Key 11 มค 61

ชื่อ-นามสกุล..... รหัส.....ภาควิชา.....เลขที่นั่งสอบ.....

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

การสอบกลางภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

รหัสวิชา CVE 221 Surveying, ENV 213 Surveying for Environmental Engineering

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาชั้นปีที่ 2 และวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมชั้นปีที่ 2

โครงการปกติและโครงการราชบุรี

สอบวันที่ 2 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เวลา 13.00-16.00 น.

คำเตือน :

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อรวม 14 หน้า(รวมปก) ให้ทำทุกข้อในข้อสอบ
2. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณที่ถูกต้องตามระเบียบของมหาลัยฯ
3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
4. คำตอบให้ใช้ทศนิยมและปัดเศษตามหลักเลขนัยสำคัญ
5. ข้อสอบไม่มีการแก้ไข ถ้าเห็นว่าไม่ถูกต้อง ให้เขียนในสมุดคำตอบพร้อมแนวทางแก้ไข

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบ

เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ

ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ

นักศึกษาที่ทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ผศ. ธีระ ลาภิศชยางกูล

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากภาควิชาวิศวกรรมโยธาแล้ว

(รศ.ดร.สุทัศน์ ลีลาทวีวัฒน์)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

ชื่อ-นามสกุล..... รหัส.....ภาควิชา.....เลขที่นั่งสอบ.....

1. วัดเส้นฐานเส้นหนึ่งใช้ค่าแรงดึงเท่ากับ 145 นิวตันที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส ซึ่งมีความยาวแต่ละช่วงในการวัดความต่างระดับและค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานแต่ละช่วงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระยะที่วัดได้ในสนามและค่าความต่างระดับแต่ละช่วง

ช่วงที่	ระยะที่วัดในสนาม (เมตร)	ความต่างระดับ (เมตร)	ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานของการวัดหนึ่งครั้ง (σ)
1	29.988	+0.346	±0.003
2	29.895	-0.214	±0.003
3	29.838	+0.309	±0.001
4	29.910	-0.106	±0.002

ถ้าเทปที่ใช้มีความยาว 30 เมตร มีแรงดึงมาตราฐาน 95 นิวตัน อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส ซึ่งเทปดังกล่าวเมื่อเทียบกับมาตราฐานแล้วมีความยาวเท่ากับ 29.997 เมตร โดยเทปเส้นนี้มีคุณสมบัติต่างๆดังนี้

- มวลของเทปเท่ากับ 0.025 กิโลกรัมต่อเมตร
- พื้นที่หน้าตัดของเทปเท่ากับ 3.35 ตารางมิลลิเมตร
- ค่า young's modulus เท่ากับ 14.8×10^{4} เมกะนิวตันต่อตารางเมตร
- สัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากอุณหภูมิเท่ากับ 1.3×10^{-6} ต่อองศา

1.1 จงหาค่าปรับแก้ทั้งหมดและระยะเส้นฐานรวมที่ถูกต้อง (15 คะแนน)

1.2 จากการวัดระยะเส้นฐานดังกล่าวตารางที่ 1 จงหาค่าการแพร่กระจายความผิดพลาดของเส้นฐานนี้ (5 คะแนน)

ชื่อ-นามสกุล..... รหัส.....ภาควิชา.....เลขที่นั่งสอบ.....

ชื่อ-นามสกุล..... รหัส.....ภาควิชา.....เลขที่นั่งสอบ.....

2. จากการวัดระยะของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านกว้างและด้านยาวมีค่าดังตารางที่ 2 จงหา

- ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานของการวัดหนึ่งครั้งของแต่ละด้าน (15 คะแนน)
- ช่วงระยะที่ยอมรับได้จากการวัดระยะที่ค่าความเชื่อมั่น 80% (5 คะแนน)
- ค่าความคลาดเคลื่อนของที่เป็นไปได้ของพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า (5 คะแนน)

ตารางที่ 2 ระยะที่วัดได้ของแต่ละด้าน

ด้านกว้าง				ด้านยาว		
ครั้งที่	ระยะทาง (ม.)	ครั้งที่	ระยะทาง (ม.)	ครั้งที่	ระยะทาง (ม.)	ค่า σ
1	38.236	6	38.235	1	55.333	±0.002
2	38.235	7	38.233	2	55.336	±0.003
3	38.234	8	38.234	3	55.332	±0.004
4	38.238	9	38.233	4	55.334	±0.005
5	38.239	10	38.232	5	55.335	±0.006

<u>วิธีทำ</u>

ครั้งที่	ระยะทาง (ม.)	v	v^2

ชื่อ-นามสกุล..... รหัส.....ภาควิชา.....เลขที่นั่งสอบ.....

