



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค : ประจำปีการศึกษาที่ 2  
วันที่ : 18 กุมภาพันธ์ 2556  
วิชา : 225-351 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา : 2555  
เวลา : 13:30-16:30  
ห้อง : S817, R200

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

ข้าพเจ้าจะซื่อสัตย์ในการสอบ

ชื่อ ..... รหัสนักศึกษา ..... Section .....

คำสั่ง:

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 8 ข้อ รวม 90 คะแนน กระดาษข้อสอบมีทั้งหมด 15 หน้า
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใดๆ ทั้งสิ้นจากผู้อื่น เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใดๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา
7. ให้ทำในข้อสอบ พร้อมกับแสดงวิธีทำอย่างละเอียด
8. เขียนชื่อ รหัสนักศึกษา ในข้อสอบทุกหน้าก่อนเริ่มทำ เพื่อป้องกันความสับสนกรณีกระดาษคำตอบหลุดจากฉบับ
9. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้

ตำรา  หนังสือ  กระดาษ A4 2 แผ่นเขียนด้วยล้ามมือ นศ. พร้อมลายเซ็น อ. ผู้สอน

Dictionary  เครื่องคิดเลข ไม่จำกัดรุ่น

10. ให้ทำข้อสอบได้โดยใช้  ปากกา  ดินสอ

รศ.วนิดา รัตนมณี

ผู้ออกข้อสอบ

คำถาม	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1.	10	
2.	10	
3.	10	
4.	10	
5.	10	
6.	10	
7.	10	
8.	20	
<b>Total</b>	<b>90</b>	

**ข้อที่ 1. (10 คะแนน)** โรงงานแห่งหนึ่งผลิตชิ้นส่วน 4 ชิ้น โดยได้แสดงลำดับขั้นตอนการผลิตไว้ดังตารางที่ 1 จากตารางดังกล่าว ให้ นศ. สร้างไดอะแกรมอักษรถามลำดับแผนกที่กำหนดไว้ในรูปที่ 1 และรูปที่ 2 หลังจากสร้างเสร็จแล้วให้ นศ. คำนวณประสิทธิภาพของลำดับแผนกแต่ละรูป และให้เปรียบเทียบว่าลำดับแผนกรูปที่ 1 และรูปที่ 2 รูปใดมีประสิทธิภาพมากกว่า (**หมายเหตุ :** หากไม่มี 2 สีที่กำหนด ให้เลือกใช้สีที่ นศ. มี และระบุให้ชัดเจนว่าแทนชิ้นส่วนใด)

**ตารางที่ 1** ลำดับขั้นตอนการผลิต 4 ชิ้นส่วน

ชิ้นส่วน	ลำดับกระบวนการผลิต	สัญลักษณ์ที่กำหนด
1	กลึง - กัด - ไส - เจียร - ประกอบ	(เส้นทึบสีน้ำเงิน) _____
2	ตัด - กัด - เจาะ - ไส - เจียร - ประกอบ	(เส้นประสีน้ำเงิน) - - - - -
3	ตัด - เจาะ - กัด - ชัด - ประกอบ	(เส้นทึบสีแดง) _____
4	กลึง - เจาะ - ไส - ชัด - ประกอบ	(เส้นประสีแดง) - - - - -



รูปที่ 1

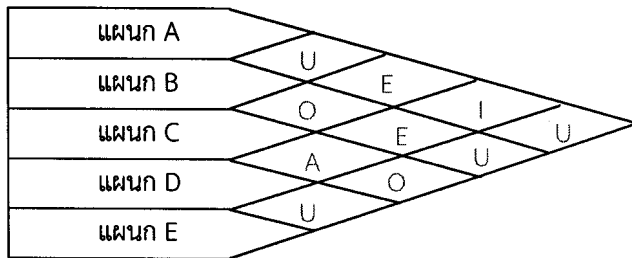


รูปที่ 2

**ข้อที่ 2. (10 คะแนน)** โรงงานแห่งหนึ่งมีการผลิต 5 ชิ้นส่วน โดยมีปริมาณการขนถ่ายต่อวัน คือ 200, 100, 50, 300 และ 500 เที่ยวต่อวัน ตามลำดับ จากปริมาณการขนถ่ายดังกล่าว ให้ นศ. สร้างแผนภูมิฟรอม-ทู หากกำหนดลำดับการผลิตทั้ง 5 ชิ้นส่วนดังตารางที่ 2 และหากโจทย์กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างแผนกเชิงคุณภาพด้วยผังแสดงความสัมพันธ์ดังรูปข้างล่าง จากข้อมูลดังกล่าว ให้ นศ. สร้างผังแสดงความสัมพันธ์ที่รวมทั้งความสัมพันธ์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

