

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบไล่ ประจำภาคการศึกษาที่ 1

วันที่ 19 ธันวาคม 2557

วิชา 219-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 1

ประจำปีการศึกษา 2557

เวลา 13.30-15.00 น.

ห้อง A 401

คำสั่ง

ข้อสอบมีทั้งหมด 50 ข้อ / ให้ทำในกระดาษคำตอบ

ข้อสอบแต่ละข้อมี 5 ตัวเลือก ให้เลือกตอบเพียง 1 ตัวเลือก

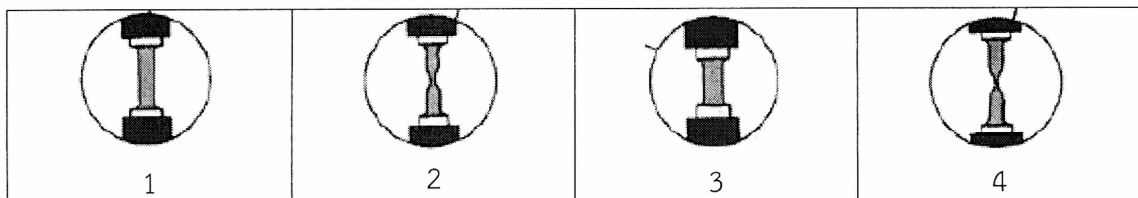
ห้ามนำเอกสาร และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ

รศ.ดร.วิริยะ	ทองเรือง
ผศ.สมเกียรติ	นาคกุล
รศ.ดร.เจริญยุทธ	เดชวายุกุล
ดร.นันทพันธ์	นภัทรานันท์
ดร.กิตตินันท์	มลิวรรณ
รศ.ดร.พฤทธิกร	สมิตไมตรี
ดร.ดุจดาว	บุรณะพานิชย์
รศ.บุญเจริญ	วงศ์กิตติศึกษา
รศ.คณิต	เจริญพัฒนานนท์
ดร.เกียรติศักดิ์	วงษ์โสมนากุล

ผู้ออกข้อสอบ

Tension and Compression Test

1. What is the best answer for tensile properties?
 - A. It describes the mechanical behavior of materials when they are subjected to a tensile load.
 - B. It describes the stiffness of materials when they are subjected to a tensile load.
 - C. It describes the ductility of materials when they are subjected to a tensile load.
 - D. It describes the toughness of materials when they are subjected to a tensile load.
 - E. It describes the stress-strain behavior of materials when they are subjected to a tensile load.
2. What properties directly refer to the load carrying?
 - A. Yield strength, Ultimate strength
 - B. Ductility, Yield strength
 - C. Toughness, Fracture strength
 - D. Ductility, Modulus
 - E. All of A to D
3. What is true for the ductility?
 - A. It is the total amount of permanent deformation.
 - B. It is the total amount of elastic deformation.
 - C. It is the total amount of elastic and plastic deformations.
 - D. It is the total energy required to fracture the material.
 - E. It is the maximum force to fracture the material.
4. Which arrangement is true for the deformation of the specimen along the tensile test?



- A. 1, 2, 3, 4
- B. 3, 1, 2, 4
- C. 3, 1, 4, 2
- D. 1, 2, 4, 3
- E. 2, 4, 3, 1

5. What is the “stiffness”?
- A. The resistance of a material to elastic and plastic deformation.
 - B. The resistance of a material to elastic deformation.
 - C. The resistance of a material to plastic deformation.
 - D. The amount of deflection.
 - E. The maximum load can be applied to the materials.

