

Klausurteil "Operations Management"  
Sommersemester 2015

**Hinweise:**

- Der Klausurteil besteht aus **drei** Aufgaben, die **alle** von Ihnen zu bearbeiten sind. Die erreichbare Punktzahl ist bei jeder Aufgabe angegeben.
- Als Hilfsmittel ist für diesen Klausurteil ein nicht alpha-numerisch programmierbarer Taschenrechner zulässig.
- **Der Lösungsweg muss erkennbar sein!** Wenn Sie zur Beantwortung einer Frage eine Formel verwenden, so geben Sie diese zunächst in allgemeiner Form an!
- Geben Sie bei Ihren Berechnungen **stets die Einheiten** der verwendeten Größen an!
- Zur Beantwortung der Fragen finden Sie genügend Platz in der Klausur. Bitte reißen Sie die Klausur nicht auseinander und verwenden Sie kein eigenes Papier.
- Erforderliche **Tabellenwerke** finden Sie im **Anhang des Klausurteils**.
- Tragen Sie bitte zuerst Ihre persönlichen Daten ein.

**Persönliche Daten:**

Nachname	Vorname	Matrikelnr.	Studienfach	Semester

**Bewertung:**

Aufg.	1	2	3	Summe
Punkte				

1. **Einmalige Bestellvorgänge - Zeitungsjungenproblem (12 P.)**

Betrachtet wird die Bestellung eines verderblichen Gutes. Der Erwartungswert der zufälligen Nachfrage  $D$  sei  $\mu_D = 200$ . Der Kostensatz für Fehlmengen sei  $c_u = 4$  Geldeinheiten, der für Restmengen betrage  $c_o = 1$  Geldeinheiten. Angestrebt wird die Minimierung der Summe aus Kosten für Fehlmengen sowie für Restmengen. (Erforderliche Tabellenwerke finden Sie im Anhang des Klausurteils.)

- a) Unterstellen Sie zunächst, die Nachfrage folge einer Normalverteilung und die Standardabweichung betrage  $\sigma_D = 50$  Mengeneinheiten.
  - i. Welche Bestellmenge führt in diesem Fall zum Kostenminimum? (3 P.)

ii. Welcher  $\beta$ -Servicegrad ist mit dieser Bestellmenge verbunden? (3 P.)

b) Unterstellen Sie nun, die Standardabweichung der Nachfrage betrage  $\sigma_D = 0$  Mengeneinheiten. Welche Bestellmenge führt in diesem Fall zum Kostenminimum und wie groß ist dieses Kostenminimum? (2 P.)

c) Unterstellen Sie nun, die Nachfrage sei gleichverteilt im Intervall von 0 bis 400 Mengeneinheiten.

i. Welche Bestellmenge führt in diesem Fall zum Kostenminimum? (3 P.)

ii. Welcher  $\alpha$ -Servicegrad ist mit dieser Bestellmenge verbunden? (1 P.)

## 2. Layoutplanung (10 P.):

a) Erläutern Sie das folgende Modell zur Layoutplanung: (5 P.)

$$\text{Minimiere } Z = \sum_{i \in \mathcal{I}} \sum_{k \in \mathcal{K}} \sum_{j \in \mathcal{I}} \sum_{l \in \mathcal{K}} m_{ij} \cdot d_{kl} \cdot X_{ik} \cdot X_{jl} \quad (1)$$

u. B. d. R.

$$\sum_{k \in \mathcal{K}} X_{ik} = 1, \quad i \in \mathcal{I} \quad (2)$$

$$\sum_{i \in \mathcal{I}} a_i X_{ik} \leq c_k, \quad k \in \mathcal{K} \quad (3)$$

- b) Inwiefern handelt es sich um ein nicht-lineares Problem? (1 P.)
- c) Durch welche Erweiterung des Grundmodells können Sie erreichen, dass die Anordnungsobjekte 4 und 5 dem selben Ort zugeordnet werden? (1 P.)
- d) Durch welche Erweiterung des Grundmodells können Sie erreichen, dass mindestens zwei der Anordnungsobjekte 2, 5 und 8 dem Ort C zugeordnet werden? (1 P.)

- e) Was versteht man im Kontext der Layoutplanung unter absoluten, was unter relativen Anordnungsverboten? (2 P.)

