คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบไล่ ประจำภาคการศึกษาที่ 1	ประจำปีการศึกษา 2556
วันที่ 11 ตุลาคม 2556	เวลา 13.30-15.00 น.
วิชา 217-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 1	ห้อง S 101
วิชา 219-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 1	ห้อง S 201

คำสั่ง

ข้อสอบมีทั้งหมด 50 ข้อ / ให้ทำในกระดาษคำตอบ
ข้อสอบแต่ละข้อมี 5 ตัวเลือก ให้เลือกตอบเพียง 1 ตัวเลือก
ห้ามนำเอกสาร และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ

รศ.ดร.สุธีระ	ประเสริฐสรรพ์
ผศ.สมเกียรติ	คุปตานนท์
รศ.ดร.เจริญยุทธ	เดชวายุกุล
รศ.ดร.ชูเกียรติ	คุปตานนท์
รศ.ไพโรจน์	คีรีรัตน์
รศ.ดร.พฤทธิกร	สมิตไมตรี
ผศ.เลียง	คูบุรัตถ์
ผศ.คณดิถ	เจษฎ์พัฒนานนท์
รศ.บุญเจริญ	วงศ์กิตติศึกษา
ดร.เกียรติศักดิ์	วงษ์โสมนากุล

ผู้ออกข้อสอบ

Tension and Compression Test

1. วัสดุเหนียวจะมีพฤติกรรมต่อไปนี้
    ก. ค่า Young's Modulus จะต่ำ
    ข. ค่า % elongation จะสูง
    ค. ค่า yield stress จะต่ำ
    ง. ค่า % reduction in area จะต่ำ
    จ. ไม่มีข้อใดถูกต้อง
2. ในการทดลองเราจะสังเกตจุด yield ได้อย่างไร
    ก. จะเกิดเสียงและปรอทที่อ่าน load กระตุก
    ข. คนอ่าน dial gauge จะเห็นเข็มหมุนเร็วขึ้น
    ค. คนอ่าน load จะเห็นปรอทเพิ่มเร็วกว่าปกติ
    ง. คนที่หมุน power screw จะรู้สึกว่าแรงต้านการหมุนลดลง
    จ. Dial gauge เริ่มลดลง
3. ใน tension test เมื่อดึงชิ้นงานไประยะหนึ่งจะได้ยินเสียง "ก๊อก" เสียงนั้นเกิดจากอะไร
    ก. Load beam ปรับตัว
    ข. คานที่รับ defection จาก beam มาดันปรอท ทำให้ลูกสูบปรอทยับ
    ค. ตอนประกอบชิ้นทดสอบไม่ได้จับให้อยู่ในแนวระนาบ
    ง. Power screw เกิดการเลื่อน เพราะแรงมากขึ้น
    จ. ชิ้นงานถึงจุด yield แล้ว
4. Stress ที่เราคำนวณจากผลการทดลองจะมีค่า
    ก. สูงกว่าความเป็นจริงเพราะเราต้อง preset ค่าปรอท ให้ชนะค่า initial offset
    ข. ต่ำกว่าค่าจริง เพราะชิ้นงานยืดตัวออก ทำให้แรงจริงลดลง
    ค. ต่ำกว่าค่าจริง เพราะค่าแรงที่วัดได้มี error จากการอ่าน ทำให้อ่านแรงได้น้อยกว่าความจริง
    ง. ต่ำกว่าค่าจริง เพราะชิ้นงานมีอิทธิพลของ Poisson's ratio อยู่
    จ. สูงกว่าค่าจริง เพราะ frame และ power screw ของเครื่องมือต้องออกแรง และหดตัวด้วย
5. การวัด percent of reduction in area และ percent elongation มีทั้งที่วัดด้วยเวอร์เนียและ gauge ค่าที่ถูกต้องจะอ่านได้จาก
    ก. เวอร์เนีย เพราะเป็นการวัดค่าพื้นฐานโดยตรง
    ข. เวอร์เนีย เพราะให้ค่าที่อ่านเป็นตัวเลขได้เลย (ดิจิตัลเวอร์เนีย)
    ค. Gauge เพราะเป็นชุดที่ติดมากับ lab และเขา calibrate มาให้แล้ว
    ง. Gauge เพราะอ่านค่าเปอร์เซ็นต์ออกมาได้โดยตรง ไม่ต้องคำนวณอีก
    จ. เวอร์เนีย์ เพราะไม่ต้องห่วงเรื่องการเคลื่อนตัวของปุ่มล็อคต่างๆ ที่มีในgauge

