

กระดาษคำตอบ

วิชา 217-301 Mechatronics Engineering Laboratory I

1.Tension and Compression Test					
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

5.Flow Measurement (Fluid Measurement)					
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

Op-amp I : Linear Amplifier Circuits					
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

2.Torsion Test					
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

6.Microcontroller					
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

Op-amp II : Differential and Instrumentation Amplifiers					
	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					

7.Logic Gate and Counter					
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

4.Heat Transfer (conduction)					
	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					

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบไล่ ประจำภาคการศึกษาที่ 1

ประจำปีการศึกษา 2552

วันที่ 8 ตุลาคม 2552

เวลา 13.30-15.00 น.

วิชา 217-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1

ห้อง R 300

**คำสั่ง**

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

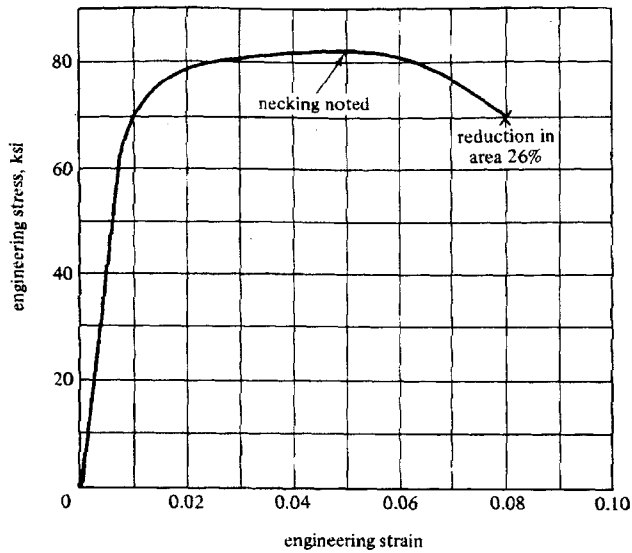
ผศ.ดร.เจริญยุทธ	เดชาวยุกุล
รศ.ปัญญารักษ์	งามศรีตระกูล
ดร.สมชาย	แซ่เอ็ง
รศ.ดร.ชูเกียรติ	คุปตานนท์
รศ.ไพโรจน์	ศิริรัตน์
อ.ปรมินทร์	ณรานนท์
ผศ.เลียง	คุบุรัตน์
อ.สุทธิอรอด	สกุลญานนท์วิทยา
รศ.บุญเจริญ	วงศ์กิตติศึกษา
ผศ.ดร.กิตติพัฒน์	ตันตระรุ่งโรจน์
ผศ.คณิต	เจษฎ์พัฒนานนท์

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

## Tension and Compression Test

1. จากกราฟคือผลการทดสอบ Tension Test ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง



- ก. Engineering strain มีหน่วยเป็น นิ้ว
- ข. วัสดุที่ทดสอบน่าจะเป็นวัสดุเหนียว
- ค. วัสดุที่ทดสอบน่าจะเป็นเหล็กหล่อ
- ง. Engineering stress มีหน่วยเป็น กิโลนิวตันต่อตารางนิ้ว
- จ. ผิดทุกข้อ
2. จากการผลการทดสอบในข้อที่ 1 elastic modulus มีค่าประมาณเท่าไร
- ก. 3,000 ksi
- ข. 5,000 ksi
- ค. 8,000 ksi
- ง. 12,000 ksi
- จ. 10,000 ksi
3. จากผลการทดสอบในข้อที่ 1 ค่า Ultimate Strength มีค่าประมาณเท่าไร
- ก. 75 ksi
- ข. 82 ksi
- ค. 60 ksi
- ง. 40 ksi
- จ. 55 ksi

4. ถ้าชิ้นงานทดสอบเป็นชิ้นงานหน้าตัดกลมรัศมี 3 มิลลิเมตร ต้องใช้แรงดึงเท่าไรเพื่อให้เกิดความคืบในแนวแกนสูงสุด
- ก. 900 lbf
  - ข. 301 lbf
  - ค. 4,000 lbf
  - ง. 3,100 lbf
  - จ. 401 lbf
5. จากข้อที่ 1 ค่าใดต่อไปนี่ที่ไม่สามารถหาได้จากกราฟโดยตรง
- ก. % of reduction area
  - ข. yield strength
  - ค. proportional limit
  - ง. ultimate strength
  - จ. hardness

