

สภาวิศวกร | Council of engineers

วิชา : Process Dynamics and Control

เนื้อหาวิชา : 754 : Process modeling

ข้อที่ 1 :

ข้อใดคือเกน(Gain)ของกระบวนการ

- 1 : ค่าสุดท้ายของเอาต์พุต
- 2 : ผลต่างของค่าสุดท้ายกับค่าเริ่มต้นของเอาต์พุต
- 3 : ค่าสุดท้ายของเอาต์พุตหารด้วยค่าสุดท้ายของอินพุต
- 4 : ผลต่างของค่าสุดท้ายของเอาต์พุตกับค่าเริ่มต้นของเอาต์พุตหารด้วยผลต่างของค่าสุดท้ายของเอาต์พุตกับค่าเริ่มต้นของอินพุต

ข้อที่ 2 :

ทำไมนักศึกษาวิศวกรรมเคมีจึงต้องเรียนวิชาพลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ

- 1 : เพื่อให้เข้าใจกระบวนการดียิ่งขึ้น
- 2 : เพราะกระบวนการเคมีมีลักษณะพลวัต
- 3 : เพื่อออกแบบและจูนตัวควบคุม
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 3 :

แบบจำลองทางกระบวนการเคมีแบ่งได้เป็นอะไรบ้าง

- 1 : แบบจำลองทางทฤษฎี แบบจำลองทางอิมพีริคอล แบบจำลองทางเคมีอิมพีริคอล
- 2 : แบบจำลองทางทฤษฎี แบบจำลองทางอิมพีริคอล แบบจำลองไวด์บิลล็อก
- 3 : แบบจำลองทางทฤษฎี แบบจำลองทางอิมพีริคอล แบบจำลองแบล็คบ็อกซ์
- 4 : แบบจำลองทางทฤษฎี แบบจำลองทางอิมพีริคอล

ข้อที่ 4 :

ประโยชน์ของแบบจำลองทางวิศวกรรมเคมี

- 1 : ใช้เรียนแบบกระบวนการเพื่อให้เข้าใจกระบวนการดียิ่งขึ้น
- 2 : เพื่อใช้ในการฝึกอบรมพนักงานในโรงงาน
- 3 : เพื่อพัฒนายุทธศาสตร์การควบคุมสำหรับกระบวนการใหม่ๆ
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 5 :

ข้อใดคือนิยามของสมการอนุรักษ์มวลทางพลศาสตร์และการควบคุม

- 1 : อัตราของมวลไหลเข้า=อัตราของมวลไหลออก
- 2 : อัตราของมวลที่สะสมในระบบ=อัตรามวลที่ไหลเข้าในระบบ-อัตรามวลที่ไหลออกจากกระบวนการ
- 3 : อัตราของมวลที่สะสมในระบบ=อัตราขององค์ประกอบ ก.ที่เข้ามาในระบบ - อัตราขององค์ประกอบ ก.ที่ออกจากกระบวนการ
- 4 : อัตราของมวลที่สะสมในระบบ=อัตรามวลที่ไหลเข้าในระบบ-อัตรามวลที่ไหลออกจากกระบวนการ+อัตราขององค์ประกอบ ก.ที่เกิดขึ้นในระบบ

ข้อที่ 6 :

ตัวแปรอินพุตทางพลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการได้แก่

- 1 : ตัวแปรรับ
- 2 : ตัวแปรปรับและตัวแปรรบกวน
- 3 : ตัวแปรที่วัดค่าได้และวัดค่าไม่ได้
- 4 : ตัวแปรควบคุม

ข้อที่ 7 :

time delay หมายถึงข้อใด

- 1 : ช่วงเวลาที่กระบวนการไม่มีการตอบสนองเมื่ออินพุตมีการเปลี่ยนแปลง
- 2 : เวลาในการเคลื่อนที่จากจุดที่ 1 ไปยังจุดที่ 2
- 3 : ความยาวของท่อหารด้วยความเร็วของของไหล
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 8 :

แบบจำลองทรานเฟอร์ฟังก์ชันใดที่นิยมใช้มากที่สุด

- 1 : แบบจำลองอันดับสอง
- 2 : แบบจำลองอันดับสองและมีทามดีเลย์
- 3 : แบบจำลองอันดับหนึ่ง
- 4 : แบบจำลองอันดับหนึ่งและมีทามดีเลย์(time delay)

ข้อที่ 9 :

ระบบอันดับหนึ่งเวลาคงที่ทางกระบวนการคืออะไร (process time constant)

- 1 : เวลาที่เอาต์พุตมีค่า 63.2% ของค่าสุดท้าย
- 2 : เวลาที่เอาต์พุตมีค่าเข้าสู่ 5 ของเวลาสุดท้าย
- 3 : เวลาที่เอาต์พุตมีค่าเท่ากับค่าสุดท้ายเป็นครั้งแรก
- 4 : เวลาที่เอาต์พุตมีค่า ของค่าสุดท้าย

ข้อที่ 10 :

ตัวควบคุมแบบ PID คือสมการใด

$$P(t) = Kc[e(t) + \frac{1}{\tau_I} \int_0^t e(t^*) dt^*] + \bar{P}$$

1 :

$$P(t) = K_C [e(t) + \frac{1}{\tau_I} \int_0^t e(t') dt']$$

2 : ...

$$P(t) = \bar{P} + K_C [e(t) + \frac{1}{\tau_I} \int_0^t e(t') dt' + \tau_D \frac{de(t)}{dt}]$$

3 :

$$P(t) = \bar{P} + K_C [e(t) + \frac{1}{\tau_I} \int_0^t e(t') dt' + \tau_D \frac{de(t)}{dt}]$$

4 :

ข้อที่ 11 :

เอกสารสิทธิ์

พิจารณาถึงผลสมที่อธิบายด้วยสมการ

$$V \frac{dc}{dt} + qc = qc_{in}$$

โดยที่ V และ c คือปริมาตรของเหลว และความเข้มข้นของสาร A ภายในถัง q คือ อัตราการไหลของของเหลวที่เข้าสู่ถัง และ c_{in} คือความเข้มข้นของสาร A ในของเหลวที่ไหลของถัง ($= 50 \text{ kg/m}^3$)
 ทั้งนี้กำหนดให้ $V = 2 \text{ m}^3$, $q = 0.4 \text{ m}^3/\text{min}$, $c(0) = 0 \text{ kg/m}^3$ และ $c_{in}(t > 0) = 50 \text{ kg/m}^3$

ค่า gain (K) และ time constant (τ) ของ Transfer function, $G(s)$ มีค่าเท่าไร

$$K = 1 \text{ และ } \tau = 5 \text{ min}$$

1 :

อสังวณ

$K = 0.1$ และ $T = 3 \text{ min}$

2 :

$K = 0.5$ และ $T = 5 \text{ min}$

3 :

เอกสารแนบ

$$K = 5 \text{ และ } T = 3 \text{ min}$$

4 :

ข้อที่ 12 :

พิจารณาถึงผลสมที่อธิบายด้วยสมการ

$$V \frac{dc}{dt} + qc = qc_{\infty}$$

โดยที่ V และ c คือปริมาตรของเหลว และความเข้มข้นของสาร A ภายในถัง q คือ อัตราการไหลของของเหลวเข้าสู่ถัง และ c_{∞} คือความเข้มข้นของสาร A ในของเหลวที่ไหลออกถัง ($= 50 \text{ kg/m}^3$)
 ทั้งนี้กำหนดให้ $V = 2 \text{ m}^3$, $q = 0.4 \text{ m}^3/\text{min}$, $c(0) = 0 \text{ kg/m}^3$ และ $c_{\infty}(t > 0) = 50 \text{ kg/m}^3$
 ให้คำนวณค่า $c(t = \infty)$

- 1 : 20 kg/m³
 2 : 40 kg/m³
 3 : 50 kg/m³
 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ 13 :

ตัววัดอุณหภูมิถูกปรับให้วัดอุณหภูมิได้ 50-150 องศาเซลเซียส ข้อใดถูกต้อง

- 1 : zero ของเครื่องวัดอุณหภูมิ เท่ากับ 0 องศาเซลเซียส
 2 : zero ของเครื่องวัดอุณหภูมิ เท่ากับ 50 องศาเซลเซียส
 3 : สเกลของตัววัด เท่ากับ 150 องศาเซลเซียส
 4 : ข้อ 1. และ 3. ถูก

ข้อที่ 14 :

วาล์วควบคุมแบบเชิงเส้น

กำหนดให้ คุณลักษณะของวาล์ว (valve characteristic)(f)

ตำแหน่งการเปิด (I) วาล์วดีซายด์พารามิเตอร์ (R)

สมการได้อธิบายวาล์วควบคุมแบบเชิงเส้น

$$f = I$$

1 :

$$f = \sqrt{I}$$

2 :

$$f = R^{I-1}$$

3 :

$$f = l^2$$

4 :



ข้อที่ 15 :

วาล์วควบคุมแบบ Quick opening

กำหนดให้ คุณสมบัติของวาล์ว(valve charecteristic)(f)

ตำแหน่งการเปิด(l) วาล์วดีซายด์พารามิเตอร์ (R)

สมการได้อธิบายวาล์วควบคุมแบบ Quick opening

$$f = l$$

1 :

$$f = \sqrt{l}$$

2 :

$$f = R^{l-1}$$

3 :

$$f = l^2$$

4 :



ข้อที่ 16 :

วาล์วควบคุมแบบ Equal percentage

กำหนดให้ คุณสมบัติของวาล์ว(valve characteristic)(f) ตำแหน่งการเปิด(l) วาล์วดีซายด์พารามิเตอร์(R) สมการได้อธิบายวาล์วควบคุมแบบ Equal percentage

$$f = l$$

1 :

$$f = \sqrt{l}$$

2 :

$$f = R^{l-1}$$

3 :

$$f = l^2$$

4 :

ข้อที่ 17 :

โดยทั่วไปการควบคุมระดับของเหลวจะใช้ตัวควบคุมแบบใด

1 : แบบสัดส่วน(proportional)

2 : แบบสัดส่วน-อินทิกรัล

3 : แบบออนออฟ

4 : แบบ PID

ข้อที่ 18 :

เราควรเลือกตัวแปรปรับที่มีลักษณะแบบใด

- 1 : มีผลต่อตัวแปรควบคุมมากที่สุด
- 2 : มีผลต่อตัวแปรควบคุมช้าที่สุด
- 3 : มีผลต่อตัวแปรควบคุมโดยตรง
- 4 : ข้อ 1. และ 3. ถูก

ข้อที่ 19 :

เราควรเลือกตัวแปรควบคุมที่มีลักษณะแบบใด

- 1 : มีผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์
- 2 : ที่มีลักษณะของผลการวัดและสถิติที่ดี
- 3 : ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดทางคุณภาพความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 20 :

เราควรเลือกตัวแปรวัดที่มีลักษณะแบบใด

- 1 : เชื่อถือได้ มีความแม่นยำสูง
- 2 : ที่มีความไวพอเพียง
- 3 : ที่มีไหมดีเลยและค่าคงที่ทางเวลามาก
- 4 : ข้อ 1. และ 2. ถูก

ข้อที่ 21 :

พิจารณาระบบควบคุมกระบวนการที่มี Transfer function ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- Transfer function ของกระบวนการ ($G_p(s) = 1/(3s+1)$)
- Transfer function ของเครื่องมือวัด ($G_m(s) = 1.7$)
- Transfer function ของวาล์วควบคุม ($G_v(s) = 0.2$)
- Transfer function ของตัวควบคุม ($G_c(s) = 4[1+1/(10s)]$)

ให้คำนวณหา closed-loop transfer function กรณี set-point change ($G(s) = Y(s)/Y_{sp}(s)$)

- 1 : $(15s+1)/[(10.10s+1)(0.91s+1)]$
- 2 : $(10s+1)/[(12.82s+1)(0.5s+1)]$
- 3 : $(10s+1)/[(12.82s+1)(0.86s+1)]$
- 4 : $(s+1)/[(12.82s+1)(15s+1)]$

ข้อที่ 22 :

ระบบจะมีเสถียรก็ต่อเมื่อ

- 1 : เมื่อรากทุกตัวของสมการคุณลักษณะอยู่ทางซีกขวาของระนาบเชิงซ้อน
- 2 : เมื่อรากทุกตัวของสมการคุณลักษณะอยู่ทางซีกซ้ายของระนาบเชิงซ้อน
- 3 : เมื่อระบบมีลูปเปิดที่เสถียรและออกแบบตัวควบคุมได้ถูกต้อง
- 4 : ข้อ 2. และ 4. ถูก

ข้อที่ 23 :

ข้อใดถูกต้องมากที่สุด

- 1 : เอาต์พุตของระบบมีค่าเพิ่มขึ้นตามเวลาเมื่อรากของสมการคุณลักษณะอยู่ทางซีกขวาของระนาบเชิงซ้อน
- 2 : เอาต์พุตของระบบมีค่าเพิ่มขึ้นตามเวลาเมื่อรากของสมการคุณลักษณะอยู่ทางซีกซ้ายของระนาบเชิงซ้อน

- 3 : จะมีการแกว่งเมื่อค่าของส่วนจินตภาพของรากของสมการคุณลักษณะมีค่าไม่เป็นศูนย์
4 : ข้อ 1. และ 3. ถูก

ข้อที่ 24 :

ข้อใดถูกต้องมากที่สุด

- 1 : เอาต์พุตของระบบมีค่าลดลงตามเวลาเมื่อรากของสมการคุณลักษณะอยู่ทางซีกขวาของระนาบเชิงซ้อน
2 : เอาต์พุตของระบบมีค่าลดลงตามเวลาเมื่อรากของสมการคุณลักษณะอยู่ทางซีกซ้ายของระนาบเชิงซ้อน
3 : จะมีการแกว่งเมื่อค่าของส่วนจินตภาพของรากของสมการคุณลักษณะมีค่าไม่เป็นศูนย์
4 : ข้อ 2. และ 3. ถูก

ข้อที่ 25 :

อัตราส่วนแอมป์จูดหมายความว่าอย่างไร

- 1 : แอมป์จูดของ เอาท์พุต ต่อแอมป์จูดของอินพุต
2 : แอมป์จูดของอินพุตต่อแอมป์จูดของเอาท์พุต
3 : มีค่าน้อยกว่าหนึ่ง
4 : ข้อ 1. และ 3. ถูก

ข้อที่ 26 :

Phase Lag ของระบบอันดับหนึ่งที่มีความถี่สูงๆ มีค่าเข้าสู่เข้าที่องศาใด

- 1 : 45 องศา
2 : 90 องศา
3 : 180 องศา
4 : 360 องศา

ข้อที่ 27 :

Phase Lag ของระบบอันดับสองที่มีความถี่สูงๆ มีค่าเข้าสู่เข้าสู่ที่องศาใด

- 1 : 45 องศา
2 : 90 องศา
3 : 180 องศา
4 : 270 องศา

ข้อที่ 28 :

Phase Lag ของระบบอันดับสามที่มีความถี่สูงๆ มีค่าเข้าสู่เข้าสู่ที่องศาใด

- 1 : 45 องศา
2 : 90 องศา
3 : 180 องศา
4 : 270 องศา

ข้อที่ 29 :

Phase Lag ของโหม่งดีเลย์ที่มีความถี่สูงๆ มีค่าเข้าสู่เข้าสู่องศาใด

- 1 : 1 องศา
2 : 0 องศา

3 : 360 องศา
4 : อนันต์

ข้อที่ 30 :

การควบคุมอุณหภูมิของตัวแปรขาออกของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเรอามักใช้ตัวควบคุมแบบใด

- 1 : แบบสัดส่วน (Proportional)
- 2 : แบบสัดส่วน-อินทิกรัล (Proportional-Integral)
- 3 : แบบออนออฟ (On-Off)
- 4 : แบบ PID (Proportional-Integral-Derivative)

ข้อที่ 31 :

แบบจำลองคณิตศาสตร์ของถังเก็บของเหลวที่มีการควบคุมระดับของของเหลวในถังสามารถหาได้จากข้อใด

- 1 : สมดุลมวลของถัง
- 2 : สมดุลพลังงานของถัง
- 3 : สมดุลโมเมนตัมของถัง
- 4 : ข้อมูลสมดุลของสารที่อยู่ในถัง

ข้อที่ 32 :

สมดุลพลังงานจะไม่ถูกรวมอยู่ในแบบจำลองคณิตศาสตร์ของถังปฏิกิริยาต่อเนื่องสมมติฐานในข้อใดต่อไปนี้ถูกนำมาใช้

- 1 : ปริมาตรของของเหลวในถังปฏิกิริยาคงที่
- 2 : อุณหภูมิของถังปฏิกิริยาคงที่
- 3 : ค่าความร้อนของปฏิกิริยาเท่ากับศูนย์
- 4 : ปฏิกิริยาเป็นแบบอเดียเบติก

ข้อที่ 33 :

ข้อใดไม่ใช่วิธีการที่ถูกนำมาใช้สำหรับการแก้หาค่าตอบหรือการวิเคราะห์ระบบเชิงพลวัต

- 1 : วิธีผลตอบสนองทางความถี่
- 2 : วิธีการเชิงตัวเลข
- 3 : วิธีการเชิงสถิติ
- 4 : การแปลงเชิงเส้นและวิธีการเชิงวิเคราะห์

ข้อที่ 34 :

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. self regulating system ได้แก่ ระบบที่ต้องใช้ตัวควบคุมช่วยในการทำให้ระบบกลับสู่ค่าเซตพอยท์ที่ต้องการ เมื่อมีการรบกวนเกิดขึ้น

ข. สัญญา input แบบ ramp นิยมนำมาใช้ในการทดสอบกระบวนการ

ค. ระบบที่สามารถอธิบายด้วย $Y(s) = \frac{2}{(s^3 + 6s^2 + 10s)}$ เป็นระบบที่มีเสถียรภาพ

- 1 : มีคำตอบถูกข้อเดียว
- 2 : ข้อ ก และ ข ถูกเท่านั้น
- 3 : คำตอบถูกต้องทุกข้อ
- 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ 35 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับสมการคุณลักษณะของระบบที่ไม่มีเสถียรภาพข้างล่างนี้

$$\tau_p^2 s^2 + 2\zeta \tau_p s + 1 = 0$$

$$\tau_p = 0$$

1 :

$$\zeta = 0)$$

2 :

$$\zeta = 1)$$

3 :

$$\zeta < 0)$$

4 :

ข้อที่ 36 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับสมการคุณลักษณะของระบบที่ไม่มีเสถียรภาพ

1 : รากของสมการอย่างน้อยหนึ่งรากอยู่ทางซีกซ้ายของระนาบเอส (s plane)

- 2 : รากของสมการอย่างน้อยหนึ่งรากอยู่ทางซีกขวาของระนาบเอส (s plane)
 3 : รากของสมการทุกรากอยู่ทางซีกซ้ายของระนาบเอส (s plane)
 4 : รากของสมการอย่างน้อยหนึ่งรากอยู่บนแกนตั้งของระนาบเอส (s plane)

ข้อที่ 37 :

ข้อใดถูกต้องสำหรับระบบอันดับสองที่หน่วงวิกฤต (critically damped system) ซึ่งทรานสเฟอ์ฟังก์ชันของระบบ คือ

$$\frac{1}{\tau_p^2 s^2 + 2\zeta \tau_p s + 1}$$

$$\tau_p > 0$$

1 :

$$\tau_p = 0$$

2 :

$$\zeta = 0$$

3 :

$$\zeta = 1$$

4 :

ข้อที่ 38 :

ข้อใดถูกต้องสำหรับระบบอันดับสองที่ไม่มีการหน่วงวิกฤต (Critical damp)

- 1 : ระบบมีการแกว่งอย่างมาก
- 2 : ระบบมีการแกว่งน้อยมาก
- 3 : ระบบมีการแกว่งแบบคงที่ตลอดเวลา
- 4 : ระบบมีการแกว่งแบบลดลงเรื่อยๆ

ข้อที่ 39 :

ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์สำหรับระบบควบคุม

- 1 : เซ็นเซอร์
- 2 : ทรานสดิวเซอร์
- 3 : ทรานสมิตเตอร์
- 4 : รีซีฟเวอร์

ข้อที่ 40 :

สัญญาณกระแสที่ใช้เป็นมาตรฐานของระบบควบคุมมีค่าอยู่ในช่วงใด

- 1 : 4-14 mA
- 2 : 5-15 mA
- 3 : 4-20 mA
- 4 : 5-20 mA

ข้อที่ 41 :

Proportional band (PB) มีความสัมพันธ์กับเกนของตัวควบคุม K_c อย่างไร

- 1 : $PB = 10K_c$
- 2 : $PB = 100K_c$
- 3 : $PB = 10/K_c$
- 4 : $PB = 100/K_c$

ข้อที่ 42 :

อัตราการไหลผ่านคอนโทรลวาล์วไม่ขึ้นกับข้อใด

- 1 : ขนาดของวาล์ว
- 2 : ความดันลดยาวาล์ว
- 3 : ตำแหน่งของก้านวาล์ว
- 4 : การถ่ายเทความร้อนที่วาล์ว

ข้อที่ 43 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับคอนโทรลเลอร์แบบพี

- 1 : ให้ออฟเซตระหว่างค่าตัวแปรควบคุมและค่าเป้าหมาย
- 2 : ไม่มีออฟเซตระหว่างค่าตัวแปรควบคุมและค่าเป้าหมาย
- 3 : ออฟเซตที่เกิดขึ้นไม่ขึ้นกับเกนของคอนโทรลเลอร์
- 4 : ออฟเซตที่เกิดขึ้นแปรผันโดยตรงกับเกนของคอนโทรลเลอร์

ข้อที่ 44 :

ข้อใดคือฟังก์ชันทรานสเฟอว์ฟังก์ชันของเดดไทม์ (dead time) D

$$\frac{1}{s + D}$$

1 :

$$e^{-Ds}$$

2 :

$$\frac{D}{s}$$

3 :

$$\frac{D}{s^2}$$

4 :

ข้อที่ 45 :

ข้อใดคืออัลติเมตเกน (ultimate gain) ของตัวควบคุมแบบพีที่ควบคุมกระบวนการที่มีทรานสเฟอ์ฟังก์ชัน

$$G_{M(s)} = \frac{1}{(s+1)^3}$$

- 1 : 4
- 2 : 16
- 3 : 32
- 4 : 64

ข้อที่ 46 :

ข้อใดคือจุดตัดบนแกนอนที่เป็นจุดเริ่มต้นของเส้นทางราก (root locus) ของระบบปัดวงที่มีตัวควบคุมแบบพีกับกระบวนการที่มีทรานสเฟอ์ฟังก์ชัน

$$G_{M(s)} = \frac{1}{(s+1)(5s+1)}$$

- 1 : 1 และ 0.2
- 2 : -1 และ -0.2
- 3 : 1 และ 5
- 4 : -1 และ -5

ข้อที่ 47 :

เสถียรภาพของระบบที่มีสมการคุณลักษณะปัดวง (closedloop characteristic equation) ต่อไปนี้เป็นอย่างไร

$$1 + G_{M(s)}G_{C(s)} = 0 = 1 + \frac{K_C(0.5s+1)}{(s+1)(5s+1)}$$

- 1 : ไม่เสถียรถ้า K_C มากกว่า 55
- 2 : ไม่เสถียรถ้า K_C มากกว่า 30
- 3 : ไม่เสถียรถ้า K_C น้อยกว่า 30
- 4 : เสถียรทุกค่าของ K_C

สงวนสิทธิ์

ข้อที่ 48 :

ไนควิสต์พลอต (Nyquist plot) สำหรับ เด็ดไทม์ (dead time) มีลักษณะเป็นแบบใด

- 1 : วงกลมขนาดหนึ่งหน่วยมีศูนย์กลางที่จุดกำเนิด
- 2 : ครึ่งวงกลมขนาดหนึ่งหน่วยมีศูนย์กลางที่จุดกำเนิด
- 3 : วงกลมขนาดหนึ่งหน่วยมีศูนย์กลางบนแกนอนทางซ้ายของจุดกำเนิด
- 4 : วงกลมขนาดหนึ่งหน่วยมีศูนย์กลางบนแกนอนทางขวาของจุดกำเนิด

ข้อที่ 49 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นระบบบังคับของเหลวที่มีของเหลวไหลเข้าและออกจากระบบอย่างไม่มีการควบคุม (ปริมาตรรวมของระบบเท่ากันทั้งหมด) ที่มีเสถียรภาพมากที่สุด

- 1 : ถังใหญ่ใบเดียว
- 2 : ถังเล็กสองใบต่ออนุกรมกัน
- 3 : ถังเล็กสองใบต่อขนานกัน
- 4 : ถังสองใบต่ออนุกรมกันโดยใบแรกใหญ่กว่าใบที่สองมากๆ

ข้อที่ 50 :

ข้อใดไม่ใช่วิธีการแสดงผลตอบสนองทางความถี่

- 1 : Nyquist plots
- 2 : Bode plots
- 3 : Nichols plots
- 4 : Laplace plots

ข้อที่ 51 :

สัญญาณลมมาตรฐานในระบบควบคุมคือข้อใด

- 1 : 0-2 bar
- 2 : 1-3 bar
- 3 : 3-30 psig
- 4 : 3-15 psig

ข้อที่ 52 :

วาล์วชนิดใดที่การทำงานแบบ on กับ off

- 1 : โกลบ
- 2 : โซลินอยด์
- 3 : บัตเตอร์ฟลาย
- 4 : เกจ

ข้อที่ 53 :

วาล์วควบคุมชนิด air-to-closed (AC) ในสถานะที่ไม่มีการจ่ายพลังงานตำแหน่งของวาล์วเป็นอย่างไร

- 1 : เปิด 0%
- 2 : เปิด 25%
- 3 : เปิด 50%
- 4 : เปิด 100%

ข้อที่ 54 :

วาล์วควบคุมชนิด air-to-open (AO) ในสถานะที่ไม่มีการจ่ายพลังงานตำแหน่งของวาล์วเป็นอย่างไร

- 1 : เปิด 0%
- 2 : เปิด 25%
- 3 : เปิด 50%
- 4 : เปิด 100%

ข้อที่ 55 :

ในการออกแบบความดันตกคล่อมวาล์วควบคุม นิยมให้มีค่าเป็นเท่าใด

- 1 : 20% ของความดันตกคล่อมทั้งหมดในระบบท่อ
- 2 : 25% ของความดันตกคล่อมทั้งหมดในระบบท่อ
- 3 : 30% ของความดันตกคล่อมทั้งหมดในระบบท่อ
- 4 : 20% ของความดันตกคล่อมเนื่องจากความฝืดของผิวท่อ

ข้อที่ 56 :

Gain margin = 2 หมายความว่าอย่างไร

- 1 : Nyquist plot ของกระบวนการและตัวควบคุม $GM(s)GC(s)$ ตัดแกนจริงที่ 2
- 2 : Nyquist plot ของกระบวนการและตัวควบคุม $GM(s)GC(s)$ ตัดแกนจริงที่ 0.5
- 3 : Nyquist plot ของกระบวนการและตัวควบคุม $GM(s)GC(s)$ ตัดแกนจริงที่ -2
- 4 : Nyquist plot ของกระบวนการและตัวควบคุม $GM(s)GC(s)$ ตัดแกนจริงที่ -0.5

ข้อที่ 57 :

log modulus ของ dead time (D) ที่ความถี่สูงๆ มีค่าเท่าไร

- 1 : 0
- 2 : 20
- 3 : -20
- 4 : -40

ข้อที่ 58 :

ค่า KC เท่าไรที่ทำให้ gain margin เท่ากับ 2 สำหรับทรานสเฟอ์ฟังก์ชันนี้

$$G_M(s)G_C(s) = \frac{\frac{1}{8} K_C}{(s+1)^3}$$

- 1 : 8
- 2 : 16
- 3 : 32
- 4 : 64

ข้อที่ 59 :

ค่า KC เท่าไรที่ทำให้ phase margin เท่ากับ 45o สำหรับ ทรานสเฟอร์ฟังก์ชันนี้

$$G_{M(s)} G_{C(s)} = \frac{\frac{1}{8} K_C}{(s+1)^3}$$

- 1 : 3.3
- 2 : 11.3
- 3 : 22.6
- 4 : 33.3

ข้อที่ 60 :

Algorithm แบบใดของตัวควบคุมแบบป้อนกลับอาจทำให้ overshoot สูงขึ้น

- 1 : Proportional
- 2 : Integral
- 3 : Linear
- 4 : Derivative

ข้อที่ 61 :

Algorithm แบบใดของตัวควบคุมแบบป้อนกลับทำให้ระบบตอบสนองช้า

- 1 : Proportional
- 2 : Integral
- 3 : Linear
- 4 : Derivative

ข้อที่ 62 :

Algorithm แบบใดของตัวควบคุมแบบป้อนกลับที่อาจทำให้เสถียรภาพของระบบลดลงมากที่สุด

- 1 : Proportional
- 2 : Integral
- 3 : Linear
- 4 : Derivative

ข้อที่ 63 :

Algorithm แบบใดของตัวควบคุมแบบป้อนกลับที่จำเป็นต้องใช้เสมอ

- 1 : Proportional
- 2 : Integral
- 3 : Linear
- 4 : Derivative

ข้อที่ 64 :

Algorithm แบบใดของตัวควบคุมแบบป้อนกลับที่การใช้น้อยที่สุด

- 1 : Proportional
- 2 : Integral
- 3 : Linear
- 4 : Derivative

ข้อที่ 65 :

Algorithm แบบใดของตัวควบคุมแบบป้อนกลับช่วยให้ระบบตอบสนองเร็วขึ้น

- 1 : Proportional
- 2 : Integral
- 3 : Linear
- 4 : Derivative

ข้อที่ 66 :

Algorithm แบบใดของตัวควบคุมแบบป้อนกลับที่อาจทำให้เกิด reset windup

- 1 : Proportional
- 2 : Integral
- 3 : Linear
- 4 : Derivative

ข้อที่ 67 :

Phase margin ของระบบที่มีเสถียรภาพควรมีค่าราวเท่าไร

- 1 : -90 องศา
- 2 : -45 องศา
- 3 : 15 องศา
- 4 : 45 องศา

ข้อที่ 68 :

log modulus ของ load closedloop transfer function ควรมีค่าเท่าไร

- 1 : 0
- 2 : บวกมากๆ
- 3 : ติดลบมากๆ
- 4 : 90

ข้อที่ 69 :

log modulus ของ setpoint closedloop transfer function ควรมีค่าเท่าไร

- 1 : 0
- 2 : บวกมากๆ
- 3 : ติดลบมากๆ
- 4 : 90

ข้อที่ 70 :

ผลการตอบสนองของระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงไวหรือช้าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอินพุตจะพิจารณาจากข้อใด

- 1 : time delays
- 2 : time constant
- 3 : rise time
- 4 : settling time

ข้อที่ 71 :

เวลาที่ผลการตอบสนองของระบบมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง $\pm 5\%$ จากค่าที่สภาวะคงตัวหลังจากมีการเปลี่ยนแปลงอินพุต เรียกว่า

- 1 : time delays
- 2 : time constant
- 3 : rise time
- 4 : settling time

ข้อที่ 72 :

เวลาที่ผลการตอบสนองของระบบเข้าสู่ค่าที่สภาวะคงตัวครั้งแรกหลังจากมีการเปลี่ยนแปลงอินพุต เรียกว่า

- 1 : time delays
- 2 : time constant
- 3 : rise time
- 4 : settling time

ข้อที่ 73 :

ค่าเกนของระบบมีค่ามากหมายถึง

- 1 : ระบบมีผลการตอบสนองเร็ว
- 2 : ระบบมีผลการตอบสนองช้า
- 3 : ระบบมีผลการตอบสนองมาก
- 4 : ระบบมีผลการตอบสนองน้อย

ข้อที่ 74 :

ค่าเกนของวาล์วควบคุมควรมีค่าอย่างไร

- 1 : ค่าเท่ากับ 1
- 2 : ค่าน้อยกว่า 1
- 3 : ค่ามากกว่า 1
- 4 : ค่ามากกว่า 0

ข้อที่ 75 :

ค่า time constant ของวาล์วควบคุมควรมีค่าอย่างไร

- 1 : มีค่าน้อยๆ
- 2 : มีค่าสูงๆ
- 3 : มีค่าเท่ากับ 1
- 4 : มีค่าเท่ากับ 0

ข้อที่ 76 :

พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ก. ตัวควบคุมชนิด porportional action ช่วยทำให้การตอบสนองของตัวแปรที่ถูกควบคุมไม่เกิด offset ข. ปรากฏการณ์ reset windup มักเกิดกับตัวควบคุมชนิด derivative action ค. ระบบที่สามารถอธิบายด้วย $Y(s) = (1-s)/[s^2+2s+4]$ เป็นระบบที่มีเสถียรภาพ

