קורס: 20416 "תורת ההסתברות"

( 86 / 5מ מועד - 2014 (סמסטר 14.7.2014 - מועד אל

חומר העזר המותר: מחשבון מדעי וספר הקורס בלבד.

מדריך הלמידה או כל חומר כתוב אחר – אסורים לשימוש!

עליכם לענות על ארבע מתוך חמש השאלות הבאות.

כל השאלות זהות במשקלן.

בכל תשובותיכם חשבו את התוצאה הסופית (כמובן, במידת האפשר).

לבחינה מצורפת: טבלת ערכים של פונקציית ההתפלגות המצטברת הנורמלית סטנדרטית

#### שאלה 1 (25 נקודות)

שתי מרכזיות טלפון: A ו-B, פועלות באופן בלתי-תלוי זו בזו.

בשתי המרכזיות מתקבלות שיחות טלפון בזמנים המקיימים את שלוש ההנחות של תהליך פואסון עם קצב של 2 שיחות לדקה.

מתחילים לעקוב אחר שיחות הנכנסות לשתי המרכזיות החל מזמן 0.

- $\mathbf{A}$  יהיו:  $T_1$  הזמן החולף (בדקות) מזמן  $\mathbf{A}$  ועד שנכנסת השיחה הראשונה למרכזייה
- ${}_{1}$ אננסות שנכנסות למרכזייה  ${}_{2}$  מזמן  ${}_{3}$  ועד שנכנסת השיחה הראשונה למרכזייה אונה  ${}_{3}$ 
  - $\mathbf{A}$  ועד שנכנסת השיחה השנייה למרכזייה (בדקות) מזמן מזמן  $\mathbf{A}$  ועד שנכנסת השיחה השנייה ו
  - ${f A}$  מזמן  ${f B}$  ועד שנכנסת השיחה השנייה למרכזייה שנכנסת למרכזייה  ${f B}$ 
    - $P\{X_1=2\}$  א. חשב את (9 נקי)

 $T_1$  העזר בהתניה על המשתנה המקרי ורמז:

- $X_{2}$  מהן התוחלת והשונות של המשתנה המקרי (9 נקי) ב. מהן התוחלת והשונות
- $T_1 = 0,1,\ldots$  לכל ,  $T_1 \mid X_1 = n$  לכל, המקרי המותנה המקרי המותנה את ההתפלגות של המשתנה לי

#### שאלה 2 (25 נקודות)

.4 - פאות, שעליהן רשומים המספרים 1, 2, 3 ו- 4 נתון סביבון תקין בעל

מסובבים את הסביבון 5 פעמים.

- (6 נקי) א. מהי ההסתברות שכל ארבע התוצאות האפשריות תתקבלנה בחמשת הסיבובים!
  - (6 נקי) ב. מהי ההסתברות שהתוצאה 3 תתקבל לפחות פעם אחת?
  - (6 נקי) ג. ידוע שבשני הסיבובים הראשונים (מתוך ה-5 שנעשו) התקבלו תוצאות שונות. מהי ההסתברות שב-5 הסיבובים הללו התקבלו כל ארבע התוצאות?
- (7 נקי) ד. ידוע שב-5 הסיבובים שנעשו לא התקבלה לפחות אחת מארבע התוצאות האפשריות! מהי ההסתברות שב-5 הסיבובים התקבלו בדיוק שתיים מהתוצאות האפשריות!

#### שאלה 3 (25 נקודות)

שני חברים מטילים מטבעות.

כל אחד מהם מטיל מטבע תקין, עד שלראשונה הוא מקבל H (ואז מפסיק).

- (6 נקי) א. מהי שונות מספר ההטלות של החבר הראשון!
- (6 נקי) ב. מהי ההסתברות ששניהם יחדיו יבצעו בסך-הכל 10 הטלות מטבע? איזו הנחה יש להניח, כדי לחשב את ההסתברות המבוקשת?
- (6 נקי) ג. מהן תוחלת ושונות סך כל ה-T ששניהם (יחדיו) יקבלו במהלך הטלותיהם!
- (7 נקי) ד. מהי ההסתברות שההפרש המוחלט בין מספרי ההטלות שלהם יהיה בדיוק 5!

