

ชื่อ \_\_\_\_\_

ระหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_

คะแนน \_\_\_\_\_



**PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING**

Examinaton : Semester II

Academic Year : 2004

Date : 22/2/2548

Time : 1330-1630

Subject : 240-559 : Sensors and Sensing Techniques

Room : R300

### คำสั่ง

- + ข้อสอบมี 7 ข้อ รวมทั้งหมด 11 หน้า ทำทุกข้อ ตรวจสอบให้เรียบร้อยก่อนทำข้อสอบ
- + เขียนชื่อและรหัสทุกหน้า ก่อนทำข้อสอบ
- + นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
- + ห้ามนำเอกสาร หรือตำราเข้าห้องสอบ
- + ให้แสดงวิธีทำลงในที่ที่กำหนดให้ ข้อใดไม่พอเขียนต่อด้านหลังได้
- + ใช้ดินสอทำข้อสอบได้

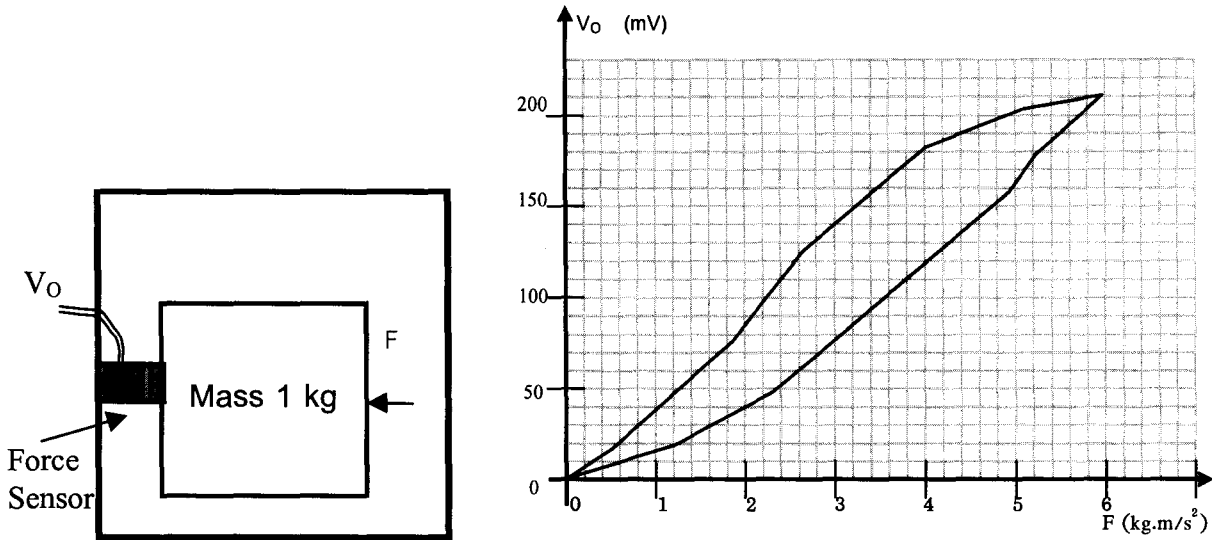
ทฤษฎีในการสอบมีโทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา  
สูตรที่จำเป็น

$$F = ma, \quad a = dv/dt, \quad v = ds/dt, \quad s = \int v dt, \quad v = \int a dt$$



ชื่อ \_\_\_\_\_ ระดับนักศึกษา \_\_\_\_\_ คะแนน \_\_\_\_\_

2. Force Sensor ยึดติดกับกล่องและมวล 1 kg โดยให้แรงดันเอาต์พุต,  $V_o$  ออกมาที่แปรตามแรงกด ดังรูป



(a) ถ้าผลการทดสอบแรงกด  $F$  ต่อแรงดันเอาต์พุต  $V_o$  มีลักษณะดังกราฟ จงหาค่าความเป็น Linearity แบบ End-Point Linearity

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

(b) จงเขียนสมการลักษณะสมบัติของ Sensor นี้ ( $V_o$  ต่อ  $F$ ) ใช้การประมาณสมการ Linear

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

ชื่อ \_\_\_\_\_

ระหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_

คะแนน \_\_\_\_\_

(c) เราสามารถวัดความเร่ง ความเร็ว และระยะทางที่กล่องนี้เคลื่อนที่ไปในแนวแกน X โดยการวัดแรงดัน  $V_O$  ได้หรือไม่อย่างไร จงอธิบายพร้อมคำนวณ เป็นสมการที่สามารถใช้งานได้

d) ถ้ากล่องเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งไปทางขวามือ วัดแรงดัน  $V_O$  คงที่ที่ 170 mV เมื่อเวลาผ่านไป 15 วินาที ก็เปลี่ยนเป็นการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ ต่ออีก 10 วินาที จงหาว่า