**3. Organisation der Produktion (8 P.):**

a) Kennzeichnen Sie vergleichend die (Aufbau-)Organisation nach dem Funktionsprinzip und jene nach dem Objektprinzip! (4 P.)

b) Geben Sie dazu jeweils ein Beispiel aus Produktion oder Verwaltung an! (2 P.)

c) Nennen Sie im Kontext der industriellen Sachgüterproduktion für beide Organisationsformen jeweils einen Vorteil! (2 P.)



# Anhang

## A. Tabellenwerte der Standardnormalverteilung

Es sei  $X$  eine standardnormalverteilte Zufallsvariable, es sei also ihr Erwartungswert  $\mu = 0$  und ihre Standardabweichung  $\sigma = 1$ . Die folgende Tabelle enthält für  $-3 \leq x \leq 3$  die korrespondierenden Werte der Verteilungsfunktion  $F_X(x)$ .

x	$F_X(x)$								
-3,00	0,001350	-2,22	0,013209	-1,44	0,074934	-0,66	0,254627	0,12	0,547758
-2,99	0,001395	-2,21	0,013553	-1,43	0,076359	-0,65	0,257846	0,13	0,551717
-2,98	0,001441	-2,20	0,013903	-1,42	0,077804	-0,64	0,261086	0,14	0,555670
-2,97	0,001489	-2,19	0,014262	-1,41	0,079270	-0,63	0,264347	0,15	0,559618
-2,96	0,001538	-2,18	0,014629	-1,40	0,080757	-0,62	0,267629	0,16	0,563559
-2,95	0,001589	-2,17	0,015003	-1,39	0,082264	-0,61	0,270931	0,17	0,567495
-2,94	0,001641	-2,16	0,015386	-1,38	0,083793	-0,60	0,274253	0,18	0,571424
-2,93	0,001695	-2,15	0,015778	-1,37	0,085343	-0,59	0,277595	0,19	0,575345
-2,92	0,001750	-2,14	0,016177	-1,36	0,086915	-0,58	0,280957	0,20	0,579260
-2,91	0,001807	-2,13	0,016586	-1,35	0,088508	-0,57	0,284339	0,21	0,583166
-2,90	0,001866	-2,12	0,017003	-1,34	0,090123	-0,56	0,287740	0,22	0,587064
-2,89	0,001926	-2,11	0,017429	-1,33	0,091759	-0,55	0,291160	0,23	0,590954
-2,88	0,001988	-2,10	0,017864	-1,32	0,093418	-0,54	0,294599	0,24	0,594835
-2,87	0,002052	-2,09	0,018309	-1,31	0,095098	-0,53	0,298056	0,25	0,598706
-2,86	0,002118	-2,08	0,018763	-1,30	0,096800	-0,52	0,301532	0,26	0,602568
-2,85	0,002186	-2,07	0,019226	-1,29	0,098525	-0,51	0,305026	0,27	0,606420
-2,84	0,002256	-2,06	0,019699	-1,28	0,100273	-0,50	0,308538	0,28	0,610261
-2,83	0,002327	-2,05	0,020182	-1,27	0,102042	-0,49	0,312067	0,29	0,614092
-2,82	0,002401	-2,04	0,020675	-1,26	0,103835	-0,48	0,315614	0,30	0,617911
-2,81	0,002477	-2,03	0,021178	-1,25	0,105650	-0,47	0,319178	0,31	0,621720
-2,80	0,002555	-2,02	0,021692	-1,24	0,107488	-0,46	0,322758	0,32	0,625516
-2,79	0,002635	-2,01	0,022216	-1,23	0,109349	-0,45	0,326355	0,33	0,629300
-2,78	0,002718	-2,00	0,022750	-1,22	0,111232	-0,44	0,329969	0,34	0,633072
-2,77	0,002803	-1,99	0,023295	-1,21	0,113139	-0,43	0,333598	0,35	0,636831
-2,76	0,002890	-1,98	0,023852	-1,20	0,115070	-0,42	0,337243	0,36	0,640576
-2,75	0,002980	-1,97	0,024419	-1,19	0,117023	-0,41	0,340903	0,37	0,644309
-2,74	0,003072	-1,96	0,024998	-1,18	0,119000	-0,40	0,344578	0,38	0,648027
-2,73	0,003167	-1,95	0,025588	-1,17	0,121000	-0,39	0,348268	0,39	0,651732
-2,72	0,003264	-1,94	0,026190	-1,16	0,123024	-0,38	0,351973	0,40	0,655422
-2,71	0,003364	-1,93	0,026803	-1,15	0,125072	-0,37	0,355691	0,41	0,659097
-2,70	0,003467	-1,92	0,027429	-1,14	0,127143	-0,36	0,359424	0,42	0,662757
-2,69	0,003573	-1,91	0,028067	-1,13	0,129238	-0,35	0,363169	0,43	0,666402
-2,68	0,003681	-1,90	0,028717	-1,12	0,131357	-0,34	0,366928	0,44	0,670031
-2,67	0,003793	-1,89	0,029379	-1,11	0,133500	-0,33	0,370700	0,45	0,673645
