

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1
วันที่ 4 สิงหาคม 2554
วิชา 223-431: Solid Waste Management

ปีการศึกษา 2554
เวลา 13.30 -16.30 น.
ห้องสอบ A 401

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมี 12 ข้อ 12 หน้า คะแนนรวม 120 คะแนน
2. ให้เขียน รหัสนักศึกษา ทุกหน้า และเขียนคำตอบทั้งหมดลงในตัวข้อสอบนี้
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้ทุกรุ่น
4. ไม่อนุญาตให้นำเอกสาร หนังสือ หรือตำราใด ๆ เข้าห้องสอบ
5. สามารถกำหนดค่าอื่น ๆ ที่ต้องการได้ตามความเหมาะสม

ทูลจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

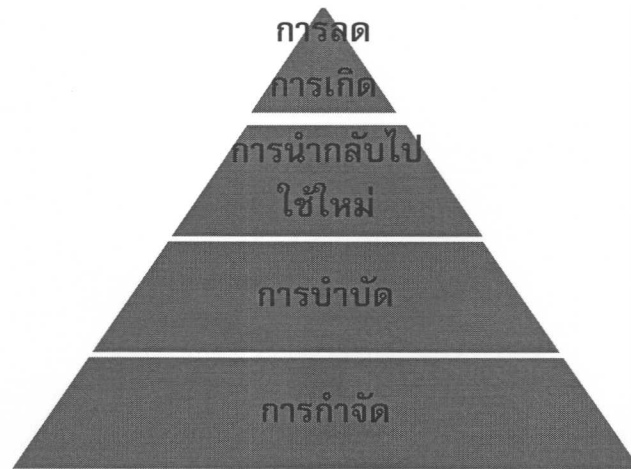
ชื่อ สกุล รหัส

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10		7	10	
2	10		8	10	
3	20		9	5	
4	10		10	10	
5	5		11	10	
6	10		12	10	
รวม				120	

อ. จีรัตน์ สกฤรัตน์
สิงหาคม 2554

1. ชุมชนมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ต้องการสร้างระบบการจัดการมูลฝอยที่ดี ดังนั้น ระบบการจัดการมูลฝอยของชุมชนนี้ควรต้องประกอบด้วยกิจกรรมใดบ้าง อย่างไร (10 คะแนน)

2. จงอธิบายความหมายของแผนภาพแสดงลำดับความสำคัญ (Waste management hierarchy) ข้างล่างนี้ ซึ่งเกิดขึ้นกับการจัดการมูลฝอยในประเทศไทย และจงเขียนแผนภาพแสดงลำดับความสำคัญที่ควรจะเป็น (10 คะแนน)



3. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (ข้อละ 2 คะแนน)

3.1. ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการจัดการมูลฝอย มีอะไรบ้าง

3.2. เหตุใดความหนาแน่นของมูลฝอยในประเทศกำลังพัฒนาจึงสูงกว่าในประเทศพัฒนาแล้ว

3.3. การเก็บขนมูลฝอยแบบ SCS มีลักษณะอย่างไร

3.4. เมื่อใดจึงควรมีการสร้างสถานีขนถ่ายมูลฝอยเพื่อการจัดการมูลฝอย

3.5. เป้าหมายของการเก็บขน คือ อะไร

3.6. Agenda 21 คือ อะไร

3.7. จงยกตัวอย่างวิธีการลดการเกิดมูลฝอยมา 3 วิธีการ

3.8. เป้าหมายของกิจกรรมกักเก็บมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด คืออะไร

3.9. ประสิทธิภาพของการเก็บขนมูลฝอย ขึ้นกับปัจจัยอะไรบ้าง

3.10. รถเก็บขนมูลฝอยแบบ Rear loading มีลักษณะอย่างไร

4. จงอธิบายความหมายของคำศัพท์ภาษาอังกฤษในด้านการจัดการมูลฝอยชุมชนต่อไปนี้ (ข้อละ 1 คะแนน)

- 4.1. Proximate analysis _____
- 4.2. Pollution Control Department _____
- 4.3. Provincial Administrative Organisation _____
- 4.4. Collection Efficiency _____
- 4.5. Scavengers _____
- 4.6. Clustering system _____
- 4.7. Street sweeping waste _____
- 4.8. Quartering method _____
- 4.9. Biodegradability _____
- 4.10. Incentives _____

5. จงเขียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษในด้านการจัดการมูลฝอยชุมชนมา 5 คำ (ไม่ซ้ำกับคำศัพท์ที่มีอยู่ในข้อสอบนี้) โดยไม่ต้องเขียนความหมาย (ข้อละ 1 คะแนน)

