

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



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
การสอบกลางภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

รหัสวิชา CVE 221 Surveying, ENV 213 Surveying for Environmental Engineering

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาชั้นปีที่ 2 และวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมชั้นปีที่ 2

โครงการปกติและ โครงการราชบุรี

สอบวันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2561

เวลา 13.00-16.00 น.

คำเตือน :

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อรวม 15 หน้า (รวมปก) ให้ทำทุกข้อในข้อสอบ
2. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณที่ถูกต้องตามระเบียบของมหาลัยฯ
3. ห้ามนักเรียนนำข้อสอบ กระดาษคำตอบหรือสมุดคำตอบ ออกจากห้องสอบไม่ว่ากรณีใดๆ หากฝ่าฝืน จะได้รับการพิจารณาโทษ ให้ได้คะแนน "0" ในการสอบรายวิชานั้นครั้งนั้น
4. นักศึกษาที่ทุจริตในการสอบ จะได้รับการพิจารณาโทษ ให้ปรับตกในรายวิชาที่กระทำการทุจริต (F) และเพิกถอนวิชาอื่น (W) ที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษา หรืออาจจะได้รับโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา
5. เขียนคำตอบให้ชัดเจนและขีดเส้นทศนิยมตามหลักเกณฑ์สำคัญ
6. ข้อสอบไม่มีการแก้ไข ถ้าเห็นว่าไม่ถูกต้อง ให้เขียนในกระดาษคำตอบพร้อมแนวทางแก้ไข  
เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกรกรรมการคุมสอบ เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ  
ห้ามนักเรียนนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ  
นักศึกษาที่ทุจริต ในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ผศ. วีระ ลาภิศขยางกุล

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากภาควิชาวิศวกรรมโยธาแล้ว

(รศ.ดร.สุทัศน์ ลีลาทวีวัฒน์)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

การประเมินผลการสอบ

การประเมิน	คะแนน	
CLO 1 รู้จักคำจำกัดความและอธิบายค่าเหล่านั้นได้	ไม่รู้จักร	0
	รู้จักบ้าง	1
	รู้จักตามทฤษฎี	3
	รู้จัก เข้าใจ และสามารถยกตัวอย่างได้	5
CLO 2 นำทฤษฎีหรือสูตรมาใช้ในการคำนวณได้อย่างถูกต้อง	ทำไม่ได้	0
	ทำแต่ผิด	1
	ทำได้แต่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ	3
	ทำได้ถูกต้องบอกที่มาของสูตรและวิธีการที่ใช้	5
CLO 3 สามารถคำนวณผลที่ได้โดยอ้างอิงจากทฤษฎี	ไม่มี	0
	มีแต่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ	1
	มีตามทฤษฎีแต่ไม่ครบถ้วน	3
	มีตามทฤษฎีครบถ้วน พร้อมยกตัวอย่างหรืออธิบายที่มาได้	5

1. เทปเหล็กเส้นหนึ่งความยาว 30 เมตรมีความยาวมาตรฐานที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เมื่อแรงดึง 70 นิวตันเท่ากับ 29.985 เมตร นำไปวัดเส้นฐานเส้นหนึ่งใช้ค่าแรงดึงเท่ากับ 100 นิวตันที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส ซึ่งมีความยาวแต่ละช่วงในการวัดและความต่างระดับแต่ละช่วงดังตารางที่ 1 จงหา

ตารางที่ 1 ระยะที่วัดได้ในสนามและค่าความต่างระดับแต่ละช่วง

ช่วงที่	ระยะที่วัดในสนาม (เมตร)	ความต่างระดับ (เมตร)
1	30	+1.300
2	25	-1.000
3	29	+0.900

โดยเทปเส้นนี้มีคุณสมบัติต่างๆดังนี้

- น้ำหนักของเทปเท่ากับ 0.9 กิโลกรัม ( 1 กิโลกรัม เท่ากับ 10 นิวตัน)
- พื้นที่หน้าตัดของเทปเท่ากับ 0.028 ตารางเซนติเมตร
- ค่า young's modulus เท่ากับ  $2.1 \times 10^7$  นิวตันต่อตารางเซนติเมตร
- สัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากอุณหภูมิเท่ากับ  $1.15 \times 10^{-5}$  ต่อองศา

1.1 ค่าปรับแก้เทปที่เกิดขึ้นมีกี่แบบอะไรบ้างจงอธิบาย (CLO 1)

ตอบ

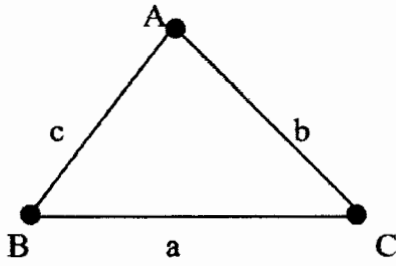
ชื่อ-นามสกุล..... รหัส.....ภาควิชา.....เลขที่นั่งสอบ.....