-2,66	0,003907	-1,88	0,030054	-1,10	0,135666	-0,32	0,374484	0,46	0,677242
-2,65	0,004025	-1,87	0,030742	-1,09	0,137857	-0,31	0,378280	0,47	0,680822
-2,64	0,004145	-1,86	0,031443	-1,08	0,140071	-0,30	0,382089	0,48	0,684386
-2,63	0,004269	-1,85	0,032157	-1,07	0,142310	-0,29	0,385908	0,49	0,687933
-2,62	0,004396	-1,84	0,032884	-1,06	0,144572	-0,28	0,389739	0,50	0,691462
-2,61	0,004527	-1,83	0,033625	-1,05	0,146859	-0,27	0,393580	0,51	0,694974
-2,60	0,004661	-1,82	0,034380	-1,04	0,149170	-0,26	0,397432	0,52	0,698468
-2,59	0,004799	-1,81	0,035148	-1,03	0,151505	-0,25	0,401294	0,53	0,701944
-2,58	0,004940	-1,80	0,035930	-1,02	0,153864	-0,24	0,405165	0,54	0,705401
-2,57	0,005085	-1,79	0,036727	-1,01	0,156248	-0,23	0,409046	0,55	0,708840
-2,56	0,005234	-1,78	0,037538	-1,00	0,158655	-0,22	0,412936	0,56	0,712260
-2,55	0,005386	-1,77	0,038364	-0,99	0,161087	-0,21	0,416834	0,57	0,715661
-2,54	0,005543	-1,76	0,039204	-0,98	0,163543	-0,20	0,420740	0,58	0,719043
-2,53	0,005703	-1,75	0,040059	-0,97	0,166023	-0,19	0,424655	0,59	0,722405
-2,52	0,005868	-1,74	0,040930	-0,96	0,168528	-0,18	0,428576	0,60	0,725747
-2,51	0,006037	-1,73	0,041815	-0,95	0,171056	-0,17	0,432505	0,61	0,729069
-2,50	0,006210	-1,72	0,042716	-0,94	0,173609	-0,16	0,436441	0,62	0,732371
-2,49	0,006387	-1,71	0,043633	-0,93	0,176186	-0,15	0,440382	0,63	0,735653
-2,48	0,006569	-1,70	0,044565	-0,92	0,178786	-0,14	0,444330	0,64	0,738914
-2,47	0,006756	-1,69	0,045514	-0,91	0,181411	-0,13	0,448283	0,65	0,742154
-2,46	0,006947	-1,68	0,046479	-0,90	0,184060	-0,12	0,452242	0,66	0,745373
-2,45	0,007143	-1,67	0,047460	-0,89	0,186733	-0,11	0,456205	0,67	0,748571
-2,44	0,007344	-1,66	0,048457	-0,88	0,189430	-0,10	0,460172	0,68	0,751748
-2,43	0,007549	-1,65	0,049471	-0,87	0,192150	-0,09	0,464144	0,69	0,754903
-2,42	0,007760	-1,64	0,050503	-0,86	0,194895	-0,08	0,468119	0,70	0,758036
-2,41	0,007976	-1,63	0,051551	-0,85	0,197663	-0,07	0,472097	0,71	0,761148
-2,40	0,008198	-1,62	0,052616	-0,84	0,200454	-0,06	0,476078	0,72	0,764238
-2,39	0,008424	-1,61	0,053699	-0,83	0,203269	-0,05	0,480061	0,73	0,767305
-2,38	0,008656	-1,60	0,054799	-0,82	0,206108	-0,04	0,484047	0,74	0,770350
-2,37	0,008894	-1,59	0,055917	-0,81	0,208970	-0,03	0,488034	0,75	0,773373
-2,36	0,009137	-1,58	0,057053	-0,80	0,211855	-0,02	0,492022	0,76	0,776373
-2,35	0,009387	-1,57	0,058208	-0,79	0,214764	-0,01	0,496011	0,77	0,779350
-2,34	0,009642	-1,56	0,059380	-0,78	0,217695	0,00	0,500000	0,78	0,782305
-2,33	0,009903	-1,55	0,060571	-0,77	0,220650	0,01	0,503989	0,79	0,785236
-2,32	0,010170	-1,54	0,061780	-0,76	0,223627	0,02	0,507978	0,80	0,788145
-2,31	0,010444	-1,53	0,063008	-0,75	0,226627	0,03	0,511966	0,81	0,791030
-2,30	0,010724	-1,52	0,064255	-0,74	0,229650	0,04	0,515953	0,82	0,793892
-2,29	0,011011	-1,51	0,065522	-0,73	0,232695	0,05	0,519939	0,83	0,796731
-2,28	0,011304	-1,50	0,066807	-0,72	0,235762	0,06	0,523922	0,84	0,799546
-2,27	0,011604	-1,49	0,068112	-0,71	0,238852	0,07	0,527903	0,85	0,802337
-2,26	0,011911	-1,48	0,069437	-0,70	0,241964	0,08	0,531881	0,86	0,805105
-2,25	0,012224	-1,47	0,070781	-0,69	0,245097	0,09	0,535856	0,87	0,807850
-2,24	0,012545	-1,46	0,072145	-0,68	0,248252	0,10	0,539828	0,88	0,810570
-2,23	0,012874	-1,45	0,073529	-0,67	0,251429	0,11	0,543795	0,89	0,813267

