



Name: _____

Abiturprüfung 2009

Mathematik, Grundkurs

Aufgabenstellung

Die folgende Tabelle zeigt die Häufigkeit der Blutgruppen in Deutschland in Prozent.

| Blutgruppe | A | 0 | B | AB |
|------------|----|----|---|----|
| Rh+ | 37 | 35 | 9 | 4 |
| Rh- | 6 | 6 | 2 | 1 |

Quelle: Wikipedia.org/wiki/Blutgruppen

Die Universitätsklinik einer deutschen Großstadt ruft zur Blutspende auf.

- a) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass
- (1) von 90 Spendern höchstens einer die Blutgruppe A Rh- besitzt,
 - (2) von 100 Spendern mindestens 5 die Blutgruppe AB besitzen. (8 Punkte)
- b) Ermitteln Sie die Anzahl der Spender, die benötigt werden, um mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 99 % mindestens einmal die seltene Blutgruppe AB Rh- zu erhalten. (8 Punkte)
- c) Nach Angaben der Deutschen Diabetes-Union beträgt der Anteil der Diabetiker an der Bevölkerung etwa 8 %. Bei der Blutspende werden alle Spender mit einem Schnelltest auf Diabetes untersucht. Dabei werden an Diabetes Erkrankte mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % erkannt, während 2 % als Diabetiker eingestuft werden, obwohl sie nicht erkrankt sind.
- Stellen Sie den Sachverhalt in einem Baumdiagramm oder einer Vierfeldertabelle dar. Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeiten der folgenden Ereignisse:
- E_1 : Das Testergebnis lautet „kein Diabetiker“.
- E_2 : Ein als Diabetiker eingestufte Spender ist in Wirklichkeit nicht erkrankt. (12 Punkte)



Name: _____

- d) Im Monat Dezember erhalten die Spender außer der Aufwandsentschädigung auch ein kleines Päckchen mit Süßigkeiten des lokalen Süßwarenfabrikanten. Besonders begehrt sind die Champagnertrüffel, die aber wegen ihres Preises nicht in jedem Päckchen vorhanden sind.

Ermitteln Sie, wie groß der Anteil an Päckchen mit Champagnertrüffeln sein muss, damit mit mindestens 90-prozentiger Wahrscheinlichkeit in mindestens einem von zwanzig Päckchen diese Trüffel gefunden werden. (10 Punkte)

- e) Für eine Langzeitstudie benötigt man 100 Personen mit der Blutgruppe „0“.

Bestimmen Sie die Anzahl der Personen, die man mindestens auf ihre Blutgruppe untersuchen müsste, um mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 95 % diese 100 Personen zu finden. (12 Punkte)

Für eine binomialverteilte Zufallsgröße X mit Standardabweichung $\sigma > 3$ gilt näherungsweise:

$$P(\mu - 1,64\sigma \leq X \leq \mu + 1,64\sigma) \approx 0,90$$

$$P(\mu - 1,96\sigma \leq X \leq \mu + 1,96\sigma) \approx 0,95$$

$$P(\mu - 2,58\sigma \leq X \leq \mu + 2,58\sigma) \approx 0,99$$

$$P(X \leq \mu + 1,28\sigma) \approx 0,90$$

$$P(X \leq \mu + 1,64\sigma) \approx 0,95$$

$$P(X \leq \mu + 2,33\sigma) \approx 0,99$$



Name: _____

Zugelassene Hilfsmittel:

- Wissenschaftlicher Taschenrechner (ohne oder mit Grafikfähigkeit)
- Mathematische Formelsammlung
- Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung
- Muttersprachliches Wörterbuch für Studierende, deren Muttersprache nicht Deutsch ist

Tabelle 1: σ -Regeln für Binomialverteilungen

Eine mit den Parametern n und p binomialverteilte Zufallsgröße X hat den Erwartungswert $\mu = n \cdot p$ und die Standardabweichung $\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot (1 - p)}$.

