Aufgabenstellung und Ergebnisse zur

Bachelor-Prüfung
Deskriptive Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung
Sommersemester 2025

apl. Prof. Dr. Martin Becker

Hinweise für die Klausurteilnehmer

- Die Klausur besteht aus insgesamt 9 Aufgaben. Prüfen Sie die Vollständigkeit Ihres Exemplares nach; spätere Reklamationen können nicht berücksichtigt werden.
- Es sind insgesamt 120 Punkte (= 18 + 15 + 14 + 19 + 8 + 14 + 7 + 17 + 8) erreichbar.
- Als Hilfsmittel sind zugelassen: Taschenrechner (auch mit Grafikfähigkeit), 2 selbsterstellte DIN-A4 Blätter bzw. 4 selbsterstellte (einseitige) DIN-A4 Seiten. Benötigte Tabellen finden Sie am Ende dieses Klausurheftes.
- Bei der Korrektur werden **nur** die Lösungen auf diesen Blättern berücksichtigt.
- Bei mehreren Lösungsvorschlägen muss die gültige Lösung eindeutig gekennzeichnet sein.
- Mit Ausnahme der Multiple-Choice-Aufgaben muss der Lösungsweg klar ersichtlich sein.
- Alle Punkte innerhalb von Zahlen sind stets Dezimalpunkte (und keine Tausenderpunkte).

Bewertungsteil — Bitte nicht beschreiben						
Aufgabe	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	Σ
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
Σ						

Aufgabe 1 (18 Punkte)

Markieren Sie jeweils mit einem Kreuz pro Aussage im betreffenden Kästchen, ob die unten stehenden Aussagen wahr oder falsch sind.
Richtige Antworten geben 2 Punkte, falsche Antworten und nicht bearbeitete Aussagen 0 Punkte (Aussagen mit zwei Kreuzen zählen als nicht bearbeitet!).

wahr falsch

1. Die Bestimmung von Medianen ist für (nur) nominalskalierte Merkmale im Allgemeinen nicht möglich. — wahr: ■ falsch: □

2. Empirische Verteilungsfunktionen F (von nicht klassierten Merkmalen) sind stets Treppenfunktionen, deren Sprungstellen durch die m Merkmalsausprägungen $a_1, \ldots, a_m$ des zugehörigen Merkmals gegeben sind. — wahr: ■ falsch: □

3. Für die ersten fünf Elfmeter eines Elfmeterschießens werden aus einer Mannschaft 5 von 11 Spielern als Schützen ausgewählt sowie die Reihenfolge festgelegt, in der diese 5 Schützen antreten. Hierfür gibt es 55440 Möglichkeiten. — wahr: ■ falsch: □

4. Es seien $(\Omega, \mathcal{F}, P)$ ein Wahrscheinlichkeitsraum und $A, B \in \mathcal{F}$ zwei beliebige Ereignisse. Dann gilt stets: — wahr: □ falsch: ■

$$P(B \cap A) + P(B \cap \overline{A}) = P(A)$$

5. Beim Würfeln mit einem (fairen) sechsseitigen Würfel sind die Ereignisse $A = \{2, 4, 6\}$ und $B = \{1, 2, 3\}$ stochastisch unabhängig. — wahr: □ falsch: ■

6. Ist X eine Zufallsvariable mit $\text{Var}(X) = 6$, so gilt für die Zufallsvariable $Y := 3X + 7$ stets $\text{Var}(Y) = 18$. — wahr: □ falsch: ■

7. Normalverteilte Zufallsvariablen sind stets symmetrisch (um ihren Erwartungswert) verteilt. — wahr: ■ falsch: □

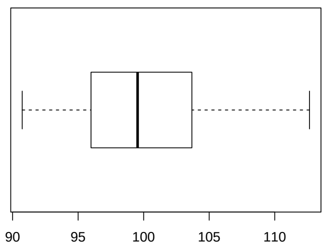
8. Für die Zufallsvariablen X und Y gelte $\text{Cov}(X, Y) \neq 0$. Dann sind X und Y nicht stochastisch unabhängig. — wahr: ■ falsch: □