## שאלה 4 (25 נקודות)

.(0 היא H מטילים לקבל שההסתבע, שההסתבע, פעמים מטילים מטילים

. התוצאה אותה בהן שמתקבלת שמת של שתי העוצאה אותה מספר Xיהי

X=3 אז HT $\overline{HHH}$ TH $\overline{TTH}$ , אז

p = 0.5 א. (נקי) א. (9 נקי)

i=1,2,...,9 לכל  $A_i$  על ידי את המאורעות , i=1,2,...,9

ייבהטלות i ו- i+1 התקבלו אותן התוצאותיי.

?יה זה בזה. בלתי-תלויים האם האם לכל , (i, j = 1,2,...,9) האם לכל לכל האם האם הוכח את טענתך.

- (שימו לב: התפלגות המשתנה המקרי X איננה בינומית) (שימו לב: התפלגות המשתנה המקרי X איננה בינומית)
  - X חשב את התוחלת של .1
  - X חשב את השונות של .2

## שאלה 5 (25 נקודות)

בונקציית הצפיפות המשותפת של המשתנים המקריים X ו-Y נתונה על-ידי:

$$f(x,y) = c|x+y|$$
 ,  $|x+y| \le 1$  ;  $|x| \le 1$  ;  $0 \le y \le 1$ 

 $. \, c$  א. חשב את הערך של א. (13)

Y = 0.5 בהינתן ב. מצא את פונקציית הצפיפות המותנית של המשתנה המקרי X בהינתן 12)

## בהצלחה!

# $\Phi(z)$ ערכים של פונקציית ההתפלגות המצטברת הנורמלית סטנדרטית,

$$\Phi(z) = P\{Z \le z\} = \int_{-\infty}^{z} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt \qquad ; \qquad \Phi(-z) = 1 - \Phi(z) \qquad ; \qquad Z \sim N(0,1)$$

$$\Phi(z)pprox \Phi(z_1)+rac{z-z_1}{z_2-z_1}[\Phi(z_2)-\Phi(z_1)]$$
 : נוסחת האינטרפולציה:

0.4     0.6554     0.6591     0.6628     0.6664     0.6700     0.6736     0.6772     0.6808     0.6844     0.6875       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     0.7548       0.7     0.7580     0.7611     0.7642     0.7673     0.7704     0.7734     0.7764     0.7794     0.7881     0.8018     0.8818     0.8910     0.7939     0.7967     0.7995     0.8023     0.8051     0.8078     0.8166     0.813       0.9     0.8159     0.8186     0.8212     0.8238     0.8264     0.8289     0.8315     0.8360     0.8843     0.8665     0.8686     0.8708     0.8729     0.8749     0.8770     0.8899     0.8810     0.8836       1.2     0.8849     0.8888     0.8907     0.8925     0.8944     0.8962     0.8880     0.8	Z	0.0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
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     0.6484     0.6851       0.4     0.6554     0.6591     0.6628     0.6644     0.6700     0.6736     0.6772     0.6808     0.6844     0.6873       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     0.7744     0.7794     0.7794     0.7794     0.7794     0.7794     0.7794     0.7794     0.7794     0.7794     0.7794     0.7794     0.7794     0.7794     0.7808     0.816     0.816     0.813     0.862	0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0 5199	0 5239	0 5279	0 5319	0 5359
0.2     0.5793     0.5832     0.5871     0.5910     0.5948     0.5987     0.6026     0.6044     0.6103     0.6149       0.3     0.6179     0.6217     0.6255     0.6293     0.6331     0.6368     0.6406     0.6443     0.6480     0.6511       0.4     0.6554     0.6591     0.6628     0.6664     0.6700     0.6736     0.6772     0.6808     0.6844     0.6875       0.5     0.6915     0.6950     0.6985     0.7019     0.7054     0.7888     0.7123     0.7190     0.7792       0.6     0.7257     0.7291     0.7324     0.7357     0.7389     0.7422     0.7454     0.7494     0.7794     0.7794     0.7794     0.7794     0.7794     0.7794     0.7823     0.7851     0.7817     0.7580     0.7811     0.7642     0.7673     0.77995     0.8023     0.8051     0.8078     0.8106     0.813       0.9     0.8159     0.8186     0.8212     0.8238     0.8264     0.82899     0.8315     0.8365     0.8365											
0.3     0.6179     0.6217     0.6255     0.6293     0.6331     0.6368     0.6406     0.6443     0.6480     0.6511       0.4     0.6554     0.6591     0.6628     0.6664     0.6700     0.6736     0.6772     0.6808     0.6844     0.6873       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     0.851       0.8     0.7881     0.7910     0.7993     0.7995     0.8023     0.8051     0.8038     0.8306       1.0     0.8159     0.8186     0.8212     0.8238     0.8231     0.8315     0.8340     0.8666     0.8686     0.8788     0.8531     0.8557     0.8599     0.8621       1.1											
0.4     0.6554     0.6691     0.6628     0.6664     0.6700     0.6736     0.6772     0.6808     0.6844     0.6875       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     0.7548       0.7     0.7580     0.7611     0.7642     0.7673     0.7704     0.7734     0.7764     0.7794     0.7881     0.8031     0.8081     0.8018     0.8186     0.8212     0.8238     0.8264     0.8289     0.8315     0.8340     0.8365     0.8365     0.8381       1.0     0.8413     0.8438     0.8461     0.8485     0.8508     0.8531     0.8554     0.8579     0.8599     0.8611       1.1     0.8643     0.8866     0.8888     0.8907     0.8925     0.8944     0.8962     0.8889     0.8897       1.2     0.8849     0.8888     0.8907 <th></th> <th>0.6517</th>											0.6517
0.6     0.7257     0.7291     0.7324     0.7357     0.7389     0.7422     0.7454     0.7486     0.7517     0.7546       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     0.813       0.9     0.8159     0.8186     0.8212     0.8238     0.8264     0.8289     0.8315     0.8340     0.8365     0.8385       1.0     0.8413     0.8438     0.8461     0.8485     0.8508     0.8531     0.8574     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     0.8811       1.2     0.8849     0.88869     0.8888     0.8907     0.8925     0.8944     0.8962     0.8980     0.8997     0.9012       1.3     0.9032     0.9904											0.6879