**ตารางที่ 2** ลำดับขั้นตอนการผลิต 5 ชิ้นส่วน

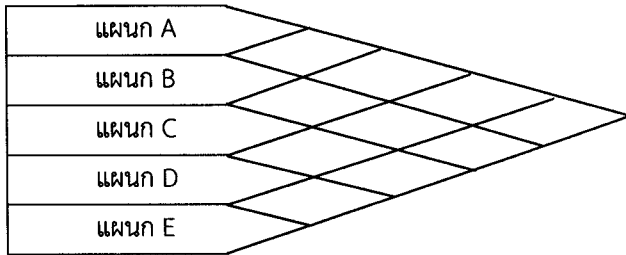
ชิ้นส่วน	ลำดับกระบวนการผลิต
1	A - B - C - D - E
2	C - B - E - D
3	A - D - C - D - B
4	B - A - E
5	C - B - D



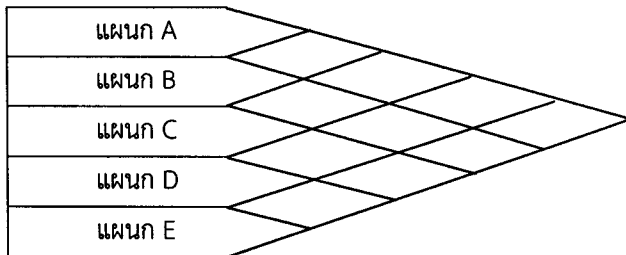
**แผนภูมิฟรอม-ทู**

แผนก	A	B	C	D	E
A					
B					
C					
D					
E					

ผังแสดงความสัมพันธ์แปลงจากข้อมูลเชิงปริมาณ



ผังแสดงความสัมพันธ์รวมเชิงคุณภาพและปริมาณ



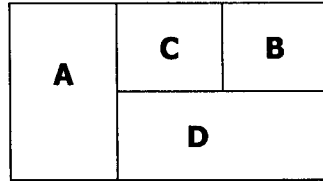
ข้อที่ 3. (10 คะแนน) จากปริมาณการเคลื่อนที่ระหว่างแผนกในตารางข้างล่าง และการวางลำดับผังเริ่มต้นดังแสดงในรูปให้ นศ. ใช้วิธีการสลับคู่แผนกเพื่อค้นหาลำดับการจัดวางแผนกที่เหมาะสมที่สุด

ไปยังแผนก

จาก แผนก	แผนก	1	2	3	4
1		-	50	10	10
2			-	20	50
3				-	100
4					-

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

**ข้อที่ 4. (10 คะแนน)** จากผังโรงงานเริ่มต้น (แสดงดังรูปข้างล่าง) เพื่อใช้ในการปรับปรุงผังโดยวิธีการของ CRAFT หากกำหนดข้อมูลปริมาณการเคลื่อนระหว่างแผนกดังตารางข้างล่าง และพื้นที่แผนก A, B, C, และ D คือ 20 X 10, 10 X 10, 10 X 20 และ 10 X 10 ตารางเมตร (ตามลำดับ)



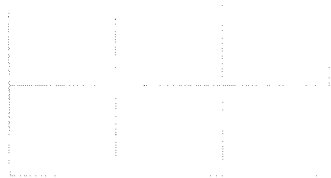
ไป จาก	A	B	C	D
A	-	500		50
B		-	30	100
C	100		-	30
D				-

- ก. คำนวณระยะทางการเคลื่อนที่รวมทั้งหมดของผังเดิม (4 คะแนน)
- ข. เลือก 1 คู่แผนกเพื่อสลับตำแหน่งกัน และสามารถลดระยะทางรวมลงได้ (1 คะแนน) คำนวณระยะทางการเคลื่อนที่รวมทั้งหมดของผังใหม่ (5 คะแนน)

