

Klausur zur Vorlesung
“Logistik”
im Sommersemester 2013

Hinweise:

- Die Klausur besteht aus **11** Seiten (inkl. Deckblatt und **Tabelle im Anhang**). Bitte überprüfen Sie, ob Ihr Exemplar komplett ist, und lassen Sie sich ggf. ein anderes geben.
- Die Klausur besteht insgesamt aus **drei** Aufgaben, die alle zu bearbeiten sind. Die jeweils erreichbare Punktzahl ist bei den Aufgaben angegeben. Insgesamt sind bei einer Klausurdauer von 60 Minuten 60 Punkte zu erreichen.
- **Der Lösungsweg muss erkennbar sein!** Wenn Sie zur Beantwortung einer Frage eine Formel verwenden, so geben Sie diese zunächst in allgemeiner Form an!
- Als Hilfsmittel ist ein nicht alpha-numerisch programmierbarer Taschenrechner zulässig sowie ein zweiseitig handschriftlich beschriebenes Hilfsblatt im Format DIN A4 mit Formeln etc. nach Ihrer Wahl.
- Zur Beantwortung der Fragen finden Sie genügend Platz in der Klausur. Bitte reißen Sie die Klausur nicht auseinander und verwenden Sie kein eigenes Papier.
- Tragen Sie bitte zuerst Ihre persönlichen Daten ein.

Persönliche Daten:

| Nachname | Vorname | Matrikelnr. | Studienfach | Semester |
|----------|---------|-------------|-------------|----------|
| | | | | |

Bewertung:

| Aufg. | 1 | 2 | 3 | Summe |
|--------|---|---|---|-------|
| Punkte | | | | |

1. Standortplanung (14 P.)

(a) Standortplanung in der Ebene (10 P.)

Sie haben zwei Orte zu beliefern, deren Koordinaten und Bedarfe in Mengeneinheiten (ME) Sie der folgenden Tabelle entnehmen:

| Ort | Koordinaten | Bedarf [ME] |
|-----|-------------|-------------|
| A | (1, 6) | 11 |
| B | (2, 1) | 3 |

Die Koordinaten des Standorts für ein Produktionswerk sollen in der Ebene so festgelegt werden, dass die Transportleistung minimiert wird.

- i. Bestimmen Sie eine optimale Lösung für diese Problemstellung bei einer quadriert-euklidischen Entfernungsmessung. Runden Sie dabei auf zwei Nachkommastellen. (4 P.)

- ii. Nehmen Sie nun an, dass die Entfernung euklidisch gemessen wird (Steiner-Weber-Problem). Verbessern Sie mit dem in der Vorlesung behandelten Verfahren die x-Koordinate des Produktionswerks in einer Iteration. Verwenden Sie dabei unabhängig von der zuvor gefundenen Lösung die Koordinaten (2, 6) als Startlösung und $\epsilon = 0,001$. Runden Sie wiederum auf zwei Nachkommastellen. (4 P.)

iii. Wo befindet sich für dieses Beispiel der **optimale** Standort bei einer euklidischen Entfernungsmessung? Begründen Sie Ihre Antwort. (2 P.)

(b) **Standortplanung in Netzen (4 P.)**

Eine mathematisch optimale Lösung eines Covering-Problems kann eine betriebswirtschaftlich i.A. wenig sinnvolle Eigenschaft aufweisen. Erläutern sie, welche Eigenschaft dies ist und wie Sie aus einer ökonomischen Perspektive damit umgehen würden.

2. Tourenplanung (21 P.)

(a) Travelling Salesman Problem (6 P.)