0,90	0,815940	1,33	0,908241	1,76	0,960796	2,19	0,985738	2,62	0,995604
0,91	0,818589	1,34	0,909877	1,77	0,961636	2,20	0,986097	2,63	0,995731
0,92	0,821214	1,35	0,911492	1,78	0,962462	2,21	0,986447	2,64	0,995855
0,93	0,823814	1,36	0,913085	1,79	0,963273	2,22	0,986791	2,65	0,995975
0,94	0,826391	1,37	0,914657	1,80	0,964070	2,23	0,987126	2,66	0,996093
0,95	0,828944	1,38	0,916207	1,81	0,964852	2,24	0,987455	2,67	0,996207
0,96	0,831472	1,39	0,917736	1,82	0,965620	2,25	0,987776	2,68	0,996319
0,97	0,833977	1,40	0,919243	1,83	0,966375	2,26	0,988089	2,69	0,996427
0,98	0,836457	1,41	0,920730	1,84	0,967116	2,27	0,988396	2,70	0,996533
0,99	0,838913	1,42	0,922196	1,85	0,967843	2,28	0,988696	2,71	0,996636
1,00	0,841345	1,43	0,923641	1,86	0,968557	2,29	0,988989	2,72	0,996736
1,01	0,843752	1,44	0,925066	1,87	0,969258	2,30	0,989276	2,73	0,996833
1,02	0,846136	1,45	0,926471	1,88	0,969946	2,31	0,989556	2,74	0,996928
1,03	0,848495	1,46	0,927855	1,89	0,970621	2,32	0,989830	2,75	0,997020
1,04	0,850830	1,47	0,929219	1,90	0,971283	2,33	0,990097	2,76	0,997110
1,05	0,853141	1,48	0,930563	1,91	0,971933	2,34	0,990358	2,77	0,997197
1,06	0,855428	1,49	0,931888	1,92	0,972571	2,35	0,990613	2,78	0,997282
1,07	0,857690	1,50	0,933193	1,93	0,973197	2,36	0,990863	2,79	0,997365
1,08	0,859929	1,51	0,934478	1,94	0,973810	2,37	0,991106	2,80	0,997445
1,09	0,862143	1,52	0,935745	1,95	0,974412	2,38	0,991344	2,81	0,997523
1,10	0,864334	1,53	0,936992	1,96	0,975002	2,39	0,991576	2,82	0,997599
1,11	0,866500	1,54	0,938220	1,97	0,975581	2,40	0,991802	2,83	0,997673
1,12	0,868643	1,55	0,939429	1,98	0,976148	2,41	0,992024	2,84	0,997744
1,13	0,870762	1,56	0,940620	1,99	0,976705	2,42	0,992240	2,85	0,997814
1,14	0,872857	1,57	0,941792	2,00	0,977250	2,43	0,992451	2,86	0,997882
1,15	0,874928	1,58	0,942947	2,01	0,977784	2,44	0,992656	2,87	0,997948
1,16	0,876976	1,59	0,944083	2,02	0,978308	2,45	0,992857	2,88	0,998012
1,17	0,879000	1,60	0,945201	2,03	0,978822	2,46	0,993053	2,89	0,998074
1,18	0,881000	1,61	0,946301	2,04	0,979325	2,47	0,993244	2,90	0,998134
1,19	0,882977	1,62	0,947384	2,05	0,979818	2,48	0,993431	2,91	0,998193
1,20	0,884930	1,63	0,948449	2,06	0,980301	2,49	0,993613	2,92	0,998250
1,21	0,886861	1,64	0,949497	2,07	0,980774	2,50	0,993790	2,93	0,998305
1,22	0,888768	1,65	0,950529	2,08	0,981237	2,51	0,993963	2,94	0,998359
1,23	0,890651	1,66	0,951543	2,09	0,981691	2,52	0,994132	2,95	0,998411
1,24	0,892512	1,67	0,952540	2,10	0,982136	2,53	0,994297	2,96	0,998462
1,25	0,894350	1,68	0,953521	2,11	0,982571	2,54	0,994457	2,97	0,998511
1,26	0,896165	1,69	0,954486	2,12	0,982997	2,55	0,994614	2,98	0,998559
1,27	0,897958	1,70	0,955435	2,13	0,983414	2,56	0,994766	2,99	0,998605
1,28	0,899727	1,71	0,956367	2,14	0,983823	2,57	0,994915	3,00	0,998650
1,29	0,901475	1,72	0,957284	2,15	0,984222	2,58	0,995060		
1,30	0,903200	1,73	0,958185	2,16	0,984614	2,59	0,995201		
1,31	0,904902	1,74	0,959070	2,17	0,984997	2,60	0,995339		
1,32	0,906582	1,75	0,959941	2,18	0,985371	2,61	0,995473		