0.6     0.7257     0.7291     0.7324     0.7357     0.7389     0.7422     0.7454     0.7486     0.7517     0.7546       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     0.813       0.9     0.8159     0.8186     0.8212     0.8238     0.8264     0.8289     0.8315     0.8340     0.8365     0.8385       1.0     0.8413     0.8438     0.8461     0.8485     0.8508     0.8531     0.8574     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     0.8811       1.2     0.8849     0.88869     0.8888     0.8907     0.8925     0.8944     0.8962     0.8980     0.8997     0.9012       1.3     0.9032     0.9904	0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
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     0.8385       1.0     0.8413     0.8438     0.8461     0.8485     0.8508     0.8531     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     0.8836       1.2     0.8849     0.8869     0.8888     0.8907     0.8925     0.8944     0.8962     0.8980     0.8997     0.9012       1.3     0.9032     0.9049     0.9066     0.9082     0.9099     0.9115     0.9131     0.9147     0.9162     0.9279     0.92922     0.9306     0.9311       1.5					0.7357	0.7389	0.7422				0.7549
0.8     0.7881     0.7910     0.7939     0.7967     0.7995     0.8023     0.8051     0.8078     0.8106     0.8135       0.9     0.8159     0.8186     0.8212     0.8238     0.8264     0.8289     0.8315     0.8340     0.8365     0.8385       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     0.9012       1.3     0.9032     0.9049     0.9066     0.9082     0.9099     0.9115     0.9131     0.9147     0.9162     0.917       1.4     0.9192     0.9207     0.9222     0.9236     0.9249     0.9406     0.9418     0.9429     0.9441       1.6     0.9452     0.9463     0.9474							0.7734				0.7852
0.9     0.8159     0.8186     0.8212     0.8238     0.8264     0.8289     0.8315     0.8340     0.8365     0.8385       1.0     0.8413     0.8438     0.8461     0.8485     0.8508     0.8531     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     0.8831       1.2     0.8849     0.8869     0.8888     0.8907     0.8925     0.8944     0.8962     0.8980     0.8997     0.9012       1.3     0.9032     0.9049     0.9066     0.9082     0.9099     0.9115     0.9131     0.9147     0.9162     0.917       1.4     0.9192     0.9207     0.9222     0.9236     0.9251     0.9265     0.9279     0.9292     0.9306     0.9315       1.5     0.9332     0.9463     0.9357     0.9370     0.9382     0.9394     0.9406     0.9418     0.9429     0.9441       1.6     0.9452     0.9464     0.9573											0.8133
1.1   0.8643   0.8665   0.8686   0.8708   0.8729   0.8749   0.8770   0.8790   0.8810   0.8831     1.2   0.8849   0.8869   0.8888   0.8907   0.8925   0.8944   0.8962   0.8980   0.8997   0.9012     1.3   0.9032   0.9049   0.9066   0.9082   0.9099   0.9115   0.9131   0.9147   0.9162   0.917     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   0.9534     1.7   0.9554   0.9564   0.9573   0.9582   0.9591   0.9599   0.9608   0.9616   0.9625   0.9631     1.8   0.9641   0.9649   0.9656   0.9664   0.9671   0.9678   0.9686   0.9693   0.9699											0.8389
1.1   0.8643   0.8665   0.8686   0.8708   0.8729   0.8749   0.8770   0.8790   0.8810   0.8831     1.2   0.8849   0.8869   0.8888   0.8907   0.8925   0.8944   0.8962   0.8980   0.8997   0.9012     1.3   0.9032   0.9049   0.9066   0.9082   0.9099   0.9115   0.9131   0.9147   0.9162   0.917     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   0.9531     1.7   0.9554   0.9564   0.9573   0.9582   0.9591   0.9599   0.9608   0.9616   0.9625   0.9631     1.8   0.9641   0.9649   0.9656   0.9664   0.9671   0.9678   0.9686   0.9693   0.9699	1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
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   0.9315     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   0.9543     1.7   0.9554   0.9564   0.9573   0.9582   0.9591   0.9599   0.9608   0.9616   0.9625   0.9632     1.8   0.9641   0.9644   0.9656   0.9644   0.9678   0.9686   0.9693   0.9699   0.9761   0.9761     1.9   0.9713   0.9778   0.9783   0.9788   0.9793   0.9780   0.9803   0.9808   0.9812											0.8830
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     0.9543       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     0.9761       2.0     0.9772     0.9778     0.9783     0.9788     0.9798     0.9803     0.9808     0.9812     0.9812       2.1     0.9861     0.9864     0.9868	1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