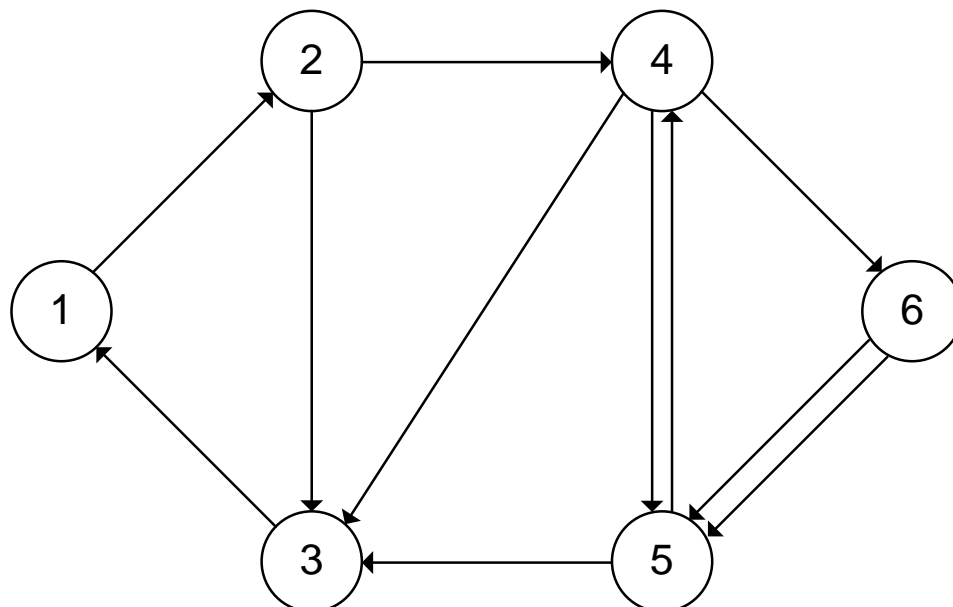
- i. Nennen und erläutern Sie die Entscheidungsvariablen des in der Vorlesung vorgestellten Modells zum Travelling Salesman Problem! (4 P.)

- ii. Begründen Sie, warum diese Entscheidungsvariablen für die eigentliche Lösung des Problems eine unterschiedliche Bedeutung haben. (2 P.)

(b) **Das Briefträgerproblem (15 P.)**

- i. Kennzeichnen Sie die dem Briefträgerproblem zugrundeliegende Problemstellung und geben Sie dazu praktische Beispiele an. (5 P.)

- ii. Der folgende Graph soll zu einem Euler-Graph erweitert werden.



Visualisieren Sie dafür zunächst das zugehörige Transportproblem.

Bestimmen Sie dann eine zulässige Lösung mit der Nord-West-Ecken-Regel. Gehen Sie dabei davon aus, dass jeder Ort von jedem anderen Ort aus erreicht werden kann. Zeichnen Sie den erhaltenen Transportplan in Ihre Grafik ein (Transportmengen auf den Pfeilen) und ergänzen Sie die eingefügten Verbindungen zudem in dem auf Seite 5 gegebenen Graph. (7 P.)

- iii. Erläutern Sie stichwortartig, wie für den Euler-Graphen eine Euler-Tour bestimmt werden kann. (3 P.)

(b) **Ein-Produkt-Lagerhaltung (16 P.)**

i. Erläutern Sie kurz die Bestellregel einer (s, q) -Lagerhaltungspolitik! (3 P.)

ii. Ein Ein-Produkt-Lager werde an allen 365 Tagen eines Jahres mit einer (s, q) -Lagerhaltungspolitik betrieben. Der erwartete Bedarf je Tag sei identisch und unabhängig normalverteilt mit $\mu_D = 50$ ME und $\sigma_D = 30$ ME, die Länge der Wiederbeschaffungszeit sei 3 Tage. Der Bestand werde kontinuierlich überwacht. Die Kosten k_B einer Bestellung betragen 98 GE, der Lagerkostensatz k_L betrage 0,04 GE je ME und Tag.

A. Berechnen Sie die kostenminimale Bestellmenge q^{opt} gemäß dem klassischen Modell der optimalen Bestellmenge! (2 P.)

B. Unterstellen Sie nun, dass das Ein-Produkt-Lager bei einer **vorgegebenen Bestellmenge von 300 ME** mit einem β -Servicegrad von 98% betrieben werden soll. Ermitteln Sie den dazu gerade noch zulässigen Fehlmengenerwartungswert $E[F(s)]$, den standardisierten Fehlmengenerwartungswert $E[FN(\nu)]$, den Sicherheitsfaktor ν , den ganzzahligen (!) Bestellpunkt s und geben Sie den Sicherheitsbestand SB an! (Eine Tabelle mit den erforderlichen standardisierten Fehlmengenerwartungswerten finden Sie am Ende der Klausur!) (8 P.)

iii. Erläutern Sie, was unter dem Defizit in der (s, q) -Lagerhaltungspolitik zu verstehen ist und wie es entstehen kann. Erläutern Sie, wie sich die Berücksichtigung des Defizits bei gleicher Bestellmenge auf den Bestellpunkt s auswirkt! (3 P.)