### **Torsion Test**

1. จากการทดสอบการบิดของอลูมิเนียม และทองเหลือง วัสดุใดมี proportional limit สูงกว่า
- ก. ทองเหลือง
  - ข. อลูมิเนียม
  - ค. บอกไม่ได้
  - ง. เท่ากัน
  - จ. ไม่มีข้อใดถูก
2. การทดสอบการบิด (Torsion testing) เป็นวิธีที่ใช้วัดคุณสมบัติเชิงกลข้อใดของวัสดุได้โดยตรง
- ก. Young's Modulus
  - ข. Poisson's ratio
  - ค. Polar shear city
  - ง. Shear Modulus
  - จ. Toughness

3. จากการทดสอบการบิดของอลูมิเนียม และทองเหลือง วัสดุใดมี shear modulus of rupture สูงกว่า

- ก. ทองเหลือง
- ข. อลูมิเนียม
- ค. บอกไม่ได้
- ง. เท่ากัน
- จ. ไม่มีข้อใดถูก

4. ถ้าต้องการบิดเพลานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว ที่มี shear modulus (G) เท่ากับ  $2 \times 10^7$  psi ให้เกิดความเครียด(strain)เท่ากับ  $10^{-3}$  จะต้องใช้ทอร์คประมาณเท่าไร? (polar moment of inertia ของหน้าตัดวงกลมเท่ากับ  $\pi d^4/32$ )

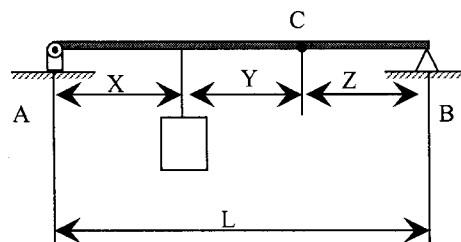
- ก. 1500 in.-lbs.
- ข. 3000 in.-lbs.
- ค. 15,000 in.-lbs.
- ง. 30,000 in.-lbs.
- จ. 150,000 in.-lbs.

5. ผลคูณของshear modulus (G) กับ polar moment of inertia (J)หารด้วยความยาว (L) เรียกว่า

- ก. Flexural rigidity
- ข. Young's modulus
- ค. Torsional rigidity
- ง. Polar shear city
- จ. Shear product

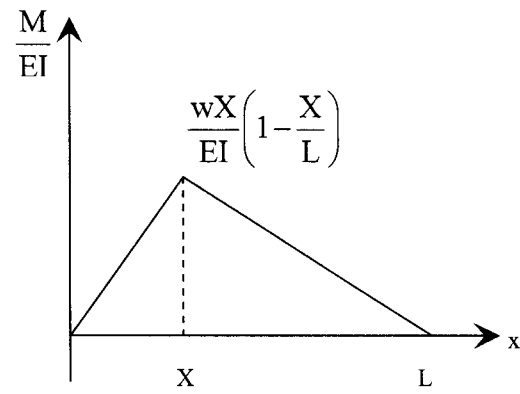
### Bending of Elastic Comp.

1. ข้อใดเป็น Moment Diagram ของคานที่วางไว้ดังรูป

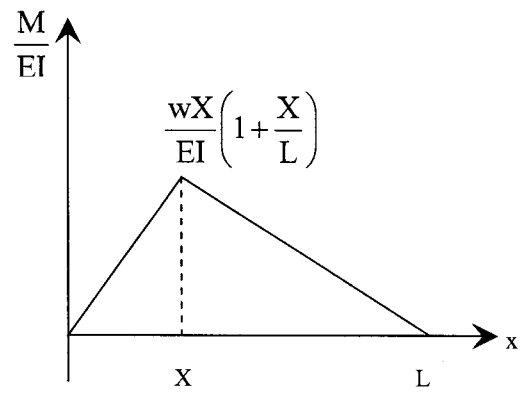


รูปที่ 1

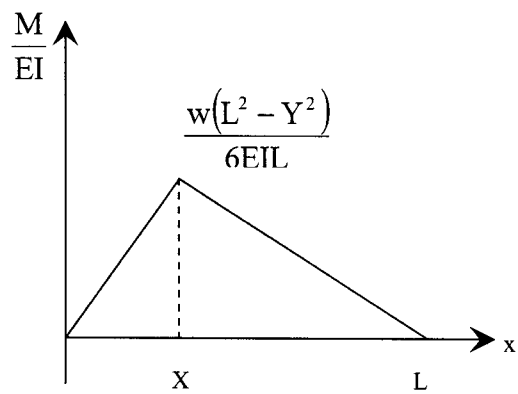
ဂ.