No	dist	weight	weight observation	v	v^2	wv^2

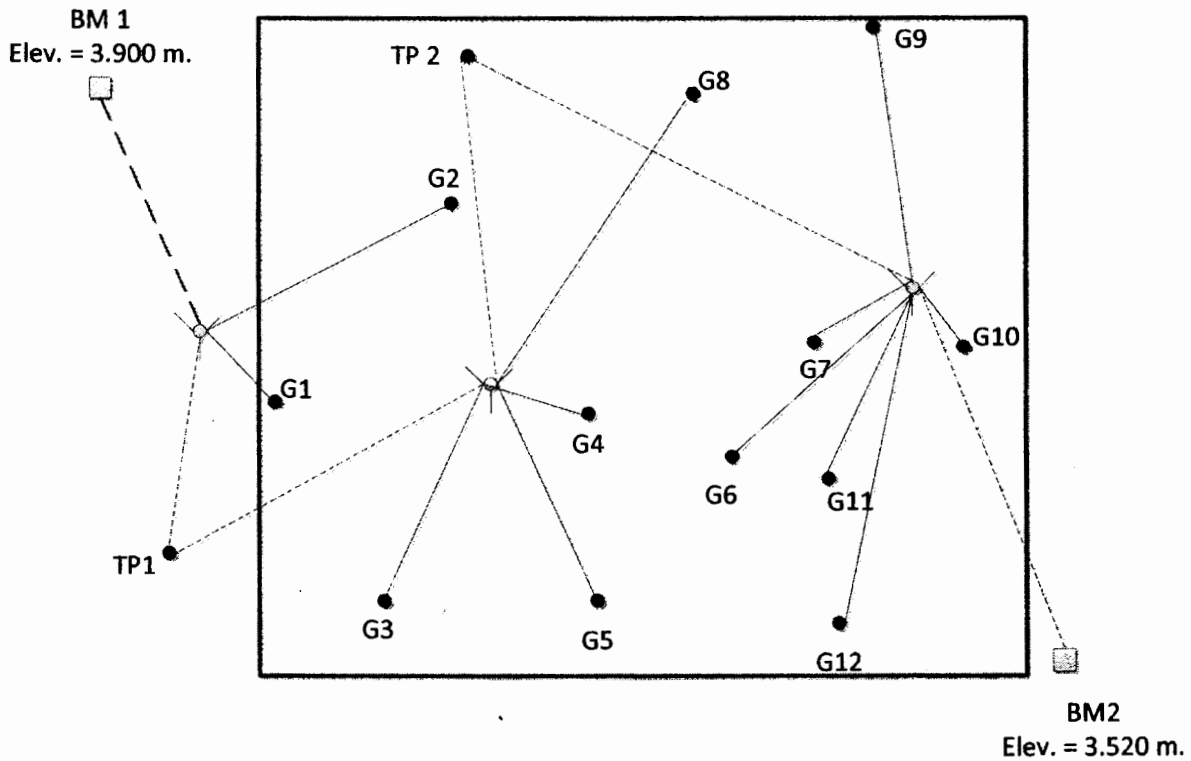
ชื่อ-นามสกุล..... รหัส.....ภาควิชา.....เลขที่นั่งสอบ.....

3. จากในรูปที่ 3 เป็นการเก็บค่าระดับบนฝ้าตามจุดต่างๆคือ G1-G12 ที่มีค่าจากไม้วัดระดับดังตารางที่ 3 จงหา

3.1 ค่าระดับแต่ละจุด (12 คะแนน)

3.2 ตรวจสอบความถูกต้องของวงรอบนี้ (5 คะแนน)

3.3 เขียนเส้นชั้นความสูงของจุด G1-G12 ที่มีค่า contour interval ที่ 0.50 เมตร โดยกำหนดจุด G1=1, G2=2,..., G12=12 หลังตารางสามสายใยในการเขียนเส้นชั้นความสูง (8 คะแนน)



รูปที่ 3 แสดงการเดินระดับ

ชื่อ-นามสกุล..... รหัส.....ภาควิชา.....เลขที่นั่งสอบ.....