Torsion

1. เมื่อ Torque กระทำกับชิ้นทดสอบจนเกิดวิบัติ ทำไมรอยฉีกขาดของวัสดุเหนียวกับวัสดุเปราะจึงมีลักษณะแตกต่างกัน
    ก. เพราะรูปร่างของเกรนไม่เหมือนกัน
    ข. ขนาดของเกรนไม่เท่ากัน โลหะเปราะมีเกรนโตกว่า
    ค. วัสดุเปราะวิบัติเนื่องจาก Tension ส่วนวัสดุเหนียวจะเกิดวิบัติเนื่องจาก Shear
    ง. Shear Strength ของวัสดุเปราะมีค่าน้อยกว่า
    จ. Tensile Strength ของวัสดุเปราะมีค่าสูงกว่า

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. ระหว่างโลหะที่มีเนื้ออ่อนเหนียวกับโลหะที่เนื้อแข็งเปราะ โลหะชนิดใดเหมาะที่จะนำมาใช้ทำ Coil Spring มากกว่ากัน
   ก. อ่อนเหนียวเหมาะกว่าเพราะมีความยืดหยุ่นดี
   ข. แข็งเปราะเหมาะกว่าเพราะมีค่า Shear Strength สูง
   ค. แข็งเปราะเหมาะกว่าเพราะทนทานการกัดกร่อนได้ดีกว่า
   ง. อ่อนเหนียวเหมาะกว่าเพราะมีค่า Tensile Strength สูง
   จ. เหมาะทั้งคู่
5. ทำไมเมื่อท่อกลวงผนังบางที่ทำจากโลหะเหนียวถูก Torque กระทำจึงบิดแบนเป็นเกลียว
   ก. ผนังท่อเกิด Buckling จากการกระทำของ Compressive stress
   ข. เกิดการเฉือนของ Shear ในแนวเฉียง
   ค. เกิดการ Tensile Stress ในแนวเฉียง
   ง. เหตุการณ์นี้จะเกิดเฉพาะกับท่อที่มีความยาวมากๆ เท่านั้น
   จ. เหตุการณ์นี้จะเกิดเฉพาะกับโลหะที่มี Shear Strength ต่ำๆ เท่านั้น

Bending of Elastic Comp.

1. Which one is the statically determinate beam?

A *B* *C*

   ก. A
   ข. B
   ค. C
   ง. A,B
   จ. Not at all.

2. Which factor is effecting on the deflection of elastic beams?

ก. Weight and loading conditions of beam

ข. Materials of beam

ค. Boundary conditions of beam

ง. Section Modulus of beam

จ. All above

3. Which one is the maximum bending moment of the previous problem?

ก. $\frac{wab}{2}$

ข. $\frac{wab}{8}$

ค. $\frac{wa(a+b)}{2}$

ง. $\frac{wa(a+b/2)}{2}$

จ. $\frac{wb}{2}(a+b/4)$

4. Beam A and B has the same length but, there is different in material. When they are subjected to the same conditions of loadings and boundary, it is found that Beam A has more deflection than Beam B. Which one is able to be concluded from the given information?

ก. Beam A has higher value of E than Beam B

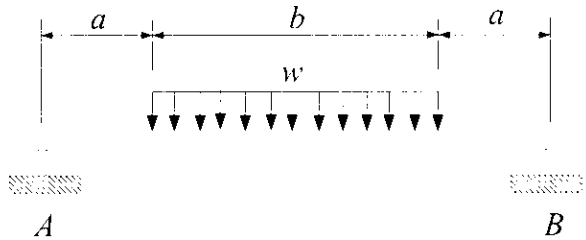
ข. Beam B has higher value of E than Beam A

ค. Beam A has higher value of EI than Beam B

ง. Beam B has higher value of EI than Beam A

จ. All above are impossible.