แสดงวิธีการคำนวณ

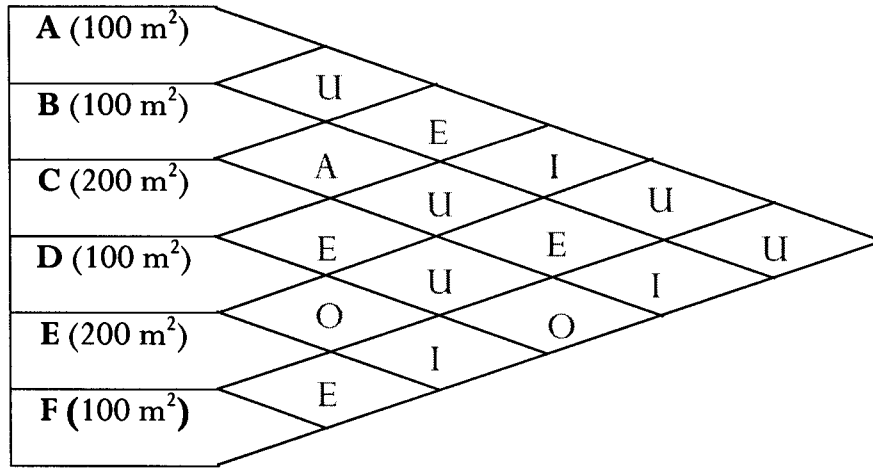
คู่แผนกที่เลือกในการสลับตำแหน่ง \_\_\_\_\_

แสดงผังที่ได้รับการปรับปรุงในพื้นที่ข้างล่าง



แสดงวิธีการคำนวณ

ข้อ 5. (10 คะแนน) มีโรงงานแห่งใหม่เกิดขึ้นโรงงานหนึ่ง ต้องการออกแบบผังโรงงานด้วยวิธีการของ CORELAP โรงงานดังกล่าวมีแผนกอยู่ 6 แผนก คือ A, B, C, D, E และ F หากกำหนดผังแสดงความสัมพันธ์ดังข้อมูลข้างล่าง ให้สร้างผังโรงงานใหม่ ภายในพื้นที่ของโรงงานที่กำหนดดังรูปข้างล่าง (กำหนดการจัดวางแผนกแรกต้องอยู่ตรงกลางของพื้นที่โรงงาน)