9. Ist die Kovarianz zweier Zufallsvariablen X und Y positiv, so ist die Varianz der Summe von X und Y größer als die Summe der einzelnen Varianzen (von X und Y). — wahr: ■ falsch: □

Aufgabe 2 (15 Punkte)

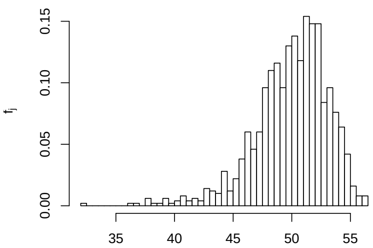
Markieren Sie jeweils die korrekte Antwort mit einem Kreuz im betreffenden Kästchen. Es ist jeweils genau ein Kreuz korrekt.
Richtige Antworten geben 3 Punkte, falsche Antworten und nicht bearbeitete Aufgabenteile 0 Punkte (Aufgabenteile mit mehr als einem Kreuz zählen als nicht bearbeitet!).

1. Kreuzen Sie an, auf welche Merkmalseigenschaften der folgende Box-Plot *am ehesten* hindeutet:



(a)	leptokurtisch und rechts**steil**	☐
(b)	leptokurtisch und links**steil**	☐
(c)	platykurtisch und rechts**steil**	☐
(d)	platykurtisch und links**steil**	■

2. Kreuzen Sie an, auf welche Merkmalseigenschaften das folgende Histogramm *am ehesten* hindeutet:



(a)	leptokurtisch und rechts**steil**	■
(b)	leptokurtisch und links**steil**	☐
(c)	platykurtisch und rechts**steil**	☐
(d)	platykurtisch und links**steil**	☐

3. Von den beiden Ereignissen A und B eines Wahrscheinlichkeitsraums $(\Omega, \mathcal{F}, P)$ sei bekannt, dass

- mit einer Wahrscheinlichkeit von $\frac{1}{3}$ Ereignis A, aber nicht Ereignis B eintritt,
- mit einer Wahrscheinlichkeit von $\frac{1}{4}$ Ereignis B, aber nicht Ereignis A eintritt,
- (mindestens) eines der beiden Ereignisse stets eintritt.

Damit

(a)	tritt das Ereignis $A \cap B$ mit der Wahrscheinlichkeit $\frac{5}{12}$ ein.	■
(b)	tritt das Ereignis $A \cap B$ mit der Wahrscheinlichkeit $\frac{2}{3}$ ein.	☐
(c)	tritt das Ereignis $A \cap B$ mit der Wahrscheinlichkeit $\frac{3}{4}$ ein.	☐
(d)	kann die Wahrscheinlichkeit von $A \cap B$ nicht bestimmt werden.	☐

4. Bei der Aufstellung eines Listenvorschlags zu einer Kommunalwahl sollen die 3 weiblichen und 3 männlichen Kanditat(inn)en so auf die 6 Listenplätze verteilt werden, dass sich die Geschlechter jeweils abwechseln. Damit beträgt die Anzahl der möglichen Listenanordnungen