Wenn die LAPLACE-Bedingung $\sigma > 3$ erfüllt ist, gelten die σ -Regeln:

| | |
|--|---|
| $P(\mu - \sigma < X < \mu + \sigma) \approx 0,683$ | $P(\mu - 1,64\sigma < X < \mu + 1,64\sigma) \approx 0,90$ |
| $P(\mu - 2\sigma < X < \mu + 2\sigma) \approx 0,954$ | $P(\mu - 1,96\sigma < X < \mu + 1,96\sigma) \approx 0,95$ |
| $P(\mu - 3\sigma < X < \mu + 3\sigma) \approx 0,997$ | $P(\mu - 2,58\sigma < X < \mu + 2,58\sigma) \approx 0,99$ |



Name: _____

Tabelle 2: Kumulierte Binomialverteilung für $n = 10$ und $n = 20$

$$F(n; p; k) = B(n; p; 0) + \dots + B(n; p; k) = \binom{n}{0} p^0 (1-p)^{n-0} + \dots + \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

| | | p | | | | | | | | | | |
|-----|-----|--------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|--------|---|
| n | k | 0,02 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,5 | | n | | |
| 10 | 0 | 0,8171 | 0,5987 | 0,3487 | 0,1074 | 0,0563 | 0,0282 | 0,0010 | 9 | 10 | | |
| | 1 | 0,9838 | 0,9139 | 0,7361 | 0,3758 | 0,2440 | 0,1493 | 0,0107 | 8 | | | |
| | 2 | 0,9991 | 0,9885 | 0,9298 | 0,6778 | 0,5256 | 0,3828 | 0,0547 | 7 | | | |
| | 3 | | 0,9990 | 0,9872 | 0,8791 | 0,7759 | 0,6496 | 0,1719 | 6 | | | |
| | 4 | | 0,9999 | 0,9984 | 0,9672 | 0,9219 | 0,8497 | 0,3770 | 5 | | | |
| | 5 | | | 0,9999 | 0,9936 | 0,9803 | 0,9527 | 0,6230 | 4 | | | |
| | 6 | | | | 0,9991 | 0,9965 | 0,9894 | 0,8281 | 3 | | | |
| | 7 | | | | 0,9999 | 0,9996 | 0,9984 | 0,9453 | 2 | | | |
| | 8 | | Nicht aufgeführte Werte sind (auf 4 Dez.) 1,0000 | | | | | | 0,9999 | | 0,9893 | 1 |
| | 9 | | | | | | | 0,9990 | 0 | | | |
| 20 | 0 | 0,6676 | 0,3585 | 0,1216 | 0,0115 | 0,0032 | 0,0008 | 0,0000 | 19 | 20 | | |
| | 1 | 0,9401 | 0,7358 | 0,3917 | 0,0692 | 0,0243 | 0,0076 | 0,0000 | 18 | | | |
| | 2 | 0,9929 | 0,9245 | 0,6769 | 0,2061 | 0,0913 | 0,0355 | 0,0002 | 17 | | | |
| | 3 | 0,9994 | 0,9841 | 0,8670 | 0,4114 | 0,2252 | 0,1071 | 0,0013 | 16 | | | |
| | 4 | | 0,9974 | 0,9568 | 0,6296 | 0,4148 | 0,2375 | 0,0059 | 15 | | | |
| | 5 | | 0,9997 | 0,9887 | 0,8042 | 0,6172 | 0,4164 | 0,0207 | 14 | | | |
| | 6 | | | 0,9976 | 0,9133 | 0,7858 | 0,6080 | 0,0577 | 13 | | | |
| | 7 | | | 0,9996 | 0,9679 | 0,8982 | 0,7723 | 0,1316 | 12 | | | |
| | 8 | | | 0,9999 | 0,9900 | 0,9591 | 0,8867 | 0,2517 | 11 | | | |
| | 9 | | | | 0,9974 | 0,9861 | 0,9520 | 0,4119 | 10 | | | |
| | 10 | | | | 0,9994 | 0,9961 | 0,9829 | 0,5881 | 9 | | | |
| | 11 | | | | 0,9999 | 0,9991 | 0,9949 | 0,7483 | 8 | | | |
| | 12 | | | | | 0,9998 | 0,9987 | 0,8684 | 7 | | | |
| | 13 | | | | | | 0,9997 | 0,9423 | 6 | | | |
| | 14 | | | | | | | 0,9793 | 5 | | | |
| | 15 | | | | | | | 0,9941 | 4 | | | |
| | 16 | | Nicht aufgeführte Werte sind (auf 4 Dez.) 1,0000 | | | | | | 0,9987 | | 3 | |
| | 17 | | | | | | | 0,9998 | 2 | | | |
| n | | 0,98 | 0,95 | 0,9 | 0,8 | 0,75 | 0,7 | 0,5 | k | n | | |