พื้นที่ที่มีในการวางผังโรงงาน

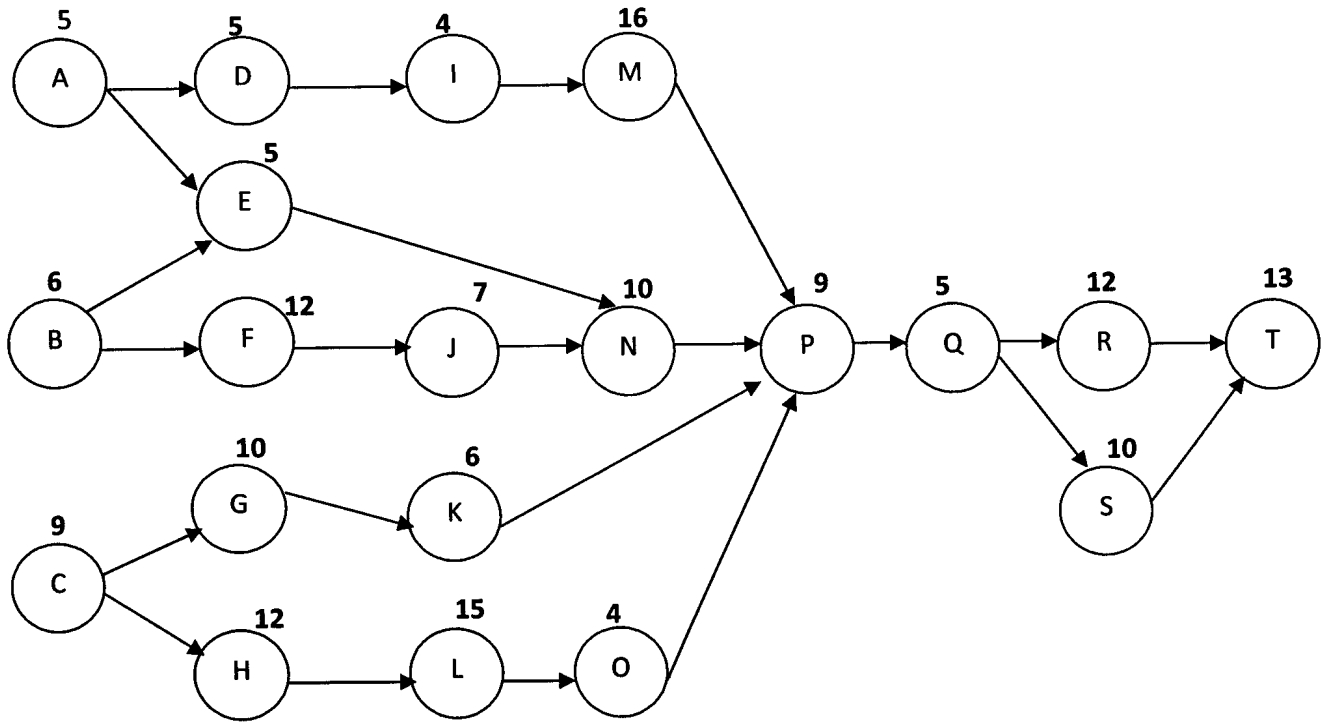








**ข้อที่ 6. (10 คะแนน)** จากรูปข้างล่างแสดงขั้นตอนการผลิตชิ้นงาน และลำดับการทำงาน โดยตัวเลขที่แสดงบนชื่องาน คือ เวลาที่ใช้ในการทำงานขั้นตอนนั้นโดยหน่วยเป็น นาที หากต้องการผลิตให้ได้วันละ 10 ชิ้น โดยมี 10 ชั่วโมงทำงานต่อวัน ให้คำนวณรอบเวลาทำงาน (Cycle time) จำนวนสถานีงาน และจัดสรรงานเข้าสู่สถานีงานต่างๆ โดยวิธี COMSOAL (ใส่การคำนวณในตารางที่ระบุให้) **หลังจากการจัดสรรงานแล้วให้** คำนวณจำนวนสถานีงาน ประสิทธิภาพของสายการผลิต และวิเคราะห์ถึงจำนวนสถานีงานว่าที่คำนวณได้เท่ากันหรือไม่เท่ากันเป็นเพราะเหตุใด หากไม่เท่ากันให้เสนอวิธีการอื่นที่มีประสิทธิภาพมากกว่า และเหตุผลที่คิดว่ามีประสิทธิภาพมากกว่า





**ข้อที่ 7. (10 คะแนน)** ให้ตอบคำถามย่อยต่อไปนี้มาพอเข้าใจ

1. แหล่งน้ำที่นำมาใช้ในการผลิตสำหรับโรงงานได้ มีกี่ประเภท อะไรบ้าง
2. ของเสียจากชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรม แบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง
3. แหล่งความร้อนที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมมีกี่ประเภท อะไรบ้าง
4. อธิบายการคิดอัตราค่าไฟฟ้าแบบ TOD และ TOU
5. ให้อธิบายความหมายของคำว่าปรับอากาศ

**ข้อที่ 8. (10 คะแนน)** ข้อสอบอีก 20 ข้อต่อไปนี้เป็นข้อสอบ กว. ให้ นศ. เลือกทำ 10 ข้อ โดยเลือกตอบข้อที่มั่นใจว่าจะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง และเติมเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบแผ่นสุดท้าย

**หมายเหตุ :** ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ -1 คะแนน *ตั้งนั้นทุกข้อที่ตอบต้องมั่นใจ*

**1. แผนภูมิการไหลไป-กลับ เหมาะสำหรับการวิเคราะห์ผังโรงงานแบบใด**

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| 1: แบบผลิตภัณฑ์         | 2: แบบกระบวนการผลิต |
| 3: แบบชิ้นงานอยู่กับที่ | 4: ข้อ 1 2 และ 3    |