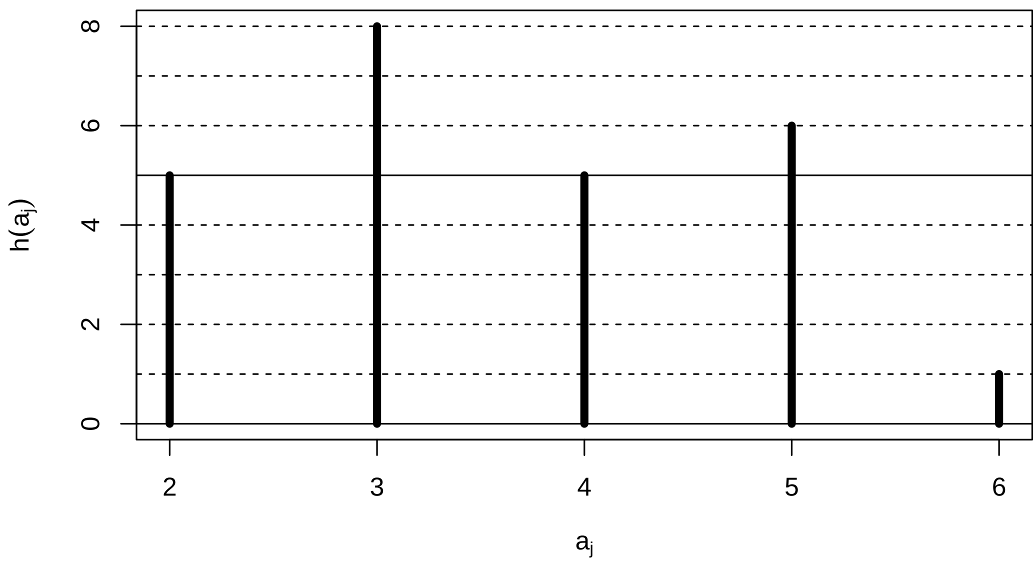
(a)	12.	☐
(b)	20.	☐
(c)	72.	■
(d)	720.	☐

5. Sind X_1, X_2 und X_3 drei stochastisch unabhängige Zufallsvariablen mit $X_1 \sim B(40, 0.2)$, $X_2 \sim B(50, 0.2)$ und $X_3 \sim B(60, 0.2)$, dann ist die Verteilung von $X_1 + X_2 + X_3$ eine

(a)	$B(50, 0.2)$-Verteilung.	☐
(b)	$B(50, 0.6)$-Verteilung.	☐
(c)	$B(150, 0.2)$-Verteilung.	■
(d)	$B(150, 0.6)$-Verteilung.	☐

Aufgabe 3 (4 + 5 + 3 + 1 + 1 = 14 Punkte)

Zu einem erhobenen Merkmal X sei das folgende Stabdiagramm gegeben:



(a) Erstellen Sie eine Tabelle der absoluten und relativen Häufigkeiten.

(b) Berechnen Sie den arithmetischen Mittelwert und die empirische Varianz des Merkmals X.

(c) Geben Sie die empirische Verteilungsfunktion des Merkmals X an.

(d) Wie groß ist der Anteil der Urlisteneinträge, die Werte von weniger als 5 annehmen?

(e) Bestimmen Sie einen Median des Merkmals X.

Ergebnisse (ohne Begründung/Rechenweg):

(a) Häufigkeitstabelle (mit absoluten und relativen Häufigkeiten):

a_j	2	3	4	5	6	Σ
$h(a_j)$	5	8	5	6	1	25
$r(a_j)$	0.20	0.32	0.20	0.24	0.04	1.00

(b) $\overline{x} = 3.6$, $s^2 = 1.36$

(c) Empirische Verteilungsfunktion:

$$F(x) = \begin{cases} 0.00 & \text{für} \quad x < 2 \\ 0.20 & \text{für} \quad 2 \leq x < 3 \\ 0.52 & \text{für} \quad 3 \leq x < 4 \\ 0.72 & \text{für} \quad 4 \leq x < 5 \\ 0.96 & \text{für} \quad 5 \leq x < 6 \\ 1.00 & \text{für} \quad x \geq 6 \end{cases}$$

(d) Gesuchter Anteil: $0.72 = 72\%$

(e) $x_{0.50} = 3$

Aufgabe 4 $(6 + 4 + 3 + 3 + 3 = 19$ Punkte)

Zu einem kardinalskalierten Merkmal sei die folgende (zur einfacheren Bearbeitung der Aufgabe bereits sortierte) Urliste der Länge $n = 50$ gegeben:

19.07, 20.01, 21.10, 23.99, 26.08, 28.03, 28.41, 29.79, 31.73, 32.99, 33.68, 34.12, 34.40, 35.79, 37.14, 38.53, 38.78, 39.71, 40.10, 40.53, 41.22, 41.51, 43.13, 44.22, 47.96, 49.29, 50.27, 50.42, 50.45, 51.24, 51.93, 53.13, 53.51, 53.84, 54.10, 54.21, 55.02, 55.29, 56.46, 57.67, 57.72, 59.09, 60.15, 61.95, 62.43, 62.98, 63.05, 63.85, 63.95, 63.96