## B. Standardisierte Fehlmengenerwartungswerte

Es sei  $X$  eine standardnormalverteilte Zufallsvariable, folglich gilt für ihre Dichtefunktion

$$f_X(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}. \quad (4)$$

Man kann nun die Frage stellen, wie groß der Erwartungswert jenes Betrages ist, um den die standardnormalverteilte Zufallsvariable  $X$  einen vorgegebenen Wert  $v$  überschreitet, und dafür das Symbol  $\Phi^1(v)$  definieren:

$$\begin{aligned} \Phi^1(v) &= E[\max(0, X - v)] \\ &= \int_{x=-\infty}^{x=\infty} \max(0, x - v) \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx \\ &= \int_{x=v}^{x=\infty} (x - v) \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx \end{aligned} \quad (5)$$

Diese Größe wird als *standardisierter Fehlmengenerwartungswert* oder auch als *Verlustfunktion erster Ordnung* bezeichnet, weil man mit ihr abbilden kann, um wie viel eine zufällige standardnormalverteilte Nachfrage  $X$  einen vorhandenen Bestand oder eine beschaffte Menge  $v$  im Mittel überschreitet.

Die folgende Tabelle enthält für  $-3 \leq v \leq 3$  die korrespondierenden standardisierten Fehlmengenerwartungswerte  $\Phi^1(v)$ .