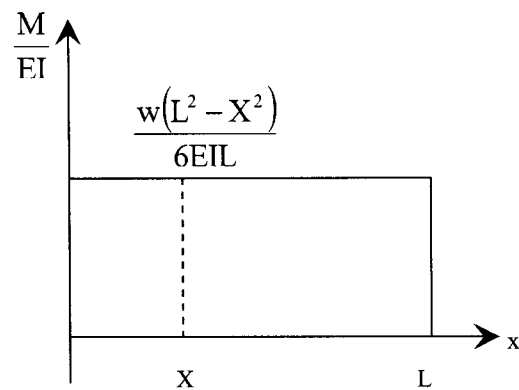
ဃ.



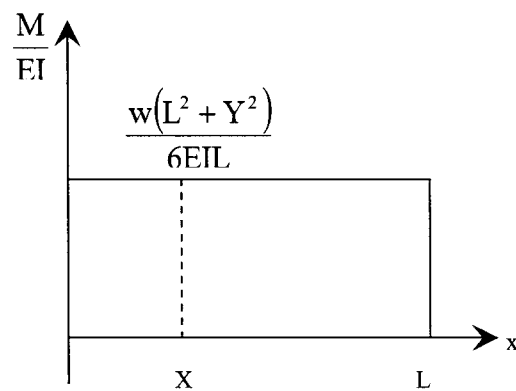
င.



ง.



จ.



2. จากรูปในข้อที่แล้วจงหาค่าโมเมนต์ที่จุด C

ก.  $wX\left(\frac{1}{L}(X+Y)\right)$

ข.  $wX\left(1+\frac{1}{L}(X-Y)\right)$

ค.  $wX\left(1-\frac{1}{L}(X+Y)\right)$

ง.  $wX\left(1-\frac{1}{L}(X-Y)\right)$

จ.  $wX\left(1+\frac{1}{L}(X+Y)\right)$

3. จากการทดลองได้ผลการทดลองดังแสดงไว้ในตาราง จงหาค่าความชัน ของจุด C ( $\theta_c$ ) โดย  $X = 2$  m,  $Y = 4$  m,  $L = 8$  m และ  $w = 16$  kN

w (kN)	$\theta_c$ (rad)
2	0.0017
4	0.0034
6	0.0055
8	0.0070
10	0.0090

ตารางแสดงผลการทดลองในรูปที่ 1  
เมื่อ  $X = 4$  m,  $Y = 2$  m และ  $L = 8$  m

- ก. 0.0047  
ข. 0.0071  
ค. 0.0094  
ง. 0.0141  
จ. 0.0280

4. จากรูปที่ 1 ถ้าให้ค่าความชันที่จุด A,  $\theta_A = \frac{wX(L^2 - X^2)}{6EIL}$  จากทฤษฎี Moment Area Method

$$\theta_{B/A} = \int_A^B \frac{M}{EI} dx \text{ หาค่าความชันที่จุด C } (\theta_C)$$

ก.  $\frac{wXZ^2}{2EIL}$

ข.  $\frac{wXZ(X + Y)}{2EIL}$

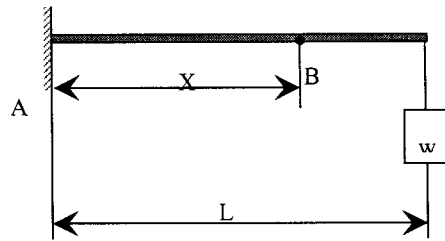
ค.  $\frac{wX(L - X)(2L - X)}{6EIL} - \frac{wXZ^2}{2EIL}$

ง.  $\frac{wX(L^2 - X^2)}{6EIL} - \frac{wXZ^2}{2EIL}$

จ.  $\frac{wX(L^2 + X^2)}{6EIL} - \frac{wXZ^2}{2EIL}$



5. จากข้อ 4 ถ้าใช้คานอันเดมโดยให้น้ำหนักของ  $w = 16 \text{ kN}$  แล้วจัดการทดลองดังรูปที่ 2 ให้หา ระยะโก่งที่จุด B เมื่อ  $X = 4 \text{ m}$  และ  $L = 8 \text{ m}$