5. The beam with simply supports as shown below is subjected to uniform distributed load of w (force / unit length) , which one is the reaction force at end B.



ก. $\frac{wb}{2}\downarrow$

ข. $\frac{wb}{2}\uparrow$

ค. $\frac{w(a+b)}{2}\downarrow$

ง. $\frac{w(a+b)}{2}\uparrow$

จ. $\frac{w(a+b/2)}{2}\uparrow$

Heat Transfer

1. การนำความร้อนในแท่งโลหะที่มีพื้นที่หน้าตัดไม่คงที่กราฟความชันของอุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร
   - ก. แปรผันตรงกับระยะทาง
   - ข. แปรผันตรงกับพื้นที่หน้าตัด
   - ค. แปรผกผันกับระยะทาง
   - ง. แปรผกผันกับพื้นที่หน้าตัด
   - จ. ไม่แน่นอนขึ้นกับปริมาณความร้อน
2. ข้อใดต่อไปนี้แสดงสมการของ Fourier ได้ถูกต้อง
   - ก. $Q = kA (dT/dx)$
   - ข. $Q = - kA (dT/dx)$
   - ค. $Q = kA (dx/dT)$
   - ง. $Q = - kA (dx/dT)$
   - จ. $Q = A (dT/dx)$
3. วัตถุประสงค์ของ Lab เรื่อง Heat Transfer (conduction)
   - ก. เพื่อศึกษาค่าการนำความร้อนของโลหะชนิดต่าง ๆ
   - ข. เพื่อพิสูจน์ Fourier's Law ในแท่งโลหะที่มีพื้นที่หน้าตัดคงที่
   - ค. เพื่อพิสูจน์ Fourier's Law ในแท่งโลหะที่มีพื้นที่หน้าตัดไม่คงที่
   - ง. ข้อ ก. และ ข. ถูก
   - จ. ข้อ ก. ข. และ ค. ถูก
4. การนำความร้อนในแท่งโลหะที่มีพื้นที่หน้าตัดคงที่ อุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร
   - ก. แปรผันตรงกับระยะทาง
   - ข. แปรผันตรงกับพื้นที่หน้าตัด
   - ค. แปรผกผันกับระยะทาง
   - ง. แปรผกผันกับพื้นที่หน้าตัด
   - จ. ไม่แน่นอนขึ้นกับปริมาณความร้อน
5. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง Heat Transfer (Conduction)
   - ก. Thermometer
   - ข. กระบอกตวง
   - ค. นาฬิกาจับเวลา
   - ง. ข้อ ข. และ ค. ถูก
   - จ. ข้อ ก., ข. และ ค. ถูก

Fluid Measurement

1. ข้อใดถูกต้อง
   - ก. ค่าสัมประสิทธิ์การสูญเสีย (K) เป็นค่าเดียว กับ ค่าแฟกเตอร์ความเสียดทาน (f)
   - ข. การไหลปั่นป่วนเกิดขึ้น เมื่อไหลด้วยความเร็วสูง ซึ่งมีตัวเลขเรย์โนลด์ต่ำ
   - ค. ค่าสัมประสิทธิ์การสูญเสีย (K) ใช้อธิบายการสูญเสียในข้องอ ท่อโค้ง
   - ง. ค่าแฟกเตอร์ความเสียดทาน (f) ใช้อธิบายการไหลในท่อตรง
   - จ. เรามักจะออกแบบให้เป็นการไหลปั่นป่วน เพื่อให้เกิดความดันลดในท่อ