Torsion

1. ทำไมเมื่อทอกลงผนังบางที่ทำจากโลหะเหนียวถูก Torque กระทำจึงบิดแบนเป็นเกลียว
 - ก. ผนังทอเกิด Buckling จากการกระทำของ Compressive stress
 - ข. เกิดการเฉือนของ Shear ในแนวเฉียง
 - ค. เกิดการ Tensile Stress ในแนวเฉียง
 - ง. เหตุการณ์นี้จะเกิดเฉพาะกับท่อที่มีความยาวมากๆ เท่านั้น
 - จ. เหตุการณ์นี้จะเกิดเฉพาะกับโลหะที่มี Shear Strength ต่ำๆ เท่านั้น
2. จะใช้วิธีการ Torsion Test ในการหาค่า Shear Strength ของวัสดุเปราะได้หรือไม่
 - ก. ได้เพราะ Torsion Test เป็นวิธีการเดียวเท่านั้นที่ใช้หาค่า Shear strength ของวัสดุ
 - ข. ได้เพราะเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกที่สุดที่ใช้กับวัสดุเปราะ
 - ค. ได้เพราะ Torsion Test เป็นวิธีการที่ใช้สำหรับหาค่า Shear Strength ของวัสดุเปราะโดยเฉพาะ
 - ง. ไม่ได้เพราะเมื่อวัสดุเปราะถูก Torque กระทำจะเกิดวิบัติเนื่องจาก Tension
 - จ. ไม่ได้เพราะค่าที่ได้จะมีความคลาดเคลื่อนสูง
3. Torsion Test ใช้ทดสอบอะไร
 - ก. ใช้หาค่าความเหนียวของวัสดุ
 - ข. ใช้หาค่าความเปราะของวัสดุ
 - ค. ใช้หาค่าความเหนียวและความเปราะของวัสดุ
 - ง. ใช้หาค่า Ultimate Shear Strength ของวัสดุเปราะ
 - จ. ใช้หาค่า Shear Strength ของวัสดุเหนียว และใช้ทดสอบดูว่าโลหะใดเป็นโลหะเหนียว โลหะใดเป็นโลหะเปราะ
4. เมื่อ Torque กระทำกับชิ้นทดสอบจนเกิดวิบัติ ทำไมรอยฉีกขาดของวัสดุเหนียวกับวัสดุเปราะ จึงมีลักษณะแตกต่างกัน
 - ก. เพราะรูปร่างของเกรนไม่เหมือนกัน
 - ข. ขนาดของเกรนไม่เท่ากัน โลหะเปราะมีเกรนโตกว่า
 - ค. วัสดุเปราะวิบัติเนื่องจาก Tension ส่วนวัสดุเหนียวจะเกิดวิบัติเนื่องจาก Shear
 - ง. Shear Strength ของวัสดุเปราะมีค่าน้อยกว่า
 - จ. Tensile Strength ของวัสดุเปราะมีค่าสูงกว่า
5. ระหว่างโลหะที่มีเนื้ออ่อนเหนียวกับโลหะที่เนื้อแข็งเปราะ โลหะชนิดใดเหมาะที่จะนำมาใช้ทำ Coil Spring มากกว่ากัน
 - ก. อ่อนเหนียวเหมาะกว่าเพราะมีความยืดหยุ่นดี
 - ข. แข็งเปราะเหมาะกว่าเพราะมีค่า Shear Strength สูง
 - ค. แข็งเปราะเหมาะกว่าเพราะทนทานการกัดกร่อนได้ดีกว่า
 - ง. อ่อนเหนียวเหมาะกว่าเพราะมีค่า Tensile Strength สูง
 - จ. เหมาะทั้งคู่