$v$	$\Phi^1(v)$						
-3,00	3,000382	-2,50	2,502004	-2,00	2,008491	-1,50	1,529307
-2,99	2,990396	-2,49	2,492067	-1,99	1,998721	-1,49	1,519981
-2,98	2,980410	-2,48	2,482132	-1,98	1,988957	-1,48	1,510669
-2,97	2,970425	-2,47	2,472199	-1,97	1,979198	-1,47	1,501370
-2,96	2,960440	-2,46	2,462267	-1,96	1,969445	-1,46	1,492085
-2,95	2,950455	-2,45	2,452337	-1,95	1,959698	-1,45	1,482813
-2,94	2,940472	-2,44	2,442410	-1,94	1,949957	-1,44	1,473555
-2,93	2,930488	-2,43	2,432484	-1,93	1,940222	-1,43	1,464312
-2,92	2,920506	-2,42	2,422561	-1,92	1,930493	-1,42	1,455083
-2,91	2,910523	-2,41	2,412640	-1,91	1,920770	-1,41	1,445868
-2,90	2,900542	-2,40	2,402720	-1,90	1,911054	-1,40	1,436668
-2,89	2,890561	-2,39	2,392804	-1,89	1,901345	-1,39	1,427483
-2,88	2,880580	-2,38	2,382889	-1,88	1,891642	-1,38	1,418314
-2,87	2,870600	-2,37	2,372977	-1,87	1,881946	-1,37	1,409159
-2,86	2,860621	-2,36	2,363067	-1,86	1,872257	-1,36	1,400020
-2,85	2,850643	-2,35	2,353159	-1,85	1,862575	-1,35	1,390898
-2,84	2,840665	-2,34	2,343255	-1,84	1,852900	-1,34	1,381791
-2,83	2,830688	-2,33	2,333352	-1,83	1,843233	-1,33	1,372700
-2,82	2,820712	-2,32	2,323453	-1,82	1,833573	-1,32	1,363626
-2,81	2,810736	-2,31	2,313556	-1,81	1,823920	-1,31	1,354568
-2,80	2,800761	-2,30	2,303662	-1,80	1,814276	-1,30	1,345528
-2,79	2,790787	-2,29	2,293770	-1,79	1,804639	-1,29	1,336505
-2,78	2,780814	-2,28	2,283882	-1,78	1,795010	-1,28	1,327499
-2,77	2,770841	-2,27	2,273996	-1,77	1,785390	-1,27	1,318510
-2,76	2,760870	-2,26	2,264114	-1,76	1,775777	-1,26	1,309539
-2,75	2,750899	-2,25	2,254235	-1,75	1,766174	-1,25	1,300587
-2,74	2,740929	-2,24	2,244358	-1,74	1,756579	-1,24	1,291653
-2,73	2,730961	-2,23	2,234486	-1,73	1,746992	-1,23	1,282737
-2,72	2,720993	-2,22	2,224616	-1,72	1,737415	-1,22	1,273840
-2,71	2,711026	-2,21	2,214750	-1,71	1,727847	-1,21	1,264961
-2,70	2,701060	-2,20	2,204887	-1,70	1,718288	-1,20	1,256102
-2,69	2,691095	-2,19	2,195028	-1,69	1,708738	-1,19	1,247263
-2,68	2,681132	-2,18	2,185172	-1,68	1,699198	-1,18	1,238443
-2,67	2,671169	-2,17	2,175320	-1,67	1,689668	-1,17	1,229643
-2,66	2,661207	-2,16	2,165472	-1,66	1,680147	-1,16	1,220863
-2,65	2,651247	-2,15	2,155628	-1,65	1,670637	-1,15	1,212104
-2,64	2,641288	-2,14	2,145788	-1,64	1,661137	-1,14	1,203365
-2,63	2,631330	-2,13	2,135952	-1,63	1,651647	-1,13	1,194646
-2,62	2,621373	-2,12	2,126120	-1,62	1,642168	-1,12	1,185949
-2,61	2,611418	-2,11	2,116292	-1,61	1,632699	-1,11	1,177274
-2,60	2,601464	-2,10	2,106468	-1,60	1,623242	-1,10	1,168620
-2,59	2,591511	-2,09	2,096649	-1,59	1,613796	-1,09	1,159987
-2,58	2,581560	-2,08	2,086835	-1,58	1,604360	-1,08	1,151377
-2,57	2,571610	-2,07	2,077024	-1,57	1,594937	-1,07	1,142789
-2,56	2,561662	-2,06	2,067219	-1,56	1,585525	-1,06	1,134223
-2,55	2,551715	-2,05	2,057418	-1,55	1,576124	-1,05	1,125680
-2,54	2,541769	-2,04	2,047623	-1,54	1,566736	-1,04	1,117160
-2,53	2,531826	-2,03	2,037832	-1,53	1,557360	-1,03	1,108664
-2,52	2,521883	-2,02	2,028046	-1,52	1,547996	-1,02	1,100190
-2,51	2,511943	-2,01	2,018266	-1,51	1,538645	-1,01	1,091741
						-1,00	1,083315
						-0,99	1,074914
						-0,98	1,066537
						-0,97	1,058185
						-0,96	1,049858
						-0,95	1,041556
						-0,94	1,033279
						-0,93	1,025028
						-0,92	1,016803
						-0,91	1,008604
						-0,90	1,000431
						-0,89	0,992285
						-0,88	0,984166
						-0,87	0,976074
						-0,86	0,968009
						-0,85	0,959972
						-0,84	0,951962
						-0,83	0,943981
						-0,82	0,936028
						-0,81	0,928103
						-0,80	0,920207
						-0,79	0,912340
						-0,78	0,904503
						-0,77	0,896694
						-0,76	0,888916
						-0,75	0,881167
						-0,74	0,873448
						-0,73	0,865760
						-0,72	0,858102
						-0,71	0,850475
						-0,70	0,842879
						-0,69	0,835315
						-0,68	0,827781
						-0,67	0,820280
						-0,66	0,812810
						-0,65	0,805372
						-0,64	0,797967
						-0,63	0,790594
						-0,62	0,783254
						-0,61	0,775947
						-0,60	0,768673
						-0,59	0,761432
						-0,58	0,754225
						-0,57	0,747051
						-0,56	0,739912
						-0,55	0,732806
						-0,54	0,725735
						-0,53	0,718698
						-0,52	0,711696
						-0,51	0,704729