รูปที่ 2

- ก. 0.4152 m
- ข. 0.8304 m
- ค. 0.2076 m
- ง. 0.0752 m
- จ. 0.1504 m

### Heat Transfer (conduction)

1. ในกรณีที่แท่งโลหะที่มีพื้นที่หน้าตัดไม่คงที่ หากมีการถ่ายเทความร้อน จะมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิต่อระยะทางจะเป็นอย่างไร
  - ก. แปรผันตามพื้นที่หน้าตัด
  - ข. แปรผันตามพื้นที่หน้าตัดยกกำลังสอง
  - ค. แปรผกผันกับพื้นที่หน้าตัด
  - ง. แปรผกผันกับพื้นที่หน้าตัดยกกำลังสอง
  - จ. ไม่แน่นอนขึ้นกับชนิดวัสดุ
2. วัตถุประสงค์ของการทำ Lab เรื่อง Heat Transfer (conduction) มีอะไรบ้าง
  - ก. เพื่อศึกษาค่าการนำความร้อนของโลหะชนิดต่าง ๆ
  - ข. เพื่อพิสูจน์ Fourier's Law เมื่อใช้กับการนำความร้อนในโลหะที่มีพื้นที่หน้าตัดคงที่
  - ค. เพื่อพิสูจน์ Fourier's Law เมื่อใช้กับการนำความร้อนในโลหะที่มีพื้นที่หน้าตัดไม่คงที่
  - ง. ข้อ ก. และ ข. ถูก
  - จ. ข้อ ก. ข. และ ค. ถูก

3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง Heat Transfer (Conduction) มีอะไรบ้าง
- Potentiometer
  - กระบอกตรง
  - นาฬิกาจับเวลา
  - Heater
  - ถูกทุกข้อ
4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นแสดงสมการของ Fourier ได้ถูกต้อง
- $Q = kA (dT/dx)$
  - $Q = -kA (dT/dx)$
  - $Q = kA (dx/dT)$
  - $Q = -kA (dx/dT)$
  - $Q = A (dT/dx)$
5. การนำความร้อนในแท่งโลหะที่มีพื้นที่หน้าตัดคงที่ จะมีเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิต่อระยะทางจะเป็นอย่างไร
- แปรผันตามระยะทาง
  - แปรผันตามระยะทางยกกำลังสอง
  - แปรผกผันกับระยะทาง
  - แปรผกผันกับระยะทางยกกำลังสอง
  - ไม่แน่นอนขึ้นกับปริมาณความร้อน

### **Flow Measurement (Fluid Measurement)**

- ข้อความใดถูก
  - Venture meter วัดอัตราการไหล จากความดันสูญเสีย (pressure loss) ที่เกิดจากการลดพื้นที่หน้าตัดของการไหล
  - การเปลี่ยนแปลงจากพลังงานของความดันเป็นพลังงานจลน์ คือ หลักการที่ใช้วัดอัตราการไหลของ orifice meter
  - Rotameter ใช้หลักของแรงลอยตัว ในการวัดอัตราการไหล
  - การชั่งน้ำหนักมวลของไหลได้ค่าถูกต้องเทียบเท่ากับเครื่องวัดอัตราไหลชนิดอื่น
  - ไม่มีข้อใดถูก

2. การสูญเสีย (loss) ของ orifice meter หาได้จาก

ก.  $\frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} + z_1 = \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + z_2$

ข.  $Q = Av$

ค.  $\frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} + z_1 = \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + z_2 + h_L$

ง.  $\frac{p_1}{\gamma} = \frac{p_2}{\gamma} + K \frac{v^2}{2g}$

จ. ไม่มีข้อถูก

3. ความดันลด (Pressure drop) ในท่อตรง

ก. ใช้หาอัตราการไหล

ข. ใช้หาความเร็ว

ค. ใช้บอกชนิดของการไหลว่าเป็น laminar หรือ turbulent flow

ง. ใช้หาแฟกเตอร์ความเสียดทาน (f)