Heat Transfer

- ข้อใดต่อไปนี้เป็นสมการของ Fourier ได้ถูกต้อง
 - $Q = kA (dT/dx)$
 - $Q = -kA (dT/dx)$
 - $Q = kA (dx/dT)$
 - $Q = -kA (dx/dT)$
 - $Q = A (dT/dx)$
- การนำความร้อนในแท่งโลหะที่มีพื้นที่หน้าตัดคงที่ อุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 - แปรผันตรงกับระยะทาง
 - แปรผันตรงกับพื้นที่หน้าตัด
 - แปรผกผันกับระยะทาง
 - แปรผกผันกับพื้นที่หน้าตัด
 - ไม่แน่นอนขึ้นกับปริมาณความร้อน
- จงเรียงลำดับค่าการนำความร้อน(Thermal conductivity) จากมากไปหาน้อยของวัสดุต่อไปนี้ :
ไม้ทองแดง เหล็ก และ ฉนวนใยแก้ว
 - ทองแดง เหล็ก ไม้ ฉนวนใยแก้ว
 - เหล็ก ทองแดงไม้ ฉนวนใยแก้ว
 - ฉนวนใยแก้วไม้ เหล็ก ทองแดง
 - ไม้ฉนวนใยแก้ว เหล็ก ทองแดง
 - ทองแดง เหล็กฉนวนใยแก้ว ไม้
- คำกล่าวข้อใด ถูกต้อง
 - ฉนวนกันความร้อนคือวัสดุที่มีค่าการนำความร้อนเป็นศูนย์
 - การนำความร้อนเกิดขึ้นเฉพาะในของแข็งเท่านั้น
 - วัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าจะมีค่าการนำความร้อนสูง
 - ของไหลที่อยู่นิ่ง มีความสามารถในการนำความร้อนได้
 - ข้อ a. และ b. ถูก
 - ข้อ a.b. และ c. ถูก
 - ข้อ c. และ d. ถูก
 - ผิดทุกข้อ
 - ถูกทุกข้อ
- คำกล่าวข้อใดถูกต้องที่สุด
 - ความร้อนสามารถไหลได้ดี เมื่อตัวกลางเป็นก๊าซ
 - ความร้อนสามารถไหลได้ดี เมื่อตัวกลางเป็นของแข็ง
 - ความร้อนสามารถไหลได้ดี เมื่อตัวกลางที่มีพื้นที่หน้าตัดมาก
 - ความร้อนสามารถไหลได้ดี เมื่อตัวกลางมีค่า dT/dx สูง
 - ความร้อนสามารถไหลได้ดี เมื่อตัวกลางมีค่าการนำความร้อนสูง

Fluid Measurement

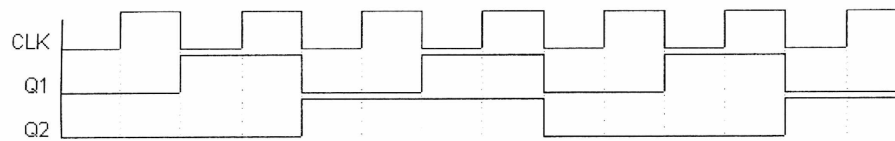
- ในการติดตั้ง orifice meter เพื่อวัดความเร็วของของไหล จะต้องติดตั้งมาโนมิเตอร์ (manometer) เพื่อวัดการเปลี่ยนแปลงของความดันด้วย ซึ่งควรจะต้องติดตั้งที่จุดใด
 - ติดตั้งที่ทางเข้าโดยให้ขาทั้งสองข้างของมาโนมิเตอร์อยู่ก่อน orifice
 - ติดตั้งที่ทางออกโดยให้ขาทั้งสองข้างของมาโนมิเตอร์อยู่หลัง orifice
 - ติดตั้งคล่อมโดยให้ขาหนึ่งของมาโนมิเตอร์อยู่ก่อน orifice และอีกขาหนึ่งอยู่หลัง orifice
 - ติดตั้งคล่อมโดยให้ขาหนึ่งของมาโนมิเตอร์อยู่ก่อน orifice และอีกขาหนึ่งอยู่ ณ จุดที่ orifice อยู่
 - ไม่มีข้อถูก

2. ในการติดตั้ง Venturi meter เพื่อวัดความเร็วของของไหล จะต้องติดตั้งมาโนมิเตอร์ (manometer) เพื่อวัดการเปลี่ยนแปลงของความดันด้วยการติดตั้งมาโนมิเตอร์จะต้องติดตั้งที่จุดใด
- ติดตั้งที่ทางเข้าโดยให้ขาทั้งสองข้างของมาโนมิเตอร์อยู่ก่อน venture
 - ติดตั้งที่ทางออกโดยให้ขาทั้งสองข้างของมาโนมิเตอร์อยู่หลัง venture
 - ติดตั้งคล่อมโดยให้ขาหนึ่งของมาโนมิเตอร์อยู่ก่อน venturi และอีกขาหนึ่งอยู่หลัง venture
 - ติดตั้งคล่อมโดยให้ขาหนึ่งของมาโนมิเตอร์อยู่ก่อน venturi และอีกขาหนึ่งอยู่ ณ จุดที่ venturi คอดที่สุด
 - ไม่มีข้อถูก
3. หลักการทำงานของโรตاميเตอร์สัมพันธ์กับแรงชนิดใดบ้าง
- แรงโน้มถ่วง – แรงเสียดทาน – แรงต้านทาน
 - แรงตึงผิว – แรงลอยตัว – แรงต้านทาน
 - แรงโน้มถ่วง – แรงลอยตัว – แรงต้านทาน
 - แรงโน้มถ่วง – แรงลอยตัว – แรงตึงผิว
 - ไม่มีข้อถูก
4. มิเตอร์วัดความเร็วประเภทไหนที่ทำให้เกิดความดันสูญเสียมากที่สุด
- Venturi meter
 - Rotameter
 - Nozzle meter
 - Orifice meter
 - Pitot tube
5. เครื่องมือวัดชนิดใดที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของการไหลน้อยที่สุด
- Rotameter
 - Venturi meter
 - Orifice meter
 - Pitot tube
 - Nozzle meter

