



# **Zentrale Abiturprüfung 2009**

in den Bildungsgängen des Berufskollegs  
1. Leistungskurs

## **Fach Mathematik**

**Fachbereich Informatik**

## Aufgabenstellung

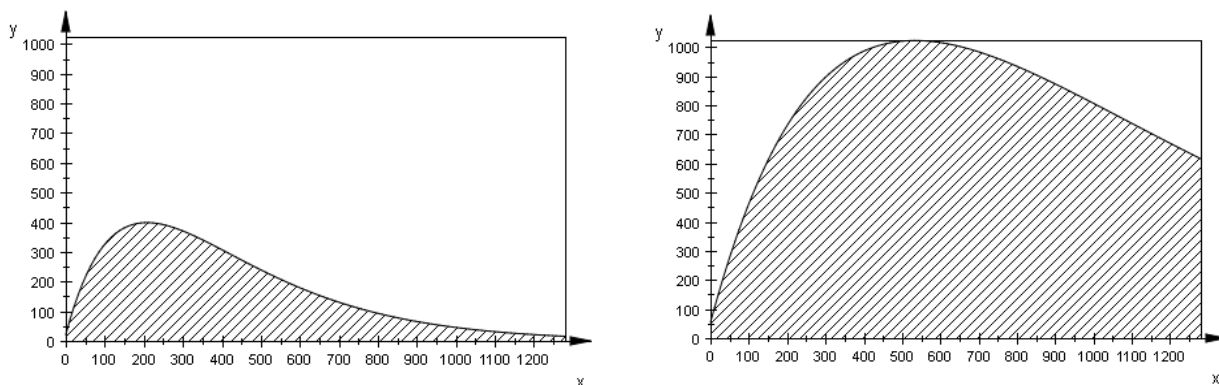
### Aufgabe 1

(Gesamtpunktzahl 45 Punkte)

Das Softwareunternehmen, in dem Sie arbeiten, hat den Auftrag, einen Bildschirm-schoner zu programmieren, der den Bildschirm in zwei Bereiche teilt. Die beiden Bereiche sollen dann unterschiedlich eingefärbt werden. Es wird hierbei von einer Standard-Auflösung eines SXGA-Bildschirms mit 1280x1024 Pixeln ausgegangen. Die Trennlinie zwischen den Bereichen wird durch die Funktionsgleichung

$$f_t(x) = (5x + 0,1 \cdot t) \cdot e^{\frac{-x}{t}} \quad \text{mit } t \in \mathbb{R}^+ \text{ und } 0 \leq x \leq 1280$$

beschrieben. Durch Veränderung des Parameters  $t$  besteht die Möglichkeit, den Bildschirmschoner zu animieren. Sie haben die Aufgabe, dem Programmierer wichtige Eckdaten für die Programmierung des Bildschirmschoners zu liefern.



Die Grafiken zeigen jeweils einen vollständigen SXGA-Bildschirm mit 1280x1024 Pixeln.

Der Graph der Trennlinie wird im Folgenden mit  $G_t$  bezeichnet.

1.1 Damit der optisch „interessante“ Ausschnitt der Funktionsgraphen auf dem Monitor in ausreichender Größe dargestellt wird, sind für die Programmierung weitere Informationen zu bestimmen. **(23 Punkte)**

1.1.1 Bestimmen Sie die Schnittpunkte von  $G_t$  mit den Koordinatenachsen.

1.1.2 Überprüfen Sie, für welche  $t$  der linke Rand des Bildschirms von  $G_t$  nicht geschnitten wird.

1.1.3 Zeigen Sie, dass  $G_t$  einen Extrempunkt in  $P(0,98t|1,88t)$  und einen Wendepunkt in  $W(1,98t|1,38t)$  hat.

1.1.4 Zeigen Sie, dass  $F_t(x) = -(5,1 \cdot t^2 + 5,0 \cdot t \cdot x) \cdot e^{\frac{-x}{t}}$  eine Stammfunktion von  $f_t$  ist.