1.2 จงหาค่าปรับแก้ทั้งหมด (CLO 2 และ CLO 3)

วิธีทำ

1.3 ระบุเทปที่ถูกต้อง (CLO 3)

2. จากการวัดระยะเส้นฐานเส้นหนึ่งและมุมอีก 2 มุมของรูปสามเหลี่ยมดังรูปที่ 2 ได้ มุม A เท่ากับ  $70^{\circ}30' \pm 20''$  และ มุม B เท่ากับ  $60^{\circ}10' \pm 40''$  ส่วนระยะทางด้าน c มีค่าดังตารางที่ 2.1 จงหา



รูปที่ 2 ลักษณะรูปสามเหลี่ยมที่วัดข้อมูล

ตารางที่ 2.1 ระยะด้าน c ในสนาม

ครั้งที่	ระยะทาง (ม.)
1	320.678
2	320.670
3	320.677
4	320.681

2.1 การแพร่กระจายความคลาดเคลื่อนคืออะไร จงอธิบาย (CLO 1)

ตอบ

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

2.2 ค่ามุม C และค่าความคลาดเคลื่อนของมุม C มีค่าเท่าใด (CLO 2 และ CLO 3)

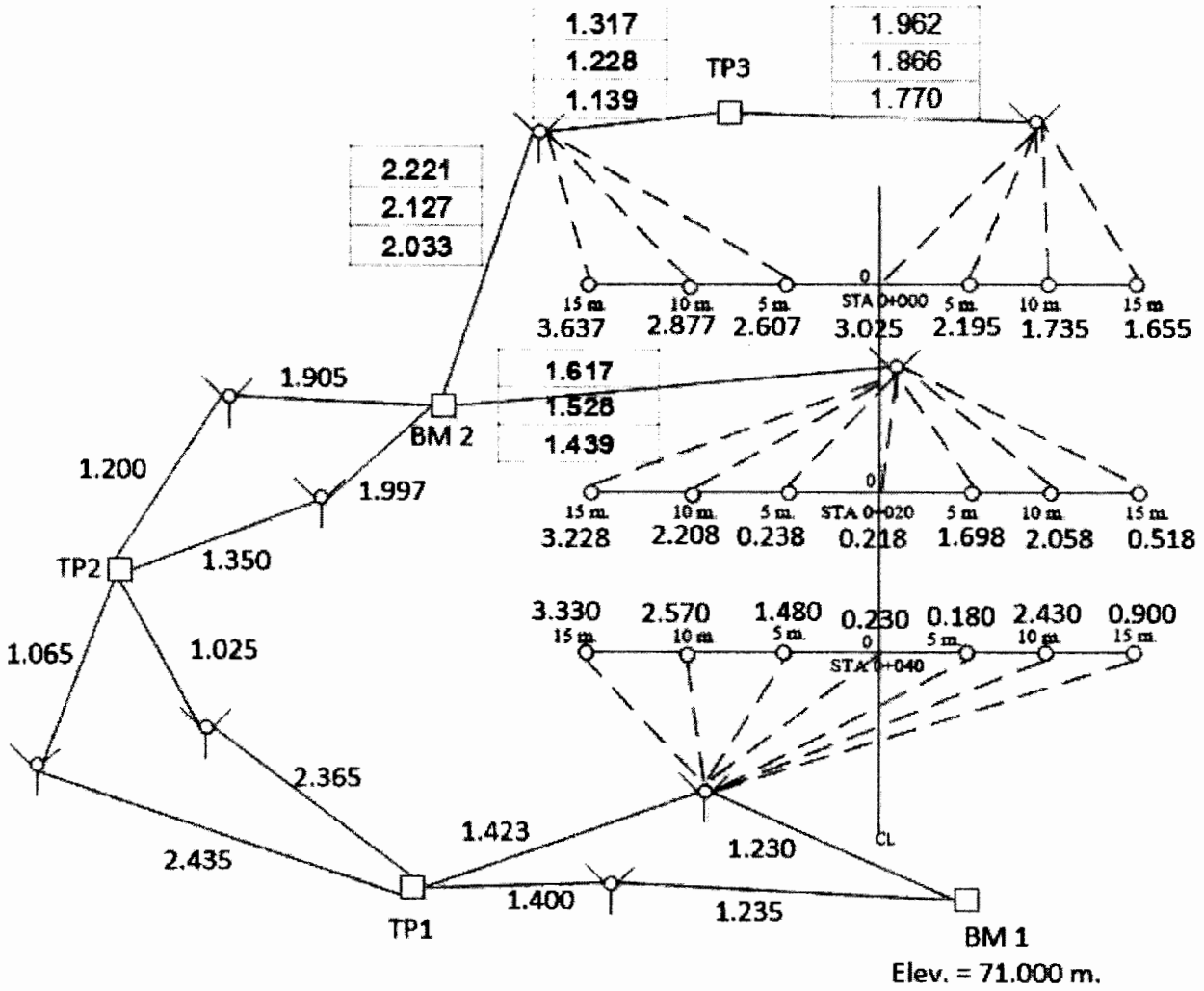
2.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดคืออะไร จงอธิบาย (CLO 1)