Anhang: Standardisierte Fehlmengenerwartungswerte und Sicherheitsfaktoren

| $E\{FN_E(\nu)\}$ | ν | | | | | | | | |
|------------------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|------|
| | | 2.116292 | -2.11 | 1.264961 | -1.21 | 0.572959 | -0.31 | 0.171432 | 0.59 |
| | | 2.106468 | -2.10 | 1.256102 | -1.20 | 0.566761 | -0.30 | 0.168673 | 0.60 |
| 2.990396 | -2.99 | 2.096649 | -2.09 | 1.247263 | -1.19 | 0.560601 | -0.29 | 0.165947 | 0.61 |
| 2.980410 | -2.98 | 2.086835 | -2.08 | 1.238443 | -1.18 | 0.554479 | -0.28 | 0.163254 | 0.62 |
| 2.970425 | -2.97 | 2.077025 | -2.07 | 1.229643 | -1.17 | 0.548396 | -0.27 | 0.160594 | 0.63 |
| 2.960440 | -2.96 | 2.067219 | -2.06 | 1.220863 | -1.16 | 0.542351 | -0.26 | 0.157967 | 0.64 |
| 2.950455 | -2.95 | 2.057419 | -2.05 | 1.212103 | -1.15 | 0.536345 | -0.25 | 0.155372 | 0.65 |
| 2.940471 | -2.94 | 2.047623 | -2.04 | 1.203365 | -1.14 | 0.530377 | -0.24 | 0.152810 | 0.66 |
| 2.930488 | -2.93 | 2.037832 | -2.03 | 1.194646 | -1.13 | 0.524448 | -0.23 | 0.150280 | 0.67 |
| 2.920505 | -2.92 | 2.028046 | -2.02 | 1.185949 | -1.12 | 0.518558 | -0.22 | 0.147781 | 0.68 |
| 2.910523 | -2.91 | 2.018266 | -2.01 | 1.177274 | -1.11 | 0.512707 | -0.21 | 0.145315 | 0.69 |
| 2.900541 | -2.90 | 2.008491 | -2.00 | 1.168619 | -1.10 | 0.506895 | -0.20 | 0.142879 | 0.70 |
| 2.890560 | -2.89 | 1.998721 | -1.99 | 1.159987 | -1.09 | 0.501122 | -0.19 | 0.140475 | 0.71 |
| 2.880580 | -2.88 | 1.988957 | -1.98 | 1.151377 | -1.08 | 0.495388 | -0.18 | 0.138102 | 0.72 |
| 2.870600 | -2.87 | 1.979198 | -1.97 | 1.142789 | -1.07 | 0.489693 | -0.17 | 0.135760 | 0.73 |
| 2.860621 | -2.86 | 1.969445 | -1.96 | 1.134223 | -1.06 | 0.484038 | -0.16 | 0.133448 | 0.74 |
| 2.850643 | -2.85 | 1.959698 | -1.95 | 1.125680 | -1.05 | 0.478422 | -0.15 | 0.131167 | 0.75 |
| 2.840665 | -2.84 | 1.949957 | -1.94 | 1.117160 | -1.04 | 0.472846 | -0.14 | 0.128916 | 0.76 |
| 2.830688 | -2.83 | 1.940222 | -1.93 | 1.108664 | -1.03 | 0.467309 | -0.13 | 0.126694 | 0.77 |
| 2.820711 | -2.82 | 1.930493 | -1.92 | 1.100190 | -1.02 | 0.461811 | -0.12 | 0.124503 | 0.78 |
| 2.810736 | -2.81 | 1.920771 | -1.91 | 1.091741 | -1.01 | 0.456354 | -0.11 | 0.122340 | 0.79 |
