



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อสอบกลางภาค ภาคการศึกษาที่ 2

สอบวันที่ 24 ธันวาคม 2552

215-611 Theory of Engineering Experimentation

ปีการศึกษา 2552

เวลา 9:00-12:00

ห้องสอบ R300

คำอธิบายข้อสอบ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำลงในกระดาษข้อสอบ (เนื้อที่ไม่พอให้ทำต่อด้านหลัง) การทำข้อสอบแต่ละข้อให้เขียนอธิบายและให้เหตุผลประกอบตามน้ำหนักคะแนนในแต่ละข้ออย่างเหมาะสม
2. อนุญาตให้นำโน้ตลายมือเขียนในกระดาษ A4 1 แผ่น เข้าห้องสอบได้
3. ตาราง error function และ student's t distribution อยู่ในหน้า 10 และ 11 ของข้อสอบ

ฐานันครศักดิ์ เทพญา
ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	15	
2	15	
3	15	
4	20	
5	25	
Total	90	

ชื่อ-สกุลรหัสนักศึกษา

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

ชื่อ-สกุลรหัสนักศึกษา

1. A dynamic measurement device operating as a second-order system is to be designed to measure an input frequency of 60 Hz with an amplitude error of no greater than 5 percent. Determine appropriate design parameters which would accomplish this objective. Many answers are possible, so discuss what factors influenced your selection.

2. A 30x30-cm square metal plate is used for a determination of free-convection heat-transfer coefficients. The plate is placed in a vertical position and exposed to room air (T_s or T_∞) at 20°C . The plate is electrically heated to a uniform surface temperature, T_w , of 50°C , and the heating rate is measured as 15.0 ± 0.2 W. The emissivity of the surface is estimated as 0.07 ± 0.02 . Determine the normal value and uncertainty of the heat-transfer coefficient, assuming that the temperature measurements are exact. Assume that the effective radiation temperature of the surroundings is 20°C . (the heat transfer coefficient, h , is obtained from

$$\frac{q}{A} = h(T_w - T_\infty) + \sigma \epsilon (T_w^4 - T_s^4); \quad \sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{K}^4$$

ชื่อ-สกุลรหัสนักศึกษา

3. The experimenter collects a large number of wind speeds from meteorological data to model a wind resource map. From this data, the mean value of wind speed is 8.5 m/s and that its variance is $2.25 \text{ m}^2/\text{s}^2$. Determine the probability that a single wind speed measurement will fall in the interval between 10 and 11.5 m/s. (That is determine $P(10.0 \leq x \leq 11.5)$ by using the normal Gaussian error distribution)

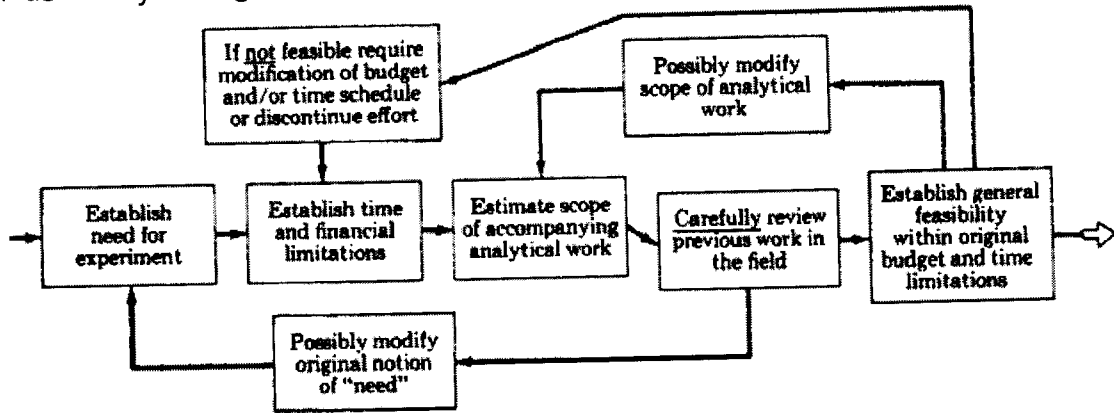
4. Two sets of voltages recorded from the instrument were listed as table below. The number of measurements for tests #1 and #2 are 17 and 24 with the sample variances of 0.2569 volt² and 0.0982 volt², respectively.

Examine these data to determine if they yield the same results with a confidence level of 90 percent. And determine the new sample size of test #1 for the mean measurement will be ±0.05 with 5 percent of significance level.