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

2.4 ระยะทางเฉลี่ยด้าน  $c$  และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดหนึ่งครั้งของด้าน  $c$  มีค่าเท่าใด (CLO 2 และ CLO 3)

2.5 ระยะทางด้าน  $a$  และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของด้าน  $a$  มีค่าเท่าใด เมื่อ  $a = \left( \frac{\sin A}{\sin C} \right) c$  (CLO 2 และ CLO 3)

3. จากการทำระดับ Profile and Cross Section ตามจุดต่างๆ ที่มีค่าจากไม้วัดระดับดังรูปที่ 3 จงหา



รูปที่ 3 แสดงการเดินระดับ

3.1 ค่าระดับคืออะไร (CLO 1)

ตอบ



3.2 คำนวณระดับแต่ละจุดของวงรอบนี้ (CLO 2 และ CLO 3)

STA	BS	HI	FS	RISE	FALL	Elev.

STA	BS	Mean BS	HI	FS	Mean FS	ELEV.
CL						
Dist						
ROD						
Elev.						
CL						
Dist						
ROD						
Elev.						
CL						
Dist						
ROD						
Elev.						
CL						
Dist						
ROD						
Elev.						

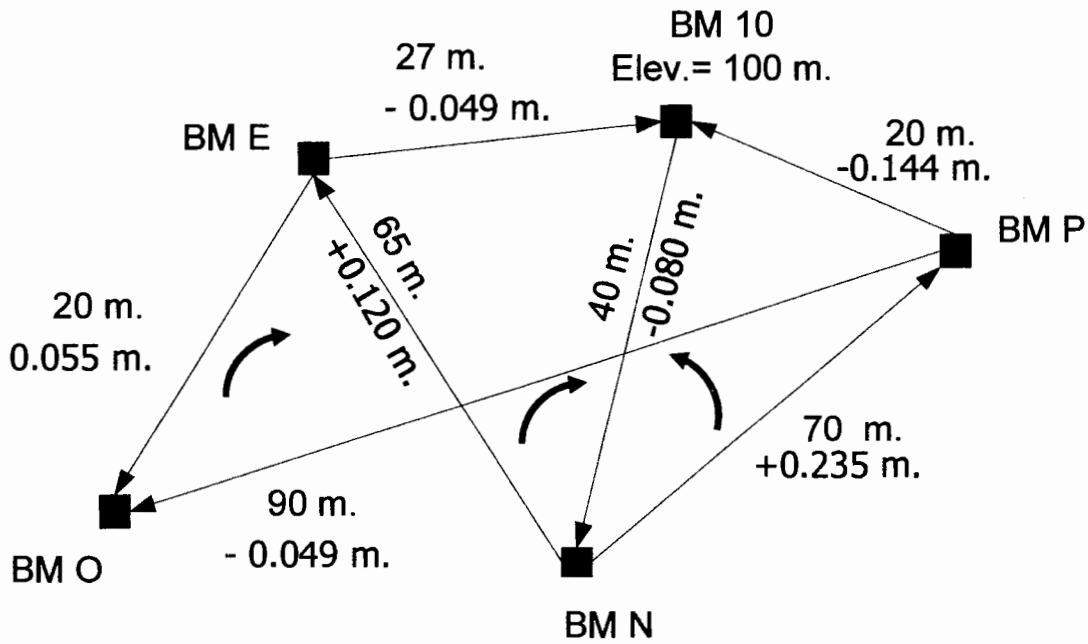
3.3 เส้นชั้นความสูงคืออะไร (CLO 1)