- 1 : มีคำตอบถูกข้อเดียว
- 2 : ข้อ ก และ ข ถูกเท่านั้น
- 3 : ข้อ ข และ ค ถูกเท่านั้น
- 4 : คำตอบถูกต้องทุกข้อ

ข้อที่ 77 :

ปริมาณแก๊สภายในถังบรรจุถูกควบคุมโดยพิจารณาจากความดันที่อ่านได้ ซึ่งถ้าพบว่าความดันที่อ่านได้มีค่าสูงกว่า set-point ข้อใดถูกต้องมากที่สุดและสอดคล้องกับความปลอดภัยของระบบ

- 1 : วาล์วเป็นแบบ air to close, controller action แบบ direct action
- 2 : วาล์วเป็นแบบ air to open, controller action แบบ direct action
- 3 : วาล์วเป็นแบบ air to close, controller action แบบ reverse action
- 4 : วาล์วเป็นแบบ air to open, controller action แบบ reverse action

ข้อที่ 78 :

ค่าเกนของอุปกรณ์การวัดควรมีค่าอย่างไร

- 1 : มีค่าน้อยๆ
- 2 : มีค่าสูงๆ
- 3 : มีค่าเท่ากับ 1
- 4 : มีค่าเท่ากับ 0

ข้อที่ 79 :

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. ตัวควบคุมแบบ feedforward จะทำงานเมื่อตัวแปรที่ต้องการควบคุมมีค่าต่างจากค่าเซตพอยท์ที่ต้องการ
 ข. ระบบที่สามารถอธิบายด้วย $Y(s) = 2(1+s)/[s^3+3s^2-3s+1]$ เป็นระบบที่มีเสถียรภาพ
 ค. ตัวควบคุมแบบ feedback จะทำงานเมื่อมีการรบกวนระบบเกิดขึ้น

- 1 : มีคำตอบถูกข้อเดียว
- 2 : ข้อ ก และ ข ถูกเท่านั้น
- 3 : ข้อ ข และ ค ถูกเท่านั้น
- 4 : คำตอบถูกต้องทุกข้อ

ข้อที่ 80 :

ค่า time constant ของอุปกรณ์การวัดควรมีค่าอย่างไร

- 1 : มีค่าน้อยๆ
- 2 : มีค่าสูงๆ
- 3 : มีค่าเท่ากับ 0
- 4 : มีค่าเท่ากับ 1

ข้อที่ 81 :

จากทรานส์เฟอว์ฟังก์ชันซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรปรับที่เหมาะสมกับตัวแปรควบคุมนั้นส่วนใหญ่พบว่าค่า time constant มีค่าอย่างไร

- 1 : มีค่าน้อยๆ
- 2 : มีค่าสูงๆ
- 3 : มีค่าเท่ากับ 1
- 4 : มีค่าเท่ากับ 0

ข้อที่ 82 :

สัญญาณมาตรฐานของอุปกรณ์การวัดที่สามารถส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ได้คือข้อใด

- 1 : 0 – 15 volts
- 2 : 3 – 15 psi
- 3 : 4 – 20 mA
- 4 : 1 – 5 watts

ข้อที่ 83 :

สัญญาณมาตรฐานของวาล์วควบคุมคือข้อใด

- 1 : 0 – 15 volts
- 2 : 3 – 15 psi
- 3 : 4 – 20 mA
- 4 : 1 – 5 watts

ข้อที่ 84 :

วาล์วชนิด air to open เหมาะสำหรับการใช้ในการควบคุมกระบวนการใด

- 1 : การป้อนน้ำหล่อเย็น
- 2 : การลดความดันในเครื่องปฏิกรณ์เคมี
- 3 : การป้อนไอน้ำ
- 4 : การถายนํ้าคอนเดนเสทออกจากระบบ

ข้อที่ 85 :

ข้อเสียของการควบคุมแบบ Proportional คือข้อใด

- 1 : ผลการตอบสนองช้า
- 2 : ผลตอบสนองเร็ว
- 3 : เกิด reset windup
- 4 : ผลการตอบสนองมี Off set

ข้อที่ 86 :

ข้อเสียของการควบคุมแบบ Integral คือข้อใด

- 1 : ผลการตอบสนองช้า
- 2 : ผลตอบสนองเร็ว
- 3 : เกิด reset windup
- 4 : ผลการตอบสนองมี Off set

ข้อที่ 87 :

ข้อเสียของการควบคุมแบบ derivative คือข้อใด

- 1 : ผลการตอบสนองช้า
- 2 : ผลตอบสนองเร็ว
- 3 : ไม่สามารถควบคุมในกรณีที่ตัวแปรควบคุมมี noise
- 4 : ผลการตอบสนองมี Off set

ข้อที่ 88 :

ในการควบคุมอัตราการไหลให้อยู่ที่ค่าเป้าหมาย โดย offset = 0 ควรใช้การควบคุมแบบใดที่เหมาะสมที่สุด

- 1 : P
- 2 : I
- 3 : PI
- 4 : PID

ข้อที่ 89 :

ในการควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ที่ค่าเป้าหมาย โดย offset = 0 ควรใช้การควบคุมแบบใดที่เหมาะสมที่สุด

- 1 : P
- 2 : I
- 3 : PI
- 4 : PID

ข้อที่ 90 :

ในการควบคุมความเข้มข้นให้อยู่ที่ค่าเป้าหมาย โดย offset = 0 ควรใช้การควบคุมแบบใดที่เหมาะสมที่สุด

- 1 : P
- 2 : I
- 3 : PI
- 4 : PID

ข้อที่ 91 :

ในการควบคุมความระดับของเหลวให้อยู่ที่ค่าเป้าหมาย โดย offset = 0 ควรใช้การควบคุมแบบใดที่เหมาะสมที่สุด

- 1 : P
- 2 : I
- 3 : PI
- 4 : PID

ข้อที่ 92 :

ในการควบคุมระบบให้มีเสถียรภาพ สามารถทำได้ดังนี้

- 1 : ออกแบบตัวควบคุมแบบป้อนกลับ โดยให้ pole ของระบบป้อนกลับมีค่าเป็นลบ
- 2 : ออกแบบตัวควบคุมแบบป้อนกลับ โดยให้ pole ของระบบป้อนกลับมีค่าเป็นบวก
- 3 : ออกแบบตัวควบคุมแบบป้อนไปข้างหน้า โดยให้ pole ของระบบป้อนไปข้างหน้ามีค่าเป็นลบ
- 4 : ออกแบบตัวควบคุมแบบป้อนไปข้างหน้า โดยให้ pole ของระบบป้อนไปข้างหน้ามีค่าเป็นบวก

ข้อที่ 93 :

ในการควบคุมระบบที่มีความผิดพลาดน้อยที่สุด สามารถทำได้ดังนี้

- 1 : ออกแบบตัวควบคุมแบบป้อนกลับ โดยให้ pole ของระบบปิดมีค่าเป็นลบ
- 2 : ออกแบบตัวควบคุมแบบป้อนกลับ โดยให้ pole ของระบบปิดมีค่าเป็นบวก
- 3 : ออกแบบตัวควบคุมแบบป้อนไปข้างหน้า โดยให้ pole ของระบบปิดมีค่าเป็นลบ
- 4 : ผิดทุกข้อ

ข้อที่ 94 :

ข้อใดที่ให้ความหมายของ Mathematical Modeling ได้ถูกต้องที่สุด

- 1 : หุ่นจำลองขนาดเล็กกว่าของจริงของระบบ
- 2 : แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ที่แสดงถึงความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่างๆในระบบกับเวลา
- 3 : สมการอนุพันธ์
- 4 : Transfer Function

ข้อที่ 95 :

ข้อใดคือประโยชน์ของ Mathematical Modeling

- 1 : เพื่อความเข้าใจ Process ได้ดีขึ้น
- 2 : เพื่อใช้ในการออกแบบระบบควบคุม
- 3 : เพื่อใช้ฝึกอบรมพนักงานผู้ดูแลกระบวนการผลิต
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 96 :

ถ้าหาก Mathematical Model แบ่งได้เป็น Theoretical Model และ Empirical Model ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องที่สุด

- 1 : Theoretical Model สร้างขึ้นโดยใช้ความพื้นฐานทางเคมี และฟิสิกส์
- 2 : Empirical Model สร้างขึ้นจากข้อมูลจากกระบวนการ จึงสามารถเรียกว่า Experimental Model
- 3 : Semi-empirical Model สร้างได้จากทั้งสองวิธีข้างต้นร่วมกัน
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 97 :

ข้อใดกล่าวถึง Steady-state model ได้ถูกต้อง

- 1 : Steady-state model ได้จาก Dynamics Model ที่ตัดเทอมอนุพันธ์เทียบกับเวลาออกไป
- 2 : Steady-state model ไม่เป็นสมการอนุพันธ์
- 3 : ค่าตอบของ Steady-state model เท่ากับ ค่าตอบของ Dynamics Model ที่เวลามากๆ
- 4 : ข้อ 1. และ 3. ถูก

ข้อที่ 98 :

ข้อใดกล่าวถึงหลักการสร้าง Mathematical Model ได้ถูกต้อง

- 1 : การทำสมดุล (conservation law) จากระบบที่กำหนดขอบเขตโดย control volume จะได้ว่า [Rate of accumulation] = [Rate of input] – [Rate of output] + [Rate of generation] – [Rate of disappearance]

- 2 : การทำสมดุลจะต้องทำทั้งสมดุลมวล สมดุลพลังงาน และสมดุลโมเมนตัม
 3 : อาจจะต้องมีสมการพีชคณิตเพิ่มเติม เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ
 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 99 :

ข้อใดกล่าวถึงองศาอิสระภาพ (degree of freedom) ของระบบสมการที่ได้จากการทำ Mathematical Model ได้ถูกต้อง

- 1 : องศาอิสระภาพหมายถึงจำนวนของตัวแปรที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยอิสระ
 2 : องศาอิสระภาพ = จำนวนตัวแปร - จำนวนของสมการ
 3 : ระบบสมการ หรือ Mathematical Model จะหาคำตอบได้ก็ต่อเมื่อ องศาอิสระภาพ = ศูนย์ เท่านั้น
 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 100 :

Gain margin มีความเกี่ยวข้องกับข้อใดมากที่สุด

- 1 : BODE Plot
 2 : Root- Locus
 3 : Step response
 4 : Nichol

ข้อที่ 101 :

ข้อความใดถูกต้อง

- 1 : ถ้า Openloop response ของระบบมีความเสถียรแล้ว Closed loop response จะมีความเสถียรด้วย
 2 : ถ้า Openloop response ของระบบมีความเสถียรแล้ว Closed loop response ของระบบที่มีตัวควบคุมใดๆ จะมีความเสถียรด้วย
 3 : ถ้า Openloop response ของระบบไม่เสถียรแล้ว ไม่สามารถทำให้ระบบมีความเสถียรได้
 4 : ถ้า Openloop response ของระบบไม่เสถียรแล้ว สามารถทำให้ระบบมีความเสถียรได้โดยการเลือกตัวควบคุมที่เหมาะสม

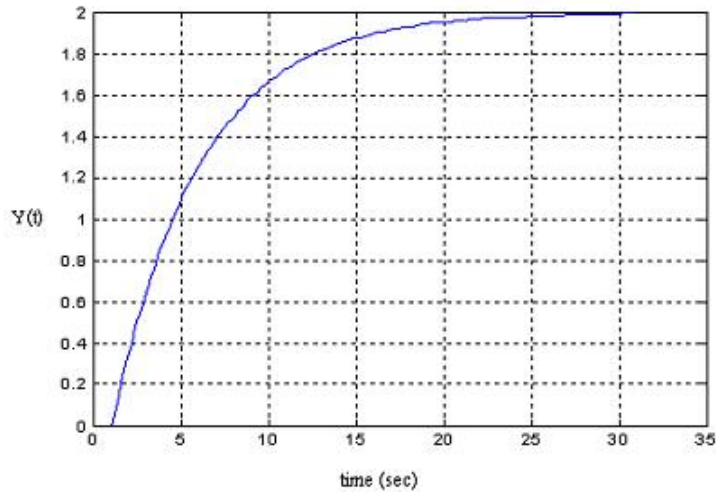
ข้อที่ 102 :

Temperature transmitter สามารถนำมาใช้อ่านอุณหภูมิในช่วง 0-100 องศาเซลเซียส และแปลงเป็นกระแสไฟฟ้า ตั้งแต่ 4 – 16 mA จงหาว่าที่ อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส กระแสที่เกิดขึ้นมีค่าเท่าใด

- 1 : 16 mA
 2 : 11.2 mA
 3 : 8.8 mA
 4 : 6.4 mA

ข้อที่ 103 :

จากรูปที่กำหนด ระบบมีค่า Process time constant และ Dead time แบบ first order plus time delay ประมาณเท่ากับข้อใด



- 1 : Process time = 1 วินาที Dead time = 1 วินาที
- 2 : Process time = 25วินาที Dead time = 1วินาที
- 3 : Process time = 6วินาที Dead time = 5วินาที
- 4 : Process time = 5วินาที Dead time = 1 วินาที

ข้อที่ 104 :

ข้อใดเป็นคำกล่าวที่เหมาะสมที่สุดเกี่ยวกับ closed loop control และ open loop control

- 1 : ผลตอบสนองของ Open loop control เกิดขึ้นในระบบที่ไม่มีกระแส recycle.
- 2 : ผลตอบสนองของ Closed loop control เกิดในระบบที่มีกระแส recycle
- 3 : ผลตอบสนองของ open loop control และ closed loop control สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งระบบที่มีกระแส recycle และไม่มี recycle
- 4 : ผลตอบสนองของ open loop control มีได้ทั้งจากระบบที่มีกระแส recycle และไม่มีกระแส recycle ส่วน ผลตอบสนองของ closed loop control มีเฉพาะสำหรับระบบที่มีกระแส recycle

ข้อที่ 105 :

ในการออกแบบค่าพารามิเตอร์ของระบบควบคุมแบบ PID จะต้องพิจารณาจากข้อใดมากที่สุด

- 1 : Response time
- 2 : Settling time
- 3 : % overshoot
- 4 : ทุกข้อที่กล่าวมามีความสำคัญขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการควบคุมและข้อจำกัดของกระบวนการ

ข้อที่ 106 :

ข้อใดถูกเกี่ยวกับ feed back control และ feed forward control

- 1 : Feed back control ใช้สำหรับตัวแปรควบคุมที่ทางออกของกระบวนการ
- 2 : Feed forward control ต่างจาก feed back control ตรงที่ Feed forward control จะควบคุม Manipulate ที่เข้ากระบวนการ
- 3 : Feed Forward control ไม่ต้องวัดค่า control variable ขณะที่ Feed back control ต้องวัดค่า control variable
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 107 :

ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องที่สุดสำหรับการควบคุมแบบ ratio control

- 1 : เป็นการควบคุมแบบ feed forward
- 2 : ต้องมีการวัดค่าของตัวแปรในระบบที่ไม่ใช่ตัวแปรควบคุมอย่างน้อย 2 ค่า
- 3 : เมื่อใช้ Ratio control แล้วจะให้ค่าของตัวแปรควบคุมที่แม่นยำและสามารถปรับให้ได้ค่าดังกล่าวได้อย่างรวดเร็ว
- 4 : ข้อ 1 และ 2 ถูก

ข้อที่ 108 :

$y(s) = 5/s(s+1)$ ค่า y เมื่อ เวลาผ่านไปมากๆ มีค่าเท่าใด

- 1 : 5
- 2 : 2
- 3 : 0.5
- 4 : 0.2

ข้อที่ 109 :

ตัวควบคุมแบบใดที่ทำให้ระบบเกิด offset

- 1 : P
- 2 : PI
- 3 : PID
- 4 : PD

ข้อที่ 110 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับค่า gain และ reset time ของ PI –controller สำหรับระบบอันดับที่ 1

- 1 : ค่า gain และ ค่า reset time ที่เพิ่มขึ้น ทำให้ การ oscillate เพิ่มขึ้น
- 2 : ค่า gain เพิ่มขึ้น แต่ค่า reset time ลดลง ทำให้ การ oscillate เพิ่มขึ้น
- 3 : ค่า gain ลดลง แต่ค่า reset time เพิ่มขึ้น ทำให้ การ oscillate เพิ่มขึ้น
- 4 : ค่า gain และค่า reset time ที่ลดลง ทำให้ การ oscillate เพิ่มขึ้น

ข้อที่ 111 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับ controller แบบ PID

- 1 : ค่า gain ที่เพิ่มขึ้น ไม่ทำให้ ระบบเกิดการ oscillate เนื่องจากค่า derivative time constant
- 2 : ค่า gain ที่เพิ่มขึ้น ทำให้ ระบบเกิดการ oscillate โดย overshoot เพิ่มขึ้น
- 3 : ค่า gain ที่เพิ่มขึ้น ทำให้ ระบบเกิดการ oscillate โดย overshoot ค่อนข้างคงที่ เนื่องจากค่า derivative time constant
- 4 : กำจัด offset ได้ เนื่องจากผลของ D mode

ข้อที่ 112 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับ ratio control

- 1 : เป็นรูปแบบหนึ่งของ feed back control
- 2 : เป็นรูปแบบหนึ่งของ feed forward control
- 3 : สามารถใช้กำหนด ของ manipulated variables ที่ทางเข้า และทางออกของระบบ
- 4 : ข้อ 1 ผิดแต่ข้อ 3 ถูก

ข้อที่ 113 :
ข้อใดถูกต้อง

- 1 : ratio control ต้องมีการวัดค่าของ controlled variable ก่อนที่จะนำไปคำนวณผลเพื่อปรับ manipulated variable โดยอัตราส่วนระหว่างตัวแปรทั้งสองคงที่
- 2 : ratio control ต้องมีการวัดค่าของ manipulated variable ก่อนที่จะนำไปคำนวณผลเพื่อปรับ disturbance โดยอัตราส่วนระหว่างตัวแปรทั้งสองคงที่
- 3 : ratio control ต้องมีการวัดค่าของ disturbance ก่อนที่จะนำไปคำนวณผลเพื่อปรับ controlled variable โดยอัตราส่วนระหว่างตัวแปรทั้งสองคงที่
- 4 : ratio control ต้องมีการวัดค่าของ disturbance ก่อนที่จะนำไปคำนวณผลเพื่อปรับ manipulated variable โดยอัตราส่วนระหว่างตัวแปรทั้งสองคงที่

ข้อที่ 114 :
ข้อใดถูกต้อง

- 1 : Gain margin เป็นค่าขนาดที่ความถี่ของมุม 180 องศา
- 2 : Gain margin เป็นค่าขนาดที่ความถี่ของมุม -180 องศา
- 3 : Gain margin เป็นค่าส่วนกลับของขนาดที่ความถี่ของมุม 180 องศา
- 4 : Gain margin เป็นค่าส่วนกลับของขนาดที่ความถี่ของมุม -180 องศา

ข้อที่ 115 :
ข้อใดถูกต้อง

- 1 : Phase margin เป็นค่าของมุม ที่ความถี่ที่ทำให้ได้ amplitude ratio = 1
- 2 : Phase margin เป็นค่าผลต่างระหว่างมุม 180 O กับมุมที่ความถี่ที่ทำให้ได้ amplitude ratio = 1
- 3 : Phase margin เป็นค่าผลต่างระหว่างมุม -180 O กับมุมที่ความถี่ที่ทำให้ได้ amplitude ratio = 1
- 4 : Phase margin เป็นค่าผลต่างระหว่างมุม 90 O กับมุมที่ความถี่ที่ทำให้ได้ amplitude ratio = 1

ข้อที่ 116 :
ข้อใดถูก

- 1 : Multiple loop control system คือระบบควบคุมที่มี controlled variable เพียง 1 ตัวแปร แต่มี manipulated variable มากกว่า 1 ตัว
- 2 : Multiple loop control system คือระบบควบคุมที่มี controlled variable มากกว่า 1 ตัวแปร แต่มี manipulated variable เพียง 1 ตัว
- 3 : Multiple loop control system คือระบบควบคุมที่มี controlled และ manipulated variables variable มากกว่า 1 ตัว
- 4 : ข้อ 1, 2 และ 3 ถูก

ข้อที่ 117 :

ข้อใดเป็นสมการแสดงการเปลี่ยนแปลงของสาร B ใน isothermal CSTR (ด้วยค่าคงที่การเกิดปฏิกิริยา, k) A ตามปฏิกิริยา A ที่ควบคุมปริมาตร, V, ให้คงที่ โดยอัตราการไหลเข้าของสาร A คือ F_0 ที่ความเข้มข้น CA_0 โดย rate = $-kCA$

- 1 : $d(CA)/dt = F(CA_0 - CA) + kVCA$
- 2 : $d(CA)/dt = F(CA_0 - CA) + kCA$
- 3 : $d(CA)/dt = F(CA_0 - CA)/V + kCA/V$
- 4 : $d(CA)/dt = F(CA_0 - CA)/V + kCA$

ข้อที่ 118 :

ผลการทดสอบระบบโดยการ ให้ input เป็นแบบ sine wave โดย Amplitude ของ input มีขนาดเท่ากับ A พบว่า output ที่ได้มีความสูงของคลื่นเป็น B ข้อใดถูกต้อง

- 1 : Amplitude ratio = A/B
- 2 : Amplitude ratio = AB
- 3 : Amplitude ratio = B/A
- 4 : Amplitude ratio = $|B-A|/A$

ข้อที่ 119 :

Degree of Freedom สำหรับ process control คืออะไร

- 1 : จำนวนตัวแปรทั้งหมดในระบบ-จำนวนสมการ
- 2 : จำนวนสมการ-จำนวนตัวแปรทั้งหมด+จำนวนตัวแปรที่เป็น disturbance
- 3 : จำนวนตัวแปรทั้งหมด – จำนวนตัวแปรที่เป็น disturbance – จำนวนสมการ
- 4 : จำนวนตัวแปรทั้งหมด – จำนวนตัวแปรที่เป็น disturbance

ข้อที่ 120 :

ข้อใดถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับการควบคุมอุณหภูมิของน้ำในถัง แบบ single control loop

- 1 : ถ้าอุณหภูมิของน้ำในถังสูงกว่าที่กำหนดไว้ control valve จะปิด
- 2 : ถ้าอุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น controller สั่งให้กระแสของสารป้อนและกระแสของไอน้ำไหลเข้าระบบลดลงพร้อมกัน
- 3 : ถ้าอุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น controller สั่งให้กระแสน้ำหล่อเย็นเพียง 1 กระแสไหลเพิ่มขึ้น
- 4 : ข้อ 1 และ 2 ผิด

ข้อที่ 121 :

ลักษณะการเปิด-ปิด ของวาล์วควบคุมที่เป็นแบบ air to close หรือ air to open นั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของวาล์วข้อใด

- 1 : valve seat – valve plug หรือ air inlet orientation/spring
- 2 : valve seat – valve stem หรือ air inlet orientation/spring
- 3 : valve plug – valve stem หรือ air inlet orientation/spring
- 4 : valve position indicator- valve stem หรือ air inlet orientation/spring

ข้อที่ 122 :

Temperature transmitter ใช้อ่านอุณหภูมิในช่วง 50-150 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่อ่านได้ถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้าในช่วงกระแส 4-20 mA ข้อใดถูกต้อง

- 1 : zero = 0, span = 100, transmitter gain = 0.16
- 2 : zero = 0, span = 16, transmitter gain = 0.16
- 3 : zero = 4, span = 100, transmitter gain = 0.16
- 4 : zero = 50, span = 100, transmitter gain = 0.16

ข้อที่ 123 :

Phase margin คืออะไร

- 1 : ผลต่างระหว่างมุมของระบบที่ความถี่ที่ระบบมีค่า amplitude ratio=1 กับมุม -180 องศา
- 2 : ผลต่างระหว่างมุมของระบบที่ความถี่ที่ระบบมีค่า amplitude ratio=1 กับมุม 180 องศา

- 3 : ผลต่างระหว่างมุมของระบบที่ crossover frequency กับมุม -180 องศา
 4 : ผลต่างระหว่างมุมของระบบที่ crossover frequency กับมุม 180 องศา

ข้อที่ 124 :

Phase margin และ gain margin ควรมีค่าเป็นอย่างไรจึงทำให้ระบบเสถียร

- 1 : phase margin ต้องมีค่ามากกว่า 0 ส่วน gain margin ต้องมีค่ามากกว่า 1
 2 : phase margin ต้องมีค่ามากกว่า 1 ส่วน gain margin ต้องมีค่ามากกว่า 0
 3 : phase margin ต้องมีค่าน้อยกว่า 0 ส่วน gain margin ต้องมีค่ามากกว่า 1
 4 : phase margin ต้องมีค่าน้อยกว่า 1 ส่วน gain margin ต้องมีค่าน้อยกว่า 0

ข้อที่ 125 :

ข้อใดถูก

- 1 : ระบบที่ใช้ Ratio controller เป็นระบบที่สามารถให้ค่า controlled variable ที่ setpoint ได้เร็วและแม่นยำกว่า การใช้ ระบบควบคุมแบบอื่น
 2 : ในบรรดา feedback control loop, ratio controller เป็นระบบที่สามารถตอบสนองได้เร็วที่สุด แต่มีความแม่นยำน้อยที่สุด
 3 : Ratio controller เป็นสมาชิกใน feed forward control loop จึงทำให้ระบบที่สามารถรักษาค่า set point ได้ในช่วงที่ต้องการได้เร็วแต่มีความแม่นยำไม่มาก
 4 : Ratio control เป็นสมาชิกใน feed forward control loop และ feedback control loop จึงต้องมีทั้งการวัดค่าของ disturbance และ controlled variable ก่อนนำไปคำนวณเพื่อปรับค่า manipulated variable

ข้อที่ 126 :

ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้การควบคุมกระบวนการไม่สัมฤทธิ์ผล

- 1 : การใช้เครื่องมือวัดและความคุมที่ราคาถูกโดยไม่มีการตรวจดูคุณภาพ
 2 : การไม่ได้ปรับเทียบเครื่องมือวัดให้ถูกต้อง
 3 : การใช้เครื่องมือวัดที่ไม่เหมาะสมกับงาน
 4 : การออกแบบระบบควบคุมแบบง่ายๆ ไม่ซับซ้อน

ข้อที่ 127 :

ข้อใดไม่ใช่สาเหตุหลักของการมีระบบควบคุมสำหรับกระบวนการ

- 1 : เพื่อความทันสมัย
 2 : ความปลอดภัยต่อกระบวนการ
 3 : เพื่อให้กระบวนการที่ทำงานเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
 4 : ให้ผลผลิตมีคุณภาพและปริมาณตามที่ต้องการ

ข้อที่ 128 :

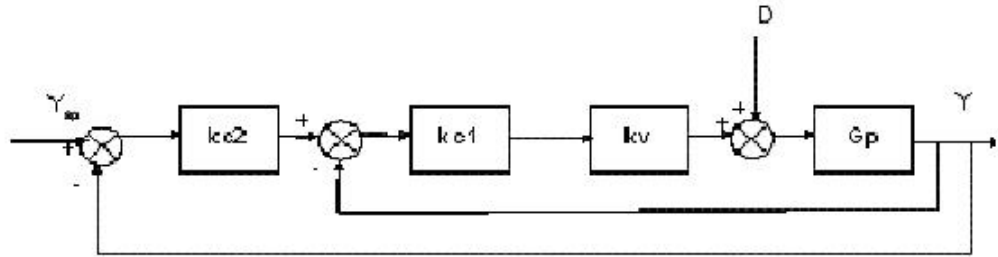
ถ้า characteristic ของระบบคือ

$$240 S^3 + 120 S^2 + (26-16 k)S + (1+4k) = 0 \text{ ข้อใดถูก}$$

- 1 : ระบบมีค่า ultimate gain = 1 และ มีค่า ultimate frequency = 24-0.5
 2 : ระบบมีค่า ultimate gain = 1 ระบบมีค่า ultimate period = 24-0.5
 3 : ระบบมีค่า ultimate gain = 2 และ มีค่า ultimate frequency = 24-0.5
 4 : ระบบมีค่า ultimate gain = 2 ระบบมีค่า ultimate period = 24-0.5

ข้อที่ 129 :

ข้อใดคือ transfer function Y ของรูปที่กำหนด



$$a. Y = \frac{Y_{sp} kc2 kc1 kv Gp + D Gp}{(1 + kc1 kc2 kv Gp + kc1 kv Gp)}$$

$$b. Y = \frac{Y_{sp} kc2 kc1 kv Gp - D Gp}{(1 + kc1 kc2 kv Gp + kc1 kv Gp)}$$

$$c. Y = \frac{Y_{sp} kc2 kc1 kv Gp + D Gp}{(1 - kc1 kc2 kv Gp + kc1 kv Gp)}$$

$$d. Y = \frac{Y_{sp} kc2 kc1 kv Gp + D Gp}{(1 + kc1 kc2 kv Gp - kc1 kv Gp)}$$

$$e. Y = \frac{Y_{sp} kc2 kc1 kv Gp + D Gp}{(1 - kc1 kc2 kv Gp - kc1 kv Gp)}$$

- 1 : a
2 : b
3 : c
4 : d

ข้อที่ 130 :

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. การควบคุมแบบ feedback ทำให้ระบบมีการตอบสนองต่อการรบกวนเร็วขึ้น

ข. ตัวควบคุมชนิด integral action ทำให้การตอบสนองของตัวแปรที่ถูกควบคุมเกิดการแกว่ง

ค. ระบบที่สามารถอธิบายด้วย $Y(s) = 2/[s^2 - 3s + 1]$ เป็นระบบที่มีเสถียรภาพ

- 1 : มีค่าตอบถูกข้อเดียว
2 : ข้อ ก และ ข ถูกเท่านั้น
3 : ข้อ ข และ ค ถูกเท่านั้น
4 : คำตอบถูกต้องทุกข้อ

ข้อที่ 131 :

ข้อใดถูกต้องมากที่สุด

- 1 : เมื่อลด Kc ระบบจะแกว่งมากขึ้น

สงวนสิทธิ์

เมื่อลด r ระบบจะแกว่งน้อยลง

2 :

เมื่อลด r ระบบจะแกว่งเพิ่มขึ้น

3 :

4 : ข้อ 1. และ 2. ถูก

ข้อที่ 132 :

สงวนลิขสิทธิ์

วิธีการหาอัตราส่วนแอมป์จูดแทนค่า $s = j\omega$ ลงในทรานเฟอร์ฟังก์ชัน และได้
 $G(j\omega) = R + jI$

อัตราส่วนแอมป์จูดเท่ากับ $\frac{R}{I}$

1 :

อัตราส่วนแอมป์จูดเท่ากับ $\sqrt{\frac{R^2}{I^2}}$

2 :

อัตราส่วนแอมป์จูดเท่ากับ $R + I$

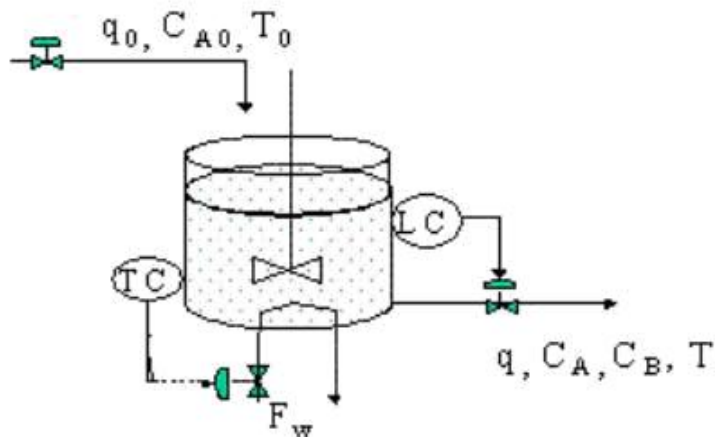
3 :

อัตราส่วนแอมป์จูดเท่ากับ $\sqrt{R^2 + I^2}$

4 :

ข้อที่ 133 :

จากรูปที่กำหนด จงระบุว่า controlled variable manipulated variable และ disturbance คืออะไร



Controlled variable = T, L Manipulated variable = F_w, q Disturbance = T_0

1 :
Controlled variable = F_w, q Manipulated variable = T, L Disturbance = C_{A0}

2 :
Controlled variable = C_{A0}, T Manipulated variable = L, q Disturbance = q_0

3 :
Controlled variable = q, T Manipulated variable = F_w, C_A Disturbance = q_0

4 :

ข้อที่ 134 :

Valve characteristic ($f(x)$) ข้อใดกล่าวถูกต้องLinear valve: $f = x$, Quick opening: $f = x^{0.5}$, Equal percentage: $f = R^{x-1}$

1 :

Linear valve: $f = x^2$, Quick opening: $f = x$, Equal percentage: $f = R^{x-1}$

2 :

Linear valve: $f = x$, Quick opening: $f = x^2$, Equal percentage: $f = R^{x-1}$

3 :