2. การสูญเสียในข้องอเกิดจากสาเหตุใด และใช้เทอมอะไร อธิบาย
    ก. ความเสียดทาน Friction factor
    ข. การไหลแยกตัว Loss coefficient
    ค. ความหนืด Reynolds number
    ง. การไหลปั่นป่วน Roughness
    จ. การไหลราบเรียบ Pressure drop
3. เครื่องมือต่อไปนี้ เครื่องมือใดเป็นเครื่องวัดความดัน
    ก. Venturi meter
    ข. Orifice meter
    ค. Static tube
    ง. Orifice meter
    จ. Manometer
4. ความดันสูญเสียหรือความดันลดในท่อตรง มีความสัมพันธ์กับพารามิเตอร์ใด
    ก. Friction factor, Pipe diameter, Velocity, Pipe length
    ข. Pressure, Flow rate, Viscosity, Reynolds number
    ค. Loss coefficient, Pipe diameter, Viscosity, Pipe length
    ง. Flow rate, Velocity, Pressure, Pipe diameter
    จ. Friction loss, Pressure, Velocity, Reynolds number
5. ข้อใดเป็นเครื่องมือวัดอัตราการไหล
    ก. Manometer และ Venturi meter
    ข. Barometer และ Orifice meter
    ค. Pitot tube และ Manometer
    ง. Orifice meter และ Venturi meter
    จ. Manometer และ Anemometer

Microcontroller

1. ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อให้ไมโครคอนโทรเลอร์ทำงานในการทดลองคือภาษาอะไร
    ก. ภาษา Assembly
    ข. ภาษา Basic
    ค. ภาษา C
    ง. ภาษา Pascal
    จ. ภาษา Unix
2. ไมโครคอนโทรเลอร์ ที่ใช้ในการทดลองเป็นรุ่นอะไร
    ก. 16F877
    ข. 16H877
    ค. 18F877
    ง. 18H877
    จ. 18H877A

3. ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ในการทดลองเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลใด

ก. ARM

ข. AVR

ค. Atmel

ง. MCS

จ. PIC

4. ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC มีพอร์ตการทำงานกี่พอร์ต และแต่ละพอร์ตมีกี่พิน

ก. 4 พอร์ต 16 พิน

ข. 4 พอร์ต 32 พิน

ค. 5 พอร์ต 16 พิน

ง. 5 พอร์ต 32 พิน

จ. 6 พอร์ต 16 พิน

5. ในการทดลองการติดต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับคอมพิวเตอร์ติดต่อผ่านทางพอร์ตใด

ก. RS-232

ข. Serial

ค. USB

ง. Parallel

จ. TTL

Logic Gate and Counter

1. จากรูป M1.2 วงจร F/F ที่ใช้ในการทดลองทำงานในช่วงใดของสัญญาณนาฬิกา

ก. Positive edge

ข. Negative edge

ค. ลอจิก 1

ง. ลอจิก 0

จ. ไม่มีข้อใดถูก

2. จากรูป M1.2 JK F/F ที่ใช้มีสัญญาณ Preset และ Clear แบบ active low ถ้าต้องการ Set ให้เอาท์พุต Q เป็นลอจิก 0 จะต้องป้อนสัญญาณค่าใดที่อินพุต Preset และ Clear ตามลำดับ