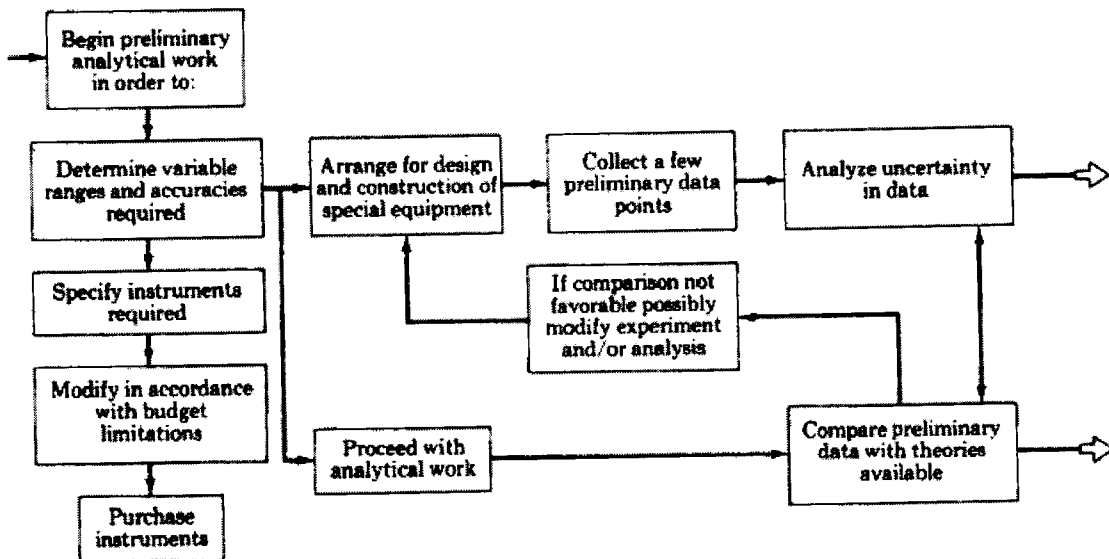
Exp. Runs	Test #1 (volts)	Test #2 (volts)
1	1.31	1.25
2	1.38	1.44
3	1.45	1.57
4	1.53	1.66
5	1.61	1.74
6	1.69	1.80
7	1.77	1.86
8	1.86	1.91
9	1.96	1.96
10	2.06	2.00
11	2.17	2.04
12	2.28	2.08
13	2.39	2.11
14	2.52	2.15
15	2.65	2.18
16	2.78	2.21
17	2.92	2.23
18	-	2.26
19	-	2.29
20	-	2.31
21	-	2.33
22	-	2.36
23	-	2.38
24	-	2.40

ชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา

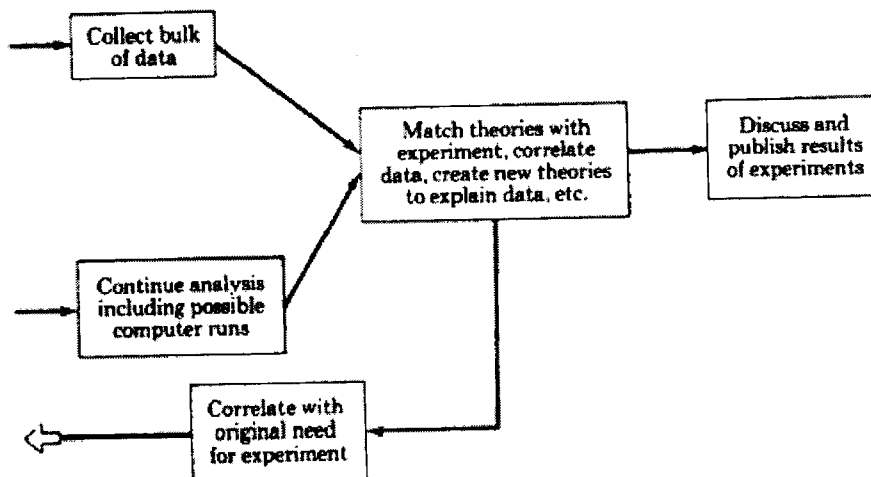
5. Write the details of experiment planning for your thesis from the preliminary stages to the final stages in brief (Flowchart (a), (b) and (c) below are only the guidelines).



(a) Preliminary stages of experiment



(b) Intermediate stages of experiment



(c) Final stages of experiment planning

ชื่อ-สกุลรหัสนักศึกษา

(เนื้อที่สำหรับข้อ 5)

ชื่อ-สกุลรหัสนักศึกษา

(เนื้อที่สำหรับข้อ 5)

ชื่อ-สกุลรหัสนักศึกษา

(เนื้อที่สำหรับข้อ 5)

TABLE 3 : Values of Student's *t*

Degrees of freedom, <i>v</i>	Percent confidence level											One sided
	75%	80%	85%	90%	95%	97.50%	99%	99.50%	99.75%	99.90%	99.95%	
	50%	60%	70%	80%	90%	95%	98%	99%	99.50%	99.80%	99.90%	Two sided
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	127.3	318.3	636.6	
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.92	4.303	6.965	9.925	14.09	22.33	31.6	
3	0.765	0.978	1.25	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.21	12.92	
4	0.741	0.941	1.19	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.61	
5	0.727	0.92	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869	
6	0.718	0.906	1.134	1.44	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959	
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408	
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.86	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041	
9	0.703	0.883	1.1	1.383	1.833	2.262	2.821	3.25	3.69	4.297	4.781	
10	0.7	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587	
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437	
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.93	4.318	
13	0.694	0.87	1.079	1.35	1.771	2.16	2.65	3.012	3.372	3.852	4.221	
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.14	
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073	
16	0.69	0.865	1.071	1.337	1.746	2.12	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015	
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.74	2.11	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965	
18	0.688	0.862	1.067	1.33	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.61	3.922	
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883	
20	0.687	0.86	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.85	
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.08	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819	
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792	
23	0.685	0.858	1.06	1.319	1.714	2.069	2.5	2.807	3.104	3.485	3.767	
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745	
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.06	2.485	2.787	3.078	3.45	3.725	
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707	
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.057	3.421	3.69	
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674	
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659	
30	0.683	0.854	1.055	1.31	1.697	2.042	2.457	2.75	3.03	3.385	3.646	
40	0.681	0.851	1.05	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551	
50	0.679	0.849	1.047	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	2.937	3.261	3.496	
60	0.679	0.848	1.045	1.296	1.671	2	2.39	2.66	2.915	3.232	3.46	
80	0.678	0.846	1.043	1.292	1.664	1.99	2.374	2.639	2.887	3.195	3.416	
100	0.677	0.845	1.042	1.29	1.66	1.984	2.364	2.626	2.871	3.174	3.39	
120	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.98	2.358	2.617	2.86	3.16	3.373	
∞	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.96	2.326	2.576	2.807	3.09	3.291	