Linear valve: $f = x$, Quick opening: $f = x^{0.5}$, Equal percentage: $f = R^x$

4 :

ข้อที่ 135 :

ถ้าหาก closed loop transfer function ของ $C(s)/R(s)$ คือ $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{k}{s(s^2 + s + 1)(s + 2) + k}$ ข้อความใดถูกต้องเกี่ยวกับค่า k ที่ทำให้ระบบเสถียร1 : $-2 < k < 14/9$

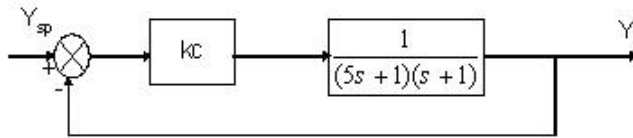
$$2 : 0 < k < 14/9$$

$$3 : -2 < k < 0$$

$$4 : 14/9 < k < 2$$

ข้อที่ 136 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับค่า K_c ของรูปข้างล่าง



1 : $K_c > 1$ จะทำให้ระบบเสถียร

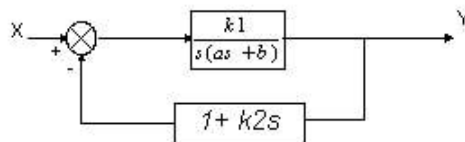
2 : $K_c > -1$ จะทำให้ระบบเสถียร

3 : $K_c < 1$ จะทำให้ระบบเสถียร

4 : $K_c < -1$ จะทำให้ระบบเสถียร

ข้อที่ 137 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับ process time constant, τ และ damping factor, ξ ของ transfer function ของรูปข้างล่างนี้



$$\tau = \sqrt{\frac{a}{k_1}}, \quad \xi = \frac{b + k_2 k_1}{2a}$$

1 :

$$\tau = \frac{a}{k_1}, \quad \xi = \frac{b + k_2 k_1}{2a}$$

2 :

$$\tau = \sqrt{\frac{a}{k_1}}, \quad \xi = \frac{b + k_2 k_1}{2\sqrt{a k_1}}$$

3 : $\tau = \frac{a}{k_1}, \quad \xi = \frac{b + k_2 k_1}{2\sqrt{a k_1}}$

$$\tau = \frac{a}{k_1}, \quad \xi = \frac{b + k_2 k_1}{2\sqrt{a k_1}}$$

4 :

ข้อที่ 138 :

Control valve สำหรับระบบน้ำหล่อเย็นที่ใช้ในกระบวนการควบคุมอุณหภูมิของถังปฏิกรณ์เพื่อไม่ให้ถังปฏิกรณ์มีอุณหภูมิสูงเกินไปควรเป็นแบบใด ด้วยเหตุผลใดเป็นสำคัญ

- 1 : Air to open เพราะ ต้องใช้ความดันของอากาศในการทำให้วาล์วน้ำหล่อเย็นเปิดเพื่อลดอุณหภูมิของถังปฏิกรณ์
- 2 : Air to close เพราะ สามารถควบคุมการเปิดปิดวาล์วได้ดีกว่าแบบ Air to open
- 3 : Air to close เพราะ ประโยชน์ในด้านความปลอดภัยเมื่อเกิดเหตุขัดข้องกับกระบวนการ
- 4 : Air to open เพราะ ประโยชน์ในด้านการประหยัดน้ำเมื่อเกิดเหตุขัดข้องกับกระบวนการไม่ทำให้น้ำหล่อเย็นไหลออกเกินความจำเป็น

ข้อที่ 139 :

Gain margin มีความเกี่ยวข้องกับข้อใดมากที่สุด

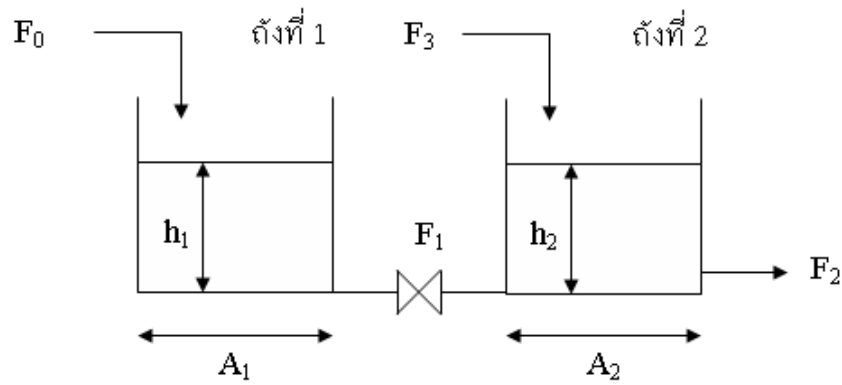
- 1 : BODE
- 2 : Root- Locus
- 3 : Step response
- 4 : Nichol

ข้อที่ 140 :

สงวนสิทธิ์

ตัวแปรขาเข้าของกระบวนการคือข้อใด

กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



โดยที่ F_0 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 1
 F_3 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 2
 h_1 คือ ความสูงของถัง 1
 h_2 คือความสูงของถัง 2
 A_1 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 1
 A_2 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 2
 F_1 คืออัตราการไหลเข้าหรือออกจากถัง 2
 F_2 คืออัตราการไหลออกจากถัง 2

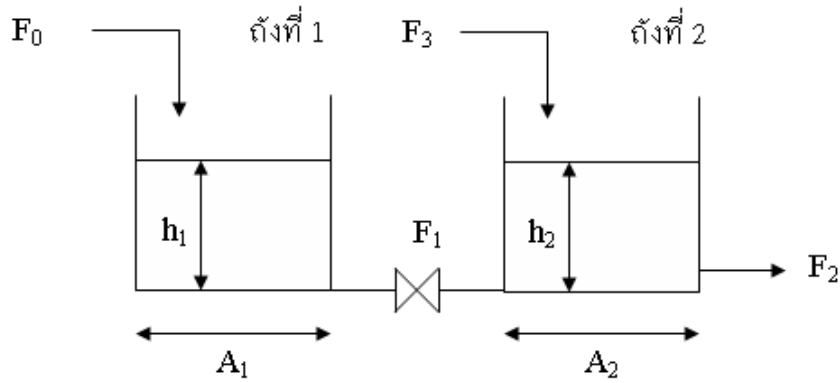
- 1 : $F_0 F_1$
- 2 : $F_1 F_2$
- 3 : $F_0 F_2$
- 4 : $F_0 F_3$

ข้อที่ 141 :

สงวนสิทธิ์

ตัวแปรขาออกของกระบวนการคือข้อใด

กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



โดยที่ F_0 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 1
 F_3 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 2
 h_1 คือ ความสูงของถัง 1
 h_2 คือความสูงของถัง 2
 A_1 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 1
 A_2 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 2
 F_1 คืออัตราการไหลเข้าหรือออกจากถัง 2
 F_2 คืออัตราการไหลออกจากถัง 2

- 1 : F_1 F_2
- 2 : F_0 F_3
- 3 : F_1 F_3
- 4 : h_1 h_2

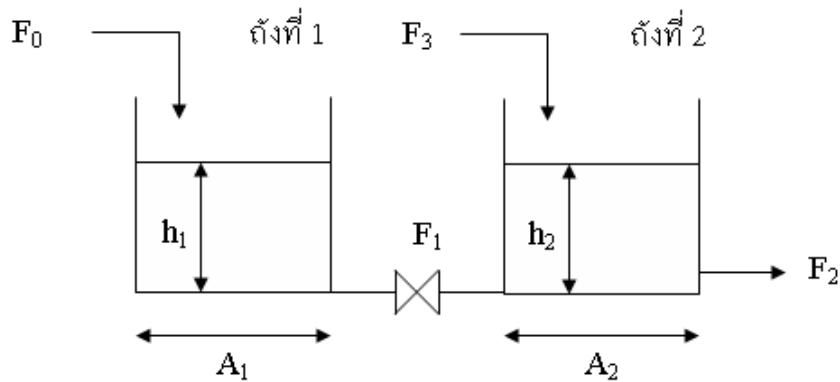
ข้อที่ 142 :

สงวนสิทธิ์

ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง



กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



โดยที่ F_0 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 1
 F_3 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 2
 h_1 คือ ความสูงของถัง 1
 h_2 คือความสูงของถัง 2
 A_1 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 1
 A_2 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 2
 F_1 คืออัตราการไหลเข้าหรือออกจากถัง 2
 F_2 คืออัตราการไหลออกจากถัง 2

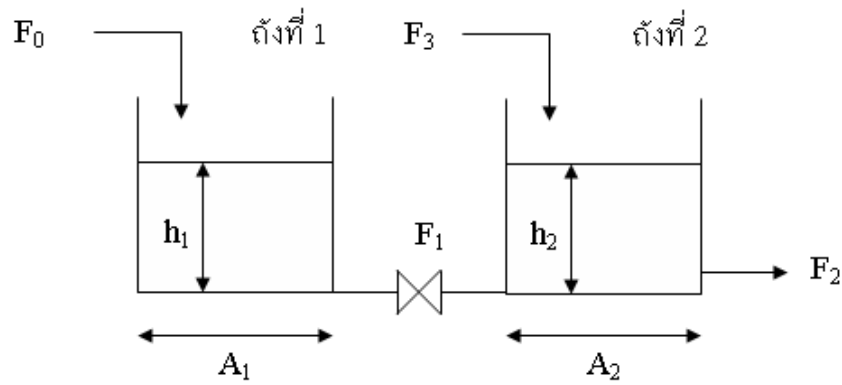
- 1 : สารไหลจากถัง 1 ไปถัง 2 เมื่อ $h_1 > h_2$
- 2 : สารไหลจากถัง 1 ไปถัง 2 เมื่อ $F_0 > F_3$
- 3 : สารไหลจากถัง 2 เมื่อ $F_3 > F_2$
- 4 : สารไหลจากถัง 1 เมื่อ $F_0 > F_1$

ข้อที่ 143 :

สงวนสิทธิ์

F3 มีความสัมพันธ์กับ h_2 อย่างไร

กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



โดยที่ F_0 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 1
 F_3 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 2
 h_1 คือ ความสูงของถัง 1
 h_2 คือความสูงของถัง 2
 A_1 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 1
 A_2 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 2
 F_1 คืออัตราการไหลเข้าหรือออกจากถัง 2
 F_2 คืออัตราการไหลออกจากถัง 2

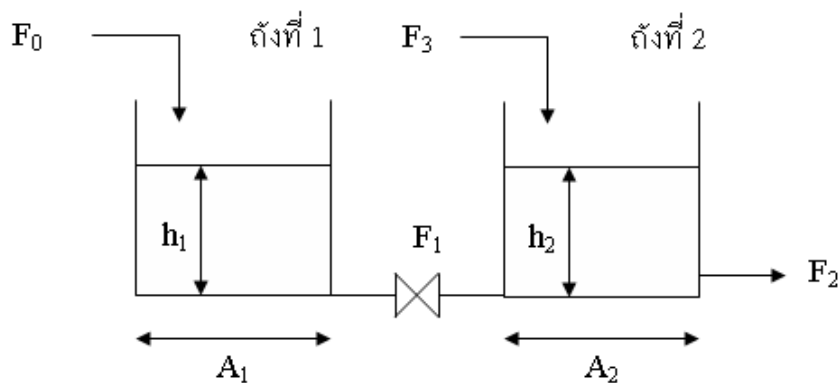
- 1 : $F_3 = h_2$
- 2 : F_3 แปรผันตรงกับ h_2
- 3 : F_3 แปรผกผันกับ h_2
- 4 : ผิดทุกข้อ

ข้อที่ 144 :

สงวนสิทธิ์

F1 มีความสัมพันธ์กับ h_1 และ h_2 อย่างไร

กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



โดยที่ F_0 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 1

F_3 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 2

h_1 คือ ความสูงของถัง 1

h_2 คือความสูงของถัง 2

A_1 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 1

A_2 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 2

F_1 คืออัตราการไหลเข้าหรือออกจากถัง 2

F_2 คืออัตราการไหลออกจากถัง 2

1 : F_1 แปรผันตรงกับ h_1

2 : F_1 แปรผันตรงกับ h_2

3 : F_1 แปรผันตรงกับ $(h_1 - h_2)$

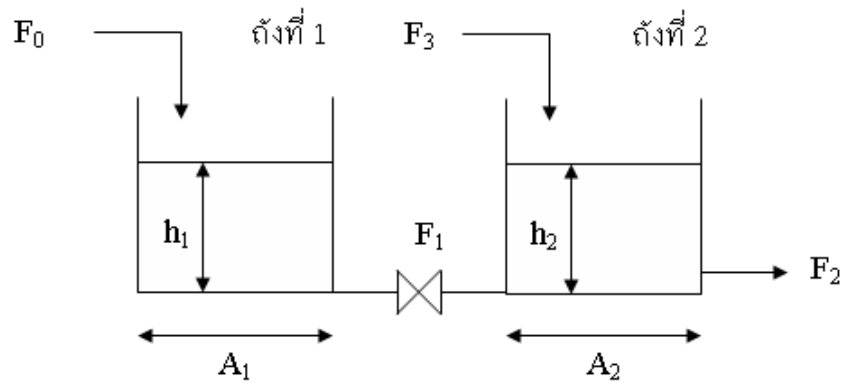
4 : F_1 แปรผกผันกับ $(h_1 - h_2)$

ข้อที่ 145 :

สงวนสิทธิ์

หากสมมติให้ $F_2 = h_2$ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



- โดยที่ F_0 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 1
 F_3 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 2
 h_1 คือ ความสูงของถัง 1
 h_2 คือความสูงของถัง 2
 A_1 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 1
 A_2 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 2
 F_1 คืออัตราการไหลเข้าหรือออกจากถัง 2
 F_2 คืออัตราการไหลออกจากถัง 2

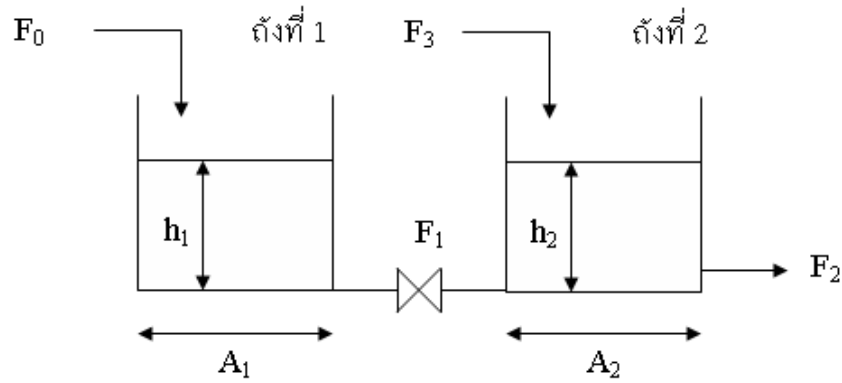
- 1 : กระบวนการนี้เป็นกระบวนการอันดับหนึ่ง
 2 : กระบวนการนี้เป็นกระบวนการอันดับสอง
 3 : กระบวนการนี้เป็นกระบวนการอันดับสาม
 4 : ก และ ข

ข้อที่ 146 :

สงวนสิทธิ์

เมื่อ F_0 เพิ่มขึ้น ข้อใดถูกต้อง

กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



- โดยที่ F_0 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 1
 F_3 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 2
 h_1 คือ ความสูงของถัง 1
 h_2 คือความสูงของถัง 2
 A_1 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 1
 A_2 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 2
 F_1 คืออัตราการไหลเข้าหรือออกจากถัง 2
 F_2 คืออัตราการไหลออกจากถัง 2

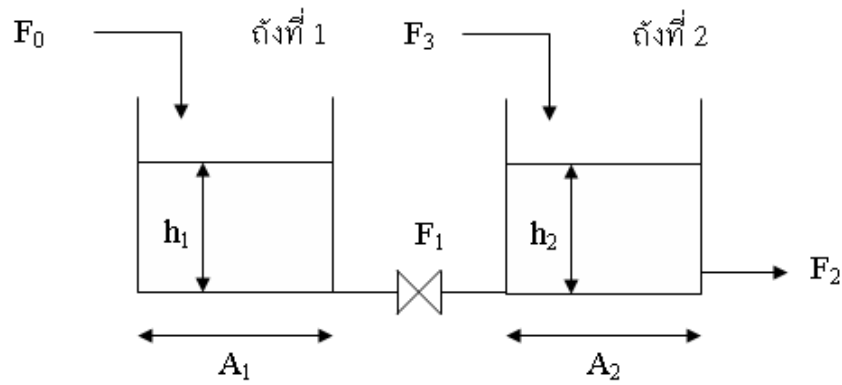
- 1 : h_1 เพิ่มขึ้น
 2 : F_1 เพิ่มขึ้น
 3 : h_2 เพิ่มขึ้น
 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 147 :

สงวนสิทธิ์

เมื่อ F_0 เพิ่มขึ้น และ F_3 ลดลง ข้อใดถูกต้อง

กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



โดยที่ F_0 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 1
 F_3 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 2
 h_1 คือ ความสูงของถัง 1
 h_2 คือความสูงของถัง 2
 A_1 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 1
 A_2 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 2
 F_1 คืออัตราการไหลเข้าหรือออกจากถัง 2
 F_2 คืออัตราการไหลออกจากถัง 2

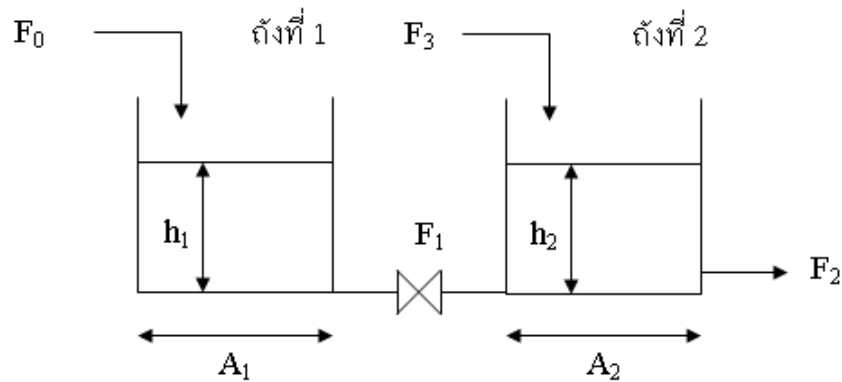
- 1 : h_2 คงที่
- 2 : F_2 คงที่
- 3 : h_1 ลดลง
- 4 : สรุปลไม่ได้

ข้อที่ 148 :

สงวนสิทธิ์

หาก $F_0 > F_3$ และ $h_1 > h_2$

กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



โดยที่ F_0 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 1
 F_3 คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้าถัง 2
 h_1 คือ ความสูงของถัง 1
 h_2 คือความสูงของถัง 2
 A_1 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 1
 A_2 คือพื้นที่หน้าตัดของถัง 2
 F_1 คืออัตราการไหลเข้าหรือออกจากถัง 2
 F_2 คืออัตราการไหลออกจากถัง 2

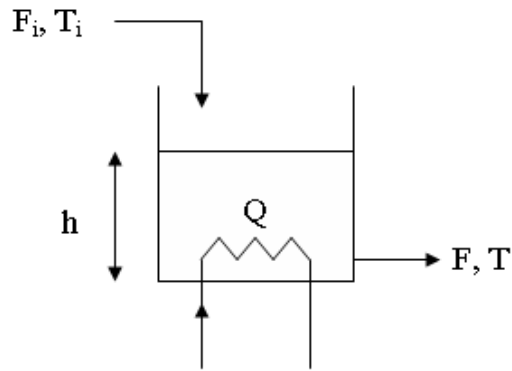
- 1 : F_1 จะทำให้ h_2 เพิ่มขึ้น
- 2 : F_1 จะทำให้ h_1 ลดลง
- 3 : h_2 เพิ่มขึ้นทำให้ F_2 เพิ่มขึ้น
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 149 :

สงวนสิทธิ์

ตัวแปรขาเข้าของกระบวนการคืออะไร

กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



โดยที่ F_i คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้า
 F คืออัตราการไหลโดยปริมาตรออก
 T_i คืออุณหภูมิเข้า
 T คือ อุณหภูมิออก
 Q คือ อัตราการให้ความร้อนแก่ถัง
 h คือ ความสูงของถัง
 A คือ พื้นที่หน้าตัดของถัง

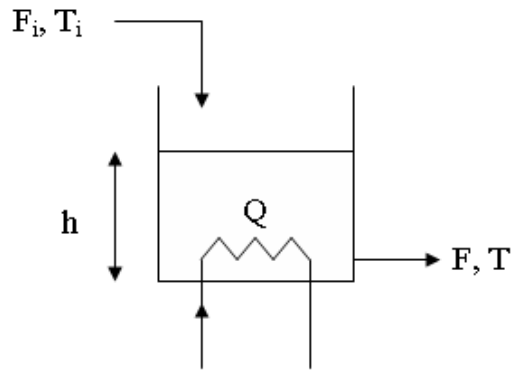
- 1 : F_i, F, T_i, T
- 2 : F_i, T_i, h, A
- 3 : F_i, T_i, Q
- 4 : h, F, T

ข้อที่ 150 :

สงวนสิทธิ์

ตัวแปรขาออกของกระบวนการคืออะไร (ง่าย)

กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



โดยที่ F_i คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้า
 F คืออัตราการไหลโดยปริมาตรออก
 T_i คืออุณหภูมิเข้า
 T คือ อุณหภูมิออก
 Q คือ อัตราการให้ความร้อนแก่ถัง
 h คือ ความสูงของถัง
 A คือ พื้นที่หน้าตัดของถัง

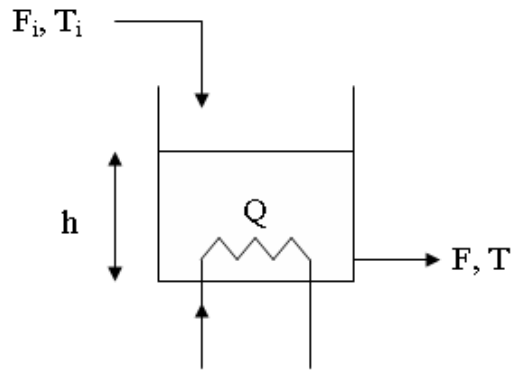
- 1 : $F Q$
- 2 : $T A$
- 3 : $F T$
- 4 : $h T$

ข้อที่ 151 :

สงวนสิทธิ์

ในการพัฒนาแบบจำลองกระบวนการ ควรตั้งสมมติฐานอะไรบ้าง

กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



โดยที่ F_i คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้า
 F คืออัตราการไหลโดยปริมาตรออก
 T_i คืออุณหภูมิเข้า
 T คือ อุณหภูมิออก
 Q คือ อัตราการให้ความร้อนแก่ถัง
 h คือ ความสูงของถัง
 A คือ พื้นที่หน้าตัดของถัง

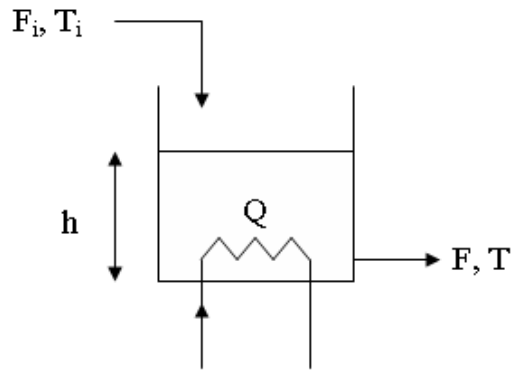
- 1 : T คงที่
- 2 : ความหนาแน่น คงที่
- 3 : ไม่มีการสูญเสียพลังงานความร้อนสู่สิ่งแวดล้อม
- 4 : ถูกทั้ง 3 และ 4

ข้อที่ 152 :

สงวนสิทธิ์

สมการอธิบายกระบวนการคืออะไร

กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



โดยที่ F_i คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้า
 F คืออัตราการไหลโดยปริมาตรออก
 T_i คืออุณหภูมิเข้า
 T คือ อุณหภูมิออก
 Q คือ อัตราการให้ความร้อนแก่ถัง
 h คือ ความสูงของถัง
 A คือ พื้นที่หน้าตัดของถัง

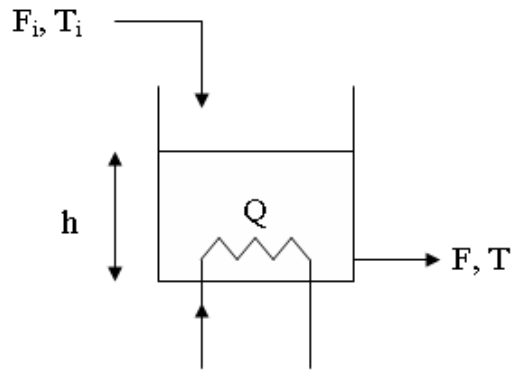
- 1 : สมการสมดุลมวลสาร
- 2 : สมการสมดุลพลังงาน
- 3 : สมการสมดุลโมเมนตัม
- 4 : ก และ ข

ข้อที่ 153 :

สงวนสิทธิ์

เมื่อ T_i เพิ่มขึ้น จะมีผลอย่างไร

กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



โดยที่ F_i คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้า
 F คืออัตราการไหลโดยปริมาตรออก
 T_i คืออุณหภูมิเข้า
 T คือ อุณหภูมิออก
 Q คือ อัตราการให้ความร้อนแก่ถัง
 h คือ ความสูงของถัง
 A คือ พื้นที่หน้าตัดของถัง

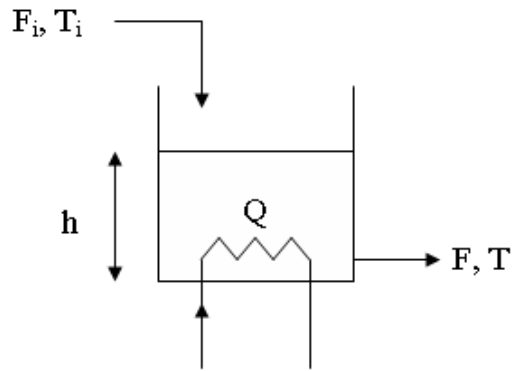
- 1 : Q เพิ่มขึ้น
- 2 : Q ลดลง
- 3 : T เพิ่มขึ้น
- 4 : T ลดลง

ข้อที่ 154 :

สงวนสิทธิ์

หน่วยของ Q ที่เป็นไปได้คืออะไร

กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



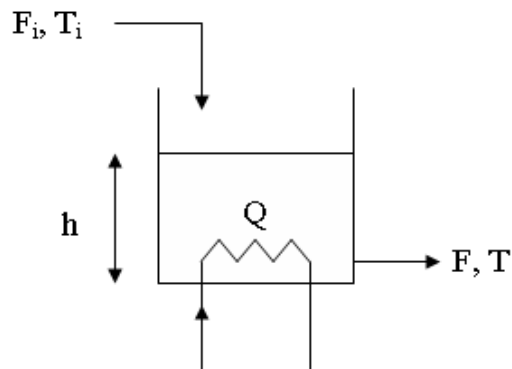
โดยที่ F_i คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้า
 F คืออัตราการไหลโดยปริมาตรออก
 T_i คืออุณหภูมิเข้า
 T คือ อุณหภูมิออก
 Q คือ อัตราการให้ความร้อนแก่ถัง
 h คือ ความสูงของถัง
 A คือ พื้นที่หน้าตัดของถัง

- 1 : จูล
- 2 : จูลต่อวินาที
- 3 : จูลต่อวินาทีต่อพื้นที่
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 155 :

สงวนสิทธิ์

ในการพัฒนาแบบจำลองกระบวนการข้างต้น ต้องการความสัมพันธ์ระหว่าง F และ h ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง
กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



โดยที่ F_i คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้า
 F คืออัตราการไหลโดยปริมาตรออก
 T_i คืออุณหภูมิเข้า
 T คือ อุณหภูมิออก
 Q คือ อัตราการให้ความร้อนแก่ถัง
 h คือ ความสูงของถัง
 A คือ พื้นที่หน้าตัดของถัง

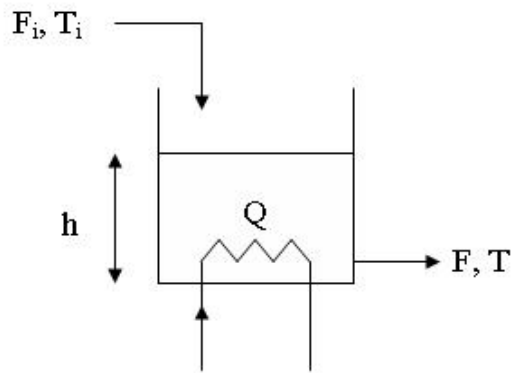
- 1 : F แปรผันตรงกับ h
- 2 : F แปรผกผันกับ h
- 3 : F ไม่ขึ้นกับ h
- 4 : F แปรผันตรงกับ h เมื่อ T คงที่

ข้อที่ 156 :

สงวนสิทธิ์

เมื่อ F_i เพิ่มขึ้น ข้อใดถูกต้อง

กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



โดยที่ F_i คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้า
 F คืออัตราการไหลโดยปริมาตรออก
 T_i คืออุณหภูมิเข้า
 T คือ อุณหภูมิออก
 Q คือ อัตราการให้ความร้อนแก่ถัง
 h คือ ความสูงของถัง
 A คือ พื้นที่หน้าตัดของถัง

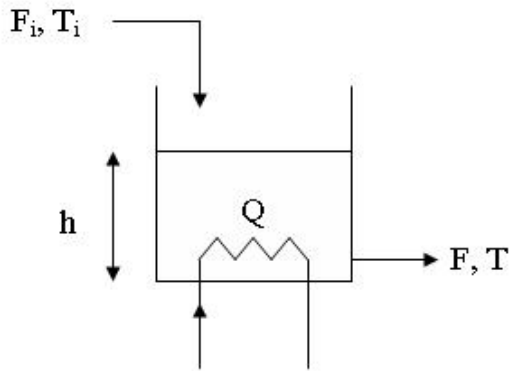
- 1 : T_i เพิ่มขึ้น
- 2 : T เพิ่มขึ้น
- 3 : F เพิ่มขึ้น
- 4 : Q ลดลง

ข้อที่ 157 :

สงวนสิทธิ์

เมื่อ F_i ลดลง ข้อใดถูกต้อง

กระบวนการหนึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



โดยที่ F_i คืออัตราการไหลโดยปริมาตรเข้า
 F คืออัตราการไหลโดยปริมาตรออก
 T_i คืออุณหภูมิเข้า
 T คือ อุณหภูมิออก
 Q คือ อัตราการให้ความร้อนแก่ถัง
 h คือ ความสูงของถัง
 A คือ พื้นที่หน้าตัดของถัง

- 1 : T_i ลดลง
- 2 : T เพิ่มขึ้น
- 3 : F เพิ่มขึ้น
- 4 : h เพิ่มขึ้น

เนื้อหาวิชา : 755 : Control system

ข้อที่ 158 :

ถังปฏิกรณ์เคมีที่มีปฏิกิริยาไม่ผันกลับแบบคายความร้อน และมีการระบายความร้อนด้วยน้ำผ่านผนังโดยรอบของถังปฏิกรณ์ การกระทำข้อใดต่อไปนี้จะทำให้เสถียรภาพของระบบในการควบคุมอุณหภูมิให้คงที่โดยการปรับอัตราไหลของน้ำหล่อเย็นดีขึ้น

- 1 : ออกแบบให้ถังปฏิกรณ์มีขนาดใหญ่
- 2 : ออกแบบให้ถังปฏิกรณ์มีขนาดเล็ก
- 3 : ออกแบบให้ถังปฏิกรณ์มีอุณหภูมิต่ำๆ
- 4 : ออกแบบให้ระบบมีค่าสัมประสิทธิ์ในการถ่ายเทความร้อนสูงๆ
- 5 : เพิ่มพื้นที่ในการถ่ายความร้อนให้มากขึ้นโดยเพิ่มเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่ต่อภายนอก

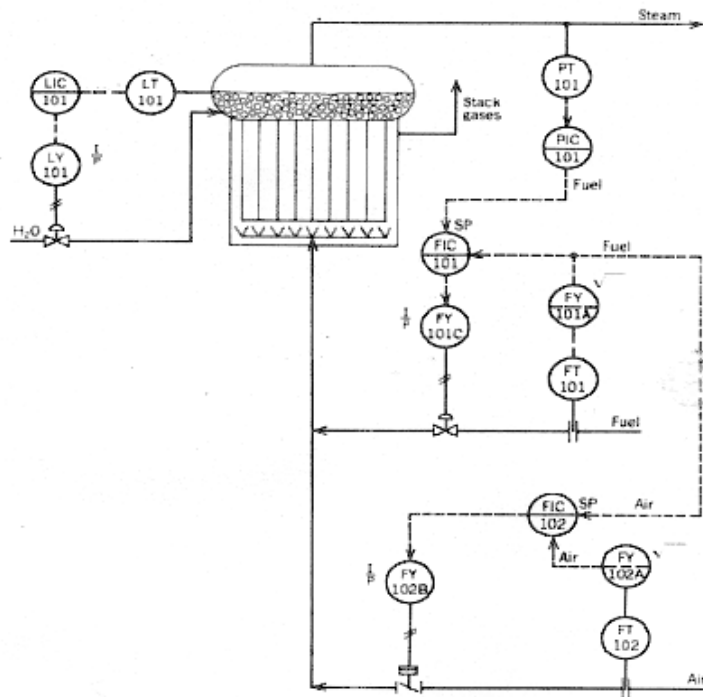
ข้อที่ 159 :