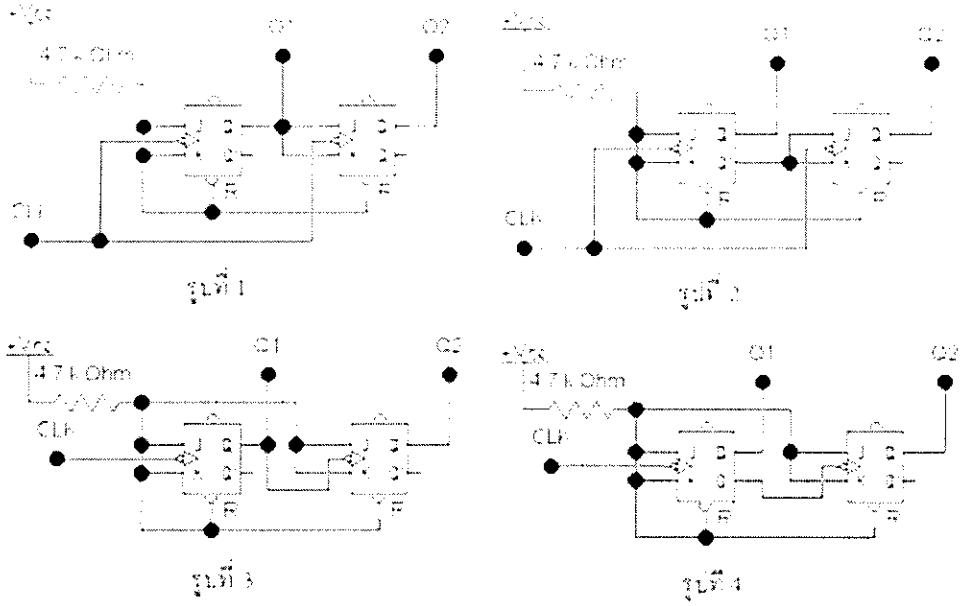
ก. ลอจิก 0 และ 0

ข. ลอจิก 1 และ 0

ค. ลอจิก 0 และ 1

ง. ลอจิก 1 และ 1

จ. ไม่มีข้อใดถูก



รูปที่ 1 รูปที่ 2

รูปที่ 3 รูปที่ 4

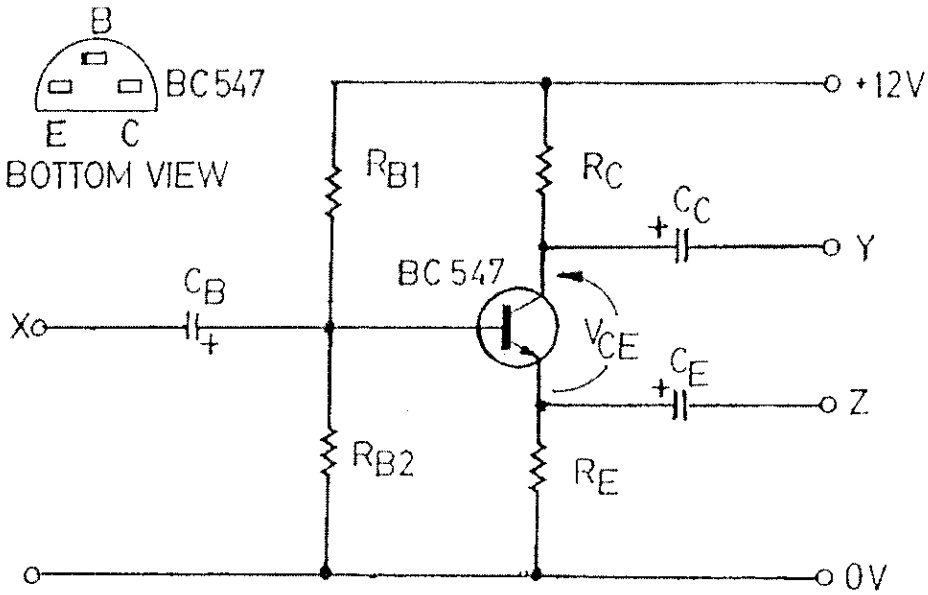
รูป M1.2 วงจรนับขนาด 2 บิตแบบ Synchronous และ Asynchronous