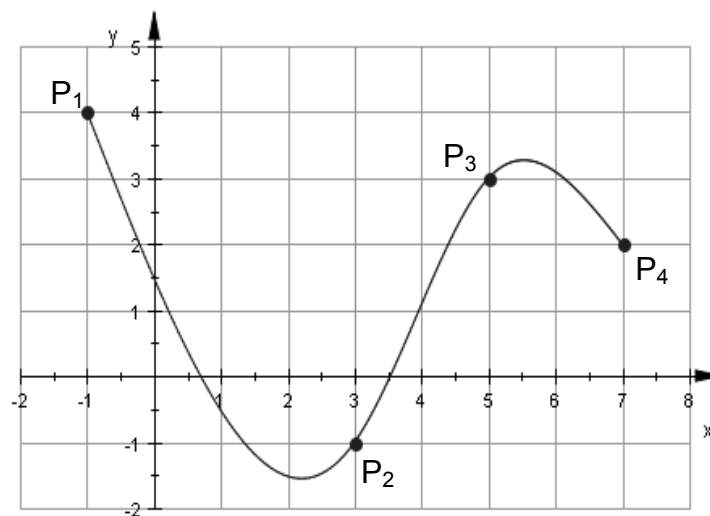
- 1.2 Zeigen Sie, dass die Trennlinien des Bildschirmschoners folgende Eigenschaft besitzen: Die Extrempunkte aller Graphen  $G_t$  liegen auf einer Geraden als Ortskurve. Geben Sie die Funktionsgleichung dieser Geraden an. **(4 Punkte)**
- 1.3 Es werden Überlegungen angestellt, die Fläche unterhalb der Trennlinie dunkel einzufärben. Dazu sollen einige prägnante  $t$ -Werte bestimmt werden. **(13 Punkte)**
- 1.3.1 Bestimmen Sie, für welchen Wert  $t$  die dunkle Fläche die Bildschirmoberkante berührt.
- 1.3.2 Bestimmen Sie, für welchen Wert  $t$  die gesamte Bildschirmfläche dunkel eingefärbt ist.
- 1.4 Sie machen den Vorschlag, die Farben unter- und oberhalb der Trennlinie zu „tauschen“, sobald 50% des Bildschirms dunkel eingefärbt sind. Prüfen Sie, ob bei  $t = 391$  der Farbtasch bereits erfolgt sein muss. **(5 Punkte)**

## Aufgabe 2

(Gesamtpunktzahl 45 Punkte)

In der Automobilindustrie werden beim Car-Modelling die Informationen über das Aussehen eines Fahrzeugteils durch abschnittsweise definierte Kurvenzüge (Splines) gespeichert. Der Vorteil von Splines ist, dass mit Hilfe von Spezialsoftware verschiedene Simulationen am Computer durchgeführt werden können. Die Skizze zeigt den Teilbereich eines Konstruktionselements, welches durch Splines beschrieben wird.

Im Nachfolgenden ist ein Auszug aus einer mathematischen Dokumentation (Anlage 1) in Form eines Gleichungssystems in Matrix-Vektorform zur Bestimmung der drei Splinefunktionen  $sp_1$ ,  $sp_2$  und  $sp_3$  dargestellt, welche einen Kurvenzug durch die vier Punkte  $P_1(-1; 4)$ ,  $P_2(3; -1)$ ,  $P_3(5; 3)$  und  $P_4(7; 2)$  beschreiben.