วาล์วควบคุมมี action เป็นแบบใดเมื่อพิจารณาในแง่ของความปลอดภัยในกรณีที่ไม่มีพลังงานจ่ายให้กับวาล์ว

- 1 : NC, NO
- 2 : FC, FO
- 3 : direct, reverse
- 4 : on, off

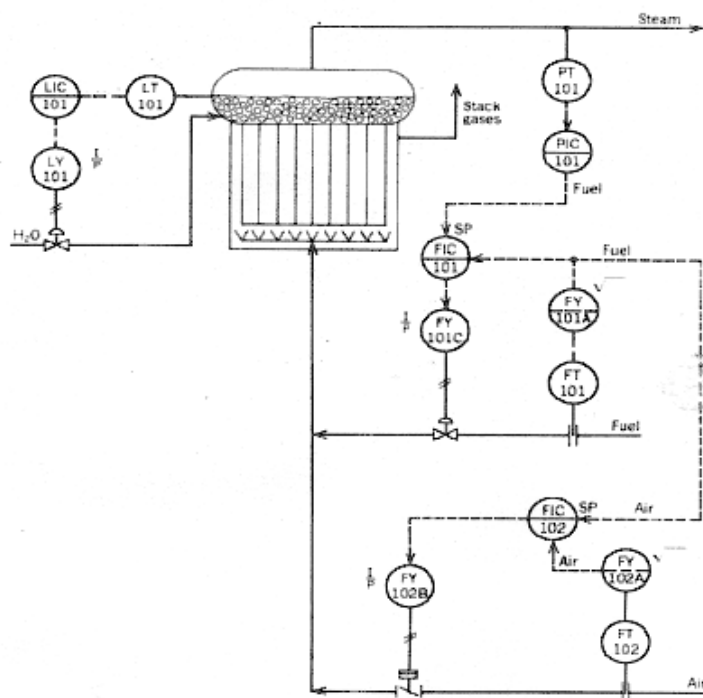
เอกสารลับ

ข้อที่ 160 :
FT 101 คืออุปกรณ์ใด



- 1 : Sensor
- 2 : Transmitter
- 3 : Controller
- 4 : Transducer

ข้อที่ 161 :
เส้นสัญลักษณ์ ---- หมายถึงเส้นของอะไร



- 1 : สัญญาณไฟฟ้า
- 2 : สายไฟ
- 3 : ท่อ
- 4 : สัญญาณความดัน

ข้อที่ 162 :

ถังปฏิกรณ์เคมีที่มีปฏิกิริยาไม่ผันกลับแบบคายความร้อน และมีการระบายความร้อนด้วยน้ำผ่านผนังโดยรอบของถังปฏิกรณ์ การกระทำข้อใดต่อไปนี้จะทำให้เสถียรภาพของระบบในการควบคุมอุณหภูมิให้คงที่โดยการปรับอัตราไหลของน้ำหล่อเย็นดีขึ้น

- 1 : ออกแบบให้ถังปฏิกรณ์มีขนาดใหญ่
- 2 : ออกแบบให้ถังปฏิกรณ์มีขนาดเล็ก
- 3 : ออกแบบให้ถังปฏิกรณ์มีอุณหภูมิต่ำๆ
- 4 : ออกแบบให้ระบบมีค่าสัมประสิทธิ์ในการถ่ายเทความร้อนสูงๆ

ข้อที่ 163 :

รูปแบบการควบคุมที่มีใช้มากที่สุดในการอุตสาหกรรมคือแบบใด

- 1 : Feed back
- 2 : Feed forward
- 3 : Ratio
- 4 : Cascade

ข้อที่ 164 :

พิจารณาเครื่องมือวัดอัตราการไหลซึ่งมีคุณสมบัติเชิงเส้นพบว่า ถ้าอัตราการไหลเท่ากับ 400 gal/min เครื่องจะอ่านค่าได้เท่ากับ 15 psig ถ้าอัตราการไหลเท่ากับ 0 gal/min เครื่องจะอ่านค่าได้เท่ากับ 3 psig ก. เครื่องมือนี้มีค่า zero = 3 psig ข. เครื่องมือนี้มีค่า span = 400 gal/min ค. เครื่องมือนี้มีค่า gain = 33.33 (gal/min)/psig

- 1 : มีค่าตอบถูกข้อเดียว
- 2 : ข้อ ก และ ข ถูกเท่านั้น
- 3 : ข้อ ข และ ค ถูกเท่านั้น
- 4 : ค่าตอบถูกต้องทุกข้อ

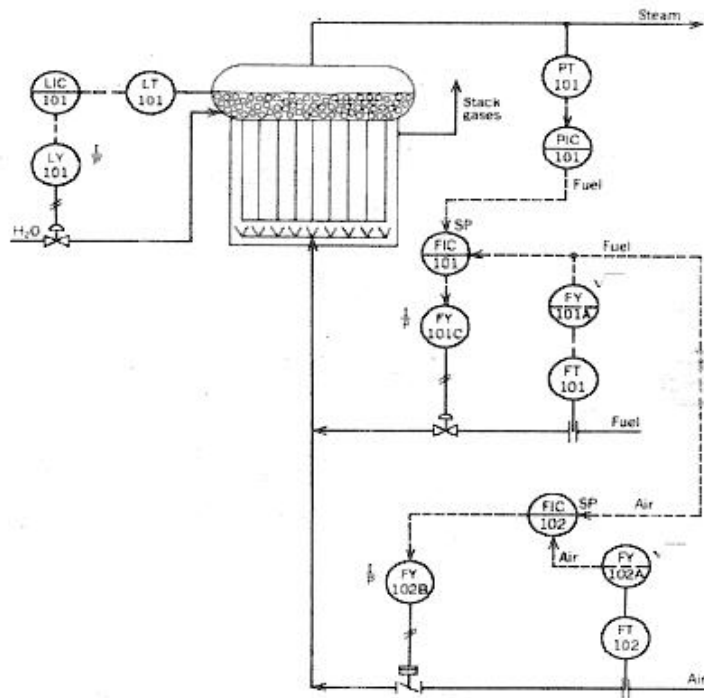
ข้อที่ 165 :

วาล์วควบคุมมี action เป็นแบบใดเมื่อพิจารณาในแง่ของความปลอดภัยในกรณีที่ไม่มีพลังงานจ่ายให้กับวาล์ว

- 1 : NC, NO
- 2 : FC, FO
- 3 : direct, reverse
- 4 : on, off

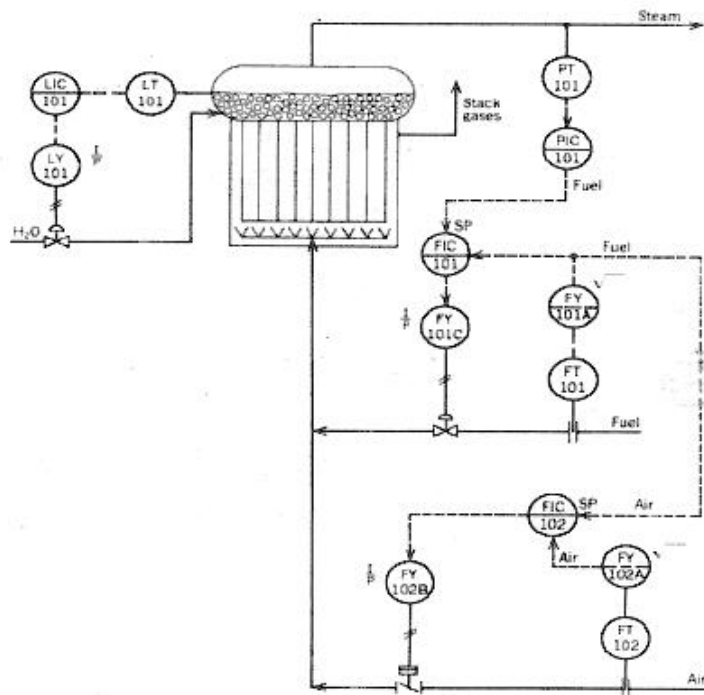
ข้อที่ 166 :

จากรูปมีวงจรควบคุมทั้งหมดกี่ loop



- 1 : 1
- 2 : 2
- 3 : 3
- 4 : 4

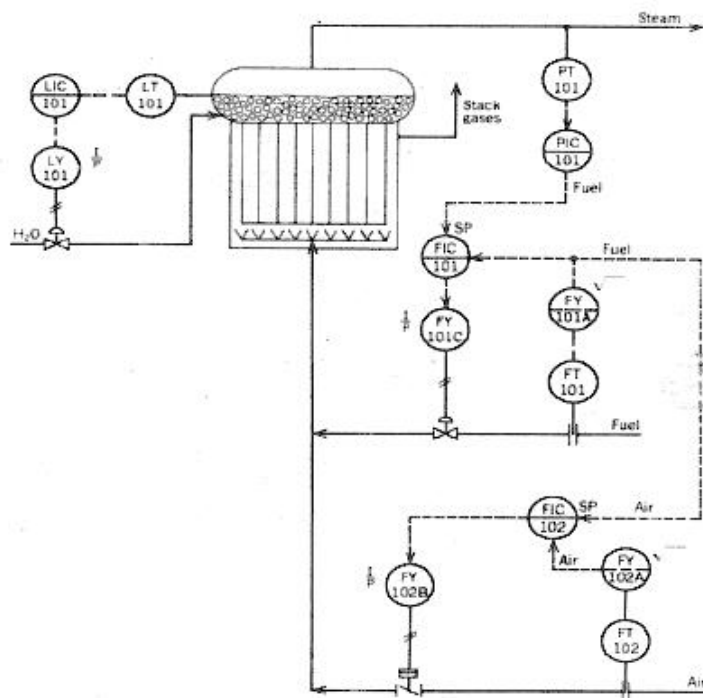
ข้อที่ 167 :
LT 101 คืออุปกรณ์ใด



- 1 : Sensor
- 2 : Transmitter
- 3 : Controller
- 4 : Transducer

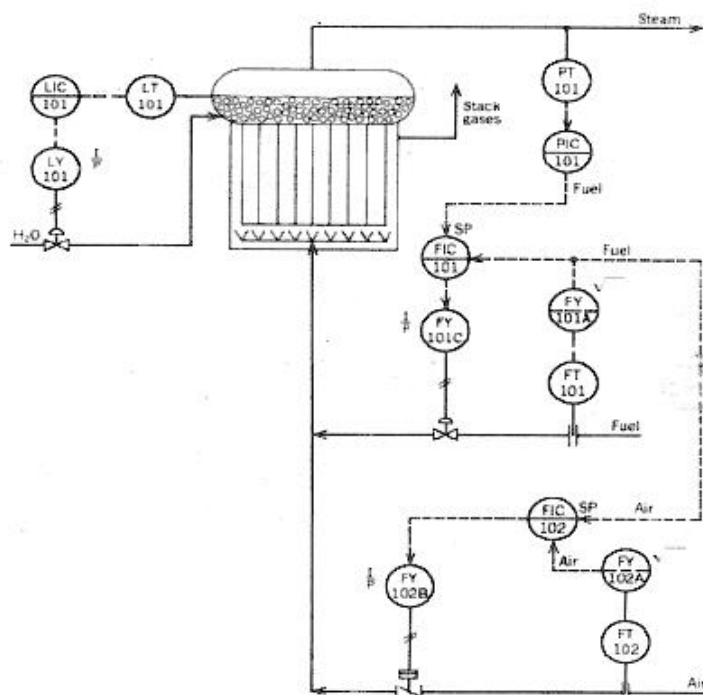
สงวน

ข้อที่ 168 :
PIC 101 คืออุปกรณ์ใด



- 1 : Sensor
- 2 : Transmitter
- 3 : Controller
- 4 : Transducer

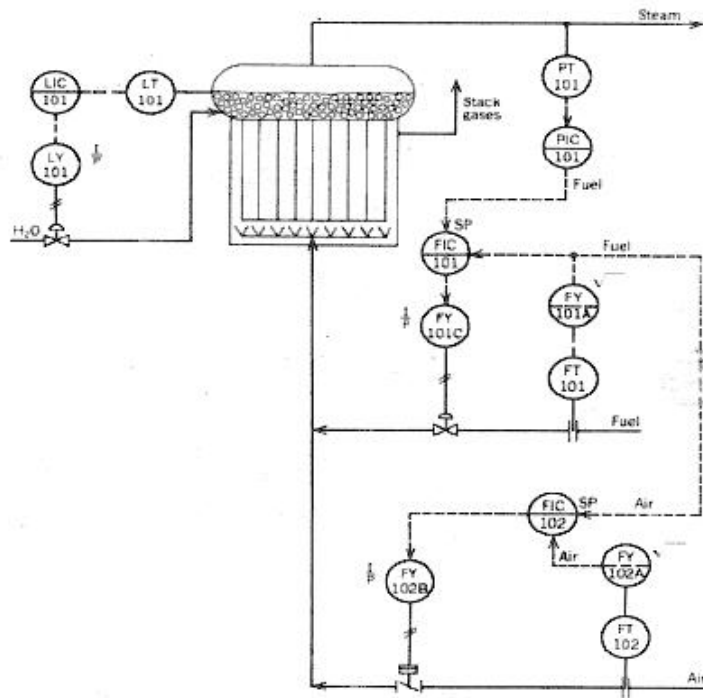
ข้อที่ 169 :
FY 101C คืออุปกรณ์ใด



- 1 : Sensor
- 2 : Transmitter

3 : Controller
4 : Transducer

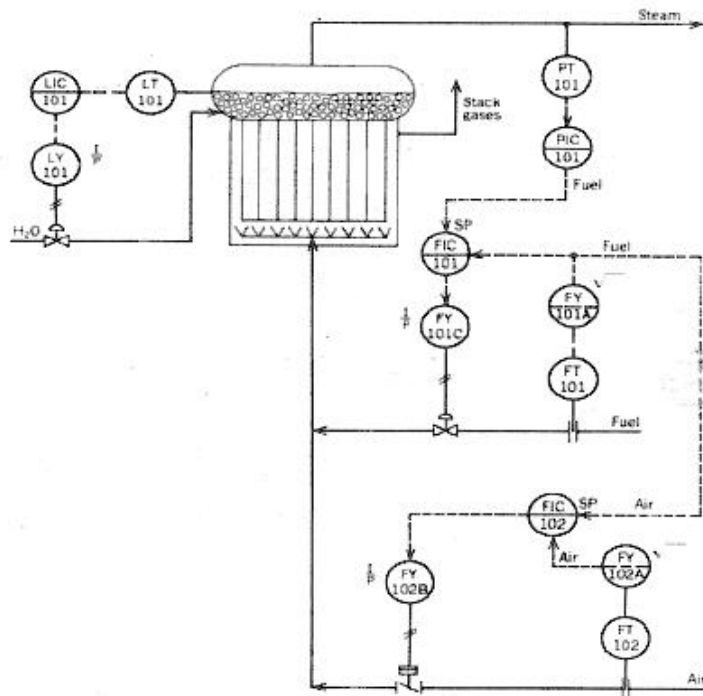
ข้อที่ 170 :
FIC 102 คืออุปกรณ์ใด



1 : Sensor
2 : Control valve
3 : Controller
4 : Transmitter

ข้อที่ 171 :

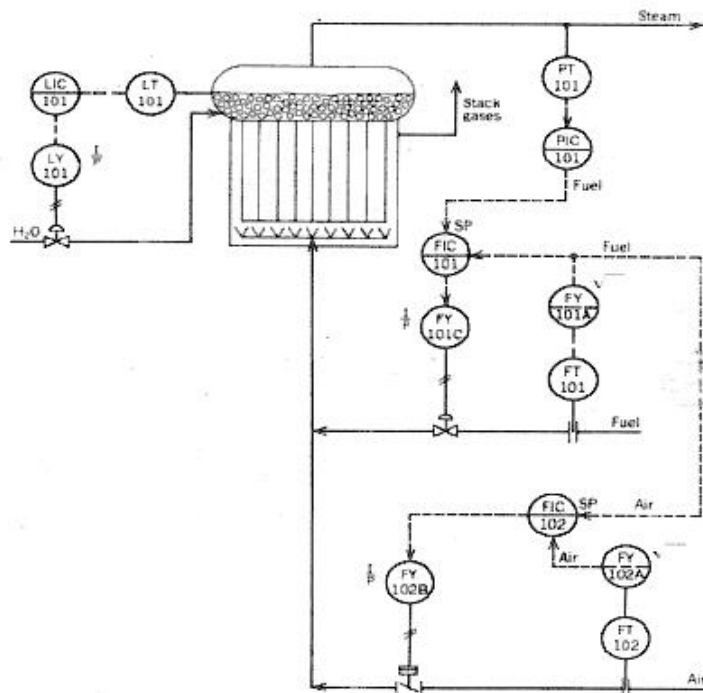
FT 101 คืออุปกรณ์ใด



- 1 : Sensor
- 2 : Control valve
- 3 : Controller
- 4 : Transmitter

ข้อที่ 172 :

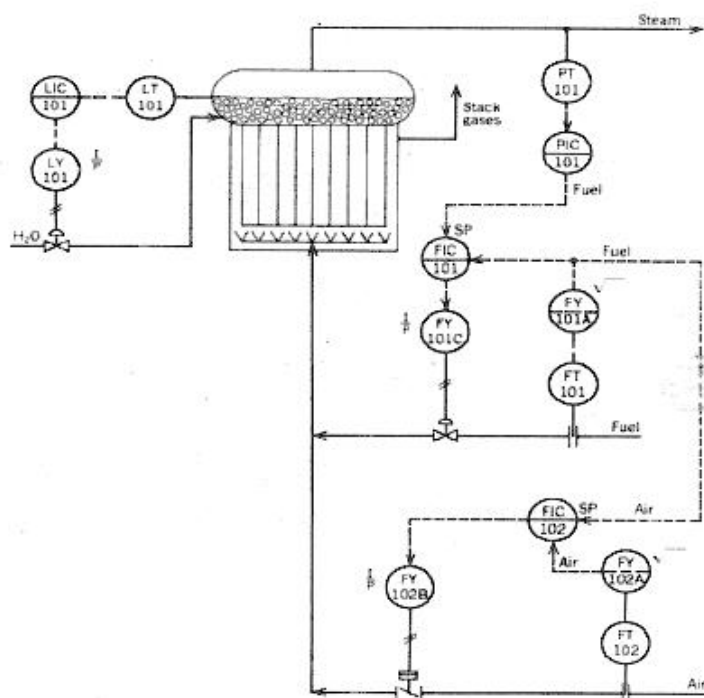
เส้นสัญลักษณ์ ---- หมายถึงเส้นของอะไร



- 1 : สัญญาณไฟฟ้า
- 2 : สายไฟ
- 3 : ท่อ
- 4 : สัญญาณความดัน

ข้อที่ 173 :

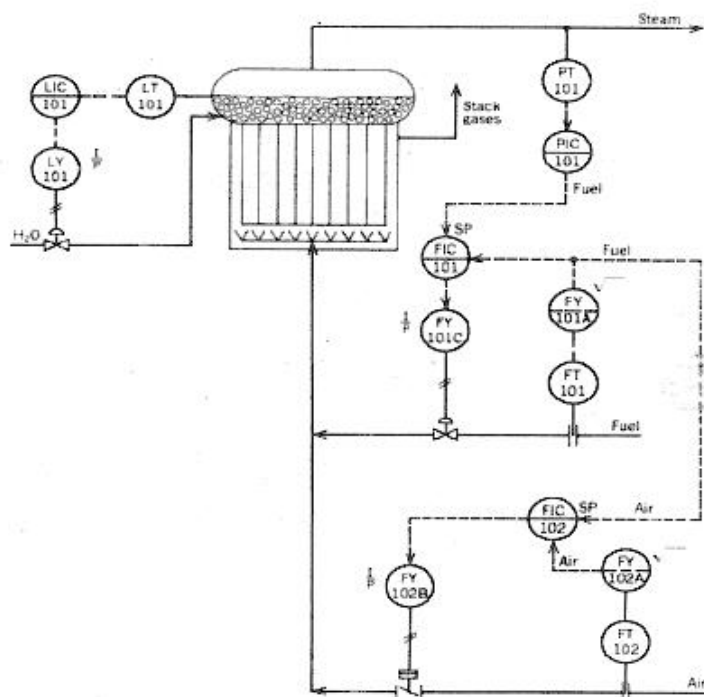
การควบคุมระดับน้ำในหม้อไอน้ำที่แสดงในรูปเป็นการควบคุมแบบใด



- 1 : Feedback
- 2 : Ratio
- 3 : Cascade
- 4 : Feedback + ratio

ข้อที่ 174 :

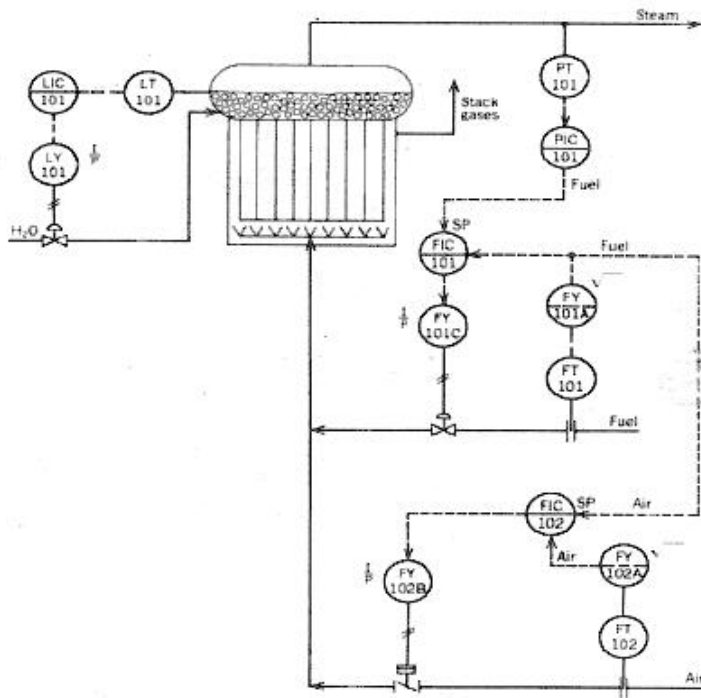
การควบคุมความดันในหม้อไอน้ำที่แสดงในรูปเป็นการควบคุมแบบใด



- 1 : Feedback
2 : Ratio

- 3 : Feedback + ratio
4 : Feedback + cascade

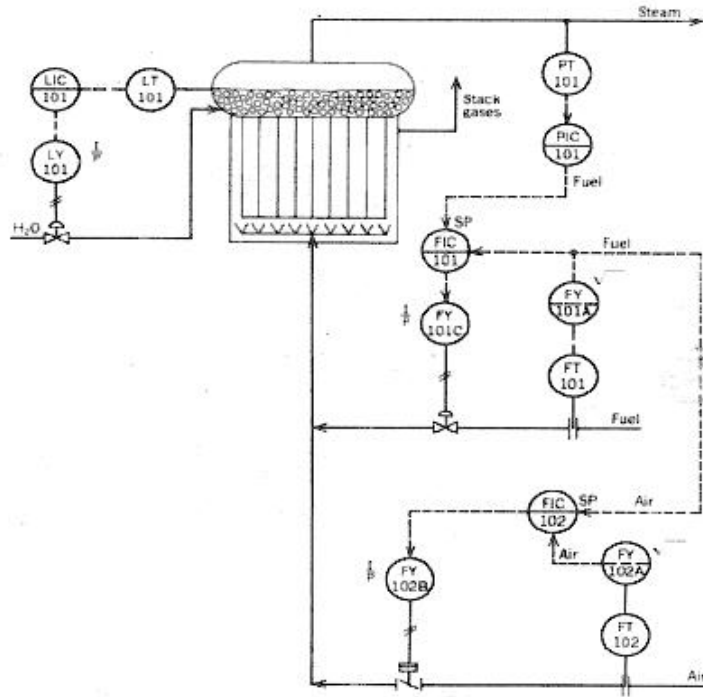
ข้อที่ 175 :
การควบคุมอัตราไหล 102 เป็นการควบคุมแบบใด



- 1 : Feedback
2 : Ratio
3 : Feedback + ratio
4 : Feedback + cascade

ข้อที่ 176 :

ตัวควบคุมในการควบคุมระดับน้ำใช้ setpoint แบบใด



- 1 : Local
- 2 : Dual
- 3 : Remote
- 4 : Balance

ข้อที่ 177 :

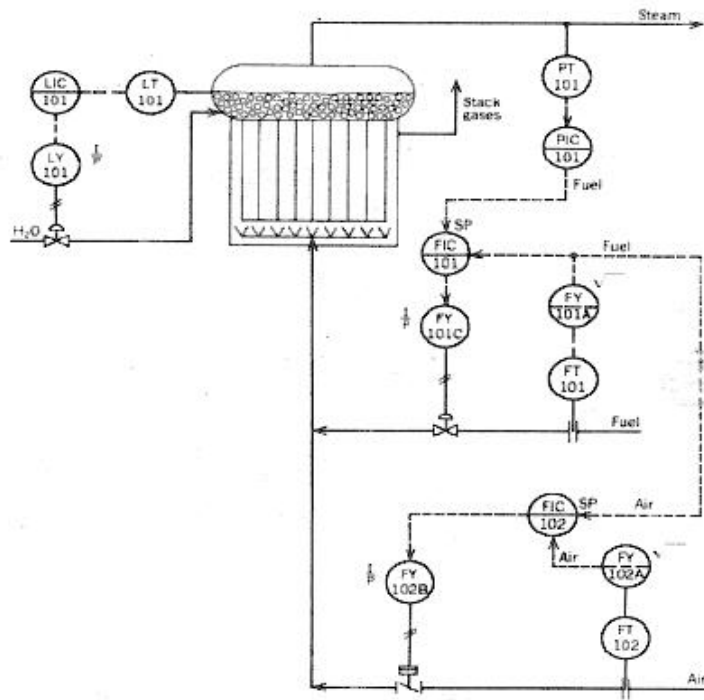
ตัวควบคุมในการควบคุมอัตราการไหล 101 ใช้ setpoint แบบใด

- 1 : Local
- 2 : Dual
- 3 : Remote
- 4 : Balance

ข้อที่ 178 :

เอกสารสิทธิ์

ตัวควบคุมในการควบคุมอัตราไหล 102 ใช้ setpoint แบบใด



- 1 : Local
- 2 : Dual
- 3 : Remote
- 4 : Balance

ข้อที่ 179 :

จะเกิดปรากฏการณ์ใดเมื่อมีการป้อนวัตถุดิบที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิที่สภาวะคงตัวของเครื่องปฏิกรณ์เคมีเข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์เพื่อต้องการผลิตผลิตภัณฑ์ให้ได้มากขึ้น โดยปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์เป็นปฏิกิริยาคายความร้อน

- 1 : Time delays response
- 2 : Overshoot response
- 3 : unstable response
- 4 : inverse response

ข้อที่ 180 :

ค่า poles ของระบบอันดับสองมีค่า $= 3 \pm 2i$ แสดงว่าระบบมีผลการตอบสนองอย่างไร

- 1 : Time delays response
- 2 : Overshoot response
- 3 : Unstable response
- 4 : Inverse response

ข้อที่ 181 :

ค่า poles ของระบบอันดับสองมีค่า $= 3, -2$ แสดงว่าระบบมีผลการตอบสนองอย่างไร

- 1 : Time delays response
- 2 : Overshoot response
- 3 : Unstable response
- 4 : Inverse response

สงวนลิขสิทธิ์

ข้อที่ 182 :

ค่า poles ของระบบอันดับสองมีค่า = -1, -3 แสดงว่าระบบมีผลการตอบสนองอย่างไร

- 1 : Time delays response
- 2 : Stable response
- 3 : Overshoot response
- 4 : Inverse response

ข้อที่ 183 :

ค่า zero ของระบบอันดับสองมีค่า = 3 แสดงว่าระบบมีผลการตอบสนองอย่างไร

- 1 : Time delays response
- 2 : Overshoot response
- 3 : Stable response
- 4 : Inverse response

ข้อที่ 184 :

อุปกรณ์การวัดอุณหภูมิที่สามารถใช้ได้กับระบบการควบคุมอัตโนมัติคือ

- 1 : pyrometer
- 2 : thermometer
- 3 : Resistance temperature detector
- 4 : thermister

ข้อที่ 185 :

อุปกรณ์การวัดอุณหภูมิใดที่สามารถใช้ในการสอบเทียบอุปกรณ์วัดอื่นๆได้

- 1 : pyrometer
- 2 : thermometer
- 3 : Resistance temperature detector
- 4 : thermister

ข้อที่ 186 :

อุปกรณ์การวัดอุณหภูมิใดที่สามารถใช้ในการวัดอุณหภูมิของเตาเผาแบบพกพา

- 1 : pyrometer
- 2 : thermometer
- 3 : Resistance temperature detector
- 4 : thermister

ข้อที่ 187 :

วัสดุที่ใช้ทำ Thermister คืออะไร

- 1 : โลหะ
- 2 : อโลหะ
- 3 : เซรามิกส์
- 4 : สารกึ่งตัวนำ

ข้อที่ 188 :

ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์วัดความดัน

- 1 : บิวต์ดอง
- 2 : เบลโลว์
- 3 : โรตัมมิเตอร์
- 4 : ไดอะแฟรม

ข้อที่ 189 :

อุปกรณ์วัดความดันชนิดใดที่ใช้วัดความดันต่ำๆ ที่ไม่เกิน 10 มิลลิบาร์

- 1 : บิวต์ดอง
- 2 : เบลโลว์
- 3 : มาโนมิเตอร์แบบท่อเอียง
- 4 : มาโนมิเตอร์แบบถ้วย

ข้อที่ 190 :

หลักการทำงานของบิวต์ดองคืออะไร

- 1 : การเหยียดตัวของโลหะเมื่อได้รับความร้อน
- 2 : การเหยียดตัวของโลหะเมื่อได้รับความดัน
- 3 : การเหยียดตัวของโลหะเมื่อได้รับกระแสไฟฟ้า
- 4 : การเหยียดตัวของโลหะเมื่อได้รับความต่างศักย์

ข้อที่ 191 :

เคมีคอลซีลมีหน้าที่อะไร

- 1 : เพื่อป้องกันการรั่วซึมของของไหลออกจากระบบ
- 2 : เพื่อป้องกันไม่ให้ของไหลสัมผัสกับอุปกรณ์วัดความดันโดยตรง
- 3 : เพื่อให้สามารถวัดความดันต่ำๆ ได้
- 4 : เพื่อให้สามารถวัดความดันสูงๆ ได้

ข้อที่ 192 :

เครื่องมือที่ใช้สอบเทียบเครื่องมือวัดความดันอื่นคือ

- 1 : บิวต์ดอง
- 2 : Dead weight
- 3 : ไดอะแฟรม
- 4 : ดิสเพรสเซอร์

ข้อที่ 193 :

ข้อใดเป็นการวัดระดับด้วยวิธีการวัดโดยตรง

- 1 : อุปกรณ์การวัดแบบอัลตราโซนิก
- 2 : ดิฟสติค
- 3 : คาพาซิเทน
- 4 : การวัดระดับแบบคลื่นอินฟราเรด

ข้อที่ 194 :

อุปกรณ์การวัดระดับใดเหมาะสำหรับวัดระดับของน้ำมันในการขุดเจาะน้ำมัน

- 1 : อุปกรณ์การวัดแบบอัลตราโซนิก
- 2 : ลูกลอย
- 3 : คาปาซิเทน
- 4 : การวัดระดับแบบคลีนอินฟราเรด

ข้อที่ 195 :

อุปกรณ์การวัดระดับใดเหมาะสำหรับวัดระดับของน้ำมันในถังน้ำมัน

- 1 : อุปกรณ์การวัดแบบอัลตราโซนิก
- 2 : ลูกลอย
- 3 : คาปาซิเทน
- 4 : การวัดระดับแบบคลีนอินฟราเรด

ข้อที่ 196 :

อุปกรณ์การวัดระดับใดเหมาะสำหรับวัดระดับของสารที่มีคุณสมบัติเหนียวข้นกาวลาเท็กซ์ เป็นต้น