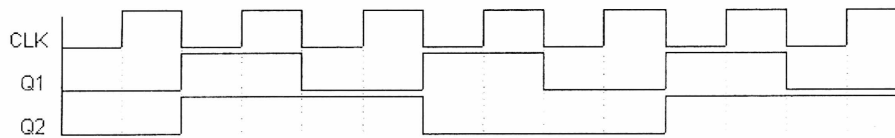
Microcontroller

1. ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ในการทดลองเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลใด
- ARM
 - AVR
 - Atmel
 - MCS
 - PIC
2. ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำงานในการทดลองคือภาษาอะไร
- ภาษา Assembly
 - ภาษา Basic
 - ภาษา C
 - ภาษา Pascal
 - ภาษา Unix
3. ไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่ใช้ในการทดลองเป็นรุ่นอะไร
- 16F877
 - 16H877
 - 18F877
 - 18H877
 - 18H877A
4. ในการทดลองการติดต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับคอมพิวเตอร์ติดต่อผ่านทางพอร์ตใด
- RS-232
 - Serial
 - USB
 - Parallel
 - TTL
5. ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC มีพอร์ตการทำงานกี่พอร์ต และแต่ละพอร์ตมีกี่พิน
- 4 พอร์ต 16 พิน
 - 4 พอร์ต 32 พิน
 - 5 พอร์ต 16 พิน
 - 5 พอร์ต 32 พิน
 - 6 พอร์ต 16 พิน

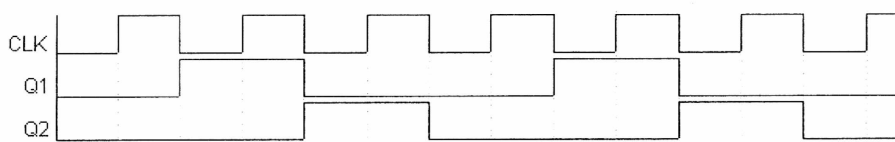
Logic Gate and Counter



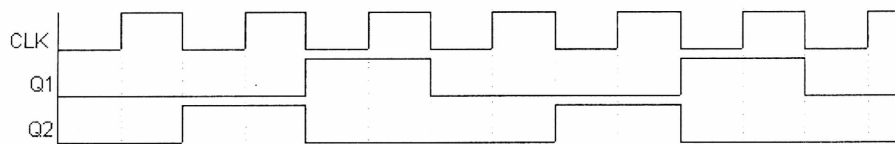
รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3