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

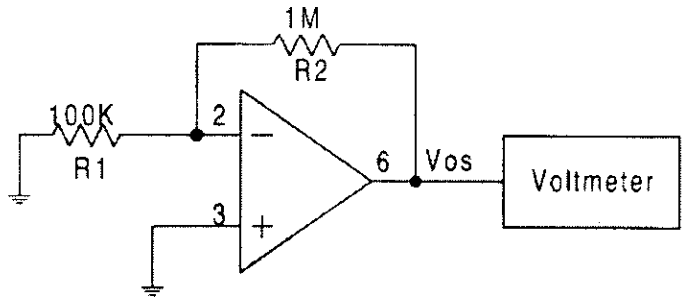


1. วงจรที่ให้มาเป็นการต่อวงจรขยายแบบใด
   - ก. อิมิเตอร์ไบอัส
   - ข. อิมิตเตอร์ร่วม
   - ค. คอลเลกเตอร์ร่วม
   - ง. เบสร่วม
   - จ. เบสไบอัส
2. วิธีการไบอัสไบโพล่าทรานซิสเตอร์เพื่อให้ได้จุดทำงาน (operating point) ที่มีภาวะเสถียรควรเลือกค่า V_{CE} เท่าไร
   - ก. 6 mV
   - ข. 60 mV
   - ค. 6 V
   - ง. 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 = 1mA ค่า R_C และ R_E ควรมีค่าเท่าไร
   - ก. 3.6 KΩ, 1.5 KΩ
   - ข. 36 KΩ, 1.5 KΩ
   - ค. 4.7 KΩ, 1.5 KΩ
   - ง. 47 KΩ, 1.5 KΩ
   - จ. 50 KΩ, 1.5 KΩ
5. จากข้อ 1-4. R_{B1} และ R_{B2} ควรมีค่าเท่าไร
   - ก. 93 KΩ , 22 KΩ
   - ข. 9.3 KΩ, 2.2 KΩ
   - ค. 93 KΩ, 3.3 KΩ
   - ง. 39 KΩ, 33 KΩ
   - จ. 39 KΩ, 22 KΩ

Op-amp I : Linear Amplifier

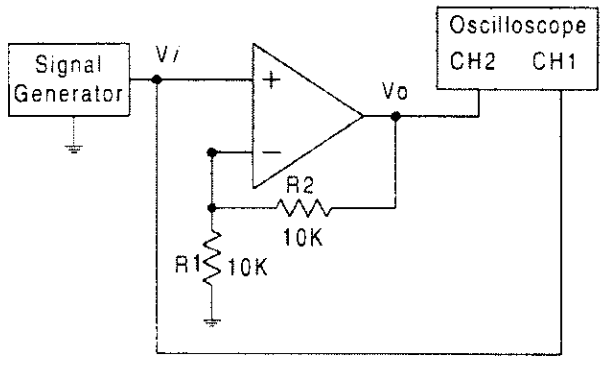
1. จากวงจรดังในรูปที่ 1 ถ้า voltmeter อ่านได้ 50 mV จงหา input offset voltage



รูปที่ 1

   - ก. 50 mV
   - ข. 5 mV
   - ค. 0.5 mV
   - ง. 0
   - จ. ไม่มีคำตอบ

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



รูปที่ 2

ก. 2 Vpeakกลับเฟส

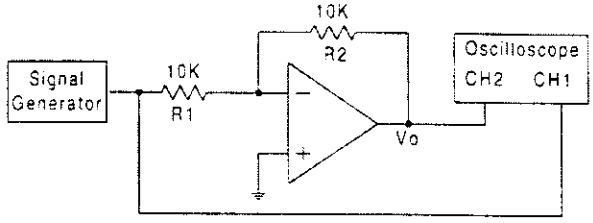
ข. 2 Vpeak ไม่กลับเฟส

ค. 1 Vpeakกลับเฟส

ง. 1 Vpeak ไม่กลับเฟส

จ. ไม่มีคำตอบ

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



รูปที่ 3

ก. 2 Vpeakกลับเฟส

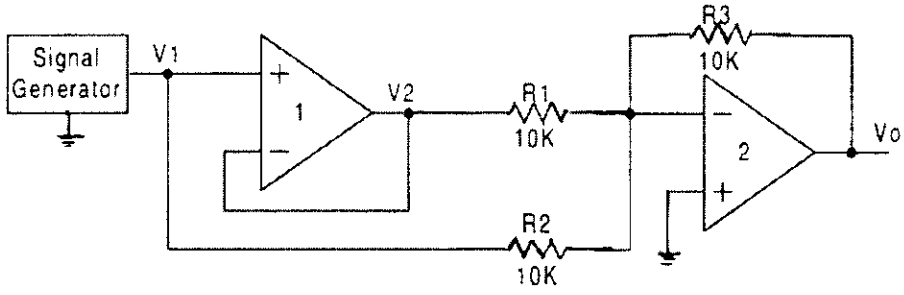
ข. 2 Vpeak ไม่กลับเฟส

ค. 1 Vpeakกลับเฟส

ง. 1 Vpeak ไม่กลับเฟส

จ. ไม่มีคำตอบ

4. จากวงจรดังในรูปที่ 4 ถ้าป้อนสัญญาณซายน์ v_1 ที่มี voltage peak 1 V จะได้ output voltage เท่าไร