Bei grau unterlegtem Eingang, d. h. $p \geq 0,5$, gilt: $F(n; p; k) = 1 -$ abgelesener Wert



Name: _____

Tabelle 3: Kumulierte Binomialverteilung für $n = 50$

$$F(n; p; k) = B(n; p; 0) + \dots + B(n; p; k) = \binom{n}{0} p^0 (1-p)^{n-0} + \dots + \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

| | | p | | | | | | | | | |
|-----|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|-----|
| n | k | 0,02 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | | n |
| 50 | 0 | 0,3642 | 0,0769 | 0,0052 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | | 49 |
| | 1 | 0,7358 | 0,2794 | 0,0338 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | | 48 |
| | 2 | 0,9216 | 0,5405 | 0,1117 | 0,0013 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | | 47 |
| | 3 | 0,9822 | 0,7604 | 0,2503 | 0,0057 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | | 46 |
| | 4 | 0,9968 | 0,8964 | 0,4312 | 0,0185 | 0,0021 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | | 45 |
| | 5 | 0,9995 | 0,9622 | 0,6161 | 0,0480 | 0,0070 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0000 | | 44 |
| | 6 | 0,9999 | 0,9882 | 0,7702 | 0,1034 | 0,0194 | 0,0025 | 0,0000 | 0,0000 | | 43 |
| | 7 | | 0,9968 | 0,8779 | 0,1904 | 0,0453 | 0,0073 | 0,0001 | 0,0000 | | 42 |
| | 8 | | 0,9992 | 0,9421 | 0,3073 | 0,0916 | 0,0183 | 0,0002 | 0,0000 | | 41 |
| | 9 | | 0,9998 | 0,9755 | 0,4437 | 0,1637 | 0,0402 | 0,0008 | 0,0000 | | 40 |
| | 10 | | | 0,9906 | 0,5836 | 0,2622 | 0,0789 | 0,0022 | 0,0000 | | 39 |
| | 11 | | | 0,9968 | 0,7107 | 0,3816 | 0,1390 | 0,0057 | 0,0000 | | 38 |
| | 12 | | | 0,9990 | 0,8139 | 0,5110 | 0,2229 | 0,0133 | 0,0002 | | 37 |
| | 13 | | | 0,9997 | 0,8894 | 0,6370 | 0,3279 | 0,0280 | 0,0005 | | 36 |
| | 14 | | | 0,9999 | 0,9393 | 0,7481 | 0,4468 | 0,0540 | 0,0013 | | 35 |
| | 15 | | | | 0,9692 | 0,8369 | 0,5692 | 0,0955 | 0,0033 | | 34 |
| | 16 | | | | 0,9856 | 0,9017 | 0,6839 | 0,1561 | 0,0077 | | 33 |
| | 17 | | | | 0,9937 | 0,9449 | 0,7822 | 0,2369 | 0,0164 | | 32 |
| | 18 | | | | 0,9975 | 0,9713 | 0,8594 | 0,3356 | 0,0325 | | 31 |
| | 19 | | | | 0,9991 | 0,9861 | 0,9152 | 0,4465 | 0,0595 | | 30 |
| | 20 | | | | 0,9997 | 0,9937 | 0,9522 | 0,5610 | 0,1013 | | 29 |
| | 21 | | | | 0,9999 | 0,9974 | 0,9749 | 0,6701 | 0,1611 | | 28 |
| | 22 | | | | | 0,9990 | 0,9877 | 0,7660 | 0,2399 | | 27 |
| | 23 | | | | | 0,9996 | 0,9944 | 0,8438 | 0,3359 | | 26 |
| | 24 | | | | | 0,9999 | 0,9976 | 0,9022 | 0,4439 | | 25 |
| | 25 | | | | | | 0,9991 | 0,9427 | 0,5561 | | 24 |
| | 26 | | | | | | 0,9997 | 0,9686 | 0,6641 | | 23 |
| | 27 | | | | | | 0,9999 | 0,9840 | 0,7601 | | 22 |
| | 28 | | | | | | | 0,9924 | 0,8389 | | 21 |
| | 29 | | | | | | | 0,9966 | 0,8987 | | 20 |
| | 30 | | | | | | | 0,9986 | 0,9405 | | 19 |
| | 31 | | | | | | | 0,9995 | 0,9675 | | 18 |
| | 32 | | | | | | | 0,9998 | 0,9836 | | 17 |
| | 33 | | | | | | | 0,9999 | 0,9923 | | 16 |
| | 34 | | | | | | | | 0,9967 | | 15 |
| | 35 | | | | | | | | 0,9987 | | 14 |
| | 36 | | | | | | | | 0,9995 | | 13 |
| 37 | | | | | | | | 0,9998 | | 12 | |
| n | k | 0,98 | 0,95 | 0,9 | 0,8 | 0,75 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | k | n |