| 2.800761 | -2.80 | 1.911054 | -1.90 | 1.083315 | -1.00 | 0.450935 | -0.10 | 0.120207 | 0.80 |
| 2.790787 | -2.79 | 1.901345 | -1.89 | 1.074914 | -0.99 | 0.445557 | -0.09 | 0.118103 | 0.81 |
| 2.780814 | -2.78 | 1.891642 | -1.88 | 1.066537 | -0.98 | 0.440218 | -0.08 | 0.116028 | 0.82 |
| 2.770841 | -2.77 | 1.881946 | -1.87 | 1.058185 | -0.97 | 0.434919 | -0.07 | 0.113981 | 0.83 |
| 2.760870 | -2.76 | 1.872257 | -1.86 | 1.049858 | -0.96 | 0.429660 | -0.06 | 0.111962 | 0.84 |
| 2.750899 | -2.75 | 1.862575 | -1.85 | 1.041556 | -0.95 | 0.424441 | -0.05 | 0.109972 | 0.85 |
| 2.740929 | -2.74 | 1.852900 | -1.84 | 1.033279 | -0.94 | 0.419261 | -0.04 | 0.108009 | 0.86 |
| 2.730961 | -2.73 | 1.843233 | -1.83 | 1.025028 | -0.93 | 0.414122 | -0.03 | 0.106074 | 0.87 |
| 2.720993 | -2.72 | 1.833573 | -1.82 | 1.016803 | -0.92 | 0.409022 | -0.02 | 0.104166 | 0.88 |
| 2.711026 | -2.71 | 1.823920 | -1.81 | 1.008604 | -0.91 | 0.403962 | -0.01 | 0.102285 | 0.89 |
| 2.701060 | -2.70 | 1.814276 | -1.80 | 1.000431 | -0.90 | 0.398942 | 0.00 | 0.100431 | 0.90 |
| 2.691095 | -2.69 | 1.804639 | -1.79 | 0.992285 | -0.89 | 0.393962 | 0.01 | 0.098604 | 0.91 |
| 2.681131 | -2.68 | 1.795010 | -1.78 | 0.984166 | -0.88 | 0.389022 | 0.02 | 0.096803 | 0.92 |
| 2.671169 | -2.67 | 1.785390 | -1.77 | 0.976074 | -0.87 | 0.384122 | 0.03 | 0.095028 | 0.93 |
| 2.661207 | -2.66 | 1.775778 | -1.76 | 0.968009 | -0.86 | 0.379261 | 0.04 | 0.093279 | 0.94 |
| 2.651247 | -2.65 | 1.766174 | -1.75 | 0.959972 | -0.85 | 0.374441 | 0.05 | 0.091556 | 0.95 |
| 2.641288 | -2.64 | 1.756579 | -1.74 | 0.951962 | -0.84 | 0.369660 | 0.06 | 0.089858 | 0.96 |
| 2.631330 | -2.63 | 1.746993 | -1.73 | 0.943981 | -0.83 | 0.364919 | 0.07 | 0.088185 | 0.97 |
| 2.621373 | -2.62 | 1.737415 | -1.72 | 0.936028 | -0.82 | 0.360218 | 0.08 | 0.086537 | 0.98 |
| 2.611418 | -2.61 | 1.727847 | -1.71 | 0.928103 | -0.81 | 0.355557 | 0.09 | 0.084914 | 0.99 |
| 2.601464 | -2.60 | 1.718288 | -1.70 | 0.920207 | -0.80 | 0.350935 | 0.10 | 0.083315 | 1.00 |
| 2.591511 | -2.59 | 1.708738 | -1.69 | 0.912340 | -0.79 | 0.346354 | 0.11 | 0.081741 | 1.01 |
| 2.581560 | -2.58 | 1.699198 | -1.68 | 0.904503 | -0.78 | 0.341811 | 0.12 | 0.080190 | 1.02 |