จ. ไม่มีข้อถูก

4. การออกแบบเครื่องมือวัดอัตราการไหล orifice ต้องคำนึงถึงปัจจัยใด

ก. ความดันลด

ข. อัตราการไหล

ค. ความเร็ว

ง. ความหนืดของของไหล

จ. ไม่มีข้อถูก

5. การสูญเสียรอง (minor loss) เกิดขึ้นเมื่อ

ก. ไหลในท่อตรง

ข. ไหลปั่นป่วน

ค. ความเร็วมีค่าสูงสุดที่กลางท่อ

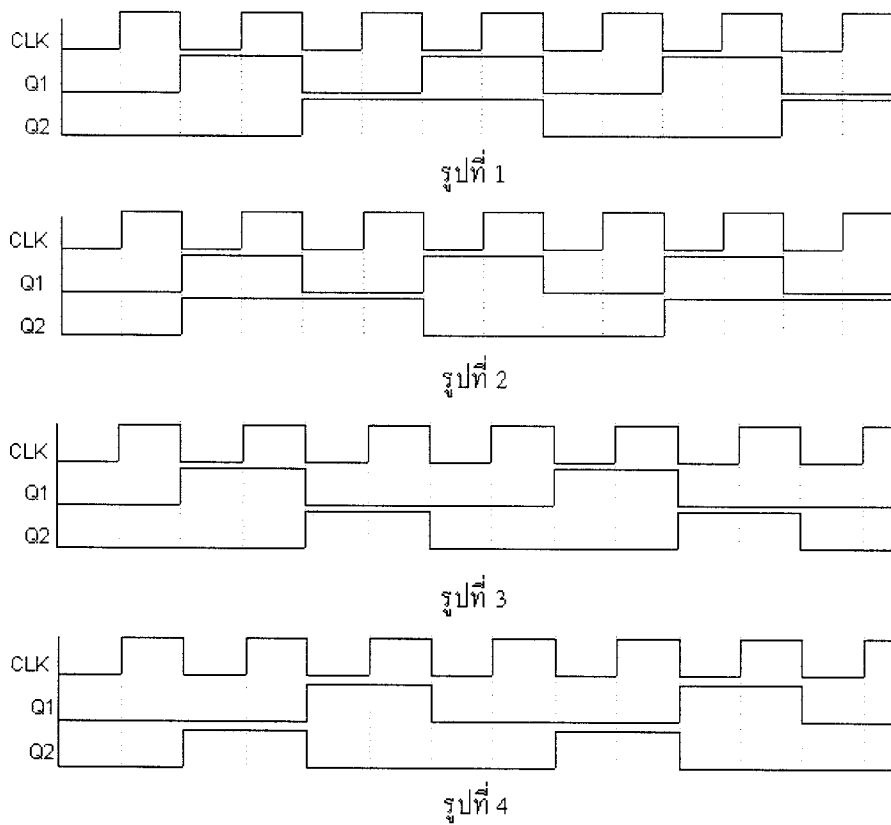
ง. ของไหลมีความหนืด

จ. ไม่มีข้อใดถูก

## Microcontroller

1. Microcontroller ARM-7 ที่ใช้ ภายในเป็นสถาปัตยกรรมแบบใด
  - ก. RISC
  - ข. CISC
  - ค. SIRC
  - ง. CICS
  - จ. FISC
2. Microcontroller ข้อใดที่มีความละเอียดในการแปลง Analog signal to Digital signal สูงสุด
  - ก. Microcontroller A 2-bit ADC
  - ข. Microcontroller B 6-bit ADC
  - ค. Microcontroller C 8-bit ADC
  - ง. Microcontroller D 10-bit ADC
  - จ. Microcontroller A-B-C-D มีความละเอียดเท่ากัน
3. ต้องการใช้ Microcontroller ในการควบคุม Relay ควรใช้ความรู้ในเรื่องใด
  - ก. Analog to Digital Converter
  - ข. Digital input
  - ค. Digital Output
  - ง. Pulse-width modulation (PWM)
  - จ. Multi-hop
4. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับขา digital i/o ของ ARM-7
  - ก. เช็ตให้เป็น input เท่านั้น
  - ข. สามารถรับสัญญาณสูงสุดได้ 5 v
  - ค. สามารถรับสัญญาณได้ต่ำสุด -5 v
  - ง. ไม่สามารถใช้งานได้
  - จ. สามารถเช็ตค่าให้เป็น Input หรือ Output ได้
5. ต้องการใช้ Microcontroller ในการควบคุมความเร็วมอเตอร์ ควรใช้ความรู้ในเรื่องใด
  - ก. Analog to Digital Converter
  - ข. Digital input
  - ค. Digital Output
  - ง. Pulse-width modulation (PWM)
  - จ. Multi-hop