Bei grau unterlegtem Eingang, d. h. $p \geq 0,5$, gilt: $F(n; p; k) = 1 -$ abgelesener Wert



Name: _____

Tabelle 4: Kumulierte Binomialverteilung für $n = 100$

| n | k | p | | | | | | | | | n |
|---|----|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|
| | | 0,02 | 0,05 | 0,1 | 1/6 | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | |
| | 0 | 0,1326 | 0,0059 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 99 |
| | 1 | 0,4033 | 0,0371 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 98 |
| | 2 | 0,6767 | 0,1183 | 0,0019 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 97 |
| | 3 | 0,8590 | 0,2578 | 0,0078 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 96 |
| | 4 | 0,9492 | 0,4360 | 0,0237 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 95 |
| | 5 | 0,9845 | 0,6160 | 0,0576 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 94 |
| | 6 | 0,9959 | 0,7660 | 0,1172 | 0,0013 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 93 |
| | 7 | 0,9991 | 0,8720 | 0,2061 | 0,0038 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 92 |
| | 8 | 0,9998 | 0,9369 | 0,3209 | 0,0095 | 0,0009 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 91 |
| | 9 | | 0,9718 | 0,4513 | 0,0213 | 0,0023 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 90 |
| | 10 | | 0,9885 | 0,5832 | 0,0427 | 0,0057 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 89 |
| | 11 | | 0,9957 | 0,7030 | 0,0777 | 0,0126 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 88 |
| | 12 | | 0,9985 | 0,8018 | 0,1297 | 0,0253 | 0,0010 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 87 |
| | 13 | | 0,9995 | 0,8761 | 0,2000 | 0,0469 | 0,0025 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 86 |
| | 14 | | 0,9999 | 0,9274 | 0,2874 | 0,0804 | 0,0054 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 85 |
| | 15 | | | 0,9601 | 0,3877 | 0,1285 | 0,0111 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0000 | 84 |
| | 16 | | | 0,9794 | 0,4942 | 0,1923 | 0,0211 | 0,0010 | 0,0000 | 0,0000 | 83 |
| | 17 | | | 0,9900 | 0,5994 | 0,2712 | 0,0376 | 0,0022 | 0,0000 | 0,0000 | 82 |
| | 18 | | | 0,9954 | 0,6965 | 0,3621 | 0,0630 | 0,0045 | 0,0000 | 0,0000 | 81 |
| | 19 | | | 0,9980 | 0,7803 | 0,4602 | 0,0995 | 0,0089 | 0,0000 | 0,0000 | 80 |
| | 20 | | | 0,9992 | 0,8481 | 0,5595 | 0,1488 | 0,0165 | 0,0000 | 0,0000 | 79 |
| | 21 | | | 0,9997 | 0,8998 | 0,6540 | 0,2114 | 0,0288 | 0,0000 | 0,0000 | 78 |
| | 22 | | | 0,9999 | 0,9369 | 0,7389 | 0,2864 | 0,0479 | 0,0001 | 0,0000 | 77 |
| | 23 | | | | 0,9621 | 0,8109 | 0,3711 | 0,0755 | 0,0003 | 0,0000 | 76 |
