

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2557

วันที่ 15 