| 2.571610 | -2.57 | 1.689668 | -1.67 | 0.896694 | -0.77 | 0.337309 | 0.13 | 0.078664 | 1.03 |
| 2.561662 | -2.56 | 1.680147 | -1.66 | 0.888916 | -0.76 | 0.332846 | 0.14 | 0.077160 | 1.04 |
| 2.551715 | -2.55 | 1.670637 | -1.65 | 0.881167 | -0.75 | 0.328422 | 0.15 | 0.075680 | 1.05 |
| 2.541769 | -2.54 | 1.661137 | -1.64 | 0.873448 | -0.74 | 0.324038 | 0.16 | 0.074223 | 1.06 |
| 2.531825 | -2.53 | 1.651647 | -1.63 | 0.865760 | -0.73 | 0.319693 | 0.17 | 0.072789 | 1.07 |
| 2.521883 | -2.52 | 1.642168 | -1.62 | 0.858102 | -0.72 | 0.315388 | 0.18 | 0.071377 | 1.08 |
| 2.511943 | -2.51 | 1.632700 | -1.61 | 0.850475 | -0.71 | 0.311122 | 0.19 | 0.069987 | 1.09 |
| 2.502004 | -2.50 | 1.623242 | -1.60 | 0.842879 | -0.70 | 0.306895 | 0.20 | 0.068619 | 1.10 |
| 2.492067 | -2.49 | 1.613796 | -1.59 | 0.835315 | -0.69 | 0.302707 | 0.21 | 0.067274 | 1.11 |
| 2.482132 | -2.48 | 1.604360 | -1.58 | 0.827781 | -0.68 | 0.298558 | 0.22 | 0.065949 | 1.12 |
| 2.472198 | -2.47 | 1.594937 | -1.57 | 0.820280 | -0.67 | 0.294448 | 0.23 | 0.064646 | 1.13 |
| 2.462267 | -2.46 | 1.585525 | -1.56 | 0.812810 | -0.66 | 0.290377 | 0.24 | 0.063365 | 1.14 |
| 2.452337 | -2.45 | 1.576124 | -1.55 | 0.805372 | -0.65 | 0.286345 | 0.25 | 0.062103 | 1.15 |
| 2.442410 | -2.44 | 1.566736 | -1.54 | 0.797967 | -0.64 | 0.282351 | 0.26 | 0.060863 | 1.16 |
| 2.432484 | -2.43 | 1.557360 | -1.53 | 0.790594 | -0.63 | 0.278396 | 0.27 | 0.059643 | 1.17 |
| 2.422561 | -2.42 | 1.547996 | -1.52 | 0.783254 | -0.62 | 0.274479 | 0.28 | 0.058443 | 1.18 |
| 2.412640 | -2.41 | 1.538645 | -1.51 | 0.775947 | -0.61 | 0.270601 | 0.29 | 0.057263 | 1.19 |
| 2.402720 | -2.40 | 1.529307 | -1.50 | 0.768673 | -0.60 | 0.266761 | 0.30 | 0.056102 | 1.20 |
| 2.392804 | -2.39 | 1.519981 | -1.49 | 0.761432 | -0.59 | 0.262959 | 0.31 | 0.054961 | 1.21 |
| 2.382889 | -2.38 | 1.510669 | -1.48 | 0.754225 | -0.58 | 0.259196 | 0.32 | 0.053840 | 1.22 |
| 2.372977 | -2.37 | 1.501370 | -1.47 | 0.747051 | -0.57 | 0.255470 | 0.33 | 0.052737 | 1.23 |
| 2.363067 | -2.36 | 1.492085 | -1.46 | 0.739912 | -0.56 | 0.251782 | 0.34 | 0.051652 | 1.24 |
| 2.353160 | -2.35 | 1.482813 | -1.45 | 0.732806 | -0.55 | 0.248131 | 0.35 | 0.050587 | 1.25 |