| | 24 | | | | 0,9783 | 0,8686 | 0,4617 | 0,1136 | 0,0006 | 0,0000 | 75 |
| | 25 | | | | 0,9881 | 0,9125 | 0,5535 | 0,1631 | 0,0012 | 0,0000 | 74 |
| | 26 | | | | 0,9938 | 0,9442 | 0,6417 | 0,2244 | 0,0024 | 0,0000 | 73 |
| | 27 | | | | 0,9969 | 0,9658 | 0,7224 | 0,2964 | 0,0046 | 0,0000 | 72 |
| | 28 | | | | 0,9985 | 0,9800 | 0,7925 | 0,3768 | 0,0084 | 0,0000 | 71 |
| | 29 | | | | 0,9993 | 0,9888 | 0,8505 | 0,4623 | 0,0148 | 0,0000 | 70 |
| | 30 | | | | 0,9997 | 0,9939 | 0,8962 | 0,5491 | 0,0248 | 0,0000 | 69 |
| | 31 | | | | 0,9999 | 0,9969 | 0,9307 | 0,6331 | 0,0398 | 0,0001 | 68 |
| | 32 | | | | | 0,9984 | 0,9554 | 0,7107 | 0,0615 | 0,0002 | 67 |
| | 33 | | | | | 0,9993 | 0,9724 | 0,7793 | 0,0913 | 0,0004 | 66 |
| | 34 | | | | | 0,9997 | 0,9836 | 0,8371 | 0,1303 | 0,0009 | 65 |
| | 35 | | | | | 0,9999 | 0,9906 | 0,8839 | 0,1795 | 0,0018 | 64 |
| | 36 | | | | | 0,9999 | 0,9948 | 0,9201 | 0,2386 | 0,0033 | 63 |
| | 37 | | | | | | 0,9973 | 0,9470 | 0,3068 | 0,0060 | 62 |
| | 38 | | | | | | 0,9986 | 0,9660 | 0,3822 | 0,0105 | 61 |
| | 39 | | | | | | 0,9993 | 0,9790 | 0,4621 | 0,0176 | 60 |
| | 40 | | | | | | 0,9997 | 0,9875 | 0,5433 | 0,0284 | 59 |
| | 41 | | | | | | 0,9999 | 0,9928 | 0,6225 | 0,0443 | 58 |
| | 42 | | | | | | 0,9999 | 0,9960 | 0,6967 | 0,0666 | 57 |
| | 43 | | | | | | | 0,9979 | 0,7635 | 0,0967 | 56 |
| | 44 | | | | | | | 0,9989 | 0,8211 | 0,1356 | 55 |
| | 45 | | | | | | | 0,9995 | 0,8689 | 0,1841 | 54 |
| | 46 | | | | | | | 0,9997 | 0,9070 | 0,2421 | 53 |
| | 47 | | | | | | | 0,9999 | 0,9362 | 0,3086 | 52 |
| | 48 | | | | | | | | 0,9577 | 0,3822 | 51 |
| | 49 | | | | | | | | 0,9729 | 0,4602 | 50 |
| | 50 | | | | | | | | 0,9832 | 0,5398 | 49 |
| | 51 | | | | | | | | 0,9900 | 0,6178 | 48 |
| | 52 | | | | | | | | 0,9942 | 0,6914 | 47 |
| | 53 | | | | | | | | 0,9968 | 0,7579 | 46 |
| | 54 | | | | | | | | 0,9983 | 0,8159 | 45 |
| | 55 | | | | | | | | 0,9991 | 0,8644 | 44 |
| | 56 | | | | | | | | 0,9996 | 0,9033 | 43 |
| | 57 | | | | | | | | 0,9998 | 0,9334 | 42 |
| | 58 | | | | | | | | 0,9999 | 0,9557 | 41 |
| | 59 | | | | | | | | | 0,9716 | 40 |
| | 60 | | | | | | | | | 0,9824 | 39 |
| | 61 | | | | | | | | | 0,9895 | 38 |
| | 62 | | | | | | | | | 0,9940 | 37 |
| | 63 | | | | | | | | | 0,9967 | 36 |
| | 64 | | | | | | | | | 0,9982 | 35 |
| | 65 | | | | | | | | | 0,9991 | 34 |
| | 66 | | | | | | | | | 0,9996 | 33 |
| | 67 | | | | | | | | | 0,9998 | 32 |
| | 68 | | | | | | | | | 0,9999 | 31 |
| | | Nicht aufgeführte Werte sind (auf 4 Dez.) 1,0000 | | | | | | | | | |
| | | 0,98 | 0,95 | 0,9 | 5/6 | 0,8 | 0,75 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | |

$$F(n; p; k) = B(n; p; 0) + \dots + B(n; p; k) = \binom{n}{0} p^0 (1-p)^{n-0} + \dots + \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

Bei grau unterlegtem Eingang, d. h. $p \geq 0,5$, gilt: $F(n; p; k) = 1 -$ abgelesener Wert



Name: _____

Tabelle 5: Kumulierte Binomialverteilung für $n = 200$

$$F(n; p; k) = B(n; p; 0) + \dots + B(n; p; k) = \binom{n}{0} p^0 (1-p)^{n-0} + \dots + \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

| | | p | | | | | |
|-----|-----|--------|--------|--------|--------|-----|-----|
| n | k | 0,02 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | n | n |
| 200 | 0 | 0,0176 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 199 | 200 |
| | 1 | 0,0894 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0000 | 198 | |
| | 2 | 0,2351 | 0,0023 | 0,0000 | 0,0000 | 197 | |
| | 3 | 0,4315 | 0,0090 | 0,0000 | 0,0000 | 196 | |
| | 4 | 0,6288 | 0,0264 | 0,0000 | 0,0000 | 195 | |
| | 5 | 0,7867 | 0,0623 | 0,0000 | 0,0000 | 194 | |
| | 6 | 0,8914 | 0,1237 | 0,0001 | 0,0000 | 193 | |
| | 7 | 0,9507 | 0,2133 | 0,0005 | 0,0000 | 192 | |
| | 8 | 0,9798 | 0,3270 | 0,0014 | 0,0000 | 191 | |
| | 9 | 0,9925 | 0,4547 | 0,0035 | 0,0000 | 190 | |
| | 10 | 0,9975 | 0,5831 | 0,0081 | 0,0000 | 189 | |
| | 11 | 0,9992 | 0,6998 | 0,0168 | 0,0000 | 188 | |
| | 12 | 0,9998 | 0,7965 | 0,0320 | 0,0000 | 187 | |
| | 13 | 0,9999 | 0,8701 | 0,0566 | 0,0000 | 186 | |
| | 14 | | 0,9219 | 0,0929 | 0,0000 | 185 | |
| | 15 | | 0,9556 | 0,1431 | 0,0000 | 184 | |
| | 16 | | 0,9762 | 0,2075 | 0,0000 | 183 | |
| | 17 | | 0,9879 | 0,2849 | 0,0000 | 182 | |
| | 18 | | 0,9942 | 0,3724 | 0,0000 | 181 | |
| | 19 | | 0,9973 | 0,4655 | 0,0000 | 180 | |
| | 20 | | 0,9988 | 0,5592 | 0,0001 | 179 | |
| | 21 | | 0,9995 | 0,6484 | 0,0002 | 178 | |
| | 22 | | 0,9998 | 0,7290 | 0,0005 | 177 | |
| | 23 | | 0,9999 | 0,7983 | 0,0010 | 176 | |
| | 24 | | | 0,8551 | 0,0020 | 175 | |
| | 25 | | | 0,8995 | 0,0036 | 174 | |
| | 26 | | | 0,9328 | 0,0064 | 173 | |
| | 27 | | | 0,9566 | 0,0110 | 172 | |
| | 28 | | | 0,9729 | 0,0179 | 171 | |
| | 29 | | | 0,9837 | 0,0283 | 170 | |
| | 30 | | | 0,9905 | 0,0430 | 169 | |
| | 31 | | | 0,9946 | 0,0632 | 168 | |
| | 32 | | | 0,9971 | 0,0899 | 167 | |
| | 33 | | | 0,9985 | 0,1239 | 166 | |
| | 34 | | | 0,9992 | 0,1656 | 165 | |
| | 35 | | | 0,9996 | 0,2151 | 164 | |
| | 36 | | | 0,9998 | 0,2717 | 163 | |
| | 37 | | | 0,9999 | 0,3345 | 162 | |
| | 38 | | | | 0,4019 | 161 | |
| | 39 | | | | 0,4718 | 160 | |
| | 40 | | | | 0,5422 | 159 | |
| | 41 | | | | 0,6108 | 158 | |
| | 42 | | | | 0,6758 | 157 | |
| | 43 | | | | 0,7355 | 156 | |
| | 44 | | | | 0,7887 | 155 | |
| | 45 | | | | 0,8349 | 154 | |
| | 46 | | | | 0,8738 | 153 | |
| | 47 | | | | 0,9056 | 152 | |
| | 48 | | | | 0,9310 | 151 | |
| | 49 | | | | 0,9506 | 150 | |
| | 50 | | | | 0,9655 | 149 | |
| | 51 | | | | 0,9764 | 148 | |
| | 52 | | | | 0,9843 | 147 | |
| | 53 | | | | 0,9897 | 146 | |
| | 54 | | | | 0,9934 | 145 | |
| | 55 | | | | 0,9959 | 144 | |
| | 56 | | | | 0,9975 | 143 | |
| | 57 | | | | 0,9985 | 142 | |
| | 58 | | | | 0,9991 | 141 | |
| | 59 | | | | 0,9995 | 140 | |
| | 60 | | | | 0,9997 | 139 | |
| | 61 | | | | 0,9998 | 138 | |
| 62 | | | | 0,9999 | 137 | | |
| | | 0,98 | 0,95 | 0,9 | 0,8 | | |
| | | | p | | | | |