ตอบ

3.4 เขียนเส้นชั้นความสูงที่มีค่า contour interval ที่ 0.50 เมตร (CLO 3)

						STA 0+000
						STA 0+040
						STA 0+040

4. โครงข่ายระดับดังรูปที่ 4 แสดงค่าความต่างระดับแต่ละด้านในหน่วยเมตร จงหา



รูปที่ 4 ลักษณะของโครงข่ายระดับ 3 รูป

4.1 ค่าความผิดพลาดของวงรอบปิดหาได้จากอะไรและโครงข่ายนี้แต่ละรูปมีค่าความผิดพลาดเท่าใด (CLO1 และ CLO 3)

Loop	Side	Dist (m.)	Diff (m.)

4.2 การหาค่าปรับแก้หาได้จากอะไรและทำการปรับแก้ค่าความต่างระดับทั้ง 3 รูปด้วยวิธี Successive's Method วนตาม ลูกศรกำหนด (CLO1 และ CLO 3)

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

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

4.3 ค่าระดับแต่ละหมุดที่ปรับแก้แล้ว (CLO 3)

STA	Adj Diff	Elev.

สูตรในการคำนวณ

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

$$H = L \cos \theta$$

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

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

$$C_t = \alpha (T_m - T_s) L$$

$$C_p = L(P_m - P_s) / AE$$

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

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

$$\sigma_y^2 = \left( \frac{\partial y}{\partial x_1} \right)^2 \sigma_1^2 + \left( \frac{\partial y}{\partial x_2} \right)^2 \sigma_2^2 + \dots + \left( \frac{\partial y}{\partial x_n} \right)^2 \sigma_n^2$$

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

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

$$\text{Weight Mean } M_w = \frac{X_1 W_1 + X_2 W_2 + X_3 W_3 + \dots + X_n W_n}{W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n} = \frac{\sum(X_i W_i)}{\sum(W_i)}$$

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

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

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

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

$$c = -0.07848 \text{ S}^2 \text{ น.}$$

$$r = \frac{1}{7} \times 0.0785 K^2 = 0.0112 K^2$$

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

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

สูตรที่ 1  $\frac{d}{dx} c = 0$

สูตรที่ 2  $\frac{d}{dx} x = 1$

สูตรที่ 3  $\frac{d}{dx} (x^n) = nx^{n-1}$

สูตรที่ 4  $\frac{d}{dx} (cu) = c \frac{du}{dx}$

สูตรที่ 5  $\frac{d}{dx} (u+v) = \frac{du}{dx} + \frac{dv}{dx}$

สูตรที่ 6  $\frac{d}{dx} (u-v) = \frac{du}{dx} - \frac{dv}{dx}$

สูตรที่ 7  $\frac{d}{dx} (uv) = u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}$

สูตรที่ 8  $\frac{d}{dx} \left( \frac{u}{v} \right) = \frac{v \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2}$

สูตรที่ 9  $\frac{d}{dx} \sin x = \cos x$

สูตรที่ 10  $\frac{d}{dx} \cos x = -\sin x$

สูตรที่ 11  $\frac{d}{dx} \tan x = \sec^2 x$

สูตรที่ 12  $\frac{d}{dx} \cot x = -\csc^2 x$

สูตรที่ 13  $\frac{d}{dx} \sec x = \sec x \cdot \tan x$

สูตรที่ 14  $\frac{d}{dx} \csc x = -\csc x \cdot \cot x$

ตัวเลขในตารางเป็นค่าความน่าจะเป็นซึ่งเขียนแทนด้วยส่วนที่ระบายนไว้ในรูปข้างบนนี้

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