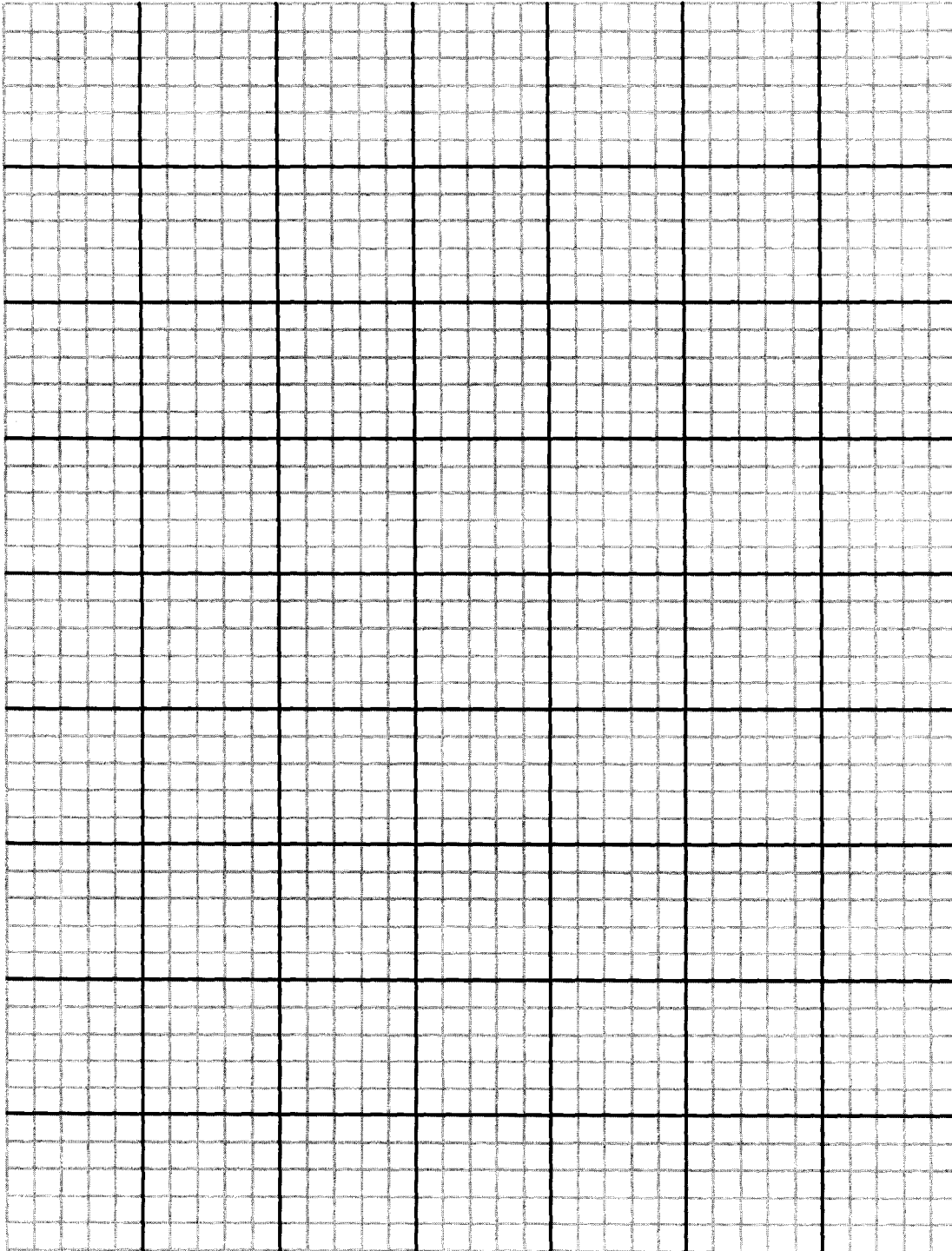
i) กล่องเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางเท่าไร

ชื่อ \_\_\_\_\_

ระหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_

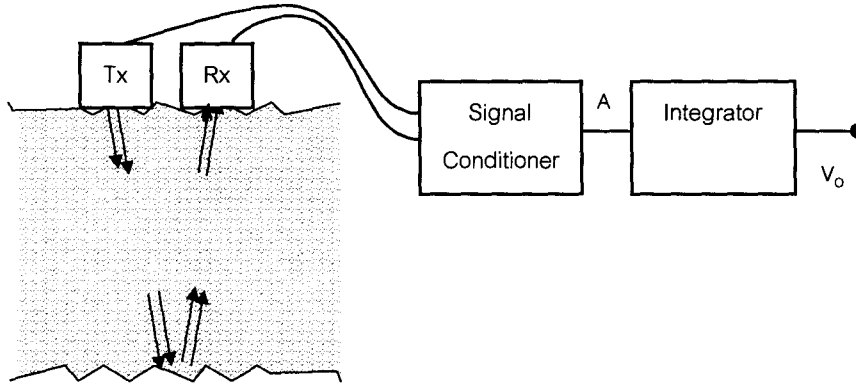
คะแนน \_\_\_\_\_

- ii) จงวาดกราฟของ ความเร่ง,ความเร็ว,ระยะทาง,และ  $V_O$  กับเวลา ตั้งแต่ วินาที ที่ 0 จนถึง วินาที ที่ 25