Nicht aufgeführte Werte sind
(auf 4 Dezimalen) 1,0000

Bei grau unterlegtem Eingang, d. h. $p \geq 0,5$, gilt: $F(n; p; k) = 1 -$ abgelesener Wert



Name: _____

Tabelle 6: Normalverteilung

$$\phi(z) = 0, \dots$$

$$\phi(-z) = 1 - \phi(z)$$

| z | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,0 | 5000 | 5040 | 5080 | 5120 | 5160 | 5199 | 5239 | 5279 | 5319 | 5359 |
| 0,1 | 5398 | 5438 | 5478 | 5517 | 5557 | 5596 | 5636 | 5675 | 5714 | 5753 |
| 0,2 | 5793 | 5832 | 5871 | 5910 | 5948 | 5987 | 6026 | 6064 | 6103 | 6141 |
| 0,3 | 6179 | 6217 | 6255 | 6293 | 6331 | 6368 | 6406 | 6443 | 6480 | 6517 |
| 0,4 | 6554 | 6591 | 6628 | 6664 | 6700 | 6736 | 6772 | 6808 | 6844 | 6879 |
| 0,5 | 6915 | 6950 | 6985 | 7019 | 7054 | 7088 | 7123 | 7157 | 7190 | 7224 |
| 0,6 | 7257 | 7291 | 7324 | 7357 | 7389 | 7422 | 7454 | 7486 | 7517 | 7549 |
| 0,7 | 7580 | 7611 | 7642 | 7673 | 7704 | 7734 | 7764 | 7794 | 7823 | 7852 |
| 0,8 | 7881 | 7910 | 7939 | 7967 | 7995 | 8023 | 8051 | 8078 | 8106 | 8133 |
| 0,9 | 8159 | 8186 | 8212 | 8238 | 8264 | 8289 | 8315 | 8340 | 8365 | 8389 |
| 1,0 | 8413 | 8438 | 8461 | 8485 | 8508 | 8531 | 8554 | 8577 | 8599 | 8621 |
| 1,1 | 8643 | 8665 | 8686 | 8708 | 8729 | 8749 | 8770 | 8790 | 8810 | 8830 |
| 1,2 | 8849 | 8869 | 8888 | 8907 | 8925 | 8944 | 8962 | 8980 | 8997 | 9015 |
| 1,3 | 9032 | 9049 | 9066 | 9082 | 9099 | 9115 | 9131 | 9147 | 9162 | 9177 |
| 1,4 | 9192 | 9207 | 9222 | 9236 | 9251 | 9265 | 9279 | 9292 | 9306 | 9319 |
| 1,5 | 9332 | 9345 | 9357 | 9370 | 9382 | 9394 | 9406 | 9418 | 9429 | 9441 |
| 1,6 | 9452 | 9463 | 9474 | 9484 | 9495 | 9505 | 9515 | 9525 | 9535 | 9545 |
| 1,7 | 9554 | 9564 | 9573 | 9582 | 9591 | 9599 | 9608 | 9616 | 9625 | 9633 |