- 1 : อุปกรณ์การวัดแบบอัลตราโซนิก
- 2 : ลูกลอย
- 3 : คาปาซิเทน
- 4 : การวัดระดับแบบใช้รังสี

ข้อที่ 197 :

ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์การวัดอัตราการไหลโดยอาศัยหลักการแบบความดันดิฟเฟอเรนเชียล

- 1 : ท่อเวนทูรี
- 2 : วอร์เท็กซ์
- 3 : นอชเชิล
- 4 : ออริฟิส

ข้อที่ 198 :

อุปกรณ์การวัดใดใช้สำหรับวัดปริมาณการไหลโดยมวล

- 1 : ท่อเวนทูรี
- 2 : โคลิโวลิส
- 3 : นอชเชิล
- 4 : เทอร์ไบน์

ข้อที่ 199 :

เครื่องมือวัดแบบนอชเชิลไม่เหมาะกับของไหลชนิดใด

- 1 : ของเหลวที่มีสารแขวนลอย
- 2 : ของเหลวที่มีฤทธิ์กัดกร่อน
- 3 : ของเหลวที่มีความหนืดสูง
- 4 : ของเหลวที่มีอุณหภูมิสูง

ข้อที่ 200 :

มาตรวัดน้ำที่ใช้ตามบ้านเรือนส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือวัดโดยใช้หลักการใด

- 1 : ความดันไฟฟ้าเพอร์เซลล์
- 2 : อัลตราโซนิก
- 3 : สแนมแปร์หลัก
- 4 : โพสซีทีฟดิฟเฟอเรนเชียล

ข้อที่ 201 :

ข้อใดเป็นหลักการวัดอัตราการไหลแบบโอเวอร์ล

- 1 : ใช้ดิสก์
- 2 : ใช้ลูกหมุน
- 3 : ใช้เฟือง
- 4 : ใช้ใบพัด

ข้อที่ 202 :

ระดับของเหลวภายในถังถูกควบคุมด้วยวาล์วของสารที่ป้อนเข้ามา ถ้าพิจารณาในด้านความปลอดภัย ข้อใดถูกต้องมากที่สุด

- 1 : วาล์วเป็นแบบ air to close, controller action แบบ direct action
- 2 : วาล์วเป็นแบบ air to close, controller action แบบ reverse action
- 3 : วาล์วเป็นแบบ air to open, controller action แบบ direct action
- 4 : วาล์วเป็นแบบ air to open, controller action แบบ reverse action

ข้อที่ 203 :

ระดับของเหลวภายในถังถูกควบคุมด้วยวาล์วของสารที่ออก ข้อใดถูก

- 1 : วาล์วเป็นแบบ air to close, controller action แบบ direct action
- 2 : วาล์วเป็นแบบ air to open, controller action แบบ direct action
- 3 : วาล์วเป็นแบบ fail-closed, controller action แบบ reverse action
- 4 : วาล์วเป็นแบบ fail-open, controller action แบบ direct action

ข้อที่ 204 :

ปริมาณแก๊สภายในถังบรรจุถูกควบคุมโดยพิจารณาจากความดันที่อ่านได้ ซึ่งถ้าพบว่าความดันที่อ่านได้มีค่าสูงกว่า set-point ข้อใดถูกต้องมากที่สุดและสอดคล้องกับความปลอดภัยของระบบ โดยวาล์ว ติดตั้งด้านทางออกของถัง

- 1 : วาล์วเป็นแบบ air to close, controller action แบบ direct action
- 2 : วาล์วเป็นแบบ air to open, controller action แบบ direct action
- 3 : วาล์วเป็นแบบ air to close, controller action แบบ reverse action
- 4 : วาล์วเป็นแบบ air to open, controller action แบบ reverse action

ข้อที่ 205 :

ถ้า $y(s) = (s+1)e^{-0.5s} / [s(s+2)(s+3)]$ ค่าของ $y(t)$ ที่สถานะคงตัวจะมีค่าเท่าไร

- 1 : ไม่มีค่าที่สถานะคงตัว
- 2 : ค่าที่สถานะคงตัว คือ 6

- 3 : มีค่าที่สภาวะคงตัวประมาณ 0.17
 4 : มีค่าที่สภาวะคงตัวประมาณ 0.017

ข้อที่ 206 :

ถ้า $y(s) = (5s+2)/[s(5s+4)]$ ค่าเริ่มต้น $y(0)$ และค่าที่สภาวะคงตัว y_{ss} เป็นเท่าไร

- 1 : $y(0) = 0.5, y_{ss} = 1$
 2 : $y(0) = 1, y_{ss} = 0.5$
 3 : $y(0) = 0.5, y_{ss} = 0.5$
 4 : $y(0) = 2, y_{ss} = 0.5$

ข้อที่ 207 :

ค่าของ a และ b ของสมการ $(s+5)/[(s+1)(s+4)] = a/(s+1) + b/(s+4)$ มีค่าเท่าไร

- 1 : $a = 4/3, b = -1/3$
 2 : $a = -4/3, b = 1/3$
 3 : $a = 1/3, b = -4/3$
 4 : $a = -1/3, b = 4/3$

ข้อที่ 208 :

Control valve สำหรับระบบน้ำหล่อเย็นที่ใช้ในกระบวนการควบคุมอุณหภูมิของถังปฏิกรณ์เพื่อไม่ให้ถังปฏิกรณ์มีอุณหภูมิสูงเกินไปควรเป็นแบบใด ด้วยเหตุผลใดเป็นสำคัญ

- 1 : Air to open เพราะ ต้องใช้ความดันของอากาศในการทำให้วาล์วน้ำหล่อเย็นเปิดเพื่อลดอุณหภูมิของถังปฏิกรณ์
 2 : Air to close เพราะ สามารถควบคุมการเปิดปิดวาล์วได้ดีกว่าแบบ Air to open
 3 : Air to close เพราะ ประโยชน์ในด้านความปลอดภัยเมื่อเกิดเหตุขัดข้องกับกระบวนการ
 4 : Air to open เพราะ ประโยชน์ในด้านการประหยัดน้ำเมื่อเกิดเหตุขัดข้องกับกระบวนการไม่ทำให้น้ำหล่อเย็นไหลออกเกินความจำเป็น

ข้อที่ 209 :

น้ำไหลเข้าสู่ถังทรงกระบอกด้วยอัตราการไหล , q, และอัตราการไหลออกจากถัง, q1, เป็นฟังก์ชันกับระดับความสูงของน้ำในถัง, h, ตามสมการ $q1 = h/R$ ถ้าถังมีพื้นที่หน้าตัดเป็น A ข้อใดถูกต้อง

- 1 : Transfer function $H(s)/Q(s) = 1/(ARs + 1)$ และ $Q1(s)/Q(s) = R/(AS+1/R)$
 2 : Transfer function $H(s)/Q(s) = R/(ARs + 1)$ และ $Q1(s)/Q(s) = R/(AS+1/R)$
 3 : Transfer function $H(s)/Q(s) = 1/(ARs + 1)$ และ $Q1(s)/Q(s) = 1/[R(AS+1/R)]$
 4 : Transfer function $H(s)/Q(s) = R/(ARs + 1)$ และ $Q1(s)/Q(s) = 1/[R(AS+1/R)]$

ข้อที่ 210 :

ถัง ต่อกัน 2 ถัง ถ้าพิจารณาความเข้มข้นของสาร A ที่ทางเข้าพบว่ามีความเข้มข้น $CA0$ และในถังที่สองมีความเข้มข้นเป็น $CA2$ ซึ่งแสดงในรูปของ transfer function ได้คือ $CA2(s)/CA0(s) = 0.5/(5s+1)^2$ และเนื่องจากไม่สามารถควบคุมความเข้มข้นที่ทางเข้าให้คงที่ที่สภาวะคงตัวได้ แต่ได้ประมาณว่าการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นแบบ sine wave ที่มี ขนาด 0.1 mole/m³ และมีความถี่ 0.2 rad/min จงพิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงของความ

- 1 : ลูกค้านำสามารถรับซื้อสาร A ได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเป็น 0.25 mol/m³
 2 : ลูกค้านำสามารถรับซื้อสาร A ได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเป็น 0.5 mol/m³
 3 : ลูกค้านำสามารถรับซื้อสาร A ได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเพียง 0.05 mol/m³
 4 : ลูกค้านำสามารถรับซื้อสาร A ได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเพียง 0.025 mol/m³

ข้อที่ 211 :

ระบบมี transfer function คือ $G(S) = 12/(8s+1)$ ข้อใดถูก

- 1 : มี critical frequency ที่ 8
- 2 : มี resonance frequency ที่ 1.5
- 3 : มี corner frequency ที่ 0.125
- 4 : มี ultimate frequency ที่ 0.1

ข้อที่ 212 :

ปรากฏการณ์ที่การเปลี่ยนแปลงของอินพุตที่เวลา $t = 0$ นาทึ โดยที่เอาต์พุตเกิดการเปลี่ยนแปลงที่เวลา $t = 2$ นาทึ เรียกว่า

- 1 : time delays
- 2 : time constant
- 3 : rise time
- 4 : settling time

ข้อที่ 213 :

ผลการตอบสนองของระบบมีการเปลี่ยนแปลงไวหรือช้าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอินพุตจะพิจารณาจาก

- 1 : time delays
- 2 : time constant
- 3 : rise time
- 4 : settling time

ข้อที่ 214 :

เวลาที่ผลการตอบสนองของระบบมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง $\pm 5\%$ จากค่าที่สภาวะคงตัวหลังจากมีการเปลี่ยนแปลงอินพุต เรียกว่า

- 1 : time delays
- 2 : time constant
- 3 : rise time
- 4 : settling time

ข้อที่ 215 :

เวลาที่ผลการตอบสนองของระบบเข้าสู่ค่าที่สภาวะคงตัวครั้งแรกหลังจากมีการเปลี่ยนแปลงอินพุต เรียกว่า

- 1 : time delays
- 2 : time constant
- 3 : rise time
- 4 : settling time

ข้อที่ 216 :

ค่าเกนของระบบมีค่ามากมายถึง

- 1 : ระบบมีผลการตอบสนองเร็ว
- 2 : ระบบมีผลการตอบสนองช้า

- 3 : ระบบมีผลการตอบสนองมาก
4 : ระบบมีผลการตอบสนองน้อย

ข้อที่ 217 :

ค่าเกนของวาล์วควบคุมควรมีค่าอย่างไร

- 1 : ค่าเท่ากับ 1
2 : ค่าน้อยกว่า 1
3 : ค่ามากกว่า 1
4 : ค่ามากกว่า 0

ข้อที่ 218 :

ค่า time constant ของวาล์วควบคุมควรมีค่าอย่างไร

- 1 : มีค่าน้อยๆ
2 : มีค่าสูงๆ
3 : มีค่าเท่ากับ 1
4 : มีค่าเท่ากับ 0

ข้อที่ 219 :

ค่า time constant ของอุปกรณ์การวัดควรมีค่าอย่างไร

- 1 : มีค่าน้อยๆ
2 : มีค่าสูงๆ
3 : มีค่าเท่ากับ 1
4 : มีค่าเท่ากับ 0

ข้อที่ 220 :

จากทรานส์เฟอว์ฟังก์ชันซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรปรับที่เหมาะสมกับตัวแปรควบคุมนั้นส่วนใหญ่พบว่าค่า time constant มีค่า

- 1 : มีค่าน้อยๆ
2 : มีค่าสูงๆ
3 : มีค่าเท่ากับ 1
4 : มีค่าเท่ากับ 0

ข้อที่ 221 :

จากทรานส์เฟอว์ฟังก์ชันซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรปรับที่เหมาะสมกับตัวแปรควบคุมนั้นส่วนใหญ่พบว่าค่าเกน มีค่า

- 1 : มีค่าน้อยๆ
2 : มีค่าสูงๆ
3 : มีค่าเท่ากับ 1
4 : มีค่าเท่ากับ 0

ข้อที่ 222 :

สัญญาณมาตรฐานของอุปกรณ์การวัดที่สามารถส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ได้คือ

- 1 : 0 – 15 volts
2 : 3 – 15 psi
3 : 4 – 20 mA
4 : 1 – 5 watts

ข้อที่ 223 :

พิจารณาเครื่องมือวัดความดันซึ่งมีคุณสมบัติเชิงเส้นพบว่า ถ้าความดันเท่ากับ 30 psig เครื่องจะอ่านค่าได้เท่ากับ 20 mA ถ้าอัตราการไหลเท่ากับ 10 psig เครื่องจะอ่านค่าได้เท่ากับ 4 mA ก. เครื่องมือนี้มีค่า zero = 4 mA ข. เครื่องมือนี้มีค่า span = 16 mA ค. เครื่องมือนี้มีค่า gain = 0.8 psig/mA

- 1 : มีคำตอบถูกข้อเดียว
2 : ข้อ ก และ ข ถูกเท่านั้น
3 : ข้อ ข และ ค ถูกเท่านั้น
4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ 224 :

พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ก. ผลของสัญญาณรบกวนจากการวัดทำให้ตัวควบคุมชนิด derivative action ทำงานได้ดีขึ้น ข. การใช้ตัวควบคุมป้อนหน้าต้องใช้ร่วมกับตัวควบคุมแบบป้อนกลับ ค. ระบบที่มีเสถียรภาพ ถ้า input เกิดการเปลี่ยนแปลงแล้ว output ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

- 1 : มีคำตอบถูกข้อเดียว
2 : ข้อ ก และ ข ถูกเท่านั้น
3 : ข้อ ข และ ค ถูกเท่านั้น
4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ 225 :

ให้คำนวณหาค่า gain ของ transfer function, $G(s) = 2(s+0.5)e^{-5s}/[(s+2)(2s+1)]$

- 1 : 2
2 : 0.5
3 : 1
4 : 5

ข้อที่ 226 :

ให้คำนวณหาค่า pole ของ transfer function, $G(s) = 2(s+0.5)e^{-5s}/[(s+2)(2s+1)]$

- 1 : -2, -0.5
2 : -0.5
3 : -2
4 : -2, -1

ข้อที่ 227 :

ให้คำนวณหาค่า zero ของ transfer function, $G(s) = 2(s+0.5)e^{-5s}/[(s+2)(2s+1)]$

- 1 : -0.5
2 : -2
3 : 0.5
4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ 228 :

สมมติว่าแบบจำลองของกระบวนการที่อธิบายด้วย transfer function, $G(s) = K/[(10s+1)(s+1)^2]$ นั้น

สามารถประมาณด้วย transfer function, $Y(s) = e^{-\theta}/\tau s + 1$ ให้หาค่า θ และ τ ว่ามีค่าเท่าไร

กำหนดให้ $K=1$

- 1 : $\theta = 1$ และ $\tau = 5$
- 2 : $\theta = 2$ และ $\tau = 5$
- 3 : $\theta = 1$ และ $\tau = 2$
- 4 : $\theta = 2$ และ $\tau = 10$

ข้อที่ 229 :

สมมติว่าแบบจำลองของกระบวนการที่อธิบายด้วย transfer function, $G(s) = K/(10s^2 + 11s + 1)$ นั้น

สามารถประมาณด้วย transfer function, $Y(s) = e^{-\theta}/\tau s + 1$ ให้หาค่า θ และ τ ว่ามีค่าเท่าไร

กำหนดให้ $K=1$

- 1 : $\theta = 11$ และ $\tau = 1$
- 2 : $\theta = 10$ และ $\tau = 11$
- 3 : $\theta = 1$ และ $\tau = 10$
- 4 : $\theta = 11$ และ $\tau = 1$

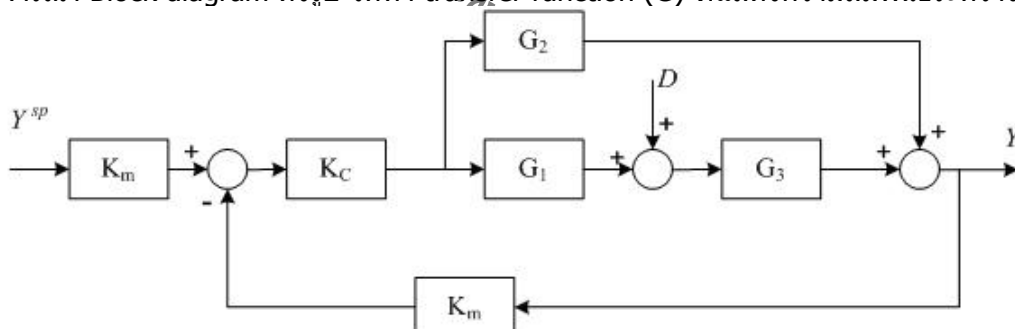
ข้อที่ 230 :

พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ก. ตัวควบคุมแบบป้อนหน้าจำเป็นต้องใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการที่ต้องการควบคุม ข. ในการประยุกต์ใช้ตัวควบคุมแบบป้อนกลับจำเป็นต้องวัดค่าการรบกวนจากภายนอก ค. Ratio control เป็นการควบคุมแบบป้อนหน้าอย่างหนึ่ง

- 1 : มีคำตอบถูกข้อเดียว
- 2 : ข้อ ก และ ข ถูกเท่านั้น
- 3 : ข้อ ก และ ค ถูกเท่านั้น
- 4 : คำตอบถูกต้องทุกข้อ

ข้อที่ 231 :

พิจารณา Block diagram ดังรูป ให้หา transfer function (G) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ D



- 1 : $G = G_3/(1+K_c(G_3G_1+G_2)K_m)$
 2 : $G = G_3/[1+K_c(G_3G_1+G_2)]$
 3 : $G = G_3/(1+K_c(G_3G_2+G_1)K_m)$
 4 : $G = G_2/(1+K_c(G_3G_1+G_2)K_m)$

ข้อที่ 232 :

พิจารณา transfer function ของกระบวนการหนึ่งซึ่งแสดงระหว่าง output (y) และ input (x) ดังนี้

$$Y(s)/X(s) = 3(1-s)/[s(2s+1)]$$

ถ้า input เกิดการเปลี่ยนแปลงดังสมการ

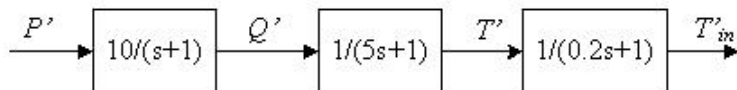
$$x(t) = 2\sin((4\pi)t)$$

ให้คำนวณหาค่า amplitude ของสัญญาณ output ที่ออกจากกระบวนการที่เวลา $t = \infty$

- 1 : 0.10
 2 : 0.24
 3 : 0.20
 4 : 0.31

ข้อที่ 233 :

จาก block diagram ดังแสดงในรูปด้านล่าง



เมื่อเริ่มพิจารณาระบบพบว่า เมื่อ P' เกิดการเปลี่ยนแปลงตามสมการ $P' = 0.5\sin(0.2t)$ จะส่งผลทำ

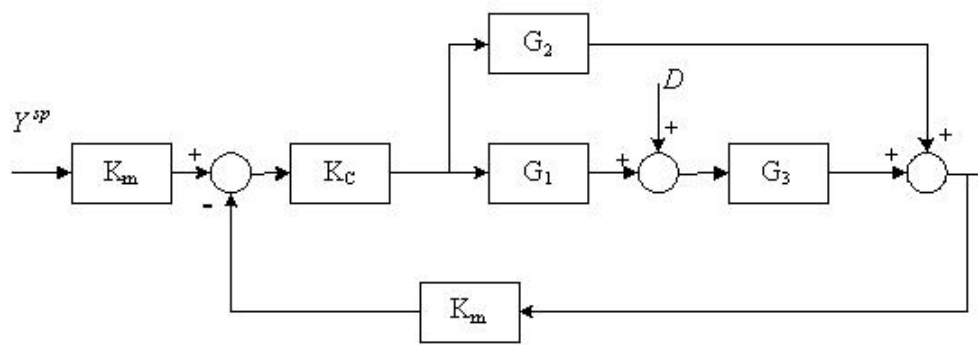
ให้ T'_{ss} เกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้ $T'_{ss} = 3.464\sin(0.2t+\phi)$ ให้คำนวณหาความแตกต่างสูงสุดระหว่าง

ค่า T'_{ss} และ T'

- 1 : 0.04
 2 : 0.14
 3 : 0.24
 4 : 0.34

ข้อที่ 234 :

พิจารณา Block diagram ดังรูป



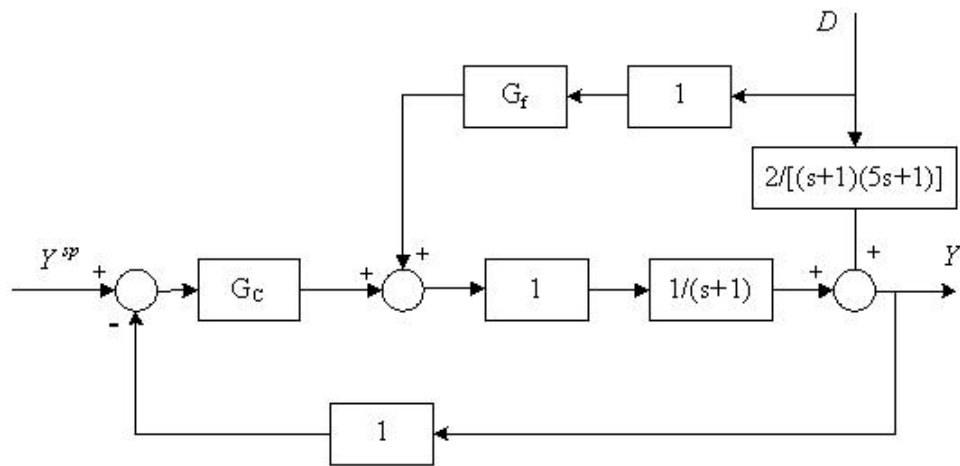
กำหนดให้ $G_1(s) = 5$, $G_2(s) = 4/(2s+1)$, $K_m = 1$ และ $G_3(s) = 1/(s-1)$ ถ้าต้องการให้ระบบที่ถูกควบคุมมีเสถียรภาพ K_c ควรมีค่าเท่าไร

- 1 : 2
- 2 : -2
- 3 : 0.1
- 4 : 0.5

ข้อที่ 235 :

สงวนสิทธิ์

โดยพิจารณาจาก block diagram ดังแสดงในรูปด้านล่าง



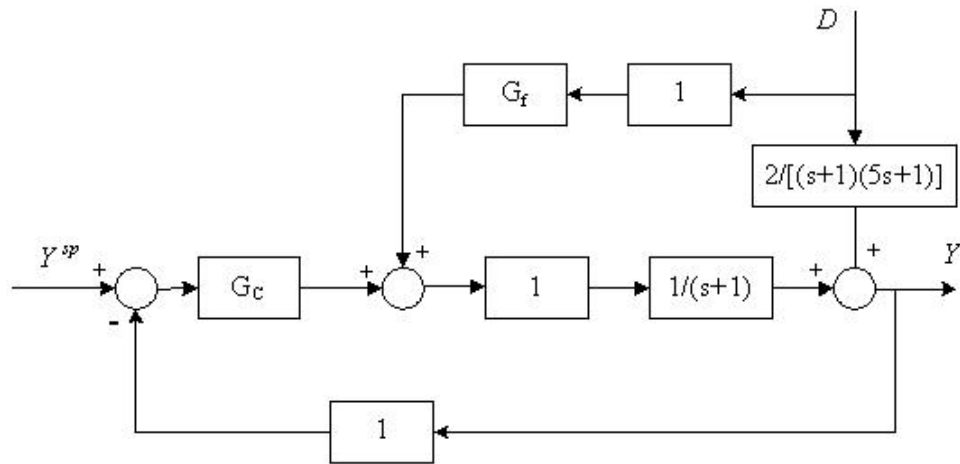
ให้ออกแบบตัวควบคุมแบบ ideal feedforward (G_f) โดยวิธี steady-state analysis

- 1 : $G_f = 5$
- 2 : $G_f = 1$
- 3 : $G_f = -5$
- 4 : $G_f = -2$

ข้อที่ 236 :

สงวนสิทธิ์

โดยพิจารณาจาก block diagram ดังแสดงในรูปด้านล่าง



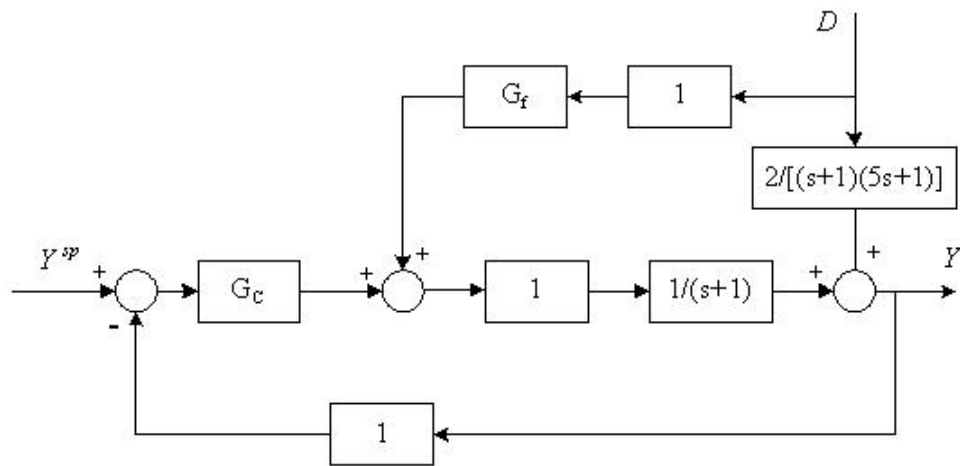
ให้ออกแบบตัวควบคุมแบบ ideal feedforward (G_f) โดยวิธี dynamic analysis

- 1 : $G_f = 5/[(5s+1)(s+1)]$
- 2 : $G_f = -1/(s+1)1$
- 3 : $G_f = 3/(5s+1)$
- 4 : $G_f = -2/(5s+1)$

ข้อที่ 237 :

สงวนสิทธิ์

โดยพิจารณาจาก block diagram ดังแสดงในรูปด้านล่าง



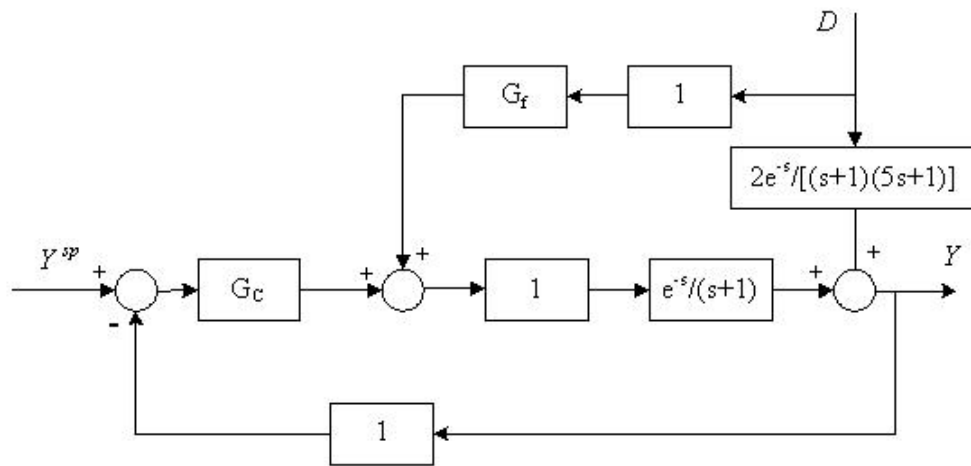
ให้ออกแบบตัวควบคุมแบบ feedback (G_c) โดยวิธี Internal Model Control (กำหนดให้ $\tau_c = 2$)

- 1 : $GC = 2s/(5s+1)$
- 2 : $GC = -(s+2)/5s$
- 3 : $GC = [(s+1)(s+2)]/2s$
- 4 : $GC = (s+1)/2s$

ข้อที่ 238 :

สงวนสิทธิ์

โดยพิจารณาจาก block diagram ดังแสดงในรูปด้านล่าง



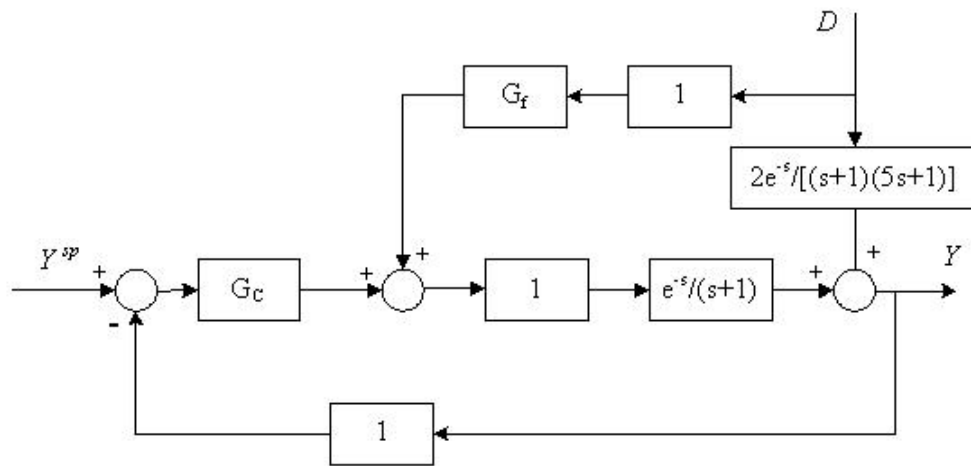
ให้ออกแบบตัวควบคุมแบบ ideal feedforward (G_f) โดยวิธี steady-state analysis

- 1 : $G_f = 2$
- 2 : $G_f = 5$
- 3 : $G_f = -2$
- 4 : $G_f = -1$

ข้อที่ 239 :

สงวนสิทธิ์

โดยพิจารณาจาก block diagram ดังแสดงในรูปด้านล่าง



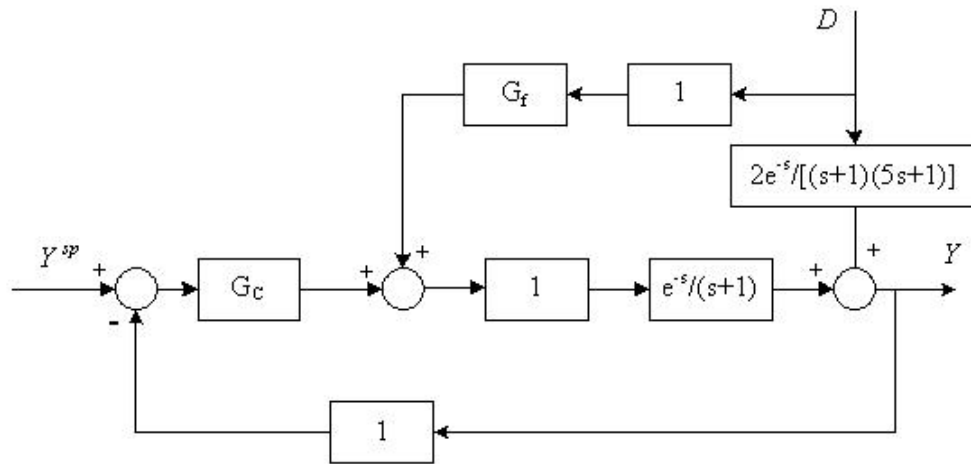
ให้ออกแบบตัวควบคุมแบบ ideal feedforward (G_f) โดยวิธี dynamic analysis

- 1 : $G_f = 5/[(5s+1)(s+1)]$
- 2 : $G_f = -1/(s+1)$
- 3 : $G_f = 3/(5s+1)$
- 4 : $G_f = -2/(5s+1)$

ข้อที่ 240 :

สงวนสิทธิ์

โดยพิจารณาจาก block diagram ดังแสดงในรูปด้านล่าง

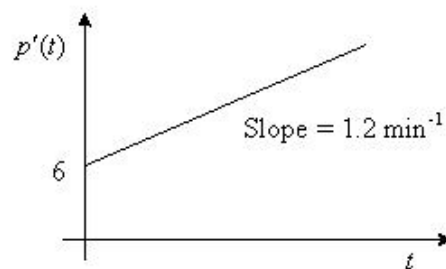


ให้ออกแบบตัวควบคุมแบบ feedback (G_c) โดยวิธี Internal Model Control (กำหนดให้ $\tau_c = 2$)

- 1 : $G_c = 2s/(5s+1)$
- 2 : $G_c = -(s+2)/5s$
- 3 : $G_c = [(s+1)(s+2)]/2s$
- 4 : $G_c = (s+1)/2s$

ข้อที่ 241 :

จากรูปแสดงการเปลี่ยนแปลงสัญญาณ output ที่ออกจากตัวควบคุมแบบ PI เมื่อสัญญาณที่ได้รับจากเครื่องมือวัด ($Y_m(s) = 2/s$)