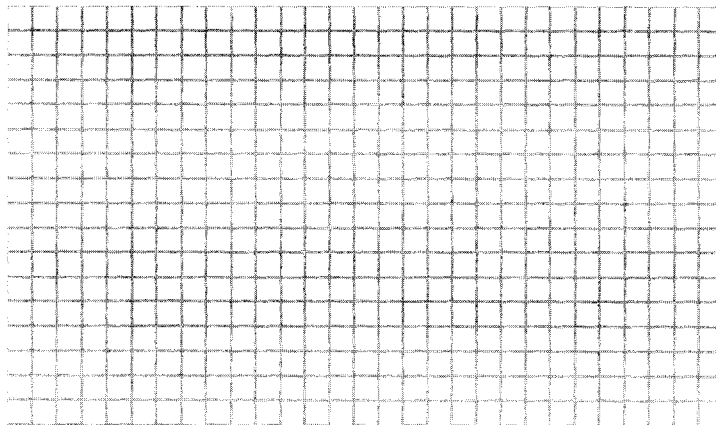
ชื่อ \_\_\_\_\_ ภาส่นักศึกษา \_\_\_\_\_ คณะ \_\_\_\_\_

3. ถ้าเสียงเดินทางใต้น้ำด้วยความเร็ว 1460m/s จากวงจรถังรูป จงหาว่า ระดับน้ำทะเลมีความลึกจากผิวเท่าไร เมื่อ  $V_o$  มีค่าเท่ากับ  $-8V$  โดยที่ Signal Conditioner ให้เอาต์พุต ( $V_A$ ) เป็น  $+5V$  เมื่อ Tx เริ่มส่งคลื่นจากผิวน้ำลงไปกระทบพื้นล่าง จนกระทั่ง Rx ได้รับคลื่นที่สะท้อนกลับมา จึงเปลี่ยนกลับมาเป็น  $0 V$



- a) วาดวงจร Integrator ที่มีค่า  $RxC = 0.5$ ,  $V_o = -\frac{1}{RC} \int V_A dt$  (ระบุค่าอุปกรณ์ต่างอย่างละเอียด)

- b) วาดกราฟที่จุด A และ จุด  $V_o$  กับเวลา (กำหนดให้เมื่อเริ่มต้น แรงดันทุกจุดมีค่าเท่ากับ 0)

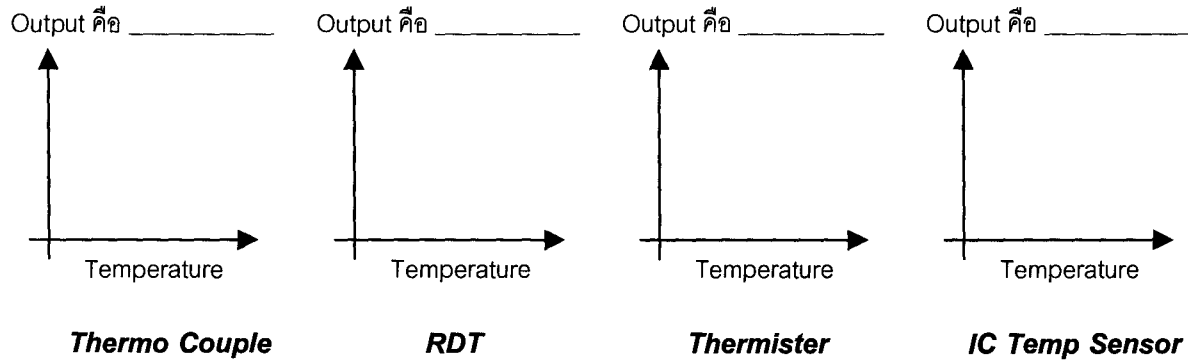




ชื่อ \_\_\_\_\_ ภาคนักศึกษา \_\_\_\_\_ คณะ \_\_\_\_\_

5. จงเปรียบเทียบตัวตรวจอุณหภูมิแบบต่างๆคือ Thermo Couple, RDT, Thermister และ IC Sensor

a) เติมว่า Output แต่ละอย่าง คืออะไร และวาดกราฟความสัมพันธ์โดยประมาณ ระหว่าง Output และ Temperature ของแต่ละแบบ



b) เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแต่ละแบบ



ชื่อ \_\_\_\_\_ ภาซนัถศึถษา \_\_\_\_\_ คณน \_\_\_\_\_

6. จงแสดงวิธีการปรับ Zero Adjustment (Offset Adjustment) และ Fullscale Adjustment (Gain Adjustment) Position Sensor แบบ Potentiometer มา 2 วิธี