**2. ลำดับขั้นของงานที่จะทำ (Sequence of tasks) มีความสำคัญเป็นพิเศษในการจัดวางผังโรงงานแบบใด**

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1: แบบกระบวนการผลิต (Process Layout) | 2: แบบชิ้นงานอยู่กับที่ (Fixed-position Layout) |
| 3: แบบผลิตภัณฑ์ (Product Layout)     | 4: ข้อ 1 2 และ 3 ไม่ถูกต้อง                     |

**3. เครื่องจักรหลายหน้าที่ หรือศูนย์เครื่องจักร (Multifunctional Machine หรือ Machining center) ไม่เหมาะที่จะใช้กับผังโรงงานแบบใดมากที่สุด**

- |  |  |
|--|--|
| 1: แบบกระบวนการผลิต (Process Layout)                             | 2: แบบผลิตภัณฑ์ (Product or Line Layout) |
| 3: แบบกลุ่ม (Group Technology or Cellular Layout)                |  |
| 4: แบบตามตำแหน่งงานหรือชนิดงานอยู่กับที่ (Fixed-position Layout) |  |

**4. ข้อมูลพื้นฐาน PQRS ที่ใช้ในการออกแบบผังโรงงาน มีอะไรบ้าง**

- |  |  |
|--|--|
| 1: ผลิตภัณฑ์ ปริมาณ ขั้นตอนการผลิต ระบบ เวลา | 2: ผลิตภัณฑ์ ปริมาณ ขั้นตอนการผลิต สิ่งสนับสนุน เวลา |
| 3: ผลิตภัณฑ์ คุณภาพ ขั้นตอนการผลิต ระบบ เวลา | 4: ผลิตภัณฑ์ คุณภาพ ขั้นตอนการผลิต สิ่งสนับสนุน เวลา |

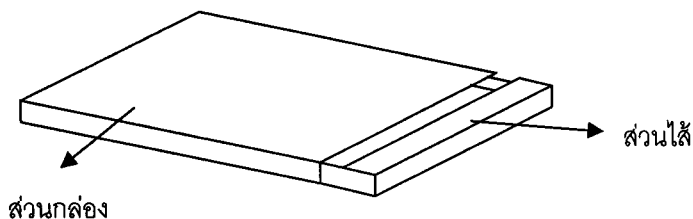
**5. ขั้นตอนที่เหมาะสมในการออกแบบผังโรงงานของวิศวกรออกแบบผังโรงงาน มีดังนี้**

- 1: วางผังของแผนก-วางผังในแต่ละแผนก-เลือกทำเล-ติดตั้งเครื่องจักร
- 2: เลือกทำเล-ติดตั้งเครื่องจักร-วางผังของแผนก-วางผังในแต่ละแผนก
- 3: เลือกทำเล-วางผังของแผนก-วางผังในแต่ละแผนก-ติดตั้งเครื่องจักร
- 4: วางผังโรงงาน-วางผังในแต่ละแผนก-ติดตั้งเครื่องจักร-เลือกทำเล

**6. ข้อแนะนำที่สำคัญที่สุดในการกำหนดทำเลที่ตั้งของห้องสุขา คือข้อใด**

- 1: ควรอยู่ติดกับกำแพงอาคารจะได้สะดวกในการระบายน้ำเสีย อากาศและกลิ่น
- 2: ใกล้จุดที่มีพนักงานทำงานอยู่มากที่สุด
- 3: อยู่ชั้นบนไม่เป็นอุปสรรคกับสายการผลิต
- 4: อยู่ด้านหลังสุดของอาคารโรงงานเพื่อจะได้ไม่มีกลิ่นไม่รบกวนการผลิต

7. โรงงานแห่งหนึ่งรับจ้างผลิตกล่องใส่สี่เหลี่ยมให้กับโรงงานผลิตสี่เหลี่ยม ซึ่งประกอบไปด้วยสี่กล่องและตัวกล่องดังรูป อยากรับว่าควรใช้เครื่องมือใดมาวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิต

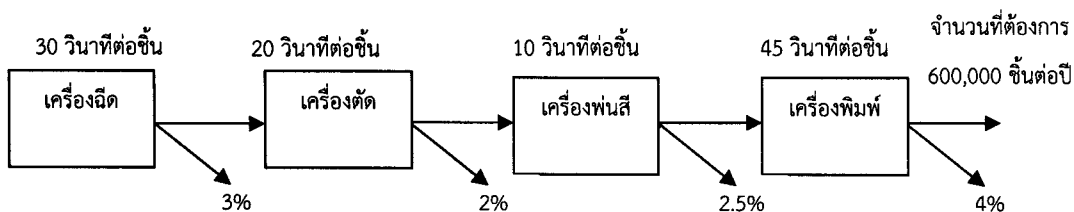


- 1: แผนภูมิการเดินทาง (Travel Chart)
- 2: แผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Flow Process Chart)
- 3: แผนภูมิการทำงาน (Operation Process Chart)
- 4: แผนภูมิการทำงานระหว่างคนกับเครื่องจักร (Man-machine Chart)

8. ตามมาตรฐานของอุตสาหกรรม การจัดให้มีห้องส้วมต้องคำนวณจากจำนวนคนงานในอัตราคนงานไม่เกิน 15 คน ต้องมีห้องส้วม 1 ที่นั่ง ถ้าคนงานไม่เกิน 40 คน ต้องมีส้วม 2 ที่นั่ง ถ้ามีคนงานไม่เกิน 80 คน ต้องมีห้องส้วม 3 ที่นั่ง และถ้าคนงานมากกว่านี้จะคิดอัตราคนงานที่เพิ่มขึ้นไม่เกิน 50 คน ต่อส้วมที่ต้องเพิ่มขึ้น 1 ที่นั่ง ดังนั้นถ้าโรงงานอุตสาหกรรมหนึ่งมีคนงาน 300 คน จะต้องมีห้องส้วมจำนวนเท่าใด

- 1: 6
- 2: 7
- 3: 8
- 4: 9

9. โรงงานผลิตของเล่นเด็กพลาสติกแห่งหนึ่งได้ทำการสำรวจตลาดแล้วเห็นว่าสินค้าตัวใหม่ที่ทางโรงงานวางแผนจะผลิตนั้น ตลาดมีความต้องการสินค้าตัวใหม่นี้ถึง 600,000 ชิ้นต่อปี ทางโรงงานจึงวางแผนที่จะจัดซื้อเครื่องจักรที่จะนำมาใช้ในการผลิตสินค้าตัวใหม่นี้ในจำนวน 600,000 ชิ้นต่อปี สำหรับขั้นตอนและเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตนั้นมี เครื่องฉีด เครื่องตัด เครื่องพ่นสี และเครื่องพิมพ์ซิลสกรีน ตามลำดับ สำหรับเวลามาตรฐานที่ใช้ในการผลิตแต่ละขั้นตอน คือ 30, 20, 10 และ 45 วินาทีต่อชิ้น และของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน คือ 3%, 2%, 2.5% และ 4% ตามลำดับ สมมติว่าในปีหนึ่งมีการทำงาน 250 วัน วันละ 8 ชั่วโมง อยากรับว่า ทางโรงงานจะต้องใช้เครื่องต่างๆ ในการผลิตสินค้าตัวใหม่นี้อย่างละกี่เครื่อง เพื่อให้สามารถผลิตเพียงพอกับความต้องการตลาด

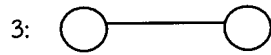
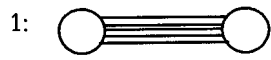


- 1: เครื่องฉีด 4, เครื่องตัด 2, เครื่องพ่นสี 1, เครื่องพิมพ์ 3
- 2: เครื่องฉีด 2, เครื่องตัด 2, เครื่องพ่นสี 1, เครื่องพิมพ์ 4
- 3: เครื่องฉีด 3, เครื่องตัด 2, เครื่องพ่นสี 1, เครื่องพิมพ์ 4
- 4: เครื่องฉีด 4, เครื่องตัด 1, เครื่องพ่นสี 2, เครื่องพิมพ์ 3

10. ในการคำนวณหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการวางผังโรงงาน ถ้าโรงงานแห่งหนึ่งมีเนื้อที่ 9,000 ตารางเมตร เครื่องจักร 300 เครื่อง ถ้าจำเป็นต้องเพิ่มเครื่องจักรอีก 20 เครื่อง จะต้องใช้เนื้อที่อีกกี่ตารางเมตร

- 1: 600 ตารางเมตร      2: 550 ตารางเมตร      3: 500 ตารางเมตร      4: 650 ตารางเมตร