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     0.9635       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     0.9762       2.0     0.9772     0.9778     0.9783     0.9788     0.9799     0.9803     0.9808     0.9812     0.9812       2.1     0.9821     0.9826     0.9830     0.9834     0.9838     0.9842     0.9846     0.9884     0.9887       2.2     0.9861     0.9868     0.9871     0.9875		0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
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   0.9631     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   0.9762     2.0   0.9772   0.9778   0.9783   0.9788   0.9793   0.9798   0.9803   0.9808   0.9812   0.9812     2.1   0.9821   0.9826   0.9830   0.9834   0.9838   0.9842   0.9846   0.9850   0.9851   0.9851     2.2   0.9861   0.9864   0.9868   0.9871   0.9875   0.9878   0.9881   0.9884   0.9887   0.9896     2.3   0.9893   0.9896   0.9898   0.9901   0.9904   0.9909   0.9911   0.9913   0.9913		0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
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   0.9812     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   0.9896     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	1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
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     0.9761       2.0     0.9772     0.9778     0.9783     0.9788     0.9793     0.9798     0.9803     0.9808     0.9812     0.9812       2.1     0.9821     0.9826     0.9830     0.9834     0.9838     0.9842     0.9846     0.9850     0.9854     0.9851       2.2     0.9861     0.9864     0.9868     0.9871     0.9875     0.9878     0.9881     0.9884     0.9887       2.3     0.9893     0.9896     0.9898     0.9901     0.9904     0.9906     0.9909     0.9911     0.9913     0.9913     0.9932     0.9934     0.9932     0.9931     0.9932     0.9934     0.9932       2.5     0.9938     0.9941     0.9943     0.9945     0.9946     0.9948     0.9949     0.9951 <th>1.6</th> <th>0.9452</th> <th>0.9463</th> <th>0.9474</th> <th>0.9484</th> <th>0.9495</th> <th>0.9505</th> <th>0.9515</th> <th>0.9525</th> <th>0.9535</th> <th>0.9545</th>	1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.9   0.9713   0.9719   0.9726   0.9732   0.9738   0.9744   0.9750   0.9756   0.9761   0.9762     2.0   0.9772   0.9778   0.9783   0.9788   0.9793   0.9798   0.9803   0.9808   0.9812   0.9812     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   0.9896     2.3   0.9893   0.9896   0.9898   0.9901   0.9904   0.9906   0.9909   0.9911   0.9913   0.9913   0.9914   0.9932   0.9927   0.9929   0.9931   0.9932   0.9934   0.9936     2.5   0.9938   0.9941   0.9943   0.9945   0.9946   0.9948   0.9949   0.9951   0.9952     2.6   0.9953   0.9966   0.9967   0.9968   0.9969   0.9970   0.9971   0.9972   0.9973   0.9972     2.8   0.9974   0.9975		0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
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   0.9855     2.2   0.9861   0.9864   0.9868   0.9871   0.9875   0.9878   0.9881   0.9884   0.9887   0.9896     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   0.9962     2.7   0.9965   0.9966   0.9967   0.9968   0.9969   0.9970   0.9971   0.9972   0.9979	1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
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   0.9896     2.3   0.9893   0.9896   0.9898   0.9901   0.9904   0.9906   0.9909   0.9911   0.9913   0.9913   0.9913   0.9913   0.9913   0.9932   0.9934   0.9936     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   0.9974     2.7   0.9965   0.9966   0.9967   0.9968   0.9969   0.9970   0.9971   0.9972   0.9980   0.9981     2.9   0.9981   0.9982   0.9982	1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.1   0.9821   0.9826   0.9830   0.9834   0.9838   0.9842   0.9846   0.9850   0.9854   0.9852     2.2   0.9861   0.9864   0.9868   0.9871   0.9875   0.9878   0.9881   0.9884   0.9887   0.9896     2.3   0.9893   0.9896   0.9898   0.9901   0.9904   0.9906   0.9909   0.9911   0.9913   0.9913   0.9913   0.9913   0.9913   0.9913   0.9934   0.9934   0.9936     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   0.9974     2.7   0.9965   0.9966   0.9967   0.9968   0.9969   0.9970   0.9971   0.9972   0.9980   0.9981     2.9   0.9981   0.9982	2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.2   0.9861   0.9864   0.9868   0.9871   0.9875   0.9878   0.9881   0.9884   0.9887   0.9896     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   0.9973     2.8   0.9974   0.9975   0.9976   0.9977   0.9977   0.9978   0.9985   0.9986   0.9986     2.9   0.9981   0.9982   0.9982   0.9983   0.9984   0.9984   0.9985   0.9985   0.9986   0.9996		0.9821					0.9842				0.9857