- 2.1 Vervollständigen Sie die Dokumentation in den Zeilen 1, 4, 5 und 12 der Tabelle in Anlage 1, indem Sie die Bedingungen und Gleichungen angeben. **(8 Punkte)**
- 2.2 Im Gleichungssystem ist Zeile 6 der Matrix nur teilweise ausgefüllt. Ermitteln Sie eine Gleichung mit den fehlenden Koeffizienten. **(2 Punkte)**
- 2.3 Stellen Sie die noch fehlenden Bedingungen zur Bestimmung der Splinefunktionen auf. Teilen Sie die Bedingungen in Gruppen ein und begründen Sie Ihre Einteilung mathematisch. **(9 Punkte)**



Man kann die Punkte  $P_1, P_2, P_3, P_4$  auch mit Hilfe des Graphen einer ganzrationalen Funktion verbinden und erhält dann die Funktionsgleichung einer Schar  $f_k$  mit  $f_k(x) = k \cdot (-7x^3 + 75x^2 - 161x - 51)$ .

- 2.4 Bestimmen Sie  $k$  so, dass der Graph von  $f_k$  durch die angegebenen Punkte verläuft. **(3 Punkte)**

- 2.5 Zur Beurteilung von Kräften, die auf das Konstruktionselement einwirken, könnten Tangenten, Normalen sowie der Punkt mit der größten Steigung wichtig sein. Dazu betrachten wir im Folgenden  $f_{\frac{1}{48}}$ .

Bestimmen Sie die Tangenten- und Normalengleichung im Punkt  $P_3$ .  
Berechnen Sie auch den Punkt mit der größten Steigung sowie den Zahlenwert für die größte Steigung. **(13 Punkte)**

- 2.6 In obigem System ergibt sich für den Splineabschnitt zwischen den Punkten  $P_2$  und  $P_3$  die Funktionsgleichung

$$sp_2(x) = \frac{1}{368}(-135x^3 + 1587x^2 - 5345x + 5029).$$

Zeigen Sie, dass in dem von den beiden Punkten vorgegebenen Intervall der maximale Abstand (in  $y$ -Richtung) zwischen dem Spline und der linearen Verbindung zwischen den beiden Punkten 0,206 LE beträgt. **(10 Punkte)**



### Anlage 1:

Zur Bestimmung der Lösung aufgestelltes Gleichungssystem in Matrix-Vektor-Form:

$$\begin{array}{l}
 \text{Zeile 1} \\
 \text{Zeile 2} \\
 \text{Zeile 3} \\
 \text{Zeile 4} \\
 \text{Zeile 5} \\
 \text{Zeile 6} \\
 \text{Zeile 7} \\
 \text{Zeile 8} \\
 \text{Zeile 9} \\
 \text{Zeile 10} \\
 \text{Zeile 11} \\
 \text{Zeile 12}
 \end{array}
 \begin{pmatrix}
 27 & 6 & 1 & 0 & -27 & -6 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 75 & 10 & 1 & 0 & -75 & -10 & -1 & 0 & 0 \\
 -18 & -2 & 0 & 0 & 18 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & -30 & -2 & 0 & 0 & 30 & 2 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 343 & 49 & 7 & 1 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & ? & ? & ? & ? & ? & ? & 5 & 1 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 125 & 25 & 5 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 27 & 9 & 3 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 27 & 9 & 3 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 -1 & 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 -6 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 42 & 2 & 0 & 0 & 0
 \end{pmatrix}
 \cdot
 \begin{pmatrix}
 a_3 \\
 a_2 \\
 a_1 \\
 a_0 \\
 b_3 \\
 b_2 \\
 b_1 \\
 b_0 \\
 c_3 \\
 c_2 \\
 c_1 \\
 c_0
 \end{pmatrix}
 =
 \begin{pmatrix}
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 2 \\
 ? \\
 3 \\
 -1 \\
 -1 \\
 4 \\
 0 \\
 0
 \end{pmatrix}$$

Zeile	Bedingung	Gleichung
1		
2	$sp_2'(5) = sp_3'(5)$	$75b_3 + 10b_2 + b_1 = 75c_3 + 10c_2 + c_1$
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		



### Auswahlaufgabe 3

(Gesamtpunktzahl 45 Punkte)

Zum Schutz firmeninterner PCs hat das Unternehmen vor einigen Jahren eine Antivirensoftware angeschafft.

