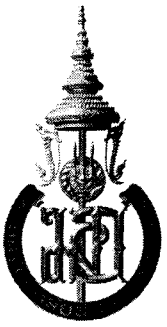

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อสอบกลางภาค ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2551

สอบวันที่ 28 ธันวาคม 2551 เวลา 9:00-12:00

วิชา 215-611 Theory of Engineering Experimentation ห้องสอบ หัวหุ่น

<u>คำอธิบายข้อสอบ</u>

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ ให้ทำลงในกระดาษข้อสอบ (เนื้อที่ไม่พอให้ทำต่อด้านหลัง) การทำข้อสอบแต่ละข้อให้เขียนอธิบายและให้เหตุผลประกอบตามน้ำหนักคะแนนในแต่ละข้ออย่างเหมาะสม
2. อนุญาตให้นำหนังสือ หรือเอกสารประกอบการเรียนเข้าห้องสอบได้
3. ตาราง ข้อมูลหรือค่าทางสถิติที่ไม่ได้ระบุในโจทย์ ให้ดูได้จากเอกสารประกอบการเรียนหรือหนังสือ

อ.ฐานันดร์ศักดิ์ เทพญา

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	15	
2	10	
3	15	
4	15	
5	15	
6	20	
7	20	
Total	110	

ชื่อ-สกุล .....รหัสนักศึกษา .....

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

ชื่อ-สกุล .....รหัสนักศึกษา .....

1. A fluid-flow experiment designed to ascertain whether or not there is larminar (Poiseuille) flow through a smooth pipe. If larminar flow is present, then theory (conservation of momentum) predicts that $\Delta p = \frac{8QL\mu}{\pi R^4}$, where Δp is the pressure difference between two locations along the length, L, of a pipe radius, R, for a liquid with absolute viscosity, μ, flowing at a volumetric flow rate, Q. In this experiment, what are the parameters, the independent variables, the dependent variables, and the measurands for the cases of the fluid's temperature is not controlled and is controlled? Also explains in brief in the parameter, independent variable, dependent variable and measurand.

ชื่อ-สกุล .....รหัสนักศึกษา .....

2. A hot-wire anemometer system was calibrated in a wind tunnel using a pitot-static tube. The data obtained is presented in Table below. Using this data, a linear calibration curve-fit was made, which yielded $E^2 = 10.207 + 3.284\sqrt{U}$.

Velocity, U (m/s)	Measured Voltage, E_M (V)	Calculated Voltage, E_C (V)
0.00	3.19	3.19
3.05	3.99	3.99
6.10	4.30	4.28
9.14	4.48	4.49
12.20	4.65	4.66

Determine the following for the curve-fit : [a] the sensitivity, [b] the maximum absolute error, [c] the maximum relative error, and [d] the accuracy at the point of maximum relative error.

ชื่อ-สกุล .....รหัสนักศึกษา .....

3. The dynamic error in a temperature measurement using a thermometer is 70% at 3 seconds after an input step change in temperature. Determine [a] the magnitude ratio at 3 seconds, [b] the thermometer's time constant, and [c] the magnitude ratio at 1 second.

ชื่อ-สกุล .....รหัสนักศึกษา .....

4. A small cantilever beam is constructed of spring steel having E = 28.3×10^6 psi. The beam is 0.186 in. wide and 0.035 in. think, with a length of 1.00 ± 0.001 in. An LVDT is used for the displacement-sensing device, and it is estimated that the uncertainty in the displacement, y, is ± 0.001 in. The uncertainties in the bar dimensions (thickness and width) are ± 0.0003 in. Calculate the indicated force and uncertainty due to dimension tolerances when y = 0.100 in. (The deflection of the cantilever beam related to the loading force is defined as $F = \frac{3EI}{L^3} y$, where the moment of inertia is calculated with $I = \frac{bh^3}{12}$.)

5. Consider the situation in which a large number of voltage measurements are made. From this data, the mean value of the voltage is 8.5 Volts and that its variance is 2.25 Volts^2. Determine the probability that a single voltage measurement will fall in the interval between 10 and 11.5 V. That is, determine $P(10.0) \leq x \leq P(11.5)$.

ชื่อ-สกุล .....รหัสนักศึกษา .....

6. The length of a production part is sampled twice with the following results :

Part sample 1: x_{m1} = 3.632 cm, σ_1 = 0.06 cm, n_1 = 17 ;

Part sample 2: x_{m2} = 3.611 cm, σ_2= 0.02 cm, n_2 = 24

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 production part sample 1 for the mean length measure will be $\pm$0.04 cm with 5 percent of significance level.

ชื่อ-สกุล .....รหัสนักศึกษา .....

7. How the statistical analysis can be used to determine the number of measurements needed for a required level of confidence? How to do examine the validity of data distributions statistically by using a Chi-square?