รูปที่ 4

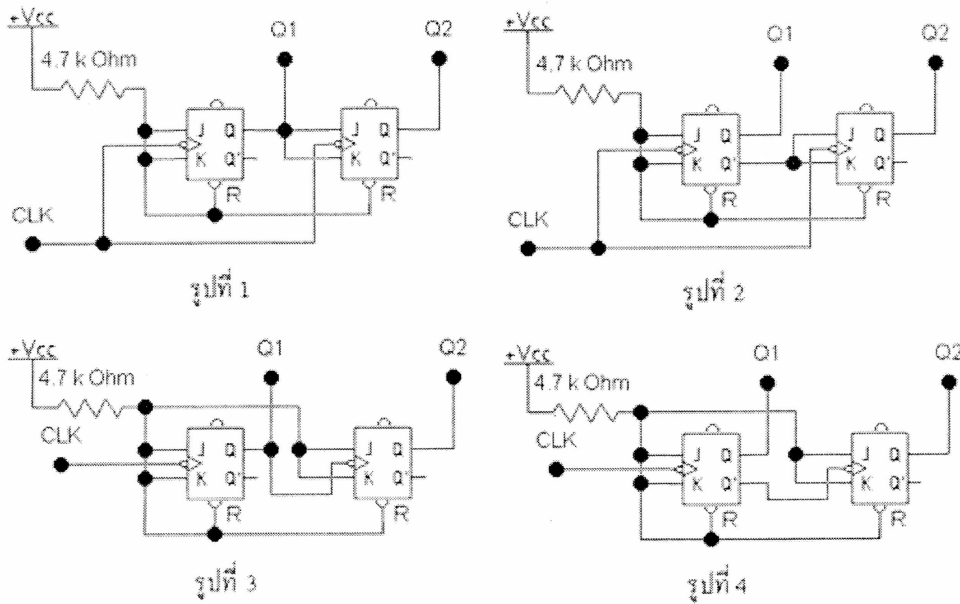
- จากรูป M1.1 รูปใดเป็น timing diagram ของวงจรถรหาร 4 แบบนับขึ้น

ก. รูปที่ 1	ข. รูปที่ 2	ค. รูปที่ 3
ง. รูปที่ 4	จ. ไม่มีข้อใดถูก	
- จากรูป M1.1 รูปใดเป็น timing diagram ของวงจรถรหาร 3 แบบนับขึ้น

ก. รูปที่ 1	ข. รูปที่ 2	ค. รูปที่ 3
ง. รูปที่ 4	จ. ไม่มีข้อใดถูก	
- จากรูป M1.1 รูปใดเป็น timing diagram ของวงจรถรหาร 4 แบบนับลง

ก. รูปที่ 1	ข. รูปที่ 2	ค. รูปที่ 3
ง. รูปที่ 4	จ. ไม่มีข้อใดถูก	
- จากรูป M1.2 JK F/F ที่ใช้มีสัญญาณ Preset และ Clear แบบ active low ถ้าต้องการ Set ให้เอาท์พุต Q เป็นลอจิก 0 จะต้องป้อนสัญญาณค่าใดที่อินพุต Preset และ Clear ตามลำดับ

ก. ลอจิก 0 และ 0	ข. ลอจิก 1 และ 0	ค. ลอจิก 0 และ 1
ง. ลอจิก 1 และ 1	จ. ไม่มีข้อใดถูก	



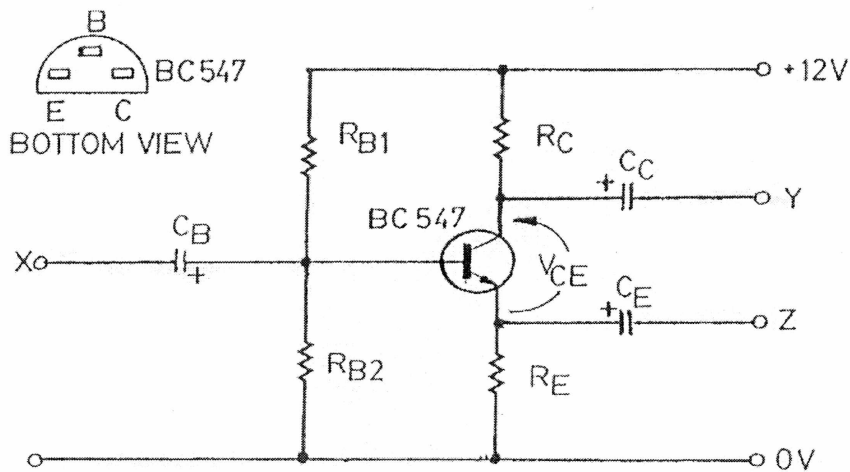
รูป M1.2 วงจรนับขนาด 2 บิตแบบ Synchronous และ Asynchronous