- 5.1. _____
- 5.2. _____
- 5.3. _____
- 5.4. _____
- 5.5. _____

6. จงหาค่าความร้อนของมูลฝอยที่มีองค์ประกอบทางเคมีดังแสดงข้างล่างนี้ โดยใช้สมการของ Dulong
(10 คะแนน)

$$\text{Btu/lb} = 145C + 610 (H - O/8) + 40S + 10N$$

องค์ประกอบทาง กายภาพ	น้ำหนักแห้ง, กิโลกรัม	องค์ประกอบทางเคมี (% โดยน้ำหนัก)				
		C	H	O	N	S
เศษอาหาร	63.78	0.480	0.0640	0.3760	0.0260	0.0040
กระดาษ	7.68	0.495	0.0600	0.4270	0.0020	0.0010
พลาสติก	17.65	0.434	0.0580	0.4430	0.0030	0.0020
แก้ว	3.00	0.045	0.0060	0.0430	0.0010	-
โลหะ	0.90	0.697	0.0870	-	-	0.0160
อื่นๆ	6.96	0.669	0.0960	0.0520	0.0200	-

7. จงคาดการณ์ว่า จำนวนถังรองรับมูลฝอยที่มีในชุมชนแห่งนี้ จะสามารถรองรับมูลฝอยอย่างเพียงพอได้อีกกี่ปี (10 คะแนน) โดยกำหนดให้

ปริมาณมูลฝอยปัจจุบัน	=	5,000 กิโลกรัม/วัน
อัตราการเพิ่มขึ้นของมูลฝอย	=	0.5% ต่อปี
ขนาดถังรองรับมูลฝอย	=	180 ลิตร
จำนวนถังรองรับมูลฝอย	=	120 ใบ
ความถี่ในการเก็บขน	=	ทุกวัน
ความหนาแน่นมูลฝอย	=	250 กิโลกรัม ต่อ ลูกบาศก์เมตร

สูตร

$$P_n = P_0(1+r)^n$$

$$\text{Log} (P_n/P_0) = n \text{Log}(1+r)$$

8. จงหาจำนวนรถเก็บขนขนาด 7 ลบ.ม. ที่ชุมชนนี้ต้องการสำหรับประชากร 25,000 คน และหาจำนวนจุดวางถังที่รถเก็บขนคันนี้สามารถให้บริการได้ในแต่ละเที่ยว โดยไม่ต้องคำนึงถึงเวลา (10 คะแนน) โดยกำหนดให้

อัตราการเกิดมูลฝอย	=	0.5 กิโลกรัม/คน/วัน
ขนาดถังรองรับมูลฝอย	=	ถังพลาสติกขนาด 120 ลิตร
ความจุใช้งานของถังรองรับมูลฝอย	=	100%
ความถี่ในการเก็บขน	=	2 ครั้ง ต่อ อาทิตย์
จำนวนเที่ยว	=	2 เที่ยว ต่อ ครั้ง
จำนวนถังต่อจุด	=	3 ใบ ต่อ จุด

9. จากโจทย์ข้อ 8 จงหาเวลาที่รถเก็บขนมูลฝอยแต่ละคันใช้ในการเก็บขนมูลฝอยแต่ละเที่ยว และ เวลาที่รถเก็บขนแต่ละคันใช้ในแต่ละวัน (5 คะแนน) กำหนดให้

เวลาที่ใช้ในการเก็บถังแต่ละใบ	= 1 นาที
เวลาเดินทางระหว่างจุดเก็บเฉลี่ย	= 30 วินาที
เวลาที่รถเก็บขนมูลฝอยใช้ที่หลุมฝังกลบ	= 20 นาที
เวลาจากชุมชนถึงหลุมฝังกลบ	= 25 นาที
เวลาจากชุมชนถึงโรงจอดรถ	= 10 นาที

10. ชุมชนแห่งนี้มีระบบการเก็บขนทั้งแบบ SCS และ HCS จงหาค่าใช้จ่ายในการเก็บขนมูลฝอยแต่ละวัน (10 คะแนน) โดยกำหนดให้