-0,50	0,697797	0,21	0,302707	0,92	0,096803	1,63	0,021647	2,34	0,003255
-0,49	0,690900	0,22	0,298558	0,93	0,095028	1,64	0,021137	2,35	0,003159
-0,48	0,684038	0,23	0,294448	0,94	0,093279	1,65	0,020637	2,36	0,003067
-0,47	0,677212	0,24	0,290377	0,95	0,091556	1,66	0,020147	2,37	0,002977
-0,46	0,670422	0,25	0,286345	0,96	0,089858	1,67	0,019668	2,38	0,002889
-0,45	0,663667	0,26	0,282351	0,97	0,088185	1,68	0,019198	2,39	0,002804
-0,44	0,656949	0,27	0,278396	0,98	0,086537	1,69	0,018738	2,40	0,002720
-0,43	0,650267	0,28	0,274479	0,99	0,084914	1,70	0,018288	2,41	0,002640
-0,42	0,643621	0,29	0,270601	1,00	0,083315	1,71	0,017847	2,42	0,002561
-0,41	0,637011	0,30	0,266761	1,01	0,081741	1,72	0,017415	2,43	0,002484
-0,40	0,630439	0,31	0,262959	1,02	0,080190	1,73	0,016992	2,44	0,002410
-0,39	0,623903	0,32	0,259196	1,03	0,078664	1,74	0,016579	2,45	0,002337
-0,38	0,617404	0,33	0,255470	1,04	0,077160	1,75	0,016174	2,46	0,002267
-0,37	0,610943	0,34	0,251782	1,05	0,075680	1,76	0,015777	2,47	0,002199
-0,36	0,604518	0,35	0,248131	1,06	0,074223	1,77	0,015390	2,48	0,002132
-0,35	0,598131	0,36	0,244518	1,07	0,072789	1,78	0,015010	2,49	0,002067
-0,34	0,591782	0,37	0,240943	1,08	0,071377	1,79	0,014639	2,50	0,002004
-0,33	0,585470	0,38	0,237404	1,09	0,069987	1,80	0,014276	2,51	0,001943
-0,32	0,579196	0,39	0,233903	1,10	0,068620	1,81	0,013920	2,52	0,001883
-0,31	0,572959	0,40	0,230439	1,11	0,067274	1,82	0,013573	2,53	0,001826
-0,30	0,566761	0,41	0,227011	1,12	0,065949	1,83	0,013233	2,54	0,001769
-0,29	0,560601	0,42	0,223621	1,13	0,064646	1,84	0,012900	2,55	0,001715
-0,28	0,554479	0,43	0,220267	1,14	0,063365	1,85	0,012575	2,56	0,001662
-0,27	0,548396	0,44	0,216949	1,15	0,062104	1,86	0,012257	2,57	0,001610
-0,26	0,542351	0,45	0,213667	1,16	0,060863	1,87	0,011946	2,58	0,001560
-0,25	0,536345	0,46	0,210422	1,17	0,059643	1,88	0,011642	2,59	0,001511
-0,24	0,530377	0,47	0,207212	1,18	0,058443	1,89	0,011345	2,60	0,001464
-0,23	0,524448	0,48	0,204038	1,19	0,057263	1,90	0,011054	2,61	0,001418
-0,22	0,518558	0,49	0,200900	1,20	0,056102	1,91	0,010770	2,62	0,001373
-0,21	0,512707	0,50	0,197797	1,21	0,054961	1,92	0,010493	2,63	0,001330
-0,20	0,506895	0,51	0,194729	1,22	0,053840	1,93	0,010222	2,64	0,001288
-0,19	0,501122	0,52	0,191696	1,23	0,052737	1,94	0,009957	2,65	0,001247
-0,18	0,495388	0,53	0,188698	1,24	0,051653	1,95	0,009698	2,66	0,001207
-0,17	0,489693	0,54	0,185735	1,25	0,050587	1,96	0,009445	2,67	0,001169
-0,16	0,484038	0,55	0,182806	1,26	0,049539	1,97	0,009198	2,68	0,001132