- 3.1 Seither werden täglich die PCs der Firma mit der Antivirensoftware gescannt. Die Häufigkeit der dabei entdeckten Viren wird durch die Merkmalsausprägung  $x$  beschrieben.

$x$	0	1	2	3	4
Relative Häufigkeit	0,3	0,5	0,1	0,05	0,05

- 3.1.1 Berechnen Sie das arithmetische Mittel und die zugehörige Standardabweichung. Deuten Sie Ihre Ergebnisse im Hinblick auf die entdeckten Viren.

(4 Punkte)

- 3.1.2 Da das Antivirenprogramm in den letzten zwei Wochen keinerlei Viren mehr gefunden hat, befürchtet man, dass neue Generationen von Viren existieren, die von dem Programm nicht erkannt werden. Man entschließt sich, drei neue Antivirenprogramme einzusetzen, die verschiedene Verfahren zum Aufspüren der Viren nutzen. Antivirensoftware A erkennt Viren mit einer Wahrscheinlichkeit von 94 %, B mit einer Wahrscheinlichkeit von 93 % und C mit einer Wahrscheinlichkeit von 92 %. Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit, mit der eine Datei nach Prüfung durch alle drei Antivirenprogramme virenfrei ist. (5 Punkte)

- 3.2 Aus dem Handbuch der Virensoftware B erfährt man zudem, dass die Software in 93 % der Fälle vorhandene Viren erkennt, aber in 0,1 % der Fälle nicht virenbehaftete Dateien fälschlicherweise als virenbehaftet identifiziert werden. Der Testlauf wird mit 500 Dateien durchgeführt, von denen 40 mit Viren infiziert sind.

- 3.2.1 Stellen Sie die Wahrscheinlichkeitsverteilung für den Testlauf mit Hilfe eines Baumdiagramms dar. (7 Punkte)

- 3.2.2 Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, mit der eine in diesem Testlauf von der Software erkannte Datei gar nicht infiziert war. (6 Punkte)

- 3.2.3 Ein Mitarbeiter der Firma macht folgende Aussage: „Es ist nicht notwendig, eine neue Anti-Viren-Software anzuschaffen, da von den insgesamt getesteten Dateien nur etwa 3 bis 4 als fehlerhaft identifiziert wurden – und mit die-



sem Risiko, welches dann bei 0,652 % liegt, kann man doch leben.“ Vollziehen Sie die Rechnung des Mitarbeiters nach und beurteilen Sie seine Aussage.  
**(5 Punkte)**

3.3 Ein Anbieter einer neuen Antivirensoftware wirbt für sein Produkt mit dem Versprechen, dass die Software 96 % aller Viren erkennt und zuverlässig entfernt. Die Firma möchte dieses Angebot mit einer zufälligen Auswahl von 100 infizierten Dateien testen.

3.3.1 Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass

- genau zwei infizierte Dateien nicht erkannt werden
- mindestens 93 der infizierten Dateien erkannt werden. **(6 Punkte)**

3.3.2 Untersuchen Sie, wie groß die Anzahl der infizierten Dateien sein muss, damit mit einer Wahrscheinlichkeit von 99 % mindestens eine defekte Datei entdeckt wird.  
**(4 Punkte)**

3.3.3 Das Programm erkennt in 90 der infizierten Dateien Viren. Zeigen Sie mit Hilfe eines einseitigen Hypothesentests bei einem Signifikanzniveau von 4%, ob die Firma sich mit Recht gegen die Anschaffung der Software entscheidet.  
**(8 Punkte)**

Für die gesamte Darstellungsleistung werden bis zu **15 Punkte** vergeben.