ตารางที่ 3 ค่าที่ได้จากการอ่านไม้วัดระดับในสนาม

STA	BS UPPER MIDDLE LOWER	IFS	FS UPPER MIDDLE LOWER
BM09	2.468 2.358 2.248		
G1		-3.782	
G2		-1.772	
TP1	1.102 1.010 0.920		1.614 1.510 1.408
G3		-4.062	
G4		-1.192	
G5		-1.762	
G8		-0.072	
TP2	0.503 0.387 0.270		2.258 2.160 2.062
G6		-1.675	
G7		-0.995	
G9		-0.325	
G10		-0.225	
G11		-1.425	
G12		-1.925	
BM03			0.558 0.460 0.362

ชื่อ-นามสกุล.. รหัส.............................ภาควิชา........................เลขที่นั่งสอบ.............

	Upper					IFS	Upper				
STA	Middle	Mean	Su		HI		Middle	Mean	Su		Elev.
	Lower		Sl	(Su+Sl)			Lower		Sl	(Su+Sl)	
	Σ	Σ		Σ			Σ	Σ		Σ	

ชื่อ-นามสกุล..... รหัส.....ภาควิชา.....เลขที่นั่งสอบ.....

×8 ×9

×2

×4 ×7

×6

×11

×1

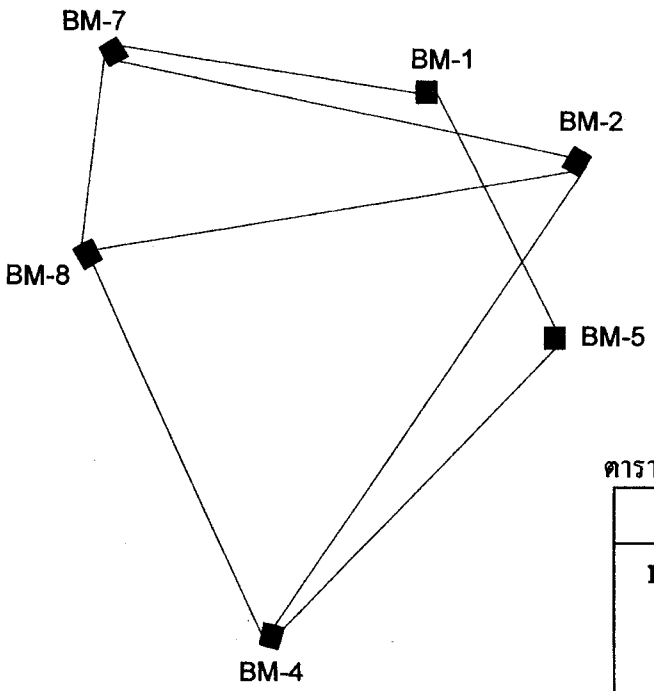
×5 ×12

×3

ชื่อ-นามสกุล..... รหัส.....ภาควิชา.....เลขที่นั่งสอบ.....

4. โครงข่ายระดับดังรูปที่ 4 แสดงค่าความต่างระดับแต่ละด้านในหน่วยเมตร จงหา

- ค่าความผิดพลาดแต่ละลูป (3 คะแนน)
- ปรับแก้ค่าความต่างระดับทั้ง 3 ลูปด้วยวิธี Dell's Method ตามทิศทางที่กำหนดในตารางที่ 4 (15 คะแนน)
- ค่าระดับแต่ละหมุดที่ปรับแก้แล้วและค่าความต่างระดับที่ปรับแก้แล้ว โดยที่ BM5 = 100 เมตร (12 คะแนน)



รูปที่ 4 ลักษณะของโครงข่ายระดับ 3 ลูป

ตารางที่ 4 ข้อมูลค่าความต่างระดับและระยะทางในสนาม

Loop	Side	Dist (Km.)	Diff (m.)
Loop 1			
	BM-7 to 8	5	-22.011
	BM-8 to 2	3	4.088
	BM-2 to 7	12	17.925
Loop 2			
	BM-8 to 2	3	4.088
	BM-2 to 4	15	3.925
	BM-4 to 8	10	-8.022
Loop 3			
	BM-5 to 1	20	-3.925
	BM-1 to 7	25	16.98
	BM-7 to 8	5	-22.011
	BM-8 to 4	10	8.022
	BM-4 to 5	15	0.925

ชื่อ-นามสกุล..... รหัส.....ภาควิชา.....เลขที่นั่งสอบ.....