11. ข้อใดแสดงถึงสัญลักษณ์ความสัมพันธ์ระดับสูงในแผนภาพ หรือแผนผังความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม



12. ความหมายของระดับความใกล้ชิด ที่เป็นค่า X หมายถึงข้อใด

- 1: คู่แผนกนี้จำเป็นต้องอยู่ติดกัน      2: คู่แผนกนี้ไม่จำเป็นต้องอยู่ใกล้กันเลย  
3: คู่แผนกนี้ห้ามอยู่ใกล้กันโดยเด็ดขาด      4: คู่แผนกนี้อาจอยู่ใกล้หรือไกลกันก็ได้

13. วิธีการวางผังแบบ CORELAP อาศัยข้อมูลต่อไปนี้ ยกเว้นข้อใด

- 1: แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน      2: พื้นที่สำหรับแต่ละหน่วยงาน  
3: คะแนนอัตราความใกล้ชิดของหน่วยงาน      4: การจัดเรียงตำแหน่ง (weighted rating) ตามน้ำหนักความสัมพันธ์

14.หน้าที่ของสโตร์และโกดังมีดังต่อไปนี้ ยกเว้น

- 1: การรับของ (Receiving)      2: การจ่ายของ (Putaway)  
3: การเติมเต็ม (Replenishing)      4: การตรวจสอบเครื่องมือขนถ่าย

15. การลดเสียงดังหรือเสียงรบกวนที่ไม่พึงประสงค์ในโรงงาน ควรดำเนินการดังข้อใด

- 1: ย้ายส่วนที่มีเสียงดังออกไปไว้นอกโรงงาน หรือสร้างอุปกรณ์ลดเสียงครอบแหล่งกำเนิดเสียง  
2: เปลี่ยนเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ใหม่โดยเลือกชนิดที่ไม่มีเสียงดัง  
3: หยอดน้ำมันหล่อลื่นที่มีความหนืดตรงกับคู่มือเครื่องจักร เช่น เบอร์ 40  
4: เพิ่มค่าแรงเสียงภัยแก่พนักงาน

16.การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงผังโรงงานมักจะเกิดขึ้นจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้ ยกเว้น

- 1: ของเสียมีมากขึ้นซึ่งมีสาเหตุมาจากการขนถ่ายลำเลียงวัสดุ      2: มีการออกแบบการผลิตใหม่  
3: มีการใช้แรงงานคนในการขนถ่ายลำเลียงวัสดุมากขึ้น      4: มีการติดตั้งระบบระบายอากาศใหม่

17.ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยงานต่างๆ ในธนาคาร เพื่อออกแบบผังการจัดวาง ที่จะทำให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพที่สุด ท่านคิดว่าควรใช้เครื่องมือใดมาวิเคราะห์

- 1: แผนภูมิความสัมพันธ์ (Relationship Chart)      2: แผนภูมิการไหล (Flow Process Chart)  
3: แผนภูมิการทำงาน (Operation Process Chart)      4: แผนภูมิการไหลไป-กลับ (From-to Chart)

18.ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานเชื่อม กับ หน่วยงานทาสี ควรมีระดับเกณฑ์ความใกล้ชิดใด (Closeness Rating)

- 1: A      2: E      3: U      4: X

**19. การกำหนดค่าพิกัดความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Tolerance Limits) จะมีผลต่อ**

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1: การเลือกวัสดุ         | 2: การเลือกกระบวนการผลิต |
| 3: การเลือกชนิดผังโรงงาน | 4: การเลือกวิธีการผลิต   |

**20. ขั้นตอนต่อไปนี้ ขั้นตอนใดที่ไม่มีอยู่ใน SLP**

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1: การรวบรวมข้อมูลจาก PQRS      | 2: การสร้างภาพความสัมพันธ์                |
| 3: การพิจารณาเนื้อที่ที่ต้องการ | 4: การวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของผังแบบเดิม |

**ตารางคำตอบข้อสอบ กว. วิชา Plant Design**

ข้อที่	1	2	3	4	ข้อที่	1	2	3	4
1					11				
2					12				
3					13				
4					14				
5					15				
6					16				
7					17				
8					18				
9					19				
10					20				

..... ❀❀❀❀ Good Luck ❀❀❀❀ .....