-0,15	0,478422	0,56	0,179912	1,27	0,048510	1,98	0,008957	2,69	0,001095
-0,14	0,472846	0,57	0,177051	1,28	0,047499	1,99	0,008721	2,70	0,001060
-0,13	0,467309	0,58	0,174225	1,29	0,046505	2,00	0,008491	2,71	0,001026
-0,12	0,461811	0,59	0,171432	1,30	0,045528	2,01	0,008266	2,72	0,000993
-0,11	0,456353	0,60	0,168673	1,31	0,044568	2,02	0,008046	2,73	0,000961
-0,10	0,450935	0,61	0,165947	1,32	0,043626	2,03	0,007832	2,74	0,000929
-0,09	0,445557	0,62	0,163254	1,33	0,042700	2,04	0,007623	2,75	0,000899
-0,08	0,440218	0,63	0,160594	1,34	0,041791	2,05	0,007418	2,76	0,000870
-0,07	0,434919	0,64	0,157967	1,35	0,040898	2,06	0,007219	2,77	0,000841
-0,06	0,429660	0,65	0,155372	1,36	0,040020	2,07	0,007024	2,78	0,000814
-0,05	0,424441	0,66	0,152810	1,37	0,039159	2,08	0,006835	2,79	0,000787
-0,04	0,419261	0,67	0,150280	1,38	0,038314	2,09	0,006649	2,80	0,000761
-0,03	0,414122	0,68	0,147781	1,39	0,037483	2,10	0,006468	2,81	0,000736
-0,02	0,409022	0,69	0,145315	1,40	0,036668	2,11	0,006292	2,82	0,000712
-0,01	0,403962	0,70	0,142879	1,41	0,035868	2,12	0,006120	2,83	0,000688
0,00	0,398942	0,71	0,140475	1,42	0,035083	2,13	0,005952	2,84	0,000665
0,01	0,393962	0,72	0,138102	1,43	0,034312	2,14	0,005788	2,85	0,000643
0,02	0,389022	0,73	0,135760	1,44	0,033555	2,15	0,005628	2,86	0,000621
0,03	0,384122	0,74	0,133448	1,45	0,032813	2,16	0,005472	2,87	0,000600
0,04	0,379261	0,75	0,131167	1,46	0,032085	2,17	0,005320	2,88	0,000580
0,05	0,374441	0,76	0,128916	1,47	0,031370	2,18	0,005172	2,89	0,000561
0,06	0,369660	0,77	0,126694	1,48	0,030669	2,19	0,005028	2,90	0,000542
0,07	0,364919	0,78	0,124503	1,49	0,029981	2,20	0,004887	2,91	0,000523
0,08	0,360218	0,79	0,122340	1,50	0,029307	2,21	0,004750	2,92	0,000506
0,09	0,355557	0,80	0,120207	1,51	0,028645	2,22	0,004616	2,93	0,000488
0,10	0,350935	0,81	0,118103	1,52	0,027996	2,23	0,004486	2,94	0,000472
0,11	0,346353	0,82	0,116028	1,53	0,027360	2,24	0,004358	2,95	0,000455
0,12	0,341811	0,83	0,113981	1,54	0,026736	2,25	0,004235	2,96	0,000440
0,13	0,337309	0,84	0,111962	1,55	0,026124	2,26	0,004114	2,97	0,000425
0,14	0,332846	0,85	0,109972	1,56	0,025525	2,27	0,003996	2,98	0,000410
0,15	0,328422	0,86	0,108009	1,57	0,024937	2,28	0,003882	2,99	0,000396
0,16	0,324038	0,87	0,106074	1,58	0,024360	2,29	0,003770	3,00	0,000382
0,17	0,319693	0,88	0,104166	1,59	0,023796	2,30	0,003662		
0,18	0,315388	0,89	0,102285	1,60	0,023242	2,31	0,003556		
0,19	0,311122	0,90	0,100431	1,61	0,022699	2,32	0,003453		
0,20	0,306895	0,91	0,098604	1,62	0,022168	2,33	0,003352		