| 2.343255 | -2.34 | 1.473555 | -1.44 | 0.725735 | -0.54 | 0.244518 | 0.36 | 0.049539 | 1.26 |
| 2.333352 | -2.33 | 1.464312 | -1.43 | 0.718698 | -0.53 | 0.240943 | 0.37 | 0.048510 | 1.27 |
| 2.323453 | -2.32 | 1.455083 | -1.42 | 0.711696 | -0.52 | 0.237404 | 0.38 | 0.047498 | 1.28 |
| 2.313556 | -2.31 | 1.445868 | -1.41 | 0.704729 | -0.51 | 0.233903 | 0.39 | 0.046504 | 1.29 |
| 2.303662 | -2.30 | 1.436668 | -1.40 | 0.697797 | -0.50 | 0.230439 | 0.40 | 0.045528 | 1.30 |
| 2.293770 | -2.29 | 1.427483 | -1.39 | 0.690900 | -0.49 | 0.227011 | 0.41 | 0.044568 | 1.31 |
| 2.283882 | -2.28 | 1.418313 | -1.38 | 0.684038 | -0.48 | 0.223621 | 0.42 | 0.043626 | 1.32 |
| 2.273996 | -2.27 | 1.409159 | -1.37 | 0.677212 | -0.47 | 0.220267 | 0.43 | 0.042700 | 1.33 |
| 2.264114 | -2.26 | 1.400020 | -1.36 | 0.670422 | -0.46 | 0.216949 | 0.44 | 0.041791 | 1.34 |
| 2.254235 | -2.25 | 1.390897 | -1.35 | 0.663667 | -0.45 | 0.213667 | 0.45 | 0.040897 | 1.35 |
| 2.244359 | -2.24 | 1.381791 | -1.34 | 0.656949 | -0.44 | 0.210422 | 0.46 | 0.040020 | 1.36 |
| 2.234486 | -2.23 | 1.372700 | -1.33 | 0.650267 | -0.43 | 0.207212 | 0.47 | 0.039159 | 1.37 |
| 2.224616 | -2.22 | 1.363626 | -1.32 | 0.643621 | -0.42 | 0.204038 | 0.48 | 0.038313 | 1.38 |
| 2.214750 | -2.21 | 1.354568 | -1.31 | 0.637011 | -0.41 | 0.200900 | 0.49 | 0.037483 | 1.39 |
| 2.204887 | -2.20 | 1.345528 | -1.30 | 0.630439 | -0.40 | 0.197797 | 0.50 | 0.036668 | 1.40 |
| 2.195028 | -2.19 | 1.336504 | -1.29 | 0.623903 | -0.39 | 0.194729 | 0.51 | 0.035868 | 1.41 |
| 2.185172 | -2.18 | 1.327498 | -1.28 | 0.617404 | -0.38 | 0.191696 | 0.52 | 0.035083 | 1.42 |
| 2.175321 | -2.17 | 1.318510 | -1.27 | 0.610943 | -0.37 | 0.188698 | 0.53 | 0.034312 | 1.43 |
| 2.165472 | -2.16 | 1.309539 | -1.26 | 0.604518 | -0.36 | 0.185735 | 0.54 | 0.033555 | 1.44 |
| 2.155628 | -2.15 | 1.300587 | -1.25 | 0.598131 | -0.35 | 0.182806 | 0.55 | 0.032813 | 1.45 |
| 2.145788 | -2.14 | 1.291652 | -1.24 | 0.591782 | -0.34 | 0.179912 | 0.56 | 0.032085 | 1.46 |
| 2.135952 | -2.13 | 1.282737 | -1.23 | 0.585470 | -0.33 | 0.177051 | 0.57 | 0.031370 | 1.47 |
| 2.126120 | -2.12 | 1.273840 | -1.22 | 0.579196 | -0.32 | 0.174225 | 0.58 | 0.030669 | 1.48 |