Time from/to garage = 10 minutes

Collection frequency = everyday

ระบบ HCS แบบนำ Container ไปวางที่จุดถัดไป

ระบบ SCS

Waste quantity = 10 tons/day

Waste quantity = 50 tons/day

Container size = 5 m³/location

Collection truck size = 10 m³

Container use factor = 1.0

Collection frequency = 2 times/day

Number of Collection truck = 1

Container size = 0.6 m³/location

Container unloading time = 1 minute

Container use factor = 1.0

Container pickup time = 1 minute

Container unloading time = 1.5 min/location

Time between location = 2 minutes

Time between location = 1.5 min/location

Haul time = 20 minutes

Haul time = 20 minutes

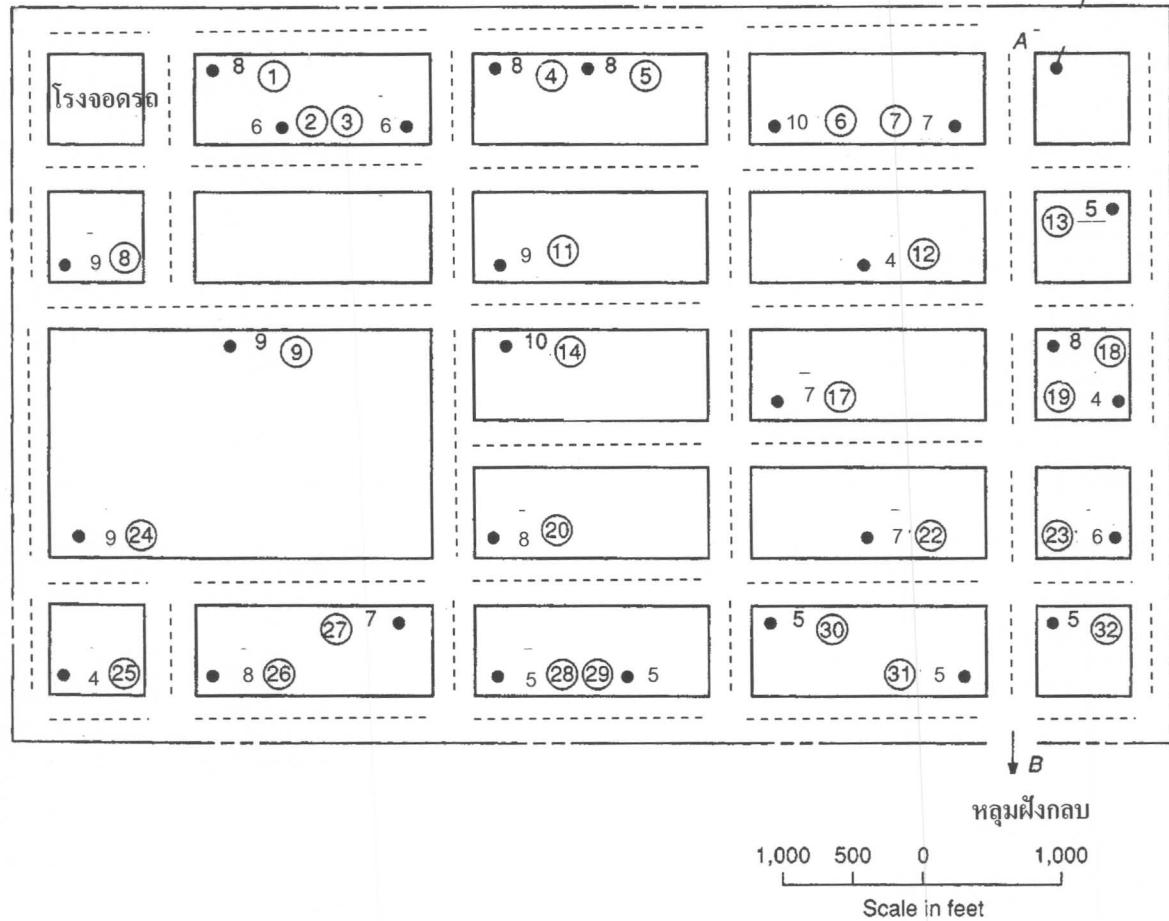
At site time = 15 minutes

At site time = 15 minutes

Operating cost = 600 Baht/hr

Operating cost = 550 Baht/hr

11. จงเลือกเส้นทางเก็บขนมูลฝอยของชุมชนนี้ เมื่อมีรถเก็บขนมูลฝอย 2 คัน แต่ละคันวิ่งวันละ 1 เที่ยว และตรวจสอบความเหมาะสมของปริมาณมูลฝอยที่เก็บขนได้ (10 คะแนน) โดยกำหนดให้
 ตัวเลขในวงกลมที่แต่ละจุดแสดงจุดเก็บขน และ ตัวเลขนอกวงกลมแสดงปริมาณมูลฝอยที่ต้องเก็บ ณ จุดนั้นๆ ในหน่วย 10 ลิตร



12. จงวิเคราะห์ว่าเมื่อใดชุมชนแห่งนี้จึงควรสร้างสถานีขนถ่าย โดยกำหนดให้ (10 คะแนน)

ความหนาแน่นของมูลฝอยในรถเก็บขนชนิดอัดท้าย	=	350 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร
ปริมาตรรถเก็บขนชนิดอัดท้าย	=	20 ลูกบาศก์เมตร
ค่าใช้จ่ายของรถเก็บขนชนิดอัดท้าย	=	1,200 บาท/ชั่วโมง
จำนวนรถเก็บขนชนิดอัดท้าย	=	5 คัน

ความหนาแน่นของมูลฝอยในรถบรรทุกขนาดใหญ่	=	300 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร
ปริมาตรรถบรรทุกขนาดใหญ่	=	80 ลูกบาศก์เมตร
ค่าใช้จ่ายของรถบรรทุกขนาดใหญ่	=	1,800 บาท/ชั่วโมง
ค่าใช้จ่ายของสถานีขนถ่ายมูลฝอย	=	100 บาท/ตัน