5. จากรูป M1.2 รูปใดเป็นวงจรลอจิกของวงจรถับขึ้นแบบ Asynchronous
- ก. รูปที่ 1
 - ข. รูปที่ 2
 - ค. รูปที่ 3
 - ง. รูปที่ 4
 - จ. ไม่มีข้อใดถูก

Single-state Transistor Amplifiers

จากรูปวงจร Single-Stage Transistor Amplifier และกำหนดให้ใช้

$h_{FE} = 200$ จงตอบคำถามข้อ 1-5



1. วงจรที่ให้มาเป็นการต่อวงจรขยายแบบใด

 - ก. อิมิตอร์ไบอัส
 - ข. อิมิตเตอร์ร่วม
 - ค. คอลเลกเตอร์ร่วม
 - ง. เบสร่วม
 - จ. เบสไบอัส
2. วิธีการไบอัสไบโพล่าทรานซิสเตอร์เพื่อให้ได้จุดทำงาน (operating point) ที่มีภาวะเสถียรควรเลือกค่า V_{CE} เท่าไร

 - ก. 6 mV
 - ข. 60 mV
 - ค. 6 V
 - ง. 12 V
 - จ. 12 mV

3. แรงดันที่อิมิตเตอร์ (เมื่อเทียบกับกราวด์) ควรมีค่าเท่าไร

ก. 2 V

ข. 1.5 V

ค. 0.7 V

ง. ข้อ ก. หรือ ข.

จ. ข้อ ข. หรือ ค.

4. กำหนดให้ $I_C = 1\text{mA}$ ค่า R_C และ R_E ควรมีค่าเท่าไร

ก. 3.6 K Ω , 1.5 K Ω

ข. 36 K Ω , 1.5 K Ω

ค. 4.7 K Ω , 1.5 K Ω

ง. 47 K Ω , 1.5 K Ω

จ. 50 K Ω , 1.5 K Ω

5. จากข้อ 1-4. R_{B1} และ R_{B2} ควรมีค่าเท่าไร

ก. 93 K Ω , 22 K Ω

ข. 9.3 K Ω , 2.2 K Ω

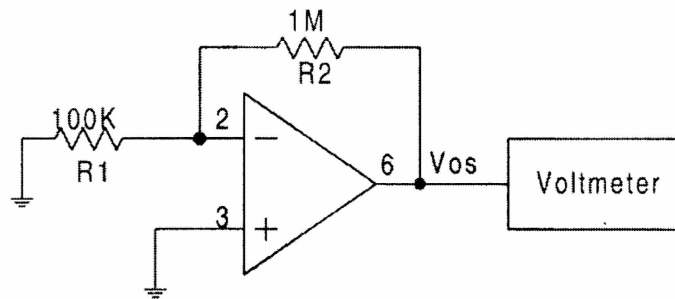
ค. 93 K Ω , 3.3 K Ω

ง. 39 K Ω , 33 K Ω

จ. 39 K Ω , 22 K Ω

Op-amp 1 : Linear Amplifier

1. จากวงจรดังในรูปที่ 1 ถ้า voltmeter อ่านได้ 50 mV จงหา input offset voltage



รูปที่ 1

ก. 50 mV

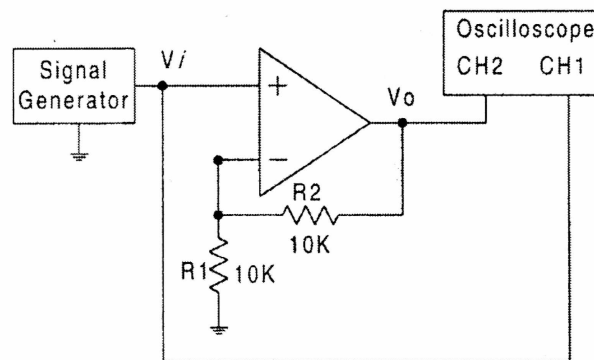
ข. 5 mV

ค. 0.5 mV

ง. 0

จ. ไม่มีคำตอบ

2. จากวงจรดังในรูปที่ 2 ถ้าป้อนสัญญาณขาอินพุตที่มี voltage peak 1 V จะได้ output voltage v_o มีสัญญาณเป็นอย่างไร