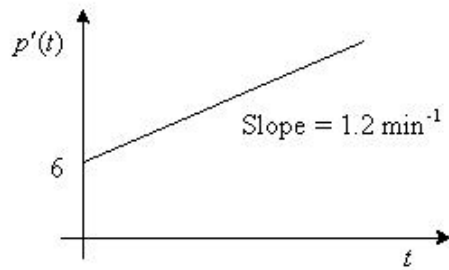
ให้คำนวณหาค่า

controller gain (K_c)

- 1 : $K_c = 2$
- 2 : $K_c = -1$
- 3 : $K_c = -3$
- 4 : $K_c = 1.2$

ข้อที่ 242 :

จากรูปแสดงการเปลี่ยนแปลงสัญญาณ output ที่ออกจากตัวควบคุมแบบ PI เมื่อสัญญาณที่ได้รับจากเครื่องมือวัด ($Y_m(s) = 2/s$)



ให้คำนวณหาค่า integral time (τ_i)

- 1 : $\tau_i = 5$
- 2 : $\tau_i = 1$
- 3 : $\tau_i = 3$
- 4 : $\tau_i = 1.2$

ข้อที่ 243 :

พิจารณา transfer function ของกระบวนการหนึ่งที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง output (y) และ input (x) ดังนี้

$$Y(s)/X(s) = 1/(\tau s + 1)$$

ถ้า input เกิดการเปลี่ยนแปลงดังสมการ

$$x(t) = at$$

ให้หาสมการที่อธิบายการตอบสนองของ output ที่มีต่อ input ดังกล่าว

- 1 : $y(t) = a\tau(e^{-t/\tau} - 1)$
- 2 : $y(t) = \tau(e^{-t/\tau} - 1) + at$
- 3 : $y(t) = \tau(e^{-t/\tau} - 1) + at$
- 4 : $y(t) = a\tau(e^{-t/\tau} - 1) + at$

ข้อที่ 244 :

พิจารณา transfer function ของกระบวนการหนึ่งที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง output (y) และ input (x) ดังนี้

$$Y(s)/X(s) = 1/(\tau s + 1)$$

ถ้า input เกิดการเปลี่ยนแปลงดังสมการ

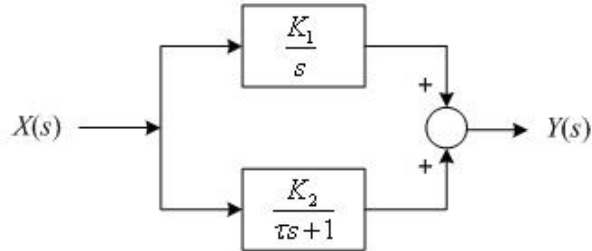
$$x(t) = at$$

ความแตกต่างระหว่าง input และ output มีค่าสูงสุดเท่ากับเท่าไร (1)

- 1 : $a\tau$

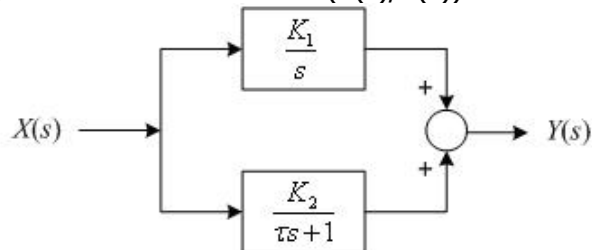
- $\gamma(t) = a \tau e^{-\gamma \tau}$
 2 :
 $\gamma(t) = e^{-\gamma \tau}$
 3 :
 $\gamma(t) = a \tau^2$
 4 :

ข้อที่ 245 :
 โดยพิจารณา block diagram ที่ให้มา
 อันดับของ transfer function ($Y(s)/X(s)$) มีอันดับเท่าไร



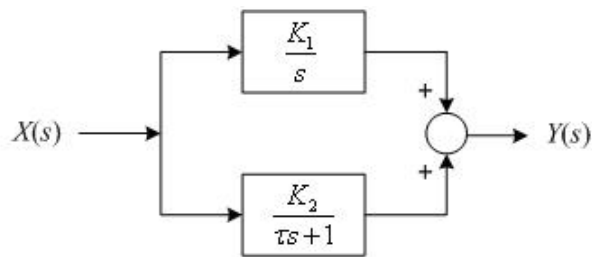
- 1 : 0
 2 : 1
 3 : 2
 4 : 3

ข้อที่ 246 :
 โดยพิจารณา block diagram ที่ให้มา
 gain ของ transfer function ($Y(s)/X(s)$) มีค่าเท่ากับข้อใด



- 1 : K1
 2 : K1K2
 3 : K1/ K2
 4 : K2/K1

ข้อที่ 247 :
 โดยพิจารณา block diagram ที่ให้มา
 zero ของ transfer function ($Y(s)/X(s)$) มีค่าเท่ากับข้อใด



- 1 : $-K_1/(\tau + K_2)$
 2 : $K_2/(K_1 \tau + K_2)$
 3 : $-K_2/(\tau + K_1)$
 4 : $-K_1/(K_1 \tau + K_2)$

ข้อที่ 248 :

ข้อใดไม่ใช่สภาพงานที่เหมาะสมของไฟโรมิเตอร์แบบ Radiation

- 1 : มีอุณหภูมิต่ำมาก
 2 : ในเตาเผาที่มีสภาวะเป็นอันตรายต่อเทอร์โมคัปเปิล
 3 : เมื่อวัตถุที่ต้องการวัดต้องเคลื่อนที่อยู่บนสายพานในขบวนการผลิต
 4 : เมื่อวัตถุร้อนนั้นอยู่ในที่ไม่อาจสัมผัสได้

ข้อที่ 249 :

อาร์ทีดีแบบใดที่มีความแข็งแรงและทนอุณหภูมิสูงได้ดีที่สุด

- 1 : นิเกิล
 2 : ทังสเตน
 3 : ทองแดง
 4 : แพลตินัม

ข้อที่ 250 :

เทอร์มิสเตอร์แตกต่างจากอาร์ทีดีอย่างไร

- 1 : อาศัยค่ากระแสไฟฟ้า
 2 : ใช้สารที่เป็นตัวนำไฟฟ้า
 3 : ใช้สารที่เป็นสารกึ่งตัวนำไฟฟ้า
 4 : อาศัยค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า

ข้อที่ 251 :

การเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานของเทอร์มิสเตอร์ต่างกันของอาร์ทีดีอย่างไร

- 1 : ค่าความต้านทานลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
 2 : ค่าความต้านทานเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
 3 : ค่าความต้านทานคงที่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
 4 : ค่าความต้านทานคงที่เมื่ออุณหภูมิลดลง

ข้อที่ 252 :

ข้อใดต่อไปนี้ถูก

- 1 : เทอร์โมคัปเปิลเป็นเครื่องมือวัดอุณหภูมิที่มีย่านการใช้งานสูงสุด และราคาถูก
- 2 : อาร์ทีดีเป็นเครื่องมือวัดอุณหภูมิที่มีความแม่นยำดี และมีเสถียรภาพการใช้งานดีที่สุด
- 3 : เทอร์มิสเตอร์เป็นเครื่องมือวัดอุณหภูมิที่มีความไวในการวัดสูงสุด
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 253 :

เทอร์โมมิเตอร์แบบฟิวลิดเต็ม (Filled System) เป็นเครื่องมือวัดอุณหภูมิโดยใช้หลักการใด

- 1 : ขึงกล
- 2 : ขึงไฟฟ้า
- 3 : ขึงแสง
- 4 : ขึงเคมี

ข้อที่ 254 :

เครื่องมือใดที่ต้องใช้ร่วมกับเทอร์โมมิเตอร์แบบ Filled Syetem

- 1 : บุรุดอง
- 2 : ไดอะแฟรม
- 3 : เบลโลว์
- 4 : มาโนมิเตอร์

ข้อที่ 255 :

ข้อใดเป็นอุปกรณ์วัดความดันที่ใช้ของเหลวในการวัดความดัน

- 1 : มานอมิเตอร์
- 2 : เบลโลว์
- 3 : แวกคัมเกจ
- 4 : บุรุดอง

ข้อที่ 256 :

บุรุดองแบบใดที่ใช้ในสภาวะที่มีการสั่นสะเทือน

- 1 : แบบรูปตัวซี
- 2 : แบบรูปตัวยู
- 3 : แบบก้นหอย (Spiral)
- 4 : แบบขดซ้อน (Helix)

ข้อที่ 257 :

ข้อใดเป็นข้อเสียของบุรุดอง

- 1 : ยีสเตอร์รีซีสกว้าง
- 2 : มีขนาดทุกย่านการใช้งาน
- 3 : ให้ความเที่ยงตรงในการวัด
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 258 :

หลักการการทำงานของเบลโลว์คืออะไร

- 1 : ความร้อนทำให้สปริงของเบลโลว์ยืดออกมา
- 2 : ความดันทำให้สปริงของเบลโลว์ยืดออกมา
- 3 : กระแสไฟฟ้าทำให้สปริงของเบลโลว์ยืดออกมา
- 4 : ความดันทำให้สปริงของเบลโลว์ยืดออกมา

ข้อที่ 259 :

ของไหลที่มีสภาพเป็นสารกึ่งตัวนำ มีความหนืดสูง หรือมีแนวโน้มที่จะเกิดการแข็งตัวควรใช้เครื่องมือวัดความดันแบบใด

- 1 : บอร์ดอง
- 2 : เบลโลว์
- 3 : ไดอะแฟรม
- 4 : โรตารีเมตร

ข้อที่ 260 :

ข้อใดเป็นข้อดีของไดอะแฟรม

- 1 : ลิเนียริตี้ดี
- 2 : ใช้กับสารประเภทกึ่งตัวนำและความหนืดสูง
- 3 : สามารถทนความดันเกินพิกัดได้
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 261 :

Temperature transmitter สามารถนำมาใช้อ่านอุณหภูมิในช่วง $0-100^{\circ}\text{C}$ และแปลงเป็นกระแสไฟฟ้า ตั้งแต่ $4-20\text{ mA}$ ข้อความใดถูก

ก. Range $0-100^{\circ}\text{C}$

ข. Span = 100

ค. Temperature transmitter gain = $0.12\text{ mA}/^{\circ}\text{C}$

- 1 : ก และ ข ผิด
- 2 : ข และ ก ผิด
- 3 : ผิดทุกข้อ
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 262 :

เครื่องมือวัดความดันแบบใดที่ใช้กฎของบอยล์

- 1 : เกจแบบ McLeod
- 2 : เกจแบบเทอร์มัลแวกคัมเกจ
- 3 : อินเวทเบลล์
- 4 : เดทเวท

ข้อที่ 263 :

ข้อใดเป็นเครื่องมือวัดความดันทุกตัว

- 1 : ไดอะแฟรม , บอร์ดอง , โรตاميเตอร์
- 2 : ไพโรมิเตอร์ , อินเวทิเบลล์ , เดทเวท
- 3 : ดีพี ทราเนสมิตเตอร์ , อินเวทิเบลล์ , ดิสเพรสเซอร์
- 4 : ดีพี ทราเนสมิตเตอร์ , อินเวทิเบลล์ , เดทเวท

ข้อที่ 264 :

เครื่องมือใดใช้สอบเทียบเกจวัดความดัน

- 1 : เกจแบบ Mc Loed
- 2 : เกจแบบเทอร์มัลแวกคัมเกจ (Thermal vacuum gage)
- 3 : อินเวทิเบลล์
- 4 : เดทเวท

ข้อที่ 265 :

ไซฟอนคืออะไร

- 1 : เป็นเครื่องมือพิเศษต่ออยู่ระหว่างตัววัดความดันกับระบบเพื่อลดอุณหภูมิของของไหลก่อนเข้าถึงตัววัด
- 2 : เป็นเครื่องมือพิเศษต่ออยู่ระหว่างตัววัดความดันกับระบบเพื่อเพิ่มอุณหภูมิของของไหลก่อนเข้าถึงตัววัด
- 3 : เป็นเครื่องมือพิเศษต่ออยู่ระหว่างตัววัดความดันกับระบบเพื่อลดอุณหภูมิของของไหลหลังจากออกจากตัววัด
- 4 : เป็นเครื่องมือพิเศษต่ออยู่ระหว่างตัววัดความดันกับระบบเพื่อเพิ่มอุณหภูมิของของไหลหลังจากออกจากตัววัด

ข้อที่ 266 :

ความดันที่แกว่งขึ้นลงเป็นสาเหตุทำให้เครื่องมือเสียหายจำเป็นต้องใช้เครื่องมือใดในการปรับความดัน

- 1 : เกจวาล์ว
- 2 : ไซฟอน
- 3 : แทงค์ไซฟอน
- 4 : แดมเพนเนอร์

ข้อที่ 267 :

ข้อใดคือการเลือกใช้งานเกจอย่างถูกต้อง

- 1 : เลือกค่าเต็มสเกลของเกจความดันให้เหมาะกับงาน
- 2 : ต้องทราบค่าความดันสูงสุด
- 3 : ต้องทราบการเปลี่ยนแปลงของความดันที่จุดนั้น
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 268 :

เกจวัดความดันที่ใช้สำหรับออกซิเจนต้องไม่มีคราบน้ำมันติดอยู่อย่างเด็ดขาดเนื่องจากอะไร

- 1 : ผสมกันแล้วเกิดแก๊สที่เป็นพิษ
- 2 : ค่าการวัดคลาดเคลื่อน
- 3 : เกิดการระเบิด
- 4 : ผสมกันแล้วเกิดสารที่มีอุณหภูมิที่กัดกร่อน

ข้อที่ 269 :

เครื่องมือใดที่ใช้วัดระดับน้ำมันเครื่องในรถยนต์

- 1 : ดิฟสติค
- 2 : กระจกแก้วมองระดับ (Glass Gauge)
- 3 : ดิสเพลสเซอร์ (Displacer)
- 4 : ท่อปล่อยอากาศ (Air Purge Tube)

ข้อที่ 270 :

การวัดระดับโดยใช้ กระจกแก้วมองระดับแบบแบ่งเป็นช่องจะแสดงระดับของของเหลวอย่างไร

- 1 : สามารถต่อร่วมกับวงจรไฟฟ้าเพื่อแสดงระดับเป็นความต่างศักย์ไฟฟ้าได้
- 2 : ไม่สามารถแสดงผลเป็นค่าระดับได้จริง แต่จะแสดงให้เห็นว่าของเหลวมีระดับอยู่ในช่องวัดระดับใด
- 3 : สามารถแสดงค่าระดับที่ได้เป็นสัญญาณทางไฟฟ้าได้โดยตรง
- 4 : สามารถแสดงค่าระดับที่ได้เป็นความดันของอากาศ

ข้อที่ 271 :

การวัดระดับในภาชนะที่บรรจุของเหลวที่เป็นสารกัดกร่อนควรใช้ลูกลอยที่มีเครื่องมือใดอ่านระดับ

- 1 : แท่งแก้ว
- 2 : เทป
- 3 : แม่เหล็ก
- 4 : คาน

ข้อที่ 272 :

ลูกลอยที่เหมาะสมกับใช้ในการวัดระดับแบบลูกลอยควรมีลักษณะเป็นอย่างไร

- 1 : ลูกลอยจะต้องลอยอยู่บนผิวของเหลว
- 2 : ลูกลอยจะต้องจมอยู่ในของเหลวเป็นระยะ $\frac{1}{4}$ ของเส้นผ่าศูนย์กลางลูกลอย
- 3 : ลูกลอยจะต้องจมอยู่ในของเหลวเป็นครึ่งหนึ่งของปริมาตรทั้งหมดของลูกลอย
- 4 : ลูกลอยควรจมอยู่ในของเหลวทั้งหมด

ข้อที่ 273 :

เครื่องมือใดที่ใช้วัดระดับโดยใช้หลักการของแรงพยุงตัว

- 1 : กระจกแก้วมองระดับ
- 2 : ท่อปล่อยอากาศ
- 3 : ดิสเพลสเซอร์
- 4 : ดิฟสติค

ข้อที่ 274 :

ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้องเกี่ยวกับดิฟเฟสเซอร์

- 1 : เป็นเครื่องมือวัดระดับที่อาศัยหลักการนำไฟฟ้า
- 2 : สามารถใช้หารอยต่อของของเหลว 2 ชนิดที่แยกชั้นกันอยู่ได้
- 3 : ให้ค่าที่ถูกต้องแม้อุณหภูมิของของเหลวจะเปลี่ยนแปลงไป
- 4 : ถูกเฉพาะข้อ ก. และ ค.

ข้อที่ 275 :

ในการวัดระดับของเมล็ดพืชในถังไซโลควรใช้เครื่องมือวัดระดับชนิดใด

- 1 : กระจกแก้วมองระดับ
- 2 : ดิฟสติค
- 3 : คาพาซิแทนซ์
- 4 : ดิสเพลเซอร์

ข้อที่ 276 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการวัดระดับด้วยวิธีการทางไฟฟ้า

- 1 : Deep stick
- 2 : Capacitance
- 3 : Displacer
- 4 : Ultrasonic

ข้อที่ 277 :

ข้อใดเป็นลักษณะที่เหมาะสมในการวัดระดับแบบท่อปล่อยอากาศ

- 1 : ถังเปิด
- 2 : ของเหลวสกปรก
- 3 : ของเหลวมีฤทธิ์กัดกร่อน
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 278 :

ถ้าของเหลวที่วัดระดับโดยวิธีท่อปล่อยอากาศสามารถทำให้ท่ออากาศอุดตันได้ง่ายจะมีวิธีแก้ไขอย่างไร

- 1 : ควรต่อท่อ By pass เพื่อไล่ตะกอนที่อุดตัน
- 2 : ควรปรับอัตราการไหลของอากาศให้เร็วขึ้น
- 3 : ควรติดเครื่องมือป้องกันการอุดตันของท่ออากาศเช่นแผ่นกรองตะกอน
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 279 :

กรณีที่ของเหลวที่ต้องการวัดมีส่วนผสมของกรด, ด่าง หรือเกลือ จะใช้หลักการใดในการวัดระดับของของเหลวชนิดนั้น

- 1 : ค่าความนำไฟฟ้า
- 2 : ค่าความดัน
- 3 : เปลี่ยนแปลงความต้านทาน
- 4 : เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

ข้อที่ 280 :

ฉนวนที่ใช้หุ้มแท่งตัวนำ(อิเล็กโทรด) ในอุปกรณ์วัดระดับแบบค่าความจุไฟฟ้า ส่วนใหญ่ทำจากวัสดุใด

- 1 : เซรามิก
- 2 : แก้ว
- 3 : เทฟลอน
- 4 : สแตนเลสสตีล

ข้อที่ 281 :

การวัดระดับโดยการวัดค่าความจุไฟฟ้าแบบเป็นจุดเหมาะกับสารชนิดใด

- 1 : ของเหลวความหนืดสูง
- 2 : สารอุณหภูมิสูง
- 3 : ผง
- 4 : สารความดันสูง

ข้อที่ 282 :

ข้อใดเป็นโพล (Probe) ของเครื่องมือวัดระดับแบบวัดประจุ

- 1 : แบบตรงท่อนเดียว
- 2 : แบบอ่อน
- 3 : แบบมี Sleeve
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 283 :

ข้อใดเป็นวิธีวัดระดับน้ำที่มีความดันและอุณหภูมิสูงที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรม

- 1 : วัดความดันดิฟเฟอเรนเชียล
- 2 : ใช้ช่องมองที่เป็นแก้ว
- 3 : วัดการนำไฟฟ้า
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 284 :

Rotating paddle เป็นอุปกรณ์วัดระดับที่อาศัยหลักการใด

- 1 : อาศัยการยึดหดตัวของแผ่นไดอะแฟรม
- 2 : ใช้แม่เหล็กถาวรติดอยู่กับลูกลอยโดยใช้แม่เหล็กทำหน้าที่เป็นสวิทช์ระดับ
- 3 : ใช้ใบพัดซึ่งจะหมุนตลอดเวลาเมื่อระดับของสารไม่ถึงตัวใบพัด แต่เมื่อสารถึงตัวใบพัดจะทำให้ใบพัดหยุดหมุน แต่แกนใบพัดจะยังหมุนอยู่ทำให้เกิดแรง Torsion ขึ้น
- 4 : ใช้การนำไฟฟ้าของของเหลว

ข้อที่ 285 :

การวัดระดับน้ำใต้ดินในการขุดเจาะน้ำบาดาลควรใช้เครื่องมือวัดระดับชนิดใด

- 1 : วิธีการทางไฟฟ้า
- 2 : วิธีวัดระดับโดยการแผ่รังสี
- 3 : วิธีการใช้คลื่นอุลตราโซนิก
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 286 :

การบรรจุน้ำมันในเรือเดินทะเลซึ่งมีความเป็นไปได้สูงที่จะมีน้ำทะเลปนมากับน้ำมัน ดังนั้นจึงควรใช้เครื่องมือวัดระดับชนิดใด

- 1 : วิธีการทางไฟฟ้า

- 2 : วิธีวัดระดับโดยการแผ่รังสี
- 3 : วิธีการใช้คลื่นอัลตราโซนิก
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 287 :

เครื่องมือวัดระดับชนิดใดที่สามารถวัดระดับของสารที่มีคุณสมบัติเหนียวเช่นกาวลาเท็กซ์ได้

- 1 : วิธีทางไฟฟ้า
- 2 : วิธีวัดระดับโดยการแผ่รังสี
- 3 : วิธีวัดแบบความดันดีฟเฟอเรนเชียล
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 288 :

การวัดระดับแบบคลื่นอินฟราเรดมีหลักการอย่างไร

- 1 : การหักเหและการดูดซึมคลื่นอินฟราเรดในตัวกลาง
- 2 : ความเร็วของคลื่นอินฟราเรดในตัวกลาง
- 3 : ความถี่ของคลื่นอินฟราเรดในตัวกลาง
- 4 : ความถี่ของคลื่นอินฟราเรดในตัวกลาง ความเข้มของคลื่นอินฟราเรดใน

ข้อที่ 289 :

ข้อใดเป็นการใช้งานของ สวิทช์ระดับที่ประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

- 1 : ใช้ในการควบคุมหรือส่งสัญญาณเตือนเมื่อสารที่ต้องการถึงระดับที่ต้องการ
- 2 : สามารถใช้วัดระดับของสารที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องได้
- 3 : สามารถใช้วัดระดับของสารที่อุณหภูมิ , ความดันสูงได้
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 290 :

สวิทช์ระดับแบบใดที่เหมาะสมกับการวัดระดับของสารที่อาจเกิดระเบิดหรือลุกติดไฟได้

- 1 : แบบใบพัดหมุน (Rotating Paddle)
- 2 : แบบความนำไฟฟ้า (Conductivity cell)
- 3 : แบบไดอะแฟรม (Diaphragm Switch)
- 4 : แบบลูกลอย (Magnetic Type Float Switch)

ข้อที่ 291 :

เครื่องมือวัดอัตราการไหลแบบนิวซ์เชิลไม่เหมาะสมกับของเหลวชนิดใด

- 1 : ของเหลวที่มีฤทธิ์กัดกร่อน
- 2 : ของเหลวที่มีสารแขวนลอย
- 3 : มีอุณหภูมิสูง
- 4 : มีความหนืดสูง

ข้อที่ 292 :

ข้อใดเป็นหลักการวัดการอัตราไหลแบบโอเวอร์ล

- 1 : ใช้ดิสค์

- 2 : ใช้ลูกหมุน
- 3 : ใช้เฟือง
- 4 : ใช้ใบพัด

ข้อที่ 293 :

เครื่องมือวัดอัตราการไหลในข้อต่อไปนี้เป็นเครื่องมือที่อาศัยการวัดความดันดีฟเฟอเรนเชียลทั้งหมด

- 1 : เวเนจรี , นีอชเชิล , ออริฟิส
- 2 : เวเนจรี , พิตอททิวซ์ , แบบลูกสูบหมุน (Oscillating Piston)
- 3 : เรียว (Weir) , ฟลูม (Flume) , โอวอล (Oval)
- 4 : เทอร์ไบน์มิเตอร์ , สเวลมิเตอร์ (Swirlmeter) , วอร์เทค

ข้อที่ 294 :

ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือวัดการไหลโดยอาศัยหลักการแบบความดันดีฟเฟอเรนเชียล

- 1 : เวเนจรี
- 2 : นีอชเชิล
- 3 : ออริฟิส
- 4 : วอร์เทค

ข้อที่ 295 :

แผ่นออริฟิสแบบเยื้องศูนย์ใช้ในกรณีใด

- 1 : ของเหลวที่มีฤทธิ์กัดกร่อน
- 2 : ของเหลวที่มีสารแขวนลอย
- 3 : มีอุณหภูมิสูง
- 4 : มีความหนืดสูง

ข้อที่ 296 :

มาตรวัดน้ำที่ใช้ตามบ้านเรือนส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือวัดอัตราการไหลชนิดใด

- 1 : กลุ่มความดันดีฟเฟอเรนเชียล
- 2 : กลุ่มอุตราโซนิก
- 3 : กลุ่มสนามแม่เหล็ก
- 4 : กลุ่มโพสซีทีฟดิสเพลสเมนต์

ข้อที่ 297 :

ข้อใดต่อไปนี้กล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องมือวัดอัตราการไหลแบบ คอริโอลิส (Coriolis)

- 1 : การวัดอัตราการไหลด้วย คอริโอลิส (Coriolis) สามารถวัดได้ในรูปอัตราการไหลโดยมวลได้โดยตรง
- 2 : คอริโอลิส (Coriolis) มีลักษณะเป็นท่อโค้งรัศมีครึ่งวงกลม โดยเมื่อของไหลไหลผ่านท่อโค้งนี้จะเกิดแรงบิดขึ้น ซึ่งแรงบิดนี้จะขึ้นกับอัตราการไหลของของไหล
- 3 : อัตราการไหลที่วัดได้จาก คอริโอลิส จะไม่ขึ้นกับอุณหภูมิ ความดัน ฯลฯ
- 4 : คอริโอลิส (Coriolis) ไม่สามารถวัดอัตราการไหลของของไหลที่มีการไหลเป็นห่วงๆได้

ข้อที่ 298 :

อุปกรณ์วัดอุณหภูมิตัวหนึ่งใช้วัดได้ตั้งแต่ 100 ถึง 500 °C มีค่า accuracy $\pm 0.5\%$ และ span
resolution = 1 °C อุปกรณ์นี้มีค่า span เท่ากับเท่าไร

- 1 : 200 องศาเซลเซียส
- 2 : 300 องศาเซลเซียส
- 3 : 400 องศาเซลเซียส
- 4 : 500 องศาเซลเซียส

ข้อที่ 299 :

อุปกรณ์วัดอุณหภูมิตัวหนึ่งใช้วัดได้ตั้งแต่ 100 ถึง 500 °C มีค่า accuracy $\pm 0.5\%$ และ span
resolution = 1 °C อุปกรณ์นี้มีค่า accuracy เท่ากับกี่ °C (2)

- 1 : 0.5 °C
- 2 : ± 1 °C
- 3 : 2.5 °C
- 4 : ± 2 °C

ข้อที่ 300 :

อุปกรณ์วัดอุณหภูมิตัวหนึ่งใช้วัดได้ตั้งแต่ 100 ถึง 500 °C มีค่า accuracy $\pm 0.5\%$ และ span
resolution = 1 °C อุปกรณ์นี้แสดงค่าอุณหภูมิผิดไปจากค่าจริงไม่เกินกี่องศา |

- 1 : 1
- 2 : 2
- 3 : 3
- 4 : 4

ข้อที่ 301 :

เส้นสัญลักษณ์  หมายถึงเส้นของอะไร

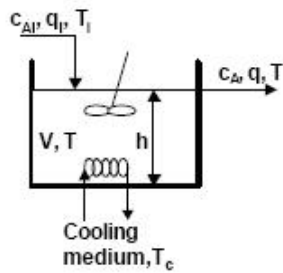
- 1 : สัญญาณไฟฟ้า
- 2 : สายไฟ
- 3 : ท่อ
- 4 : สัญญาณความดัน

ข้อที่ 302 :

ตัวแปรใดเป็นตัวแปรเข้า (input variable) ได้บ้าง

พิจารณาระบบของถังปฏิกริยาผสมแบบต่อเนื่อง (Continuous Stirred Tank) เพื่อตอบคำถามข้อ 11- 16

ปฏิกริยาในถัง: $A \xrightarrow{k} B$



เมื่อ $c_A, c_{Ai} =$ ความเข้มข้นของสาร A

$q, q_i =$ อัตราการไหลเชิงปริมาตร

$V =$ ปริมาตรของของเหลวในถัง

$T, T_i =$ อุณหภูมิของของเหลว

$h =$ ระดับของเหลว

$q_c =$ อัตราไหลของน้ำหล่อเย็น

$T_c =$ อุณหภูมิของน้ำหล่อเย็น

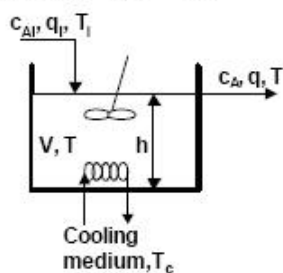
- 1 : ปริมาตร V
- 2 : ระดับของเหลว h
- 3 : อุณหภูมิของเหลว T
- 4 : อัตราการไหลเข้า q_i

ข้อที่ 303 :

ตัวแปรใดเป็นตัวแปรออก (output variable) ได้บ้าง

พิจารณาระบบของถังปฏิกริยาผสมแบบต่อเนื่อง (Continuous Stirred Tank) เพื่อตอบคำถามข้อ 11- 16

ปฏิกริยาในถัง: $A \xrightarrow{k} B$



เมื่อ $c_A, c_{Ai} =$ ความเข้มข้นของสาร A

$q, q_i =$ อัตราการไหลเชิงปริมาตร

$V =$ ปริมาตรของของเหลวในถัง

$T, T_i =$ อุณหภูมิของของเหลว

$h =$ ระดับของเหลว

$q_c =$ อัตราไหลของน้ำหล่อเย็น

$T_c =$ อุณหภูมิของน้ำหล่อเย็น

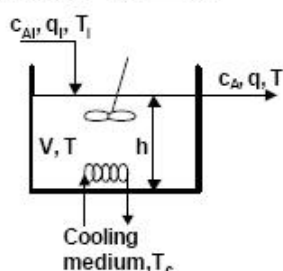
- 1 : ปริมาตร V
- 2 : ระดับของเหลว h
- 3 : อุณหภูมิของเหลว T
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 304 :

ตัวแปรใดเหมาะสมที่จะเป็นตัวแปรที่ปรับค่าได้ (manipulated variable)

พิจารณาระบบของถังปฏิกริยาผสมแบบต่อเนื่อง (Continuous Stirred Tank) เพื่อตอบคำถามข้อ 11- 16

ปฏิกริยาในถัง: $A \xrightarrow{k} B$



เมื่อ $c_A, c_{Ai} =$ ความเข้มข้นของสาร A

$q, q_i =$ อัตราการไหลเชิงปริมาตร

$V =$ ปริมาตรของของเหลวในถัง

$T, T_i =$ อุณหภูมิของของเหลว

$h =$ ระดับของเหลว

$q_c =$ อัตราไหลของน้ำหล่อเย็น

$T_c =$ อุณหภูมิของน้ำหล่อเย็น

- 1 : ปริมาตร V
- 2 : ระดับ h
- 3 : อุณหภูมิของเหลว T

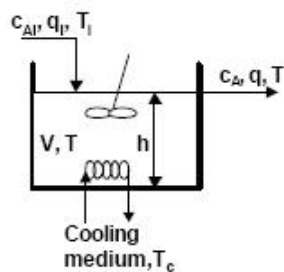
อสง

4 : อัตราการไหลเข้า q_i

ข้อที่ 305 :

ตัวแปรใดที่เหมาะสมที่จะเป็นตัวแปรที่ถูกควบคุม (controlled variable)

พิจารณาระบบของถังปฏิกรณ์ผสมแบบต่อเนื่อง (Continuous Stirred Tank) เพื่อตอบคำถามข้อ 11- 16

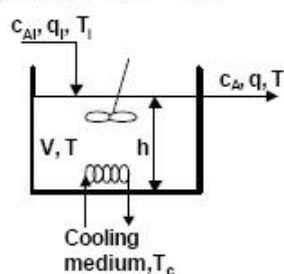
ปฏิกิริยาในถัง: $A \xrightarrow{k} B$ เมื่อ C_A, C_{Ai} = ความเข้มข้นของสาร A q, q_i = อัตราการไหลเชิงปริมาตร V = ปริมาตรของของเหลวในถัง T, T_i = อุณหภูมิของของเหลว h = ระดับของเหลว q_c = อัตราไหลของน้ำหล่อเย็น T_c = อุณหภูมิของน้ำหล่อเย็น

- 1 : ระดับของเหลว h
- 2 : อุณหภูมิของเหลว T
- 3 : ความเข้มข้นของสารออก C_A
- 4 : ข้อ 1. 2. และ 3. ถูก

ข้อที่ 306 :