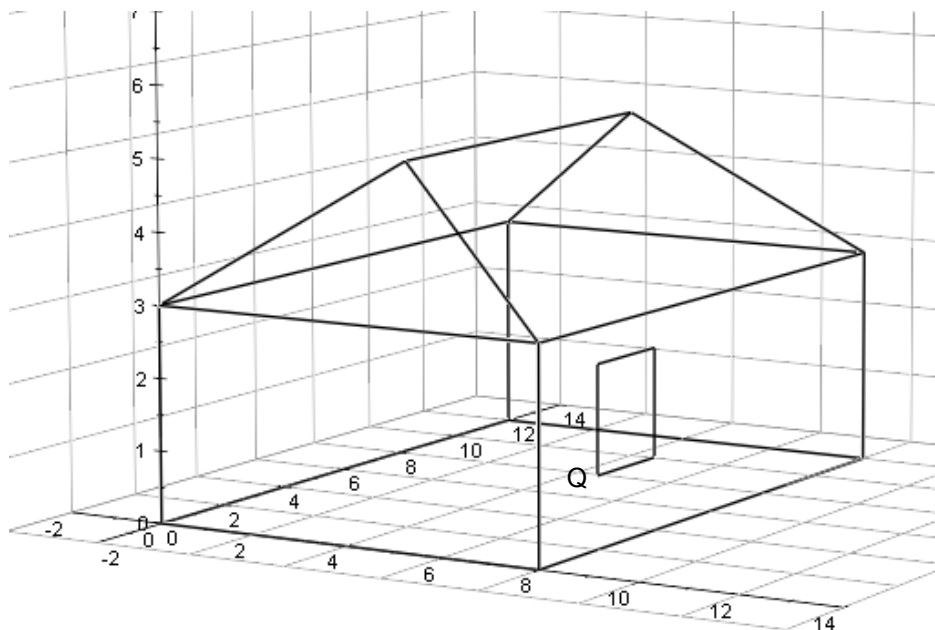
Maximal erreichbare Gesamtpunktzahl: **150 Punkte**



#### Auswahlaufgabe 4

**Gesamtpunktzahl 45 Punkte)**

In Computerprogrammen werden dreidimensionale Objekte auf dem zweidimensionalen Bildschirm ausgegeben. Im Folgenden wird das Modell eines Hauses mit einer Grundfläche von 8 m x 12 m, einer Geschoßhöhe von 3 m und einer Gesamthöhe von 5 m betrachtet. Das Dach ist symmetrisch aufgebaut.



Innerhalb des Programms wird das Haus durch die Punkte  $P_1, \dots, P_{10}$  festgelegt. Von fünf Punkten sind die Ortsvektoren bekannt:

$$\overrightarrow{OP_1} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \overrightarrow{OP_2} = \begin{pmatrix} 8 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \overrightarrow{OP_3} = \begin{pmatrix} 8 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \overrightarrow{OP_4} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \overrightarrow{OP_5} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

4.1 Bestimmen Sie die Ortsvektoren der fehlenden Punkte.

**(5 Punkte)**

4.2 In der rechten Hauswand befindet sich ein Fenster. Die linke untere Ecke des Fensters ist durch den Punkt  $Q(8; 2; 1)$  festgelegt. Das Fenster hat eine Breite von 2 m und eine Höhe von 1,5 m. Vor dem Fenster befindet sich in  $R(10; 2; 4)$  eine punktförmige Lichtquelle. Ermitteln Sie die Koordinaten der Eckpunkte der Schattenlinie, die von der oberen Fensterkante auf dem Boden innerhalb des Hauses verursacht wird.

**(8 Punkte)**



- 4.3 Vom Programm soll eine perspektivische Ansicht des Hauses erzeugt werden. Hierzu müssen die 3-dimensionalen in 2-dimensionale Koordinaten umgewandelt werden. Das Bildschirm-Koordinatensystem (BK) arbeitet, wie bei Computergaphiken üblich, mit einer nach unten positiv orientierten y-Achse. Die Pixelauflösung des BKs beträgt horizontal 1280 und vertikal 1024. Es wird folgende Abbildungsvorschrift angewendet:

$\alpha : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^2$  mit

$$\alpha(\vec{X}) = \alpha \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1024 \end{pmatrix} + 50 \cdot \begin{pmatrix} 1 & \cos(30^\circ) & 0 \\ 0 & -\sin(30^\circ) & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \vec{X'}$$

Berechnen Sie die Bildkoordinaten von  $\overrightarrow{OP_1}$  und  $\overrightarrow{OP_5}$ .