รูป M1.2 Timing diagram ต่างๆของวงจรนับขนาด 2 บิต

3. จากรูป M1.2 รูปใดเป็น timing diagram ของวงจรหาร 3 แบบนับขึ้น

ก. รูปที่ 1

ข. รูปที่ 2

ค. รูปที่ 3

ง. รูปที่ 4

จ. ไม่มีข้อใดถูก

4. จากรูป M1.2 รูปใดเป็น timing diagram ของวงจรหาร 4 แบบนับลง

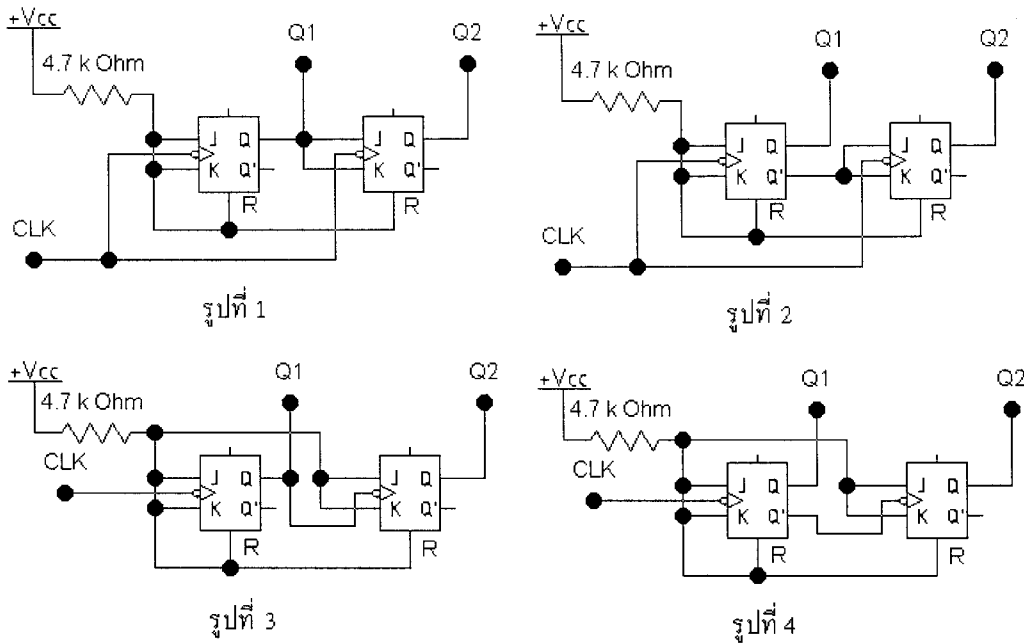
ก. รูปที่ 1

ข. รูปที่ 2

ค. รูปที่ 3

ง. รูปที่ 4

จ. ไม่มีข้อใดถูก



รูป M1.3 วงจรนับขนาด 2 บิตแบบ Synchronous และ Asynchronous

5. จากรูป M1.3 รูปใดเป็น Logic diagram ของวงจรถับขึ้นแบบ Asynchronous

ก. รูปที่ 1

ข. รูปที่ 2

ค. รูปที่ 3

ง. รูปที่ 4

จ. ไม่มีข้อใดถูก

### Single – state Transistor Amplifiers

1. รูปแบบวงจรมาตรฐานของทรานซิสเตอร์ (Transistor configuration) คือ

ก. Common Emitter

ข. Common Base

ค. Common Collector

ง. รวมข้อ ก, ข้อ ข และข้อ ค

จ. ไม่มีข้อใดถูก

2. อัตราขยายแรงดันของวงจร Common Collector มีค่า

ก. สูงมาก

ข. ต่ำ

ค. ปานกลาง

ง. ต่ำกว่า 1

จ. สูงกว่า 1

3.  $\beta$  (เบต้า) ของทรานซิสเตอร์ หมายถึง

ก.  $I_C/I_E$

ข.  $I_E/I_B$

ค.  $\frac{I_C}{I_B}$

ง.  $I_B/I_C$

จ.  $\frac{I_B}{I_C}$