รูปที่ 2

ก. 2 Vpeak กลับเฟส

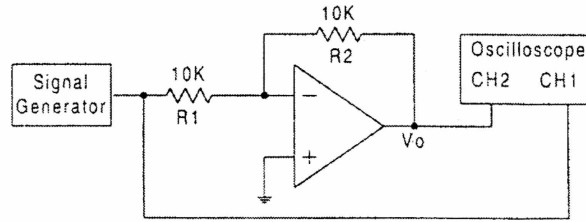
ข. 2 Vpeak ไม่กลับเฟส

ค. 1 Vpeak กลับเฟส

ง. 1 Vpeak ไม่กลับเฟส

จ. ไม่มีคำตอบ

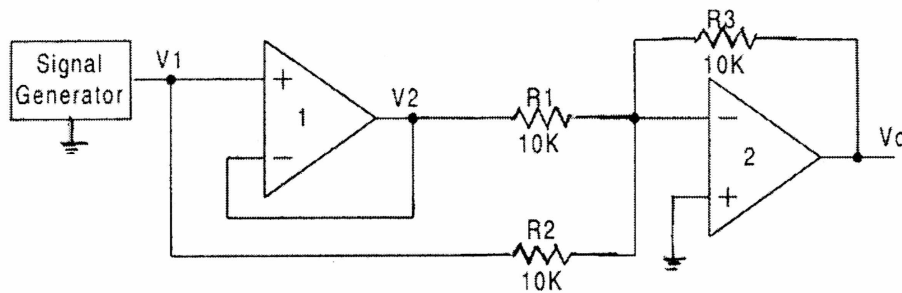
3. จากวงจรดังในรูปที่ 3 ถ้าป้อนสัญญาณขาอินพุตที่มี voltage peak 1 V จะได้ output voltage เท่าไร



รูปที่ 3

- ก. 2 Vpeak กลับเฟส ข. 2 Vpeak ไม่กลับเฟส ค. 1 Vpeak กลับเฟส
 ง. 1 Vpeak ไม่กลับเฟส จ. ไม่มีคำตอบ

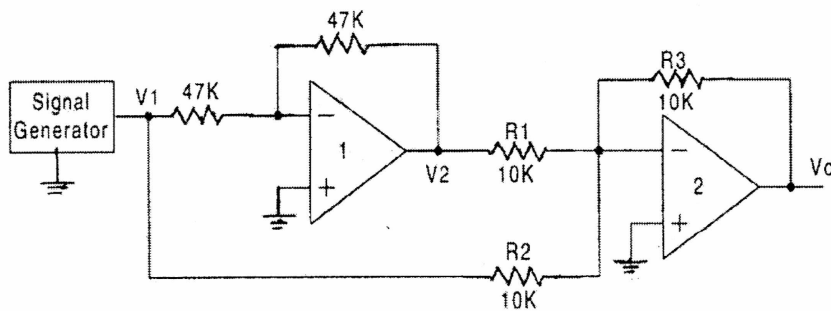
4. จากวงจรดังในรูปที่ 4 ถ้าป้อนสัญญาณขาอินพุต v1 ที่มี voltage peak 1 V จะได้ output voltage เท่าไร



รูปที่ 4

- ก. 2 Vpeak กลับเฟส ข. 2 Vpeak ไม่กลับเฟส ค. 1 Vpeak กลับเฟส
 ง. 1 Vpeak ไม่กลับเฟส จ. ไม่มีคำตอบ

5. จากวงจรดังในรูปที่ 5 ถ้าป้อนสัญญาณขาอินพุต v1 ที่มี voltage peak 1 V จะได้ output voltage เท่าไร



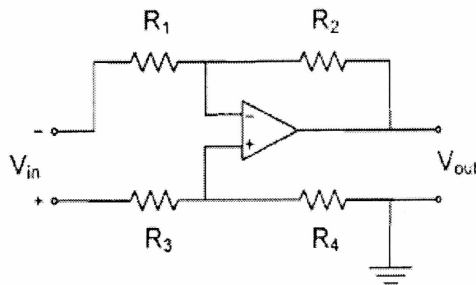
รูปที่ 5

- ก. 2 Vpeak กลับเฟส ข. 2 Vpeak ไม่กลับเฟส ค. 1 Vpeak กลับเฟส
 ง. 1 Vpeak ไม่กลับเฟส จ. ไม่มีคำตอบ