รูปที่ 4

ก. 2 Vpeakกลับเฟส

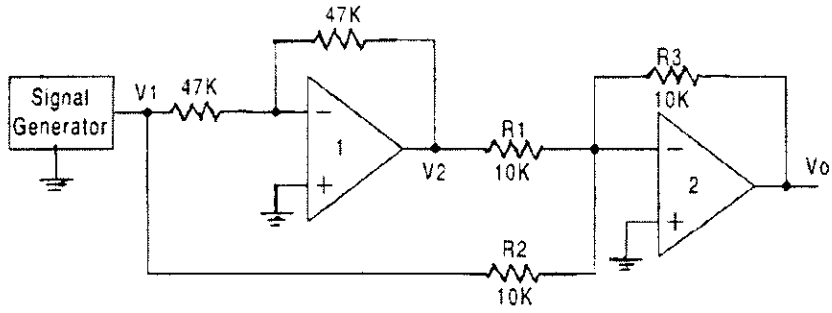
ข. 2 Vpeak ไม่กลับเฟส

ค. 1 Vpeakกลับเฟส

ง. 1 Vpeak ไม่กลับเฟส

จ. ไม่มีคำตอบ

5. จากวงจรดังในรูปที่ 5 ถ้าป้อนสัญญาณซายน์ v_1 ที่มี voltage peak 1 V จะได้ output voltage เท่าไร



รูปที่ 5

ก. 2 Vpeakกลับเฟส

ข. 2 Vpeak ไม่กลับเฟส

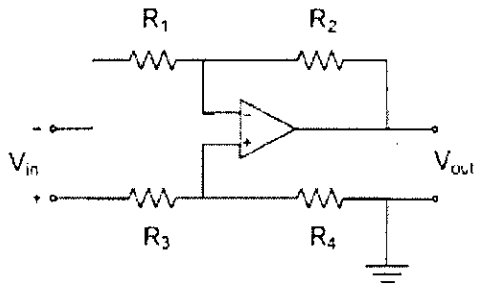
ค. 1 Vpeakกลับเฟส

ง. 1 Vpeak ไม่กลับเฟส

จ. ไม่มีคำตอบ

Op-amp II : Differential and Instrumentation Amplifiers

1. สำหรับวงจรขยายผลต่างดังแสดงในรูปที่ 1.1 แรงดันด้านออก สามารถคำนวณได้ว่า $V_{out} = \frac{R_2}{R_1} V_{in}$ เมื่อมีเงื่อนไขอย่างไร



รูปที่ 1.1 วงจรขยายผลต่าง

ก. R1=R2 และ R3=R4

ข. R1=R3 และ R2=R4

ค. R1=R4 และ R2=R3

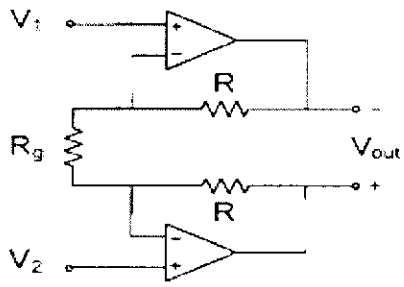
ง. R1R3=R2R4

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 Rg เป็น 2 เท่า

ข. เพิ่มค่าความต้านทาน R เป็น 2 เท่า

ค. เพิ่มค่าความต้านทาน Rg และ R เป็น 2 เท่า

ง. เพิ่มค่าความต้านทาน R และ Rg ครึ่งหนึ่ง

จ. เพิ่มค่าความต้านทาน Rg 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

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

กระดาษคำตอบ

วิชา 219-301, 217-301 Mechatornics Engineering Laboratory I

1.Tension and Compression Test

	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

2.Torsion

	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

3.Bending of Elastic Comp.

	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

4.Heat Transfer

	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

5.Fluid Measurement

	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

6.Microcontroller

	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

7.Logic Gatge and Counter

	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

8.Single-state Transistor Amplifiers

	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

9.Op-amp I : Linear Amplifier Cireuits

	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

10.Op-amp II : Differential and Instrumentation Amplifiers

	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					