(a) Führen Sie eine Klassierung der erhobenen Daten auf Grundlage der Klassen

$$K_1 = (5, 25],\ K_2 = (25, 45],\ K_3 = (45, 55],\ K_4 = (55, 65]$$

durch. Geben Sie insbesondere die jeweiligen Klassenbreiten, Klassenmitten, absoluten und relativen Klassenhäufigkeiten, Häufigkeitsdichten sowie die Werte der empirischen Verteilungsfunktion an den Klassengrenzen an.

(b) Stellen Sie die (approximative) empirische Verteilungsfunktion des Merkmals aus der Klassierung der Daten auf.

(c) Berechnen Sie aus den klassierten Daten den (approximativen) arithmetischen Mittelwert der Daten. Wie groß ist die relative Abweichung vom tatsächlichen (aus der Urliste bestimmten) Mittelwert von 45.36?

(d) Bestimmen Sie (aus der Urliste) die Anzahl von Merkmalswerten zwischen 20 und 40. Welche Näherung für diese Anzahl können Sie aus der in Teil (b) aufgestellten empirischen Verteilungsfunktion berechnen?

(e) Bestimmen Sie (unter Verwendung der bekannten Konvention zur eindeutigen Festlegung von Quantilen bei kardinalskalierten Merkmalen) *das* untere Quartil sowohl exakt aus der Urliste als auch approximativ mit Hilfe der Verteilungsfunktion für die klassierten Daten.

Ergebnisse (ohne Begründung/Rechenweg):

(a) Klassierung:

Nr. j	Klasse $K_j = (k_{j-1}, k_j]$	Klassenbreite b_j	Klassenmitte m_j	absolute Häufigkeit h_j	relative Häufigkeit $r_j = \frac{h_j}{n}$	Häufigkeitsdichte $f_j = \frac{r_j}{b_j}$	Verteilungsfunktion $F(k_j)$
1	$(5, 25]$	20	15	4	0.08	0.004	0.08
2	$(25, 45]$	20	35	20	0.40	0.020	0.48
3	$(45, 55]$	10	50	12	0.24	0.024	0.72
4	$(55, 65]$	10	60	14	0.28	0.028	1.00

(b) (Approximative) Verteilungsfunktion:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{für} \quad x \leq 5 \\ 0.004 \cdot (x - 5) & \text{für} \quad 5 < x \leq 25 \\ 0.08 + 0.02 \cdot (x - 25) & \text{für} \quad 25 < x \leq 45 \\ 0.48 + 0.024 \cdot (x - 45) & \text{für} \quad 45 < x \leq 55 \\ 0.72 + 0.028 \cdot (x - 55) & \text{für} \quad 55 < x \leq 65 \\ 1 & \text{für} \quad x > 65 \end{cases}$$

(c) Mittelwert (näherungsweise): 44, relative Abweichung vom exakten Wert: -0.02998 bzw. -2.998%

(d) Anzahl (aus Urliste): 17
Mit emp. Verteilungsfunktion genäherte Anzahl: 16

(e) Unteres Quartil:

- exakt (aus Urliste): 34.4
- approximativ: 33.5

Aufgabe 5 (4 + 2 + 2 = 8 Punkte)

An einer seltenen Krankheit seien 2% der Bevölkerung einer bestimmten Altersgruppe erkrankt. Zum Einsatz in flächendeckenden Früherkennungsuntersuchungen existiere ein medizinisches Diagnoseverfahren, welches erkrankte Personen mit einer Wahrscheinlichkeit von 97% (korrekterweise) auch als krank einstuft, bei gesunden (bzw. nicht an dieser Krankheit erkrankten) Personen allerdings mit einer Wahrscheinlichkeit von 2.5% (fälschlicherweise) ebenfalls eine entsprechende Erkrankung diagnostiziert.

(a) Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird ein Patient in der betrachteten Altersgruppe im Rahmen einer Früherkennungsuntersuchung als krank eingestuft?