Op-amp II : Differential and Instrumentation Amplifiers

1. สำหรับวงจรขยายผลต่างดังแสดงในรูปที่ 1.1 แรงดันด้านออก สามารถคำนวณได้ว่า

$$V_{out} = \frac{R_2}{R_1} V_{in} \text{ เมื่อมีเงื่อนไขอย่างไร}$$



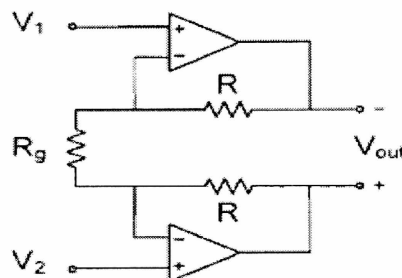
รูปที่ 1.1 วงจรขยายผลต่าง

- ก. $R_1=R_2$ และ $R_3=R_4$ ข. $R_1=R_3$ และ $R_2=R_4$ ค. $R_1=R_4$ และ $R_2=R_3$
 ง. $R_1R_3=R_2R_4$ จ. ไม่มีข้อใดถูก

2. วงจร Instrumentation Amplifier ในรูปที่ 2.1 ซึ่งแรงดันด้านออกมีความสัมพันธ์กับแรงดันด้านเข้า ดังนี้

$$V_{out} = (V_2 - V_1) \left(1 + \frac{2R}{R_g} \right)$$

เมื่อป้อนแรงดันด้านเข้า $(V_2 - V_1)$ 0.05 โวลต์ วัดแรงดันด้านออกได้ 0.25 โวลต์ ถ้าต้องการให้แรงดันด้านออกเป็น 0.15 โวลต์ ต้องทำอย่างไร



รูปที่ 2.1

- ก. เพิ่มค่าความต้านทาน R_g เป็น 2 เท่า ข. เพิ่มค่าความต้านทาน R เป็น 2 เท่า
 ค. เพิ่มค่าความต้านทาน R_g และ R เป็น 2 เท่า ง. เพิ่มค่าความต้านทาน R และ R_g ครึ่งหนึ่ง
 จ. เพิ่มค่าความต้านทาน R_g ครึ่งหนึ่ง

3. เมื่อนำวงจรรูปที่ 2.1 ด้านออกไปต่อเข้ากับด้านเข้าของวงจรรูปที่ 1.1 จงคำนวณหาอัตราขยายของวงจรรวม ถ้ากำหนดให้อัตราขยายของวงจรรูปที่ 2.1 เป็น 3 และอัตราขยายของวงจรรูปที่ 1.1 เป็น 5

- ก. -15 ข. 15 ค. -8
 ง. 8 จ. -5/3

4. วงจรที่ต่อรวมกันในข้อ 3 เป็นวงจร Three-OP-AMP Instrumentation Amplifier ซึ่งส่วนของวงจร instrumentation amplifier จะทำหน้าที่ในลักษณะอย่างไร

- ก. เพิ่มความต้านทานด้านเข้า และช่วยเพิ่มหรือลดอัตราขยายสัญญาณ
- ข. เพิ่มความต้านทานด้านเข้า และช่วยเพิ่มอัตราขยายสัญญาณ
- ค. ลดความต้านทานด้านเข้า และช่วยเพิ่มอัตราขยายสัญญาณ
- ง. ลดความต้านทานด้านเข้า และช่วยเพิ่มหรือลดอัตราขยายสัญญาณ
- จ. ช่วยเพิ่มหรือลดอัตราขยายสัญญาณ เพียงอย่างเดียว

5. วงจรขยายต่างวงจรหนึ่งมีค่า differential voltage gain และ common-mode voltage gain เป็น 100 และ 0.01 ตามลำดับ ค่า Common-Mode Rejection Ratio (CMRR) มีค่าเท่าไร

- ก. -80 dB
 - ข. 80 dB
 - ค. -40 dB
 - ง. 40 dB
 - จ. 10000 dB
-