| 1,8 | 9641 | 9649 | 9656 | 9664 | 9671 | 9678 | 9686 | 9693 | 9699 | 9706 |
| 1,9 | 9713 | 9719 | 9726 | 9732 | 9738 | 9744 | 9750 | 9756 | 9761 | 9767 |
| 2,0 | 9772 | 9778 | 9783 | 9788 | 9793 | 9798 | 9803 | 9808 | 9812 | 9817 |
| 2,1 | 9821 | 9826 | 9830 | 9834 | 9838 | 9842 | 9846 | 9850 | 9854 | 9857 |
| 2,2 | 9861 | 9864 | 9868 | 9871 | 9875 | 9878 | 9881 | 9884 | 9887 | 9890 |
| 2,3 | 9893 | 9896 | 9898 | 9901 | 9904 | 9906 | 9909 | 9911 | 9913 | 9916 |
| 2,4 | 9918 | 9920 | 9922 | 9925 | 9927 | 9929 | 9931 | 9932 | 9934 | 9936 |
| 2,5 | 9938 | 9940 | 9941 | 9943 | 9945 | 9946 | 9948 | 9949 | 9951 | 9952 |
| 2,6 | 9953 | 9955 | 9956 | 9957 | 9959 | 9960 | 9961 | 9962 | 9963 | 9964 |
| 2,7 | 9965 | 9966 | 9967 | 9968 | 9969 | 9970 | 9971 | 9972 | 9973 | 9974 |
| 2,8 | 9974 | 9975 | 9976 | 9977 | 9977 | 9978 | 9979 | 9979 | 9980 | 9981 |
| 2,9 | 9981 | 9982 | 9982 | 9983 | 9984 | 9984 | 9985 | 9985 | 9986 | 9986 |
| 3,0 | 9987 | 9987 | 9987 | 9988 | 9988 | 9989 | 9989 | 9989 | 9990 | 9990 |
| 3,1 | 9990 | 9991 | 9991 | 9991 | 9992 | 9992 | 9992 | 9992 | 9993 | 9993 |
| 3,2 | 9993 | 9993 | 9994 | 9994 | 9994 | 9994 | 9994 | 9995 | 9995 | 9995 |
| 3,3 | 9995 | 9995 | 9995 | 9996 | 9996 | 9996 | 9996 | 9996 | 9996 | 9997 |
| 3,4 | 9997 | 9997 | 9997 | 9997 | 9997 | 9997 | 9997 | 9997 | 9997 | 9998 |
| 3,5 | 9998 | 9998 | 9998 | 9998 | 9998 | 9998 | 9998 | 9998 | 9998 | 9998 |
| 3,6 | 9998 | 9998 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 |
| 3,7 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 |
| 3,8 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 |

Beispiele für den Gebrauch:

$$\phi(2,32) = 0,9898$$

$$\phi(z) = 0,994 \Rightarrow z = 2,51$$

$$\phi(-0,9) = 1 - \phi(0,9) = 0,1841$$