(b) Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird sich eine positive Diagnose bei einer Früherkennungsuntersuchung in der betrachteten Altersgruppe als falsch herausstellen?

(c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit für eine richtige Diagnose bei einer Früherkennungsuntersuchung in der betrachteten Altersgruppe?

Ergebnisse (ohne Begründung/Rechenweg):

(a) 0.0439

(b) 0.5581

(c) 0.9749

Aufgabe 6 (5 + 2 + 4 + 3 = 14 Punkte)

Die Verteilung einer stetigen Zufallsvariablen X sei durch die folgende Dichtefunktion gegeben:

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{3}x + \frac{2}{3} & \text{für } -2 \leq x < 0 \\ -\frac{2}{3}x + \frac{2}{3} & \text{für } 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

(a) Berechnen Sie die Verteilungsfunktion F_X von X.

(b) Berechnen Sie $P(\{X > -1\})$ und $P\left(\left\{-1 < X \leq \frac{1}{2}\right\}\right)$.

(c) Bestimmen Sie das obere Quartil von X.

(d) Bestimmen Sie eine Dichtefunktion von $Y := 2 \cdot X + 4$.

Ergebnisse (ohne Begründung/Rechenweg):

(a) Verteilungsfunktion von X:

$$F_X(x) = \begin{cases} 0 & \text{für } x \leq -2 \\ \frac{1}{6}x^2 + \frac{2}{3}x + \frac{2}{3} & \text{für } -2 < x \leq 0 \\ -\frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3}x + \frac{2}{3} & \text{für } 0 < x \leq 1 \\ 1 & \text{für } x > 1 \end{cases}$$

(b) $P(\{X > -1\}) = \frac{5}{6}$, $P\left(\left\{-1 < X \leq \frac{1}{2}\right\}\right) = \frac{3}{4}$

(c) $x_{0.75} = 0.134$

(d) $f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{12}y & \text{für } 0 \leq y < 4 \\ -\frac{1}{6}y + 1 & \text{für } 4 \leq y \leq 6 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$

Aufgabe 7 (1 + 2 + 2 + 2 = 7 Punkte)

Die Anzahl der Unfälle pro Tag auf einem bestimmten Autobahnabschnitt lasse sich als eine Pois(0.2)-verteilte Zufallsvariable auffassen. Außerdem soll angenommen werden, dass die Anzahl der Unfälle pro Tag auf diesem Autobahnabschnitt für unterschiedliche Tage stochastisch unabhängig ist.

(a) Welchen Erwartungswert hat die Anzahl der Unfälle pro Tag auf diesem Autobahnabschnitt?

(b) Mit welcher Wahrscheinlichkeit ereignen sich an einem Tag auf diesem Autobahnabschnitt 0 Unfälle?

(c) Mit welcher Wahrscheinlichkeit ereignet sich an einem Tag auf diesem Autobahnabschnitt höchstens 1 Unfall?

(d) Welche Verteilung hat die Anzahl der Unfälle pro Woche auf diesem Autobahnabschnitt? Mit welcher Wahrscheinlichkeit ereignet sich in einer Woche auf diesem Autobahnabschnitt mindestens 1 Unfall?

Ergebnisse (ohne Begründung/Rechenweg):

(a) $\mathrm{E}(X) = 0.2$

(b) 0.81873

(c) 0.98248

(d) 0.7534

Aufgabe 8 (2 + 3 + 9 + 3 = 17 Punkte)

Gegeben sei die folgende Tabelle der gemeinsamen Wahrscheinlichkeitsverteilung zu einem zweidimensionalen diskreten Zufallsvektor (X, Y):

$X \setminus Y$	-1	0	3	$p_{i\cdot}$
2	0.22	0.24	0.08	
3	0.02	0.22	0.07	
5	0.07	0.05	0.03	
$p_{\cdot j}$				

(a) Ergänzen Sie die obige Tabelle (in den vorgesehenen Feldern) um ihre Randverteilungen.