ตัวแปรใดบ้างที่สามารถถูกรบกวนจากภายนอก (disturbance variables)

พิจารณาระบบของถังปฏิกรณ์ผสมแบบต่อเนื่อง (Continuous Stirred Tank) เพื่อตอบคำถามข้อ 11- 16

ปฏิกิริยาในถัง: $A \xrightarrow{k} B$ เมื่อ C_A, C_{Ai} = ความเข้มข้นของสาร A q, q_i = อัตราการไหลเชิงปริมาตร V = ปริมาตรของของเหลวในถัง T, T_i = อุณหภูมิของของเหลว h = ระดับของเหลว q_c = อัตราไหลของน้ำหล่อเย็น T_c = อุณหภูมิของน้ำหล่อเย็น

- 1 : อุณหภูมิของเหลวเข้า T_i
- 2 : อัตราการไหลเข้า q_i
- 3 : ความเข้มข้นของสารเข้า C_{Ai}
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 307 :

ถ้า $\frac{y(s)}{x(s)} = \frac{(s+1)}{(s+2)(s+3)(s^2+4)}$ และ $x(s)$ เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบ unit step function ค่าของ $y(t)$ จะมีหรือไม่ที่สภาวะ

คงตัว และถ้ามี จะมีค่าเท่าไร

- 1 : ไม่มีค่าที่สภาวะคงตัว
- 2 : มีค่าที่สภาวะคงตัว ประมาณ 0.4
- 3 : มีค่าที่สภาวะคงตัวประมาณ 0.04
- 4 : ค่าที่สภาวะคงตัว คือ 0

ข้อที่ 308 :

ถ้า $y'' + y' = 4$ และค่าเริ่มต้นทุกตัวมีค่าเป็นศูนย์ ข้อใดถูกต้อง

- 1 : ระบบจะมีการแกว่งเกิดขึ้นก่อนที่จะเข้าใกล้ค่าคงที่ที่ 4
- 2 : ระบบจะมีการแกว่งและลู่ออก
- 3 : ระบบจะไม่มีการแกว่ง และเข้าใกล้ค่าคงที่ที่ 4
- 4 : ระบบจะลู่ออก โดยไม่มีการแกว่ง

ข้อที่ 309 :

ถ้า $y'' + 3y' + 2 = 4$ และค่าเริ่มต้นทุกตัวมีค่าเป็นศูนย์ ข้อใดถูกต้อง

- 1 : ระบบจะมีการแกว่งเกิดขึ้นก่อนที่จะเข้าใกล้ค่าคงที่ที่ 2
- 2 : ระบบจะมีการแกว่งและลู่ออก
- 3 : ระบบจะไม่มีการแกว่ง และเข้าใกล้ค่าคงที่ที่ 2
- 4 : ระบบจะลู่ออก โดยไม่มีการแกว่ง

ข้อที่ 310 :

กระบวนการที่มี openloop transfer function, $G = Ke^{-0.2s} / (0.5s+1)$ ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการหาค่า ultimate gain, K_u

ค่า K_u หาได้จาก การแก้สมการ “ $180 = \tan^{-1} (-0.5\omega) + 0.2\omega * 180/\pi$ ” เพื่อหา ω และนำ ω ที่ได้แทนลงใน

สมการการหา amplitude ratio, AR “ $AR = K/(0.25\omega^2+1)^{0.5}$ ” โดย $AR=1$

1 :

ค่า K_u หาได้จาก การแก้สมการ “ $-180 = \tan^{-1} (-0.5\omega)$ ” เพื่อหา ω และนำ ω ที่ได้แทนลงในสมการการหา

amplitude ratio, AR “ $AR = K/(0.25\omega^2+1)^{0.5}$ ” โดย $AR=1$

2 :

ค่า K_u หาได้จาก การแก้สมการ “ $-180 = \tan^{-1} (-0.5\omega) + 0.2\omega * 180/\pi$ ” เพื่อหา ω และนำ ω ที่ได้แทนลงใน

สมการการหา amplitude ratio, AR “ $AR = K/(0.25\omega^2+1)$ ” โดย $AR=1$

3 :

ค่า K_u หาได้จาก การแก้สมการ “ $-180 = \tan^{-1} (-0.5\omega) + 0.2\omega * 180/\pi$ ” เพื่อหา ω และนำ ω ที่ได้แทนลงใน

สมการการหา amplitude ratio, AR “ $AR = K/(0.25\omega^2+1)^{0.5}$ ” โดย $AR=1$

4 :

ข้อที่ 311 :

ถ้า transfer function ระหว่าง manipulated variable (MV), controlled variable (CV) และ disturbance (Dm) เป็นดังนี้

$CV(s)/MV(s) = G_p(s) = K_p e^{-d_1 s} / (T_s s + 1)$, $CV(s)/Dm(s) = G_d(s) = K_d e^{-d_2 s} / (T_d s + 1)$ และการออกแบบ feedforward

controller, G_{ff} หาได้จาก $G_{ff}(s) = -G_d(s)/G_p(s)$ ดังนั้นค่าของ $G_{ff}(s)$ เป็นเท่าไร

1 : $(-K_d/K_p) e^{(d_1-d_2)s} (T_s+1)/(T_d s+1)$

2 :

$(-K_d/K_p) e^{(d_1-d_2)s} (T_s+1)/(T_d s+1)$

3 :

$(-K_d/K_p) e^{(d_1-d_2)s} (T_s+1)/(T_d s+1)$

4 :

$(-K_d/K_p) e^{(d_1-d_2)s} (T_d s+1)/(T_s+1)$

ข้อที่ 312 :

Temperature transmitter สามารถนำมาใช้อ่านอุณหภูมิในช่วง 0-100 oC และแปลงเป็นกระแสไฟฟ้า ตั้งแต่ 4 – 16 mA จงหาว่าที่ อุณหภูมิ 40 oC กระแสที่เกิดขึ้นมีค่าเท่าใด

1 : 16 mA

2 : 11.2 mA

3 : 8.8 mA

4 : 6.4 mA

ข้อที่ 313 :

กระบวนการที่มี openloop transfer function, $G = 2e^{-0.5s} / (5s+1)$ มีขนาดและมุมเท่าไร ที่ ω ใดๆ

1 : ขนาด = $2/(25\omega^2+1)^{0.5}$ มุม = $\tan^{-1}(-5)$ rad

2 :

ขนาด = $2/(25\omega^2+1)^{0.5}$ มุม = $\tan^{-1}(-5) - 0.5\omega$ rad

3 :

ขนาด = $2/(25\omega^2+1)^{0.5}$ มุม = -0.5ω rad

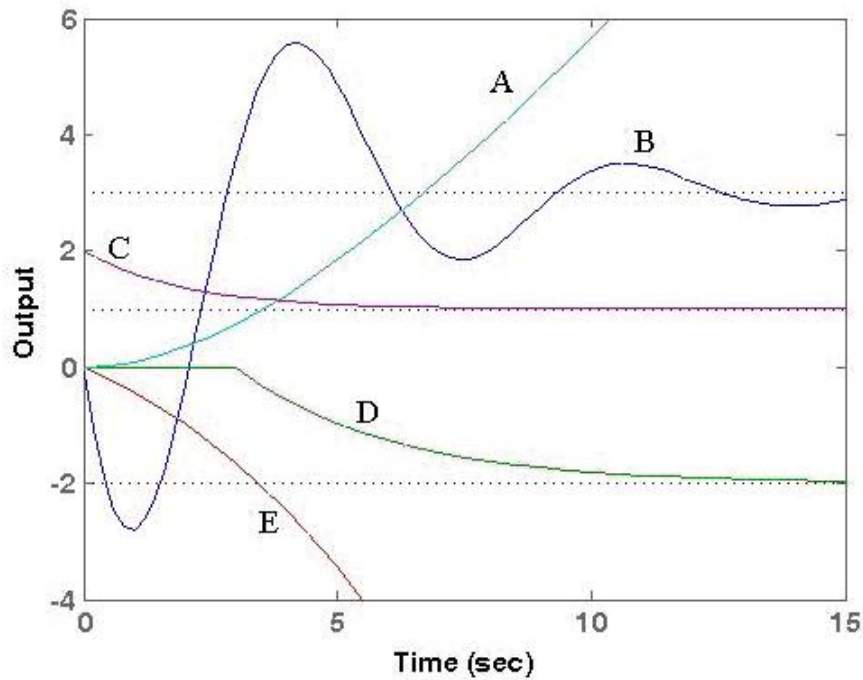
4 :

4 : ขนาด = $1/(25\omega^2+1)^{0.5}$ มุม = $\tan^{-1}(-5) - 0.5\omega$ rad

ข้อที่ 314 :

จากรูปกราฟเส้นใดอธิบายการตอบสนองแบบขั้น (unit step response) ของกระบวนการที่มีฟังก์ชันถ่ายโอนดังนี้

$$G(s) = \frac{3(-2s+1)}{s^2+0.5s+1}$$



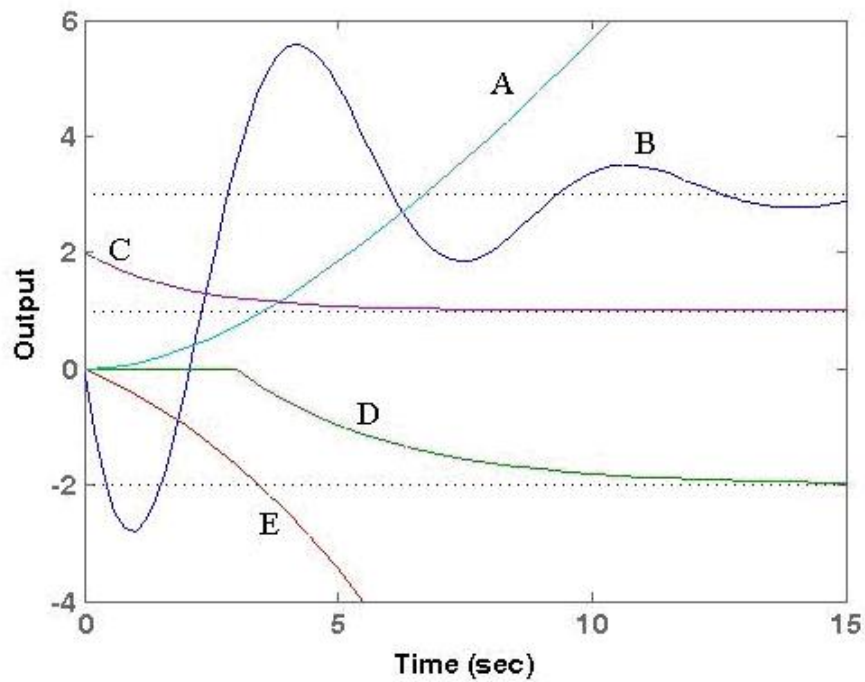
- 1 : A
- 2 : B
- 3 : C
- 4 : D

ข้อที่ 315 :

จากรูปกราฟเส้นใดอธิบายการตอบสนองแบบขั้น (unit step response) ของกระบวนการที่มีฟังก์ชันถ่ายโอนดังนี้

อสงวนสิทธิ์

$$G(s) = \frac{-2e^{-3s}}{3s+1}$$



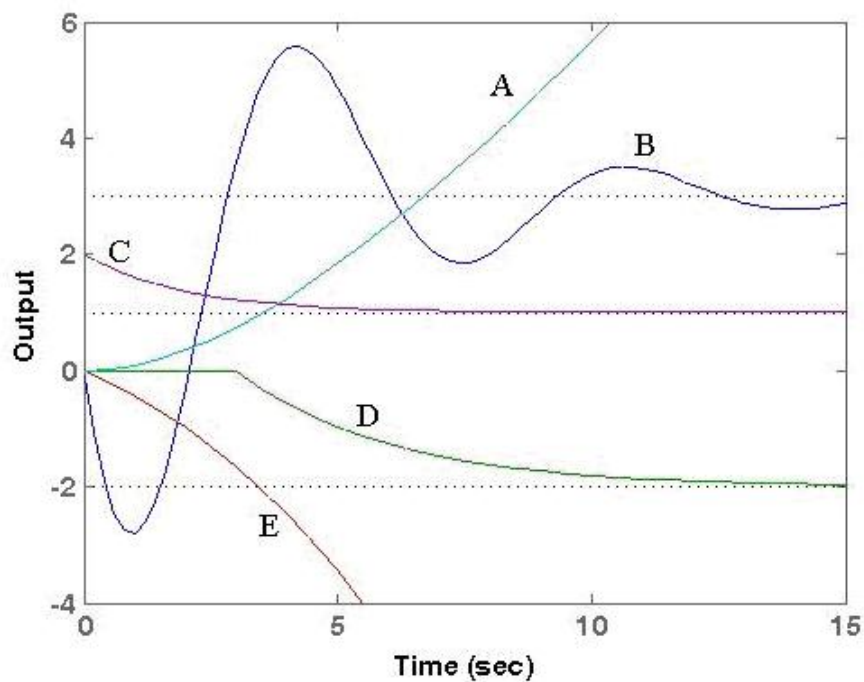
- 1 : A
- 2 : B
- 3 : C
- 4 : D

ข้อที่ 316 :

จากรูปกราฟเส้นไดอริบายการตอบสนองแบบขั้น (unit step response) ของกระบวนการที่มีฟังก์ชันถ่ายโอนดังนี้

สงวนสิทธิ์

$$G(s) = \frac{2}{-5s+1}$$



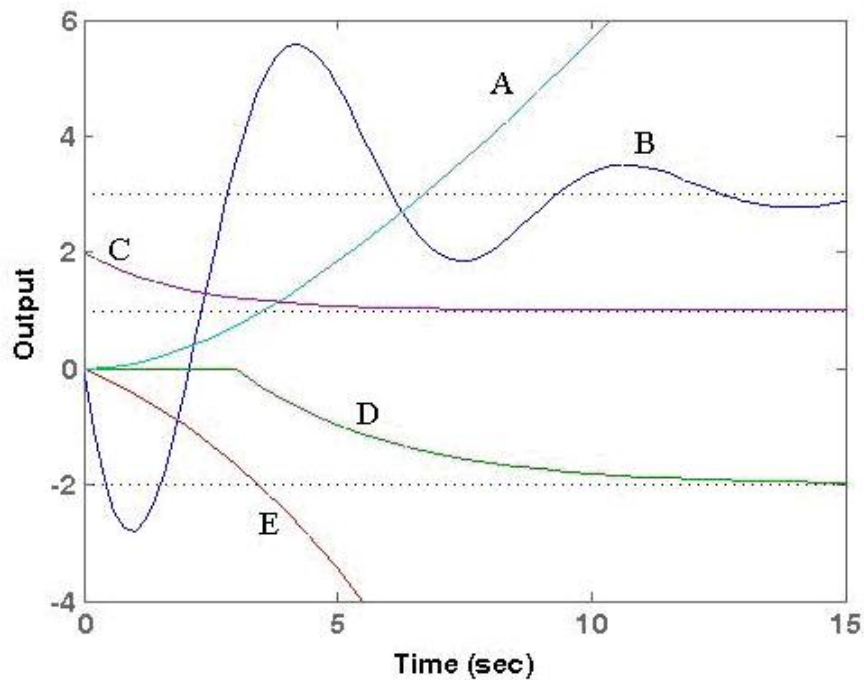
- 1 : A
- 2 : B
- 3 : D
- 4 : E

ข้อที่ 317 :

จากรูปกราฟเส้นไดอริบายการตอบสนองแบบขั้น (unit step response) ของกระบวนการที่มีฟังก์ชันถ่ายโอนดังนี้

สงวนสิทธิ์

$$G(s) = \frac{1}{s(5s+1)}$$



- 1 : A
- 2 : B
- 3 : D
- 4 : E

ข้อที่ 318 :

การขั้รยยนต์ เป็นการควบคุมแบบใด

- 1 : แบบป้อนกลับ (feedback)
- 2 : แบบป้อนหน้า (feedforward)
- 3 : เป็นทั้งแบบป้อนหน้า และป้อนกลับ
- 4 : ไม่สามารถเปรียบเทียบการขั้รยนต์กับการควบคุมได้

ข้อที่ 319 :

ถ้ามีตัวแปรปรกวนอยู่ d ตัวแปร จะส่งผลต่อจำนวนอันดับของความอิสระ (degree of freedom) อย่างไร

- 1 : ไม่ส่งผลกระทบ
- 2 : จำนวนอันดับความอิสระลดลง d/2
- 3 : ลดลง 1
- 4 : ลดลง d

ข้อที่ 320 :

สงวนสิทธิ์

$$\tau_p \frac{dy}{dt} + y = k_p x(t)$$

เมื่อเวลา $t < 0$, $x(t) = 0$

$t \geq 0$, $x(t) = 5$

เมื่อเวลาผ่านไป τ_p , ค่า $y(\tau_p)$ มีค่าเท่าไร

เมื่อ $k_p = 1$

1 : $y(\tau_p) = 0.33$

2 : $y(\tau_p) = 0.63$

3 : $y(\tau_p) = 3.16$

4 : $y(\tau_p) = 1.65$

ข้อที่ 321 :

$$\tau_p \frac{dy}{dt} + y = k_p x(t)$$

เมื่อเวลา $t < 0$, $x(t) = 0$

$t \geq 0$, $x(t) = 5$

$y(t = \infty)$ มีค่าเท่าไร

1 : 0

2 : 1

3 : 5

4 : 0.6321

ข้อที่ 322 :

ระบบใดที่มีการตอบสนองแบบย้อนกลับ (inverse response)

1 : การไหลในท่อ

2 : เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

3 : pump

4 : drum boiler

ข้อที่ 323 :

การควบคุมชนิดใดที่มีการเกิด offset

1 : แบบสัดส่วน (Proportional)

2 : แบบสัดส่วน – สะสม (Proportional-Integral)

3 : แบบสัดส่วน – สะสม – อนุพันธ์ (Proportional-Integral-Derivative)

4 : แบบสะสม (Integral)

ข้อที่ 324 :

ถ้าคุณต้องการควบคุมความดันของหม้อต้ม คุณคิดว่าการควบคุมโหมดใด เหมาะสมที่สุด

- 1 : แบบสัดส่วน (Proportional)
- 2 : แบบสัดส่วน – สะสม (Proportional-Integral)
- 3 : แบบสัดส่วน – สะสม – อนุพันธ์ (Proportional-Integral-Derivative)
- 4 : แบบสะสม (Integral)

ข้อที่ 325 :

ถ้าคุณต้องการควบคุมอุณหภูมิของกระแสน้ำออกของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน คุณคิดว่าการควบคุมโหมดใด เหมาะสมที่สุด

- 1 : แบบสัดส่วน (Proportional)
- 2 : แบบสัดส่วน – สะสม (Proportional-Integral)
- 3 : แบบสัดส่วน – สะสม – อนุพันธ์ (Proportional-Integral-Derivative)
- 4 : แบบสะสม (Integral)

ข้อที่ 326 :

โหมดการควบคุมของลูปใน (inner loop) ของระบบการควบคุมแบบ cascade ที่ เหมาะสมในความคิดของท่านคืออะไร

- 1 : แบบสะสม (Integral)
- 2 : แบบสัดส่วน – อนุพันธ์ (Proportional- Derivative)
- 3 : แบบสัดส่วน – สะสม – อนุพันธ์ (Proportional-Integral-Derivative)
- 4 : แบบสัดส่วน (Proportional)

ข้อที่ 327 :

วิธีจูนตัวควบคุมแบบใด ที่ท่านคิดว่าเหมาะสมในการเอาไปใช้ปฏิบัติงานจริง

- 1 : Process reaction curve method
- 2 : Continuous cycling method
- 3 : Relay feedback method
- 4 : Trial and error method

ข้อที่ 328 :

กระบวนการที่มีความไม่แน่นอนสูง ท่านจะออกแบบตัวควบคุม โดยใช้

- 1 : Gain margin ต่ำ, Phase margin สูง
- 2 : Gain margin ต่ำ, Phase margin ต่ำ
- 3 : Gain margin สูง, Phase margin สูง
- 4 : Gain margin สูง, Phase margin ต่ำ

ข้อที่ 329 :

ถ้าค่าเกน (Gain) ของกระบวนการควบคุมแบบลูปปิด มีค่าเพิ่มขึ้น

- 1 : Gain margin มีค่าสูงขึ้น
- 2 : Phase margin มีค่าสูงขึ้น
- 3 : Gain margin มีค่าคงที่
- 4 : Phase margin มีค่าคงที่

ข้อที่ 330 :

ถ้าค่าเกน (Gain) ของกระบวนการควบคุมแบบลูปปิด มีค่าลดลง

- 1 : Gain margin มีค่าสูงขึ้น
- 2 : Phase margin มีค่าสูงขึ้น
- 3 : Gain margin มีค่าคงที่
- 4 : Gain margin มีค่าต่ำขึ้น

ข้อที่ 331 :

ถ้าค่า Dead time ของกระบวนการควบคุมแบบลูปปิด มีค่าเพิ่มขึ้น

- 1 : Gain margin มีค่าเพิ่มขึ้น
- 2 : Gain margin มีค่าลดลง
- 3 : Phase margin มีค่าเพิ่มขึ้น
- 4 : Phase margin มีค่าลดลง

ข้อที่ 332 :

ถ้าค่าคงที่ทางเวลา ของกระบวนการควบคุมแบบลูปปิด มีค่าเพิ่มขึ้น ข้อใดถูกต้อง ที่สุด

- 1 : Gain margin มีค่าเพิ่มขึ้น
- 2 : Phase margin มีค่าลดลง
- 3 : Phase margin มีค่าเพิ่มขึ้น
- 4 : Gain margin มีค่าลดลง, Phase margin มีค่าเพิ่มขึ้น

ข้อที่ 333 :

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ที่ไม่มีกระแส bypass มีอันดับของความอิสระ (degree of freedom) เท่ากับเท่าไร

- 1 : 0
- 2 : 1
- 3 : 2
- 4 : 3

ข้อที่ 334 :

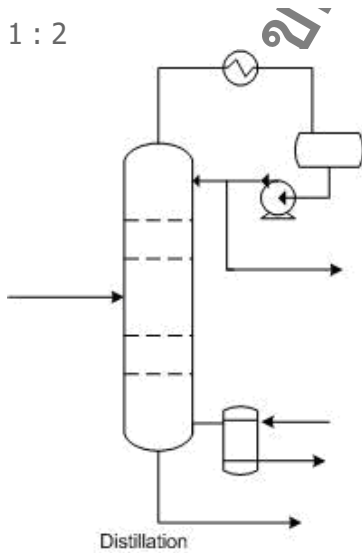
เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ที่มีกระแส bypass มีอันดับของความอิสระ (degree of freedom) เท่ากับเท่าไร

- 1 : 0
- 2 : 1
- 3 : 2
- 4 : 3

ข้อที่ 335 :

หอกสันแบบง่าย มีอันดับของความอิสระ (degree of freedom) เท่ากับเท่าไร

1 : 2



2 : 3

3 : 4

4 : 5

ข้อที่ 336 :**การเลือกตัวแปรปรับ เราควรเลือกตัวแปรปรับที่**

- 1 : ค่าเกณฑ์ระหว่างตัวแปรปรับ และตัวแปรควบคุม มีค่ามาก
- 2 : ค่าเกณฑ์ระหว่างตัวแปรปรับ และตัวแปรควบคุม มีค่าน้อย
- 3 : ค่าคงที่ทางเวลาระหว่างตัวแปรปรับ และตัวแปรควบคุม มีค่ามาก
- 4 : ข้อ 1, 3 ถูก

ข้อที่ 337 :**การเลือกตัวแปรควบคุม เราควรเลือกตัวแปรควบคุมที่**

- 1 : ค่าเกณฑ์ระหว่างตัวแปรควบคุม และตัวแปรรบกวน มีค่ามาก
- 2 : ค่าเกณฑ์ระหว่างตัวแปรควบคุม และตัวแปรรบกวน มีค่าน้อย
- 3 : ค่าเกณฑ์ระหว่างตัวแปรควบคุม และตัวแปรปรับ มีค่ามาก
- 4 : ข้อ 2, 3 ถูก

ข้อที่ 338 :**กระบวนการของระบบการควบคุมใด ที่มี off-set**

- 1 : กระบวนการอันดับ 1, ตัวควบคุมแบบ P
- 2 : กระบวนการอันดับ 1, ตัวควบคุมแบบ PI
- 3 : กระบวนการแบบอินทิเกรต (integrating process), ตัวควบคุมแบบ P
- 4 : ข้อ 1, 3 ถูก

ข้อที่ 339 :**กระบวนการของระบบการควบคุมใด ที่ไม่มี off-set**

- 1 : กระบวนการอันดับ 1, ตัวควบคุมแบบ P
- 2 : กระบวนการอันดับ 1, ตัวควบคุมแบบ PI
- 3 : กระบวนการแบบอินทิเกรต (integrating process), ตัวควบคุมแบบ P
- 4 : ข้อ 2, 3 ถูก

ข้อที่ 340 :

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ที่ใช้กันมากในวิชาพลวัตและการควบคุม กระบวนการ

- 1 : อันดับ 1
- 2 : อันดับ 2
- 3 : อันดับ 1 + dead time
- 4 : อันดับ 2 + dead time

ข้อที่ 341 :

การออกแบบการควบคุม โดยวิธีสังเคราะห์โดยตรง โดยไม่ให้มี off-set ถ้า กระบวนการเป็นระบบที่มีเกนอย่างเดียว (pure gain process) ท่านจะใช้ตัวควบคุม แบบใด

- 1 : P อย่างเดียว
- 2 : I อย่างเดียว
- 3 : PI
- 4 : PID

ข้อที่ 342 :

การออกแบบการควบคุม โดยวิธีสังเคราะห์โดยตรง โดยไม่ให้มี off-set ถ้า กระบวนการเป็นระบบอินทิเกรต (integrating process) ท่านจะใช้ตัวควบคุมแบบใด

- 1 : P อย่างเดียว
- 2 : I อย่างเดียว
- 3 : PI
- 4 : PID

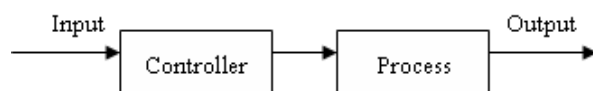
ข้อที่ 343 :

พิจารณาว่าข้อใดต่อไปนี้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของเครื่องมือวัดที่มีต่อระบบการควบคุมอัตโนมัติ
 ก. ใช้วัดตัวแปรที่ต้องการควบคุม (controlled variables)
 ข. ใช้วัดตัวแปรที่รบกวนระบบ (disturbance variables)
 ค. ใช้วัดตัวแปรปรับ (manipulated variables)

- 1 : ข้อ ก และ ข ถูก
- 2 : ข้อ ก และ ค ถูก
- 3 : ข้อ ข และ ค ถูก
- 4 : ข้อ ก, ข และ ค ถูก

ข้อที่ 344 :

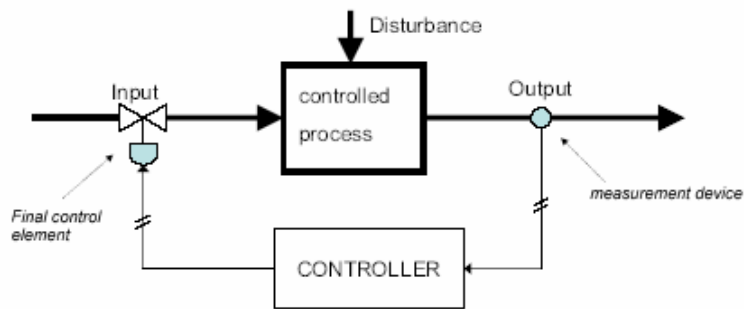
จากรูปเป็นระบบควบคุมแบบใด



- 1 : Open-Loop Control System
- 2 : Closed-Loop Control System
- 3 : Feedback Control System
- 4 : Feedforward Control System

ข้อที่ 345 :

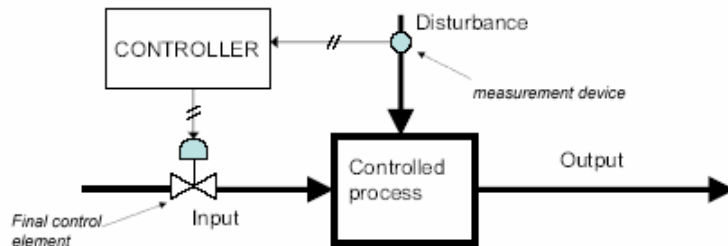
จากรูปเป็นระบบควบคุมแบบใด



- 1 : Ratio Control System
- 2 : Closed-loop System
- 3 : Feedback Control System
- 4 : มีคำตอบถูกต้องมากกว่า 1 ข้อ

ข้อที่ 346 :

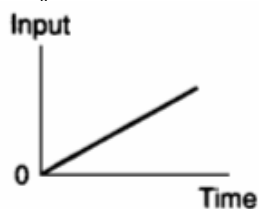
จากรูปเป็นระบบควบคุมแบบใด



- 1 : Open-loop Control System
- 2 : Ratio Control System
- 3 : Feedback Control System
- 4 : Feedforward Control System

ข้อที่ 347 :

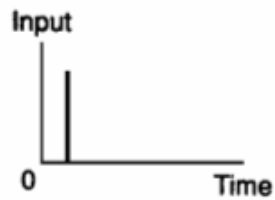
จากรูปเป็นลักษณะของสัญญาณอินพุตแบบใด



- 1 : Step Input
- 2 : Impulse Input
- 3 : Ramp Input
- 4 : Sine Input

ข้อที่ 348 :

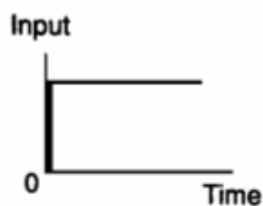
จากรูปเป็นลักษณะของสัญญาณอินพุทแบบใด



- 1 : Step Input
- 2 : Impulse Input
- 3 : Ramp Input
- 4 : Sine Input

ข้อที่ 349 :

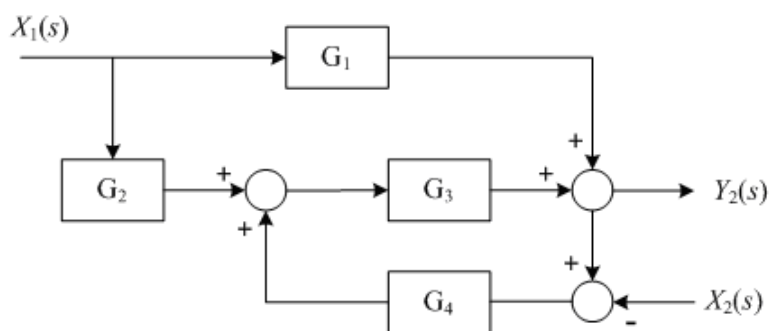
จากรูปเป็นลักษณะของสัญญาณอินพุทแบบ



- 1 : Step Input
- 2 : Impulse Input
- 3 : Ramp Input
- 4 : Sine Input

ข้อที่ 350 :

ให้พิจารณา Block diagram ข้างล่าง

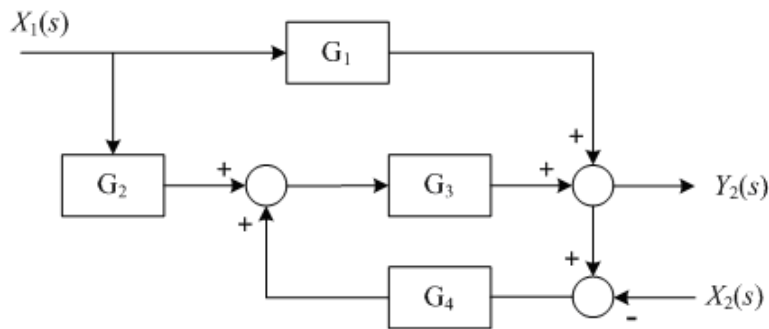


ให้คำนวณหา Transfer function, $T_1(s) (= Y_2(s)/X_1(s))$

- 1 : $T_1(s) = G_1/(1+G_1G_2G_3)$
- 2 : $T_1(s) = (G_1+G_3G_2)/(1+G_2G_3G_4)$
- 3 : $T_1(s) = (G_1+G_3G_2)/(1+G_3G_4)$
- 4 : $T_1(s) = G_3G_2/(1+G_3G_4)$

ข้อที่ 351 :

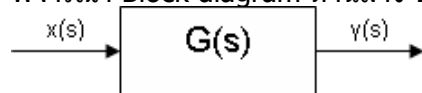
ให้พิจารณา Block diagram ข้างล่าง

ให้คำนวณหา Transfer function, $T_2(s) (= Y_2(s)/X_2(s))$

- 1 : $T_2(s) = G_3 G_4 / (1 + G_2 G_3)$
- 2 : $T_2(s) = G_2 G_3 / (1 + G_2 G_3 G_4)$
- 3 : $T_2(s) = G_3 / (1 + G_3 G_4)$
- 4 : $T_2(s) = G_3 G_4 / (1 + G_3 G_4)$