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     0.9962       2.7     0.9965     0.9966     0.9967     0.9968     0.9969     0.9970     0.9971     0.9972     0.9973     0.9973     0.9981       2.9     0.9981     0.9982     0.9982     0.9983     0.9984     0.9985     0.9985     0.9986     0.9986       3.0     0.9987     0.9987     0.9988     0.9988     0.9989     0.9989     0.9992     0.9993     0.9993     0.9991     0.9991     0.9994     0.9994     0.9994 <th></th> <th>0.9861</th> <th>0.9864</th> <th>0.9868</th> <th>0.9871</th> <th>0.9875</th> <th>0.9878</th> <th>0.9881</th> <th>0.9884</th> <th>0.9887</th> <th>0.9890</th>		0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
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   0.9973   0.9974     2.8   0.9974   0.9975   0.9976   0.9977   0.9977   0.9978   0.9979   0.9979   0.9980   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   0.9988   0.9988   0.9989   0.9989   0.9989   0.9989   0.9999   0.9992   0.9992   0.9992   0.9992   0.9992   0.9992   0.9993   0.9995   0.9995   0.9995   0.9995   0.9995   0.9995   0.9995   0.9995   0.9995   0.9995   0.9995   0.9995   0.9995   0.9995   0.		0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
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   0.9980   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   0.9988   0.9988   0.9989   0.9989   0.9989   0.9989   0.9999   0.9993   0.9993     3.1   0.9993   0.9991   0.9991   0.9994   0.9995   0.9995   0.9995   0.9995	2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
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   0.9980   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   0.9988   0.9988   0.9989   0.9989   0.9989   0.9999   0.9993   0.9993   0.9991   0.9991   0.9991   0.9992   0.9992   0.9992   0.9992   0.9995	2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
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   0.9986     3.0   0.9987   0.9987   0.9988   0.9988   0.9989   0.9989   0.9989   0.9999   0.9990   0.9990   0.9990     3.1   0.9990   0.9991   0.9991   0.9991   0.9992   0.9992   0.9992   0.9992   0.9993   0.9995   0.9995     3.2   0.9993   0.9993   0.9994   0.9994   0.9994   0.9994   0.9994   0.9994   0.9995   0.9995   0.9995		0.9953		0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962		0.9964
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   0.9988   0.9988   0.9989   0.9989   0.9989   0.9999   0.9990   0.9990   0.9990     3.1   0.9990   0.9991   0.9991   0.9992   0.9992   0.9992   0.9992   0.9992   0.9993   0.9995   0.9995     3.2   0.9993   0.9993   0.9994   0.9994   0.9994   0.9994   0.9994   0.9994   0.9995   0.9995   0.9995		0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
3.0 0.9987 0.9987 0.9987 0.9988 0.9988 0.9989 0.9989 0.9989 0.9990 0.9990 0.9990   3.1 0.9990 0.9991 0.9991 0.9991 0.9992 0.9992 0.9992 0.9992 0.9992 0.9993 0.9995 0.9995   3.2 0.9993 0.9993 0.9994 0.9994 0.9994 0.9994 0.9994 0.9995 0.9995 0.9995	2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
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 0.9994 0.9994 0.9994 0.9994 0.9995 0.9995 0.9995	2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
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 0.9994 0.9994 0.9994 0.9994 0.9995 0.9995 0.9995	3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
		0.9990		0.9991	0.9991		0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
		0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994			0.9995
3.3   0.9995   0.9995   0.9995   0.9996   0.9996   0.9996   0.9996   0.9996   0.9996   0.9996   0.9996   0.9996	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	3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998

$\Phi(z)$	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90
Z	0.0	0.126	0.253	0.385	0.524	0.674	0.842	1.036	1.282
$\Phi(z)$	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99
Z	1.341	1.405	1.476	1.555	1.645	1.751	1.881	2.054	2.326

4

20416 / 86 - ⊐2014