| | | | | | | | | | |
|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|
| 0.029981 | 1.49 | 0.014276 | 1.80 | 0.006292 | 2.11 | 0.002561 | 2.42 | 0.000961 | 2.73 |
| 0.029307 | 1.50 | 0.013920 | 1.81 | 0.006120 | 2.12 | 0.002484 | 2.43 | 0.000929 | 2.74 |
| 0.028645 | 1.51 | 0.013573 | 1.82 | 0.005952 | 2.13 | 0.002410 | 2.44 | 0.000899 | 2.75 |
| 0.027996 | 1.52 | 0.013233 | 1.83 | 0.005788 | 2.14 | 0.002337 | 2.45 | 0.000870 | 2.76 |
| 0.027360 | 1.53 | 0.012900 | 1.84 | 0.005628 | 2.15 | 0.002267 | 2.46 | 0.000841 | 2.77 |
| 0.026736 | 1.54 | 0.012575 | 1.85 | 0.005472 | 2.16 | 0.002198 | 2.47 | 0.000814 | 2.78 |
| 0.026124 | 1.55 | 0.012257 | 1.86 | 0.005321 | 2.17 | 0.002132 | 2.48 | 0.000787 | 2.79 |
| 0.025525 | 1.56 | 0.011946 | 1.87 | 0.005172 | 2.18 | 0.002067 | 2.49 | 0.000761 | 2.80 |
| 0.024937 | 1.57 | 0.011642 | 1.88 | 0.005028 | 2.19 | 0.002004 | 2.50 | 0.000736 | 2.81 |
| 0.024360 | 1.58 | 0.011345 | 1.89 | 0.004887 | 2.20 | 0.001943 | 2.51 | 0.000711 | 2.82 |
| 0.023796 | 1.59 | 0.011054 | 1.90 | 0.004750 | 2.21 | 0.001883 | 2.52 | 0.000688 | 2.83 |
| 0.023242 | 1.60 | 0.010771 | 1.91 | 0.004616 | 2.22 | 0.001825 | 2.53 | 0.000665 | 2.84 |
| 0.022700 | 1.61 | 0.010493 | 1.92 | 0.004486 | 2.23 | 0.001769 | 2.54 | 0.000643 | 2.85 |
| 0.022168 | 1.62 | 0.010222 | 1.93 | 0.004359 | 2.24 | 0.001715 | 2.55 | 0.000621 | 2.86 |
| 0.021647 | 1.63 | 0.009957 | 1.94 | 0.004235 | 2.25 | 0.001662 | 2.56 | 0.000600 | 2.87 |
| 0.021137 | 1.64 | 0.009698 | 1.95 | 0.004114 | 2.26 | 0.001610 | 2.57 | 0.000580 | 2.88 |
| 0.020637 | 1.65 | 0.009445 | 1.96 | 0.003996 | 2.27 | 0.001560 | 2.58 | 0.000560 | 2.89 |
| 0.020147 | 1.66 | 0.009198 | 1.97 | 0.003882 | 2.28 | 0.001511 | 2.59 | 0.000541 | 2.90 |
| 0.019668 | 1.67 | 0.008957 | 1.98 | 0.003770 | 2.29 | 0.001464 | 2.60 | 0.000523 | 2.91 |
| 0.019198 | 1.68 | 0.008721 | 1.99 | 0.003662 | 2.30 | 0.001418 | 2.61 | 0.000505 | 2.92 |
| 0.018738 | 1.69 | 0.008491 | 2.00 | 0.003556 | 2.31 | 0.001373 | 2.62 | 0.000488 | 2.93 |
| 0.018288 | 1.70 | 0.008266 | 2.01 | 0.003453 | 2.32 | 0.001330 | 2.63 | 0.000471 | 2.94 |
| 0.017847 | 1.71 | 0.008046 | 2.02 | 0.003352 | 2.33 | 0.001288 | 2.64 | 0.000455 | 2.95 |
| 0.017415 | 1.72 | 0.007832 | 2.03 | 0.003255 | 2.34 | 0.001247 | 2.65 | 0.000440 | 2.96 |
| 0.016993 | 1.73 | 0.007623 | 2.04 | 0.003160 | 2.35 | 0.001207 | 2.66 | 0.000425 | 2.97 |
| 0.016579 | 1.74 | 0.007419 | 2.05 | 0.003067 | 2.36 | 0.001169 | 2.67 | 0.000410 | 2.98 |
| 0.016174 | 1.75 | 0.007219 | 2.06 | 0.002977 | 2.37 | 0.001131 | 2.68 | 0.000396 | 2.99 |
| 0.015778 | 1.76 | 0.007025 | 2.07 | 0.002889 | 2.38 | 0.001095 | 2.69 | 0.000382 | 3.00 |
| 0.015390 | 1.77 | 0.006835 | 2.08 | 0.002804 | 2.39 | 0.001060 | 2.70 | | |
| 0.015010 | 1.78 | 0.006649 | 2.09 | 0.002720 | 2.40 | 0.001026 | 2.71 | | |
| 0.014639 | 1.79 | 0.006468 | 2.10 | 0.002640 | 2.41 | 0.000993 | 2.72 | | |