Loop	Side	Dist (Km.)	Diff (m.)	Circle 1		Circle 2		Circle 3	
				Error	Corr.(m.)	Error	Corr.(m.)	Error	Corr.(m.)

ชื่อ-นามสกุล..... รหัส.....ภาควิชา.....เลขที่นั่งสอบ.....

สูตรในการคำนวณ

การแก้มาตรฐานของเทป (STADARDISATION)

dt / dm = $(L \pm \Delta L)/L$

กำหนดให้

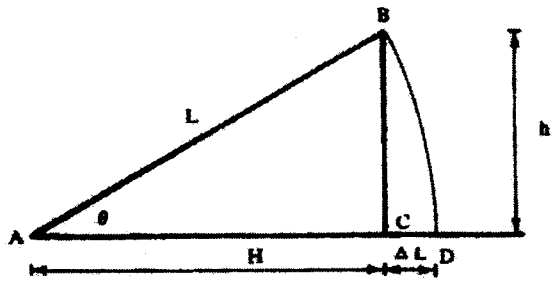
L = ความยาวของเทป = เทปผิด

ΔL = ความผิดของเทปที่ยาวไปหรือสั้นไป

dm = ระยะที่วัดได้ (Measured Distance) = ระยะผิด

dt = ระยะจริง (Actual length) = ระยะถูก

การแก้ความลาด (CORRECTION FOR SLOPE)



จาก H = $L \cos \theta$

$\Delta L = L - L \cos \theta$

$\Delta L = -h^2 / 2L$

การแก้อุณหภูมิ

(CORRECTION FOR TEMPERATURE)

Ct = α (Tm-Ts) L

โดยที่

Ct = ค่าแก้อุณหภูมิ

L = ระยะที่วัดได้

Tm = อุณหภูมิขณะที่กำลังวัด

Ts = อุณหภูมิมาตรฐาน

α = สัมประสิทธิ์ของการขยายตัวตามเส้น

ค่าแก้แรงดึง (Cp)

Cp = L(Pm – Ps) / AE

โดยที่

L = ระยะที่วัด

A = พื้นที่หน้าตัดของเทป

E = Young's modulus คือ stress / strain

Ps = แรงดึงมาตรฐาน

Pm = เป็นแรงดึงขณะที่วัด

การตกท้องช้าง (CORRECTION FOR SAG)

C = $-(mg)^2L^3 /24P^2 = -(w)^2L^3 /24P^2$

C = $-(Mg)^2L / 24P^2 = -(W)^2L /24P^2$

โดยที่

L = ระยะที่วัดได้

m,w = มวลหรือน้ำหนักของเทป (kg / m)

g = ความเร่ง

M,W = มวลหรือน้ำหนักทั้งหมดของเทปที่ใช้(kg)

P = แรงดึงที่ใช้ (N)

การทอนระยะสู่ระดับน้ำทะเลปานกลาง

(REDUCTION TO MSL)

S = (Lm×R) / (R ± h)

กำหนดให้

S = ระยะที่ MSL (ร.ท.ก.)

