</b>	8590	6472	4295	2578	0078	0009	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	<b>96</b>	
	<b>4</b>	9492	8179	6289	4360	0237	0035	0001	0000	0000	0000	0000	0000	0000	<b>95</b>	
	<b>5</b>	9845	9192	7884	6160	0576	0106	0004	0000	0000	0000	0000	0000	0000	<b>94</b>	
	<b>6</b>	9959	9688	8936	7660	1172	0267	0013	0001	0000	0000	0000	0000	0000	<b>93</b>	
	<b>7</b>	9991	9894	9525	8720	2061	0576	0038	0003	0000	0000	0000	0000	0000	<b>92</b>	
	<b>8</b>	9998	9968	9810	9369	3209	1088	0095	0009	0000	0000	0000	0000	0000	<b>91</b>	
	<b>9</b>		9991	9932	9718	4513	1837	0213	0023	0000	0000	0000	0000	0000	<b>90</b>	
	<b>10</b>		9998	9978	9885	5832	2810	0427	0057	0001	0000	0000	0000	0000	<b>89</b>	
	<b>11</b>			9993	9957	7030	3947	0777	0126	0004	0000	0000	0000	0000	<b>88</b>	
	<b>12</b>			9998	9985	8018	5152	1297	0253	0010	0000	0000	0000	0000	<b>87</b>	
	<b>13</b>				9995	8761	6318	2000	0469	0025	0001	0000	0000	0000	<b>86</b>	
	<b>14</b>				9999	9274	7352	2874	0804	0054	0002	0000	0000	0000	<b>85</b>	
	<b>15</b>					9601	8199	3877	1285	0111	0004	0000	0000	0000	<b>84</b>	
	<b>16</b>					9794	8842	4942	1923	0211	0010	0001	0000	0000	<b>83</b>	
	<b>17</b>					9900	9296	5994	2712	0376	0022	0002	0000	0000	<b>82</b>	
	<b>18</b>					9954	9595	6965	3621	0630	0045	0005	0000	0000	<b>81</b>	
	<b>19</b>					9980	9780	7803	4602	0995	0089	0011	0000	0000	<b>80</b>	
	<b>20</b>					9992	9886	8481	5595	1488	0165	0024	0000	0000	<b>79</b>	
	<b>21</b>					9997	9944	8998	6540	2114	0288	0048	0000	0000	<b>78</b>	
	<b>22</b>					9999	9974	9369	7389	2864	0479	0091	0001	0000	<b>77</b>	
	<b>23</b>						9989	9621	8109	3711	0755	0164	0003	0000	<b>76</b>	
	<b>24</b>						9995	9783	8686	4617	1136	0281	0006	0000	<b>75</b>	
	<b>25</b>						9998	9881	9125	5535	1631	0458	0012	0000	<b>74</b>	
	<b>26</b>						9999	9938	9442	6417	2244	0715	0024	0000	<b>73</b>	
	<b>27</b>							9969	9658	7224	2964	1066	0046	0000	<b>72</b>	
	<b>28</b>							9985	9800	7925	3768	1524	0084	0000	<b>71</b>	
	<b>29</b>							9993	9888	8505	4623	2093	0148	0000	<b>70</b>	
	<b>30</b>							9997	9939	8962	5491	2766	0248	0000	<b>69</b>	
	<b>31</b>							9999	9969	9307	6331	3525	0398	0001	<b>68</b>	
	<b>32</b>								9984	9554	7107	4344	0615	0002	<b>67</b>	
	<b>33</b>								9993	9724	7793	5188	0913	0004	<b>66</b>	
	<b>34</b>								9997	9836	8371	6019	1303	0009	<b>65</b>	
	<b>35</b>								9999	9906	8839	6803	1795	0018	<b>64</b>	
	<b>36</b>								9999	9948	9201	7511	2386	0033	<b>63</b>	
	<b>37</b>									9973	9470	8123	3068	0060	<b>62</b>	
	<b>38</b>									9986	9660	8630	3822	0105	<b>61</b>	
	<b>39</b>									9993	9790	9034	4621	0176	<b>60</b>	
	<b>40</b>									9997	9875	9341	5433	0284	<b>59</b>	
	<b>41</b>									9999	9928	9566	6225	0443	<b>58</b>	
	<b>42</b>									9999	9960	9724	6967	0666	<b>57</b>	
	<b>43</b>										9979	9831	7635	0967	<b>56</b>	
	<b>44</b>										9989	9900	8211	1356	<b>55</b>	
	<b>45</b>										9995	9943	8689	1841	<b>54</b>	
	<b>46</b>										9997	9969	9070	2421	<b>53</b>	
	<b>47</b>										9999	9983	9362	3086	<b>52</b>	
	<b>48</b>										9999	9991	9577	3822	<b>51</b>	



	<b>49</b>											9996	9729	4602	<b>50</b>	
	<b>50</b>											9998	9832	5398	<b>49</b>	
	<b>51</b>											9999	9900	6178	<b>48</b>	
	<b>52</b>												9942	6914	<b>47</b>	
	<b>53</b>												9968	7579	<b>46</b>	
	<b>54</b>												9983	8159	<b>45</b>	
	<b>55</b>												9991	8644	<b>44</b>	
	<b>56</b>												9996	9033	<b>43</b>	
	<b>57</b>												9998	9334	<b>42</b>	
	<b>58</b>												9999	9557	<b>41</b>	
	<b>59</b>													9716	<b>40</b>	
	<b>60</b>													9824	<b>39</b>	
	<b>61</b>													9895	<b>38</b>	
	<b>62</b>													9940	<b>37</b>	
	<b>63</b>													9967	<b>36</b>	
	<b>64</b>													9982	<b>35</b>	
	<b>65</b>													9991	<b>34</b>	
	<b>66</b>													9996	<b>33</b>	
	<b>67</b>													9998	<b>32</b>	
	<b>68</b>													9999	<b>31</b>	
<b>n</b>	<b>k</b>	0,98	0,97	0,96	0,95	0,9	0,875	5/6	0,8	0,75	0,7	2/3	0,6	0,5	<b>k</b>	<b>n</b>





## Materialgrundlage (Quellenangaben, Fundstellen)

Die nicht mit einer Quellenangabe versehenen Diagramme und Bilder sind selbst erstellt.

## Zugelassene Hilfsmittel

Für den Aufgabensatz 1 (ohne CAS) sind in der Abiturprüfung 2012 zugelassen:

- Gedruckte Formelsammlungen der Schulbuchverlage, die keine Beispielaufgaben enthalten (Die Formelsammlungen sind vor Ausgabe an die Schülerinnen und Schüler zu überprüfen.)
- Tabellierte kumulierte Binomialverteilung
- Nicht programmierbare wissenschaftliche Taschenrechner

Für den Aufgabensatz 1 (ohne CAS) sind in der Abiturprüfung 2012 **nicht** zugelassen:

- Schulinterne eigene Druckwerke, mathematische Fachbücher und mathematische Lexika
- Computeralgebrasysteme
- Taschenrechner, die über eines der folgenden Leistungsmerkmale verfügen:
  - o Darstellen von Funktionsgraphen
  - o Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen
  - o Numerisches Integrieren oder Differenzieren
  - o Rechnen mit Matrizen und Vektoren

## Punktevergabe und Arbeitszeit

Inhaltliche Leistung (Verstehensleistung)	135 Punkte
Darstellungsleistung	15 Punkte
Gesamtpunktzahl	150 Punkte

Bearbeitungszeit	255 Minuten
------------------	-------------