ข้อที่ 352 :

พิจารณา Block diagram ด้านล่าง ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง



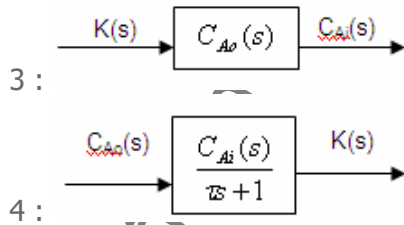
- 1 : $x(s) = G(s)y(s)$
- 2 : $G(s) = x(s)y(s)$
- 3 : $y(s) = G(s)x(s)$
- 4 : $G(s) = x(s) + y(s)$

ข้อที่ 353 :

สมการ $C_{Ao}(s) = \frac{K}{\tau s + 1} C_{Ai}(s)$ สามารถเขียนเป็น Block diagram ได้

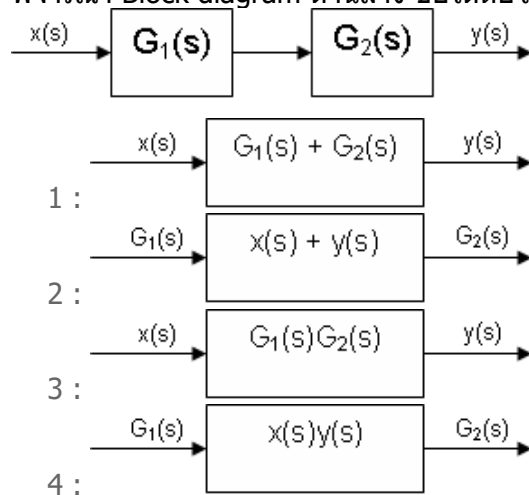
อย่างไร

- 1 :
- 2 :



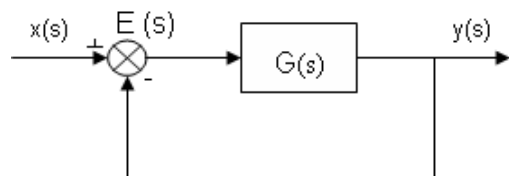
ข้อที่ 354 :

พิจารณา Block diagram ด้านล่าง ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง



ข้อที่ 355 :

พิจารณา Block diagram ด้านล่าง ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง



1 : $y(s) = E(s)(x(s) - y(s))$

2 : $y(s) = G(s)(y(s) - x(s))$

3 : $y(s) = \frac{G(s)}{1 - G(s)} x(s)$

4 : $y(s) = \frac{G(s)}{1 + G(s)} x(s)$

ข้อที่ 356 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นความหมายของ ระบบควบคุมแบบ proportional control

- 1 : output ของตัวควบคุมจะเป็นสัดส่วนกับค่าที่อ่านได้จากเครื่องวัดสัญญาณ
- 2 : output ของตัวควบคุมจะเป็นสัดส่วนกับค่า set point
- 3 : output ของตัวควบคุมจะเป็นสัดส่วนกับสัญญาณความผิดพลาดที่เกิดขึ้น
- 4 : output ของตัวควบคุมจะเป็นสัดส่วนกับอินพุตของตัวแปรฟังก์ชัน

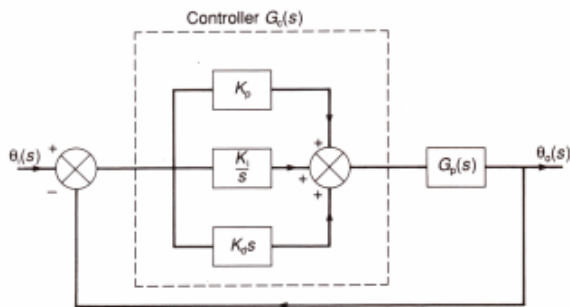
ข้อที่ 357 :

การควบคุมแบบใดที่ให้ค่า $\text{output} = K_p e + K_i \int_0^t e dt$

- 1 : Proportional control
- 2 : Integral Control
- 3 : Proportional plus integral Control
- 4 : Derivative Controller

ข้อที่ 358 :

จากรูปเป็นระบบการควบคุมแบบใด



- 1 : P-control
- 2 : I-Control
- 3 : PI Control
- 4 : PID Control

ข้อที่ 359 :

สมมติว่าเราสามารถประมาณพฤติกรรมของอุปกรณ์การวัดอุณหภูมิได้ด้วย first-order dynamics โดยมีค่า gain เท่ากับ 1 และค่า time constant เท่ากับ 1 วินาที (s) ถ้านำเครื่องมือวัดดังกล่าวไปวัดอุณหภูมิของของเหลวที่อัตราการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 0.2 °C/s เครื่องวัดอุณหภูมิจะวัดค่าผิดพลาดสูงสุดเท่ากับเท่าไร

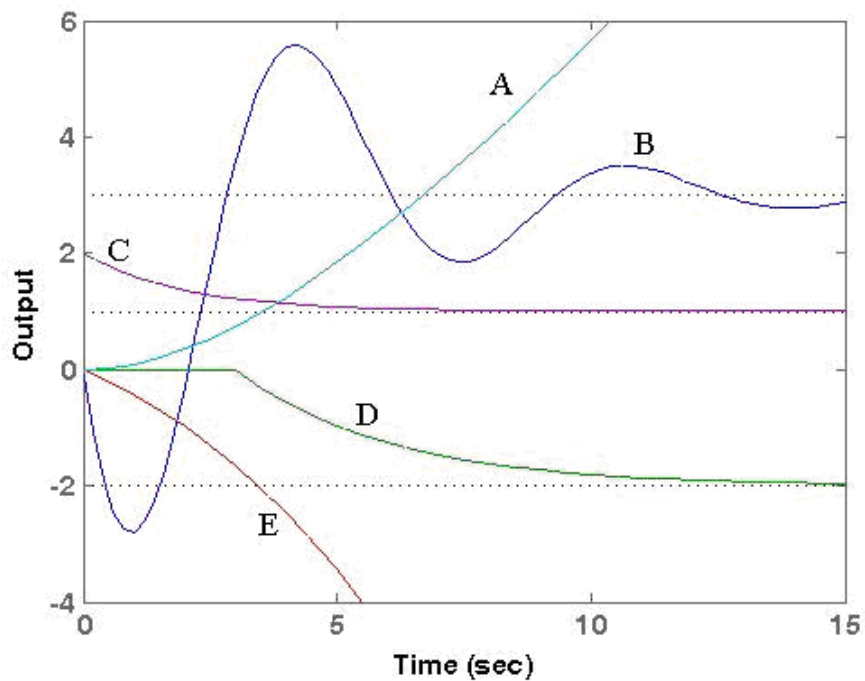
- 1 : 1 องศาเซลเซียส
- 2 : 0.6 องศาเซลเซียส
- 3 : 0.4 องศาเซลเซียส
- 4 : 0.2 องศาเซลเซียส

ข้อที่ 360 :

จากรูปกราฟเส้นไดอริบายการตอบสนองแบบขั้น (unit step response) ของกระบวนการที่มีฟังก์ชันถ่ายโอนดังนี้

อสงวนสิทธิ์

$$G(s) = \frac{4s+1}{2s+1}$$



- 1 : A
2 : B
3 : C
4 : D

เนื้อหาวิชา : 756 : Differential equation

ข้อที่ 361 :

ข้อใดคือ Laplace Transform ของ $f(t) = 1$

1 : $F(s) = 0$

2 : $F(s) = 1$

3 : $F(s) = \frac{1}{s}$

4 : $F(s) = s$

ข้อที่ 362 :

สงวนสิทธิ์

$$\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{K}{\tau s + 1} \quad X(s) = \frac{M}{s} \quad \text{เมื่อเวลาผ่านไปนานมาก } Y(t) \text{ คือข้อใด}$$

- 1 : $Y(t=\infty) = K$
 2 : $Y(t=\infty) = KM$
 3 : $Y(t=\infty) = 0$
 $Y(t) = KM(1 - e^{-t/\tau})$

4 :

ข้อที่ 363 :

ข้อใดคือคำตอบของสมการอนุพันธ์

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 5\frac{dx}{dt} + 4x = 2$$

$$x_{(0)} = 0, \left(\frac{dx}{dt}\right)_{(0)} = 1$$

$$x_{(t)} = -\frac{1}{2} + \frac{1}{6}e^{-4t} + \frac{1}{3}e^{-t}$$

1 :

$$x_{(t)} = \frac{1}{2} - \frac{1}{6}e^{-4t} - \frac{1}{3}e^{-t}$$

2 :

$$x_{(t)} = -\frac{1}{2} + \frac{1}{6}e^{-5t} + \frac{1}{3}e^{-t}$$

3 :

$$x_{(t)} = \frac{1}{2} - \frac{1}{6}e^{-5t} - \frac{1}{3}e^{-t}$$

4 :

ข้อที่ 364 :

ข้อใดคือทรานสเฟอฟังก์ชัน $Y(s)/U(s)$ ที่ได้จากการแปลงลาปลาซของสมการอนุพันธ์นี้ เมื่อ $Y'(0) = Y(0) = 0$

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 5\frac{dy}{dt} + 6y = u_{(t)}$$

$$1 : \frac{1}{5s+6}$$

$$\frac{1}{6s+5}$$

2 :

$$3 : \frac{1}{6s+5}$$

$$4 : \frac{1}{s^2+5s+6}$$

ข้อที่ 365 :

ข้อใดคือนิยามทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องของ Laplace Transform, $F(s)$

$$1 : F(s) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{-st} dt$$

$$2 : F(s) = \int_0^{\infty} f(t)e^{-st} dt$$

$$3 : F(s) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{st} dt$$

$$4 : F(s) = \int_0^{\infty} f(t)e^{st} dt$$

ข้อที่ 366 :

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับ Laplace Transform

1 : Laplace Transform เป็น Linear operator

2 : Laplace Transform เปลี่ยนสมการอนุพันธ์ หรือสมการปริพันธ์ ไปเป็นสมการพีชคณิต

3 : การใช้ Laplace Transform ทำให้ได้ Transfer function

4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 367 :

ข้อใดคือ Laplace Transform ของ $f(t) = e^t$

$$1 : F(s) = s-1$$

$$2 : F(s) = \frac{1}{s-1}$$

$$3 : F(s) = \frac{1}{s+1}$$

$$4 : F(s) = \frac{-1}{s-1}$$

ข้อที่ 368 :

ข้อใดคือ Laplace Transform ของ $f(t) = \cos(\omega t)$

$$1 : F(s) = s - \omega$$

$$2 : F(s) = \frac{s}{s^2 + \omega^2}$$

$$3 : F(s) = \frac{\omega}{s^2 - \omega^2}$$

$$4 : F(s) = \frac{s}{s^2 - \omega^2}$$

ข้อที่ 369 :

เมื่อกำหนดให้ $g(t) = f(at)$, $a = \text{scalar}$, $F(s) = \text{Laplace}\{f(t)\}$, $G(s) = \text{Laplace}\{g(t)\}$

ข้อใดต่อไปนี้ ถูกต้อง (Time scaling)

$$1 : G(s) = aF(s)$$

$$2 : G(s) = \frac{1}{a} F(s/a)$$

$$3 : G(s) = F(s-a)$$

$$4 : G(s) = \frac{1}{a} F(s)$$

ข้อที่ 370 :

เมื่อกำหนดให้ $g(t) = e^{at} f(t)$, $a = \text{scalar}$, $F(s) = \text{Laplace}\{f(t)\}$, $G(s) = \text{Laplace}\{g(t)\}$

ข้อใดต่อไปนี้ ถูกต้อง (Exponential scaling) (3)

$$1 : G(s) = aF(s)$$

$$2 : G(s) = \frac{1}{a} F(s/a)$$

$$3 : G(s) = F(s-a)$$

$$4 : G(s) = \frac{1}{a} F(s)$$

ข้อที่ 371 :

เมื่อกำหนดให้ $g(t) = \begin{cases} 0, & 0 \leq t < T \\ f(t-T), & t \geq T \end{cases}$, $T = \text{delay time}$, $F(s) = \text{Laplace}\{f(t)\}$,

$G(s) = \text{Laplace}\{g(t)\}$ ข้อใดต่อไปนี้ ถูกต้อง (Time delay)



$$G(s) = e^{-sT} F(s)$$

1 :

$$G(s) = \frac{1}{T} F(s/T)$$

2 :

$$G(s) = F(s-T)$$

3 :

$$G(s) = \frac{1}{T} F(s)$$

4 :

ข้อที่ 372 :

เมื่อ $g(t) = \frac{d}{dt} f(t)$ ข้อใดคือ $G(s) = \text{Laplace}\{g(t)\}$

$$G(s) = sF(s)$$

1 :

$$G(s) = sF(s) - f(0)$$

2 :

$$G(s) = \frac{d}{ds} F(s)$$

3 :

$$G(s) = F(s)$$

4 :

ข้อที่ 373 :

เมื่อ $g(t) = \frac{d^2}{dt^2} f(t) = f''$ ข้อใดคือ $G(s) = \text{Laplace}\{g(t)\}$

$$G(s) = s^2 F(s) - sf(0) - f'(0)$$

1 :

$$G(s) = sF(s) - f(0)$$

2 :

$$G(s) = s^2 F(s)$$

3 :

$$G(s) = F(s)$$

4 :

ข้อที่ 374 :

ระบบดังกล่าวมีสมการลาปลาซคือ $s^3 + s^2 - s - 1 = 0$ ข้อใดเป็นจริง

- 1 : สมการดังกล่าวไม่เสถียรเนื่องจากเป็น higher order system
- 2 : สมการดังกล่าวเสถียรเนื่องจากมีรากที่เป็นจำนวนลบ
- 3 : สมการดังกล่าวไม่เสถียรเนื่องจากมีรากที่เป็นจำนวนบวก
- 4 : ไม่สามารถระบุว่ารระบบมีความเสถียรหรือไม่จากข้อมูลที่มีอยู่

ข้อที่ 375 :

ถ้า $x(s) = \frac{1}{s(s+1)(s+2)(s+3)}$ $x(t)$ จะมีค่าเท่าใด

1 : $x(t) = \frac{1}{6} - \frac{1}{2}e^{-t} + \frac{1}{2}e^{-2t} - \frac{1}{6}e^{-3t}$

2 : $x(t) = \frac{1}{6} - \frac{1}{2}e^{-t} - \frac{1}{2}e^{-2t} + \frac{1}{6}e^{-3t}$

3 : $x(t) = \frac{1}{6} + \frac{1}{2}e^{-t} - \frac{1}{2}e^{-2t} + \frac{1}{6}e^{-3t}$

4 : $x(t) = \frac{1}{2} - \frac{1}{6}e^{-t} + \frac{1}{2}e^{-2t} - \frac{1}{6}e^{-3t}$

ข้อที่ 376 :

ถ้า $x(s) = \frac{s+1}{s(s^2+4s+4)}$ $x(s)$ สามารถแยกเป็นเศษส่วนย่อยได้ตามข้อใด

1 : $x(s) = \frac{0.25}{s+2} + \frac{0.5}{(s+2)^2} + \frac{0.25}{s}$

2 : $x(s) = \frac{-0.25}{s+2} + \frac{0.5}{(s+2)^2} + \frac{0.25}{s}$

3 : $x(s) = \frac{-0.25}{s+2} + \frac{0.5}{(s+2)^2} - \frac{0.25}{s}$

4 : $x(s) = \frac{0.25}{s+2} - \frac{0.5}{(s+2)^2} + \frac{0.25}{s}$

ข้อที่ 377 :

ข้อใดเป็นการแปลงลาปลาซของอินพุตแบบสเตปขนาดหนึ่งหน่วย

1 : $\frac{1}{s}$

2 : $\frac{1}{s}$

3 : s
 4 : $1 - e^{as}$

ข้อที่ 378 :

ข้อใดเป็นการแปลงลาปลาซของอินพุตแบบเล็ทแทนกูลาร์ขนาดความสูงหนึ่งหน่วยความกว้าง a หน่วย

1 : 1
 2 : $1 - e^{-as}$
 3 : $\frac{1}{s} (1 - e^{-as})$
 4 : $\frac{1}{s(1 - e^{-as})}$

ข้อที่ 379 :

$\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{K}{\tau s + 1}$ ถ้า $X(s) = \frac{1}{s}$

1 : $Y(t) = Ke^{-t/\tau}$
 2 : $Y(t) = KMe^{-t/\tau}$
 3 : $Y(t) = K$
 4 : $Y(t) = K(1 - e^{-t/\tau})$

ข้อที่ 380 :

กำหนด $X(s) = 2/(s^3 + 6s^2 + 10s)$ ให้คำนวณหา $y(t=0)$ และ $y(t=\infty)$

1 : $y(0) = 1$ และ $y(\infty) = 0.2$
 2 : $y(0) = 1$ และ $y(\infty) = 1.2$
 3 : $y(0) = 0$ และ $y(\infty) = 1.2$
 4 : $y(0) = 0$ และ $y(\infty) = 0.2$

ข้อที่ 381 :

พิจารณากระบวนการที่อธิบายด้วย Transfer function ($G(s) = 5/[(2s+1)(s+1)]$) ถ้ากระบวนการ

ดังกล่าวถูกรบกวนด้วย input ($D(s) = (1 - e^{-3s})/s$) ให้คำนวณค่า output ของกระบวนการที่เวลา $t = \infty$

1 : 5
 2 : 2

3 : 1
4 : 0

ข้อที่ 382 :

จากคุณสมบัติของ Laplace transform

(ก) $L[af(t)] = aF(s)$

(ข) $L\left[\int_0^t f(t)dt\right] = sF(s)$

(ค) $L[f(t-t_0)] = e^{-st_0} F(s)$

- 1 : ข้อ ก และ ข ถูก
2 : ข้อ ก และ ค ถูก
3 : ข้อ ข และ ค ถูก
4 : ข้อ ก, ข และ ค ถูก

ข้อที่ 383 :

จากคุณสมบัติของ Laplace transform

(ก) $L[af(t)] = aF(s)$

(ข) $L\left[\int_0^t f(t)dt\right] = sF(s)$

(ค) $L[f(t-t_0)] = e^{st_0} F(s)$

- 1 : ข้อ ก ถูก
2 : ข้อ ก และ ข ถูก
3 : ข้อ ก และ ค ถูก
4 : ข้อ ก, ข และ ค ถูก

ข้อที่ 384 :

จากคุณสมบัติของ Laplace transform

(ก) $L[af(t)] = aF(s)$

(ข) $L\left[\int_0^t f(t)dt\right] = sF(s)$

(ค) $\lim_{t \rightarrow \infty} f(t) = \lim_{s \rightarrow 0} F(s)$

- 1 : ข้อ ก ถูก
2 : ข้อ ก และ ข ถูก

- 3 : ข้อ ก และ ค ถูก
4 : ข้อ ก, ข และ ค ถูก

ข้อที่ 385 :

จากคุณสมบัติของ Laplace transform

(ก) $L[af(t)] = aF(s)$

(ข) $L\left[\int_0^t f(t)dt\right] = \frac{1}{s}F(s)$

(ค) $\lim_{t \rightarrow 0} f(t) = \lim_{s \rightarrow \infty} sF(s)$

- 1 : ข้อ ก ถูก
2 : ข้อ ก และ ข ถูก
3 : ข้อ ข และ ค ถูก
4 : ข้อ ก, ข และ ค ถูก

ข้อที่ 386 :

จากคุณสมบัติของ Laplace transform

(ก) $\lim_{t \rightarrow 0} f(t) = \lim_{s \rightarrow \infty} sF(s)$

(ข) $L\left[\int_0^t f(t)dt\right] = \frac{1}{s}F(s)$

(ค) $L[e^{at}f(t)] = F(s+a)$

- 1 : ข้อ ก ถูก
2 : ข้อ ก และ ข ถูก
3 : ข้อ ข และ ค ถูก
4 : ข้อ ก, ข และ ค ถูก

ข้อที่ 387 :

จากคุณสมบัติของ Laplace transform

(ก) $\lim_{t \rightarrow 0} f(t) = \lim_{s \rightarrow \infty} sF(s)$

(ข) $L\left[\int_0^t f(t)dt\right] = \frac{1}{s}F(s)$

(ค) $L[f(t+t_0)] = e^{-st_0}F(s)$

- 1 : ข้อ ก ถูก
2 : ข้อ ก และ ข ถูก

- 3 : ข้อ ข และ ค ถูก
4 : ข้อ ก, ข และ ค ถูก

ข้อที่ 388 :

จากคุณสมบัติของ Laplace transform

(ก) $\lim_{t \rightarrow 0} f(t) = \lim_{s \rightarrow \infty} sF(s)$

(ข) $L[e^{at} f(t)] = F(s-a)$

(ค) $L[f(t-t_0)] = e^{-st_0} F(s)$

- 1 : ข้อ ก ถูก
2 : ข้อ ก และ ข ถูก
3 : ข้อ ข และ ค ถูก
4 : ข้อ ก, ข และ ค ถูก

ข้อที่ 389 :

พิจารณากระบวนการที่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงด้วยสมการ

$$9 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 2 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = 2x(t); \quad y(0) = 0 \quad \left. \frac{dy}{dt} \right|_{t=0} = 0$$

- (ก) เป็นกระบวนการอันดับ 2
(ข) เมื่อ $x(t)$ เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบ unit step กระบวนการจะเกิดการแกว่ง
(ค) กระบวนการนี้มีเสถียรภาพ

- 1 : ข้อ ก และ ข ถูก
2 : ข้อ ก และ ค ถูก
3 : ข้อ ข และ ค ถูก
4 : ข้อ ก, ข และ ค ถูก

ข้อที่ 390 :

พิจารณากระบวนการที่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงด้วยสมการ

$$9 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 2 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = 2x(t); \quad y(0) = 0 \quad \left. \frac{dy}{dt} \right|_{t=0} = 0$$

- (ก) เป็นกระบวนการอันดับ 1
(ข) เมื่อ $x(t)$ เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบ unit step กระบวนการจะเกิดการตอบสนองแบบ underdamped response
(ค) กระบวนการนี้มีเสถียรภาพ

- 1 : ข้อ ก และ ข ถูก
 2 : ข้อ ก และ ค ถูก
 3 : ข้อ ข และ ค ถูก
 4 : ข้อ ก, ข และ ค ถูก

ข้อที่ 391 :

พิจารณาระบบการที่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงด้วยสมการ

$$9\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 2\frac{dy(t)}{dt} + y(t) = 2x(t); \quad y(0) = 0 \quad \left.\frac{dy}{dt}\right|_{t=0} = 0$$

(ก) เมื่อ $x(t)$ เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบ unit step กระบวนการจะเกิดการตอบสนองแบบ

underdamped response

(ข) ค่าเกน (gain) ของกระบวนการมีค่าเท่ากับ 1

(ค) กระบวนการนี้ไม่มีเสถียรภาพ

- 1 : ข้อ ก ถูก
 2 : ข้อ ก และ ข ถูก
 3 : ข้อ ข และ ค ถูก
 4 : ข้อ ก, ข และ ค ถูก

ข้อที่ 392 :

พิจารณาระบบการที่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงด้วยสมการ

$$9\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 2\frac{dy(t)}{dt} + y(t) = 2x(t); \quad y(0) = 0 \quad \left.\frac{dy}{dt}\right|_{t=0} = 0$$

(ก) เมื่อ $x(t)$ เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบ unit step กระบวนการจะเกิดการตอบสนองแบบ

underdamped response

(ข) ค่าเกน (gain) ของกระบวนการมีค่าเท่ากับ 2

(ค) กระบวนการนี้มีเสถียรภาพ

- 1 : ข้อ ก ถูก
 2 : ข้อ ก และ ข ถูก
 3 : ข้อ ข และ ค ถูก
 4 : ข้อ ก, ข และ ค ถูก

ข้อที่ 393 :

พิจารณากระบวนกรที่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงด้วยสมการ

$$9\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 2\frac{dy(t)}{dt} + y(t) = 2x(t); \quad y(0) = 0 \quad \left.\frac{dy}{dt}\right|_{t=0} = 0$$

(ก) เมื่อ $x(t)$ เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบ unit step กระบวนกรจะเกิดการตอบสนองแบบ underdamped response

(ข) ค่าเกน (gain) ของกระบวนกรมีค่าเท่ากับ 1

(ค) เมื่อ $x(t)$ เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบ unit step ค่า $y(t=\infty) = 2$

- 1 : ข้อ ก ถูก
- 2 : ข้อ ก และ ข ถูก
- 3 : ข้อ ก และ ค ถูก
- 4 : ข้อ ก, ข และ ค ถูก

ข้อที่ 394 :

พิจารณากระบวนกรที่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงด้วยสมการ

$$9\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 2\frac{dy(t)}{dt} + y(t) = 2x(t); \quad y(0) = 0 \quad \left.\frac{dy}{dt}\right|_{t=0} = 0$$

(ก) เมื่อ $x(t)$ เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบ unit step ค่า $y(t=\infty) = 2$

(ข) กระบวนกรนี้มีเสถียรภาพ

(ค) ค่าเกน (gain) ของกระบวนกรมีค่าเท่ากับ 1

- 1 : ข้อ ก ถูก
- 2 : ข้อ ก และ ข ถูก
- 3 : ข้อ ก และ ค ถูก
- 4 : ข้อ ก, ข และ ค ถูก

ข้อที่ 395 :

พิจารณากระบวนกรที่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงด้วยฟังก์ชันถ่ายโอนดังนี้

$$G(s) = \frac{(s-1)}{(s+2)^2(s+1)}$$

(ก) เมื่อ input เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบ unit step ค่า output ที่เวลา $t = \infty$ มีค่าเท่ากับ - 0.25

(ข) กระบวนกรนี้ไม่มีเสถียรภาพ

(ค) เมื่อ input เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบ unit step ค่า output จะเกิดการเปลี่ยนแปลงแบบ inverse response

- 1 : ข้อ ก ถูก
- 2 : ข้อ ก และ ค ถูก
- 3 : ข้อ ข และ ค ถูก
- 4 : ข้อ ก, ข และ ค ถูก

ข้อที่ 396 :

Laplace transform ของ Unit – Step Input คือข้อใด

1 : 1

2 : $\frac{1}{s}$

3 : $\frac{1}{s^2}$

4 : $\frac{n!}{s^{n+1}}$

ข้อที่ 397 :

Laplace transform ของ Unit – Impulse Input คือข้อใด

1 : 1

2 : $\frac{1}{s}$

3 : $\frac{1}{s^2}$

4 : $\frac{n!}{s^{n+1}}$

ข้อที่ 398 :

Laplace transform ของ Unit – Ramp Input คือข้อใด

1 : 1

2 : $\frac{1}{s}$

3 : $\frac{1}{s^2}$

4 : $\frac{n!}{s^{n+1}}$

ข้อที่ 399 :

ให้หาคำตอบของสมการอนุพันธ์ที่กำหนดให้

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} + y = 2$$

โดยมีเงื่อนไข $y(0) = 0$ และ $y'(0) = 0$

1 : $y(t) = (2 - e^{-t} - te^{-t})$

2 : $y(t) = 2(1 - 2e^{-t} - te^{-t})$

3 : $y(t) = (1 - e^{-t} - 2te^{-t})$

4 : $y(t) = 2(1 - e^{-t} - te^{-t})$

ข้อที่ 400 :

พิจารณาระบบการเคมีหนึ่งซึ่งสามารถอธิบายพฤติกรรมของกระบวนการด้วยสมการดังต่อไปนี้

$$\frac{dx_1}{dt} = -k_1 x_1 + u$$

$$\frac{dx_2}{dt} = -k_2 x_2 + k_1 x_1$$

$$y = x_2$$

โดยที่ x_1 , x_2 และ u เป็นตัวแปรที่อยู่ในรูป deviations form เมื่อเทียบกับ สภาวะ

เริ่มต้น (initial condition), k_1 และ k_2 เป็นค่าคงที่

ให้คำนวณหา Transfer function, $G_2(s) (= X_2(s)/U(s))$

1 : $G_2(s) = k_1 k_2 / ((2s + k_1)(s + k_2))$

2 : $G_2(s) = k_2 / ((s + k_1)(2s + k_2))$

3 : $G_2(s) = k_1 / ((s + k_1)(s + k_2))$

4 : $G_2(s) = k_2 / ((s + 2k_1)(s + 2k_2))$

ข้อที่ 401 :

พิจารณาระบบการเคมีหนึ่งซึ่งสามารถอธิบายพฤติกรรมของกระบวนการด้วยสมการดังต่อไปนี้

$$\frac{dx_1}{dt} = -k_1 x_1 + u$$

$$\frac{dx_2}{dt} = -k_2 x_2 + k_1 x_1$$

$$y = x_2$$

โดยที่ x_1 , x_2 และ u เป็นตัวแปรที่อยู่ในรูป deviations form เมื่อเทียบกับ สภาวะ

เริ่มต้น (initial condition), k_1 และ k_2 เป็นค่าคงที่

ให้คำนวณหา Transfer function, $G_1(s) (= X_1(s)/U(s))$

1 : $G_1(s) = 1/(2s + k_1)$

2 : $G_1(s) = 1/(s + k_1)$

3 : $G_1(s) = 1/(s + 2k_1)$

4 : $G_1(s) = 1/(s + 0.1k_1)$

ข้อที่ 402 :

พิจารณากระบวนการที่อธิบายพฤติกรรมของกระบวนการด้วยสมการ

$$2 \frac{dx}{dt} = -x + 4u$$

โดยที่ x และ u เป็นตัวแปรที่อยู่ในรูป deviations form และกำหนดให้ $x(0) = 0$

พิจารณากระบวนการที่เวลา $t = 0$ ถ้าตัวแปร u เกิดการเปลี่ยนค่าจาก 0 เป็น 2 ให้

คำนวณค่าของ y ที่สภาวะคงตัว (steady state condition)

- 1 : 6.5
- 2 : 10
- 3 : 8
- 4 : 7.5

ข้อที่ 403 :

พิจารณาลังผสมที่อธิบายด้วยสมการ

$$V \frac{dc}{dt} + qc = qc_m$$

โดยที่ V และ c คือปริมาตรของเหลว และความเข้มข้นของสาร A ภายในถัง, q คือ อัตราการไหลของของเหลวเข้าสู่ถัง และ c_m คือความเข้มข้นของสาร A ในของเหลวที่ไหลของถัง ($= 50 \text{ kg/m}^3$) ทั้งนี้

กำหนดให้ $V = 2 \text{ m}^3$, $q = 0.4 \text{ m}^3/\text{min}$, $c(0) = 0 \text{ kg/m}^3$ และ $c_m(t > 0) = 50 \text{ kg/m}^3$

ให้หา Transfer function, $G(s) (= C(s)/C_m(s))$

- 1 : $G(s) = q/(Vs+q)$
- 2 : $G(s) = V/(Vs+q)$
- 3 : $G(s) = q/(Vs-q)$
- 4 : $G(s) = V/(s+q)$

เนื้อหาวิชา : 757 : Process system dynamic

ข้อที่ 404 :

ข้อใดไม่ใช่สมการอนุพันธ์เชิงเส้นโดยที่ t คือ เวลา x และ y คือตัวแปรตาม

- 1 : $2 \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{dy}{dt} + t^2 = 2t$
- 2 : $\frac{dx}{dt} + t^2 \frac{dy}{dt} + 5 = 2t$
- 3 : $\frac{dx}{dt} + 2x \frac{d^2x}{dt^2} = 1$
- 4 : $t \frac{dx}{dt} + 0.5 \frac{d^2x}{dt^2} = 1$

ข้อที่ 405 :

ข้อใดคือคำตอบของการแปลงเชิงเส้นของสมการไม่เชิงเส้น

$$\frac{dx}{dt} = \frac{5}{3}(x)^{-1.5}$$

$$1: \frac{dx}{dt} = \frac{25}{6}(\bar{x})^{-1.5} + \left(\frac{-5}{2}(\bar{x})^{-2.5}\right)x$$

$$2: \frac{dx}{dt} = -\frac{5}{2}(\bar{x})^{-1.5} + \left(\frac{25}{6}(\bar{x})^{-2.5}\right)x$$

$$3: \frac{dx}{dt} = \frac{5}{3}(\bar{x})^{-1.5} + \left(\frac{-7.5}{3}(\bar{x})^{-2.5}\right)x$$

$$4: \frac{dx}{dt} = -\frac{7.5}{3}(\bar{x})^{-1.5} + \left(\frac{5}{3}(\bar{x})^{-2.5}\right)x$$

สภานิติบัญญัติ 487/1 ขอย รามคำแหง 39 (เทพศิลา 1) แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310 สายด่วน
1303 โทรสาร 02-935-6695

@ สงวนลิขสิทธิ์ 2555 สภานิติบัญญัติ : ติดต่อสภานิติบัญญัติ | Contact