Lm = ระยะที่วัดได้และแก้ค่าต่างๆ แล้ว

h , -h = ความสูง/ต่ำจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

R = รัศมีโลก

การแพร่กระจายความคลาดเคลื่อน

จากสมการ $y = y(x_1+x_2+\ldots+x_n)$

เมื่อ y สมการฟังก์ชั่นใดๆ ,

$x_1, x_2, \ldots x_n$ ค่าที่วัด,

$\sigma_1, \sigma_2, \ldots, \sigma_n$ = Standard deviations

$$\sigma_y^2 = \left(\frac{\partial_y}{\partial_{x_1}}\right)^2 \sigma_1^2 + \left(\frac{\partial_y}{\partial_{x_2}}\right)^2 \sigma_2^2 + \ldots + \left(\frac{\partial_y}{\partial_{x_n}}\right)^2 \sigma_n^2$$

ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานจากการวัดหนึ่งครั้ง

$$\sigma = \pm\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\hat{x}-x_i)^2}{n-1}}$$

ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานของค่าเฉลี่ย

$$\sigma = \pm\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\hat{x}-x_i)^2}{n(n-1)}}$$

ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weight Mean) ของค่าที่รังวัด

$$\text{Weight Mean } M_w = \frac{X_1W_1 + X_2W_2 + X_3W_3 + \ldots + X_nW_n}{W_1 + W_2 + W_3 + \ldots + W} = \frac{\Sigma(X_iW_i)}{\Sigma(W_i)}$$

ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานของการวัดหนึ่งครั้งจากน้ำหนักเฉลี่ย

$$\sigma = \pm\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}w(\hat{x}-x_i)^2}{w(n-1)}}$$

ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานของของการวัดหนึ่งครั้งจากหนึ่งหน่วย นน.

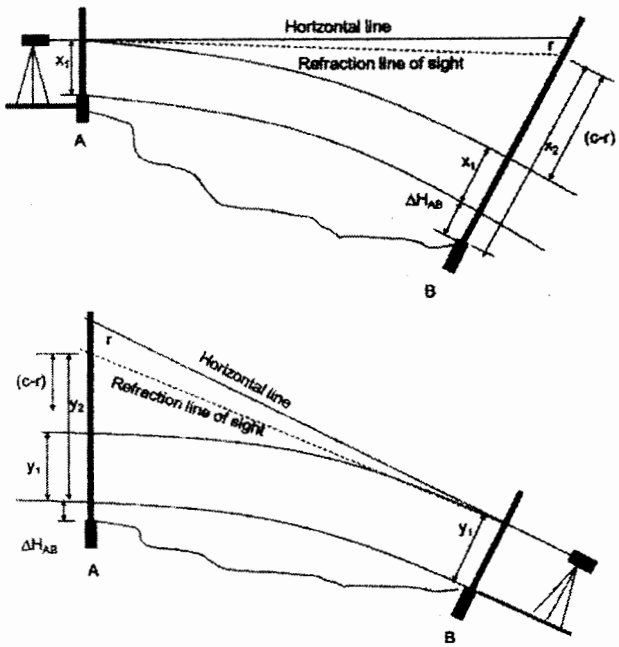
$$\sigma_0 = \pm\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}w(\hat{x}-x_i)^2}{(n-1)}}$$

ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานของของการวัดหนึ่งครั้งแต่ละ นน.

$$\sigma_w = \pm\sigma_0\sqrt{\frac{1}{w}}$$

Reciprocal Leveling

$\Delta H_{AB} = (\frac{1}{2})(x_1 - x_2) + (y_2 - y_1)$



ความโค้งของโลก (**Curvature = c**)

c = -0.07848 S^2 ม.

ค่า **staff** จริง = ค่า **staff** ที่อ่านได้ – **c**

โดยที่ **S** = ระยะทาง

การหักเหของแสง (Refraction = r)

$$r = \frac{1}{7}x0.0785K^2 = 0.0112K^2$$

โดยที่ **K** = ระยะทาง

การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์เกรด

$$g\% = \frac{V}{H}\times 100$$

กำหนดให้ V = ระยะดิ่ง

H = ระยะราบ g = เปอร์เซ็นต์เกรด

การหาค่าปรับแก้วงรอบระดับแบบปิดโดยใช้สูตร

$$Corr. = \frac{Ec.}{L}\times l$$

โดยที่ Ec = Error of closure, L= ความยาวของระยะทั้งหมดในลูป, l = ระยะแต่ละด้าน

ชื่อ-นามสกุล..... รหัส.....ภาควิชา.....เลขที่นั่งสอบ.....

ตัวเลขในตารางเป็นค่าความน่าจะเป็นซึ่งเขียนแทนด้วยส่วนที่ระบายไว้ในรูปข้างบนนี้

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.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