4. ความต้านทานด้านเข้าของวงจร Common Base มีค่า

ก. สูงมาก

ข. สูง

ค. สูงปานกลาง

ง. ต่ำ

จ. ไม่มีข้อที่ถูกต้อง

5. วงจรที่นิยมนำมาใช้เป็นบัฟเฟอร์ (Buffer) คือ

ก. Common Emitter

ข. Common Base

ค. Common Collector

ง. ถูกทุกข้อ

จ. ไม่มีข้อใดถูก

### Op-amp I : Linear Amplifier Circuits

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ไม่ใช่คุณสมบัติอุดมคติของออปแอมป์

ก. มี open loop gain สูงมาก

ข. มีค่าความต้านทานอินพุตเป็นอนันต์

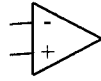
ค. มีค่าความต้านทานเอาต์พุตเป็นอนันต์

ง. ขยายสัญญาณแบบกระแสตรงได้

จ. มีแรงดันออฟเซตเป็นศูนย์

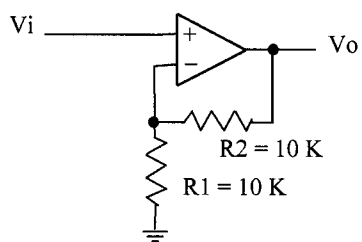


2. สัญญาณที่ป้อนเข้าที่ขาอินพุตบวกของออปแอมป์ จะได้สัญญาณที่เอาต์พุต

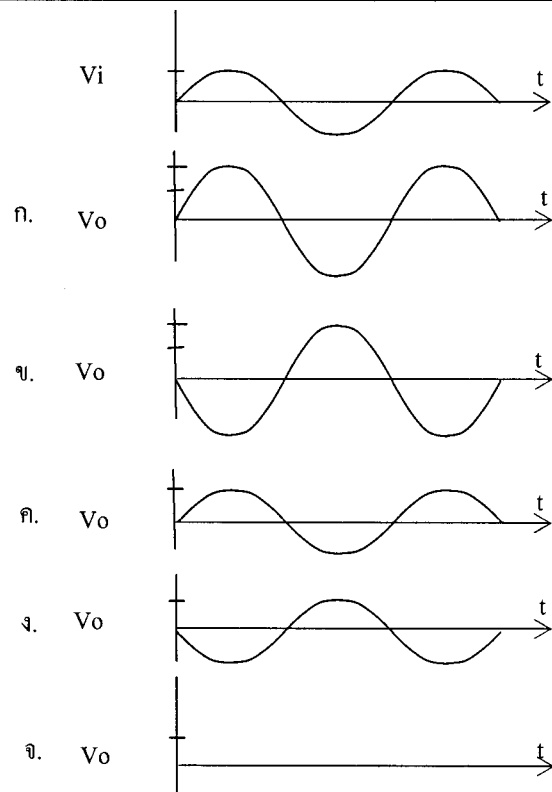


- ก. มีขนาดเท่ากัน
- ข. มีขนาดเล็กกว่า
- ค. มีเฟสแบบกลับเฟส
- ง. มีเฟสแบบไม่กลับเฟส
- จ. ไม่มีสัญญาณ

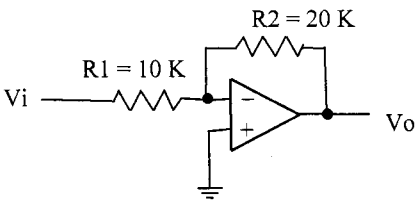
3. วงจรขยายแบบไม่กลับเฟส(Non-inverting Amplifier)



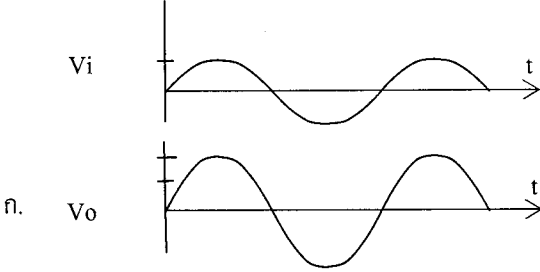
ถ้า  $V_i$  เป็นสัญญาณค่านอินพุตมีลักษณะ  
ดังที่แสดง จงหา  $V_o$

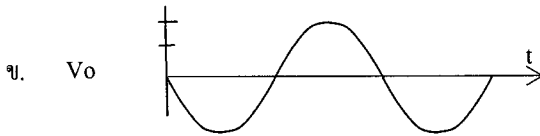


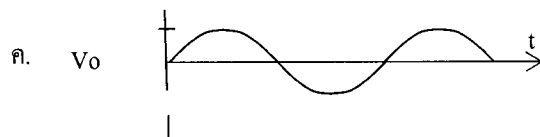
## 4. วงจรขยายแบบกลับเฟส (inverting amplifier)

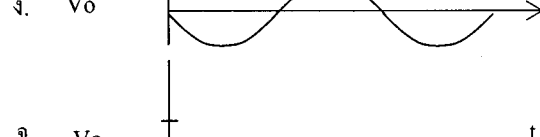



ถ้า  $V_i$  เป็นสัญญาณด้านอินพุตมีลักษณะ  
ดังที่แสดง จงหา  $V_o$

ก.  $V_o$  

ข.  $V_o$  

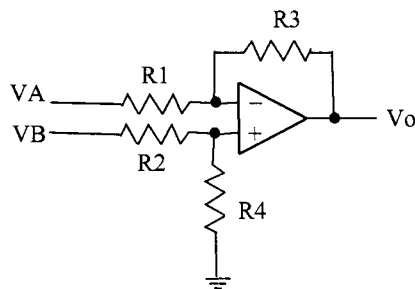
ค.  $V_o$  

ง.  $V_o$  

จ.  $V_o$  

## 5. วงจรขยายสัญญาณความแตกต่าง (Differential Amplifier)

วงจรตามรูป ถ้า  $R_1 = R_2$  และ  $R_3 = R_4$



สูตรในการออกแบบ

ก.  $V_o = -R_3/R_1(V_B + V_A)$

ข.  $V_o = -R_3/R_1(V_A - V_B)$

ค.  $V_o = -R_3/R_1(V_B - V_A)$

ง.  $V_o = -R_1/R_3(V_A - V_B)$

จ.  $V_o = -R_1/R_3(V_B - V_A)$

## Op-amp II : Differential and Instrumentation Amplifiers

1. คุณสมบัติของ Instrumentation amplifier คือ
  - ก. CMRR สูง
  - ข. อัตราขยายเท่ากับ 1
  - ค. อิมพีแดนซ์ขาเข้าต่ำ
  - ง. อิมพีแดนซ์ขาออกสูง
  - จ. ถูกทุกข้อ
  
2. อัตราขยายผลต่างของ Instrumentation amplifier มีค่าเท่ากับ
  - ก. อัตราส่วนแรงดันขาออกเทียบกับผลรวมของแรงดัน inverting และแรงดัน non inverting
  - ข. อัตราส่วนแรงดันขาออกเทียบกับผลต่างของแรงดัน inverting และแรงดัน non inverting
  - ค. อัตราส่วนแรงดันขาออกเทียบกับผลรวมของแรงดัน non inverting และแรงดัน inverting
  - ง. อัตราส่วนแรงดันขาออกเทียบกับค่าเฉลี่ยของแรงดัน non inverting และแรงดัน inverting
  - จ. ไม่มีข้อใดถูก
  
3. จาก  $V_o = 1000(V_+ - V_-) + 2(V_{++} - V_-)$  จงหา CMRR
  - ก. 66.02 dB
  - ข. 60 dB
  - ค. 53.98 dB
  - ง. 500 dB
  - จ. ไม่มีข้อที่ถูกต้อง
  
4. CMRR คืออะไร
  - ก.  $A_{diff} - A_{cm}$
  - ข.  $A_{diff} + A_{cm} / 2$
  - ค.  $A_{diff} \times A_{cm}$
  - ง.  $A_{cm} / A_{diff}$
  - จ.  $A_{diff} / A_{cm}$

5. วงจร Instrumentation amplifier คือ อะไร

- ก. วงจรทำหน้าที่ในการกำจัดสัญญาณรบกวนความถี่สูง
  - ข. วงจรเลือกความถี่ต่ำ
  - ค. วงจรขยายแรงดันกลับเฟส
  - ง. วงจรขยายที่ใช้สำหรับเป็นเครื่องมือตรวจวัด
  - จ. วงจรขยายกระแส
-