(b) Geben Sie die bedingten Wahrscheinlichkeitsverteilungen von X unter der Bedingung $Y = y_j$ für alle $y_j \in T(Y)$ über die zugehörigen (bedingten) Wahrscheinlichkeitsfunktionen an.

(c) Berechnen Sie $\mathrm{E}(X)$, $\mathrm{E}(Y)$, $\mathrm{Var}(X)$, $\mathrm{Var}(Y)$, $\mathrm{Cov}(X, Y)$ sowie $\mathrm{Korr}(X, Y)$.

(d) Berechnen Sie $\mathrm{E}\left(-2X - 3Y\right)$ sowie $\mathrm{Var}\left(-2X - 3Y\right)$.

Ergebnisse (ohne Begründung/Rechenweg):

(a) Ergänzte Tabelle:

$X \setminus Y$	-1	0	3	$p_{i\cdot}$
2	0.22	0.24	0.08	0.54
3	0.02	0.22	0.07	0.31
5	0.07	0.05	0.03	0.15
$p_{\cdot j}$	0.31	0.51	0.18	1

(b) Tabelle der bedingten Wahrscheinlichkeitsfunktionswerte von $X|Y = y_j$, $j \in \{1, 2, 3\}$:

x_i	2	3	5
$p_{X\|Y=-1}(x_i)$	$\frac{22}{31}$	$\frac{2}{31}$	$\frac{7}{31}$
$p_{X\|Y=0}(x_i)$	$\frac{8}{17}$	$\frac{22}{51}$	$\frac{5}{51}$
$p_{X\|Y=3}(x_i)$	$\frac{4}{9}$	$\frac{7}{18}$	$\frac{1}{6}$

(c) Es gilt: $\mathrm{E}(X) = 2.76$, $\mathrm{E}(Y) = 0.23$, $\mathrm{Var}(X) = 1.0824$, $\mathrm{Var}(Y) = 1.8771$, $\mathrm{Cov}(X, Y) = 0.0752$, $\mathrm{Korr}(X, Y) = 0.05276$

(d) $\mathrm{E}\left(-2 \cdot X - 3 \cdot Y\right) = -6.21$, $\mathrm{Var}\left(-2 \cdot X - 3 \cdot Y\right) = 22.1259$

Aufgabe 9 (2 + 2 + 4 = 8 Punkte)

Ein Online-Händler bietet für 400 der an einem Tag eingehenden Bestellungen einen Express-Lieferservice an, der eine Abfertigung der Bestellung am nächsten Arbeitstag garantiert. Es ist davon auszugehen, dass die Zeitdauern zur Abfertigung einzelner Express-Bestellungen (in Stunden) unabhängig identisch verteilt sind mit einer mittleren Abfertigungsdauer von 0.15 Stunden bei einer Standardabweichung von 0.04 Stunden.

(a) Welchen Erwartungswert und welche Standardabweichung hat die Summe der Abfertigungsdauern von 400 Express-Bestellungen?

(b) Verwenden Sie den zentralen Grenzwertsatz, um die Wahrscheinlichkeit, dass 400 Express-Bestellungen in höchstens 62 (Mitarbeiter-)Stunden abgefertigt werden können, (näherungsweise) zu berechnen.

(c) Verwenden Sie den zentralen Grenzwertsatz, um näherungsweise einen um den zugehörigen Erwartungswert symmetrischen Bereich zu bestimmen, in dem sich die Gesamtabfertigungsdauer von 400 Express-Bestellungen mit einer Wahrscheinlichkeit von 0.90 realisiert.

Hinweis: Verwenden Sie zur Bearbeitung der Aufgabenteile (b) und (c) die Tabelle zur Standardnormalverteilung auf Seite 12!

Ergebnisse (ohne Begründung/Rechenweg):

(a) $\mathrm{E}(Y) = 60$, $\sigma_Y = 0.8$.

(b) $P\{Y \leq 62\} \approx 99.38\%$

(c) $[58.684, 61.316]$

Tabelle zur Standardnormalverteilung

$$F_{N(0,1)}(x) = \Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{1}{2}t^2} dt$$

$$\Phi(x) = 1 - \Phi(-x)$$

	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998