Interpretieren Sie die Wirkungsweise der Abbildungsvorschrift  $\alpha$ .

**(10 Punkte)**

- 4.4 Auf die 2-dimensionale Darstellung des Hauses können weitere Abbildungen angewendet werden. Untersuchen Sie die Abbildung  $\beta : \vec{X'} = \begin{pmatrix} 4 & -6 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \vec{X'}$ ,

$\beta : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$  auf Eigenwerte und Eigenvektoren. Erläutern Sie die geometrische Bedeutung Ihrer Ergebnisse.

**(12 Punkte)**

- 4.5 Auch Grafikprogramme sehen die Option „Aktion rückgängig machen“ vor. Ermitteln Sie die Abbildungsvorschrift  $\beta^{-1}$ , die die Abbildung  $\beta$  aus 4.4 rückgängig macht. Begründen Sie allgemein, warum Abbildungen nicht immer umkehrbar sind.

**(10 Punkte)**

Für die gesamte Darstellungsleistung werden bis zu **15 Punkte** vergeben.

Maximal erreichbare Gesamtpunktzahl: **150 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
<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	<b>11</b>	
	<b>19</b>												9998	9971	<b>10</b>	
	<b>20</b>													9991	<b>9</b>	
	<b>21</b>													9998	<b>8</b>	
	<b>22</b>													9974	<b>7</b>	
	<b>23</b>													9993	<b>6</b>	
	<b>24</b>													9998	<b>5</b>	
n	k	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	k	n



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	2001	0469	0025	0001	0000	0000	0000	<b>86</b>	
	<b>14</b>				9999	9274	7352	2875	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	5995	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	8482	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	9370	7389	2864	0479	0091	0001	0000	<b>77</b>	
	<b>23</b>						9989	9622	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	0459	0012	0000	<b>74</b>	
	<b>26</b>						9999	9938	9442	6417	2244	0716	0024	0000	<b>73</b>	
	<b>27</b>							9969	9658	7224	2964	1067	0046	0000	<b>72</b>	
	<b>28</b>							9985	9800	7925	3768	1526	0084	0000	<b>71</b>	
	<b>29</b>							9993	9888	8505	4623	2095	0148	0000	<b>70</b>	
	<b>30</b>							9997	9939	8962	5491	2768	0248	0000	<b>69</b>	
	<b>31</b>							9999	9969	9307	6331	3528	0398	0001	<b>68</b>	
	<b>32</b>								9984	9554	7107	4347	0615	0002	<b>67</b>	
	<b>33</b>								9993	9724	7793	5191	0913	0004	<b>66</b>	
	<b>34</b>								9997	9836	8371	6022	1303	0009	<b>65</b>	
	<b>35</b>								9999	9906	8839	6806	1795	0018	<b>64</b>	
	<b>36</b>								9999	9948	9201	7513	2386	0033	<b>63</b>	
	<b>37</b>									9973	9470	8125	3068	0060	<b>62</b>	
	<b>38</b>									9986	9660	8632	3822	0105	<b>61</b>	
	<b>39</b>									9993	9790	9035	4621	0176	<b>60</b>	
	<b>40</b>									9997	9875	9342	5433	0284	<b>59</b>	
	<b>41</b>									9999	9928	9567	6225	0443	<b>58</b>	
	<b>42</b>									9999	9960	9725	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	9992	9577	3822	<b>51</b>	
	<b>49</b>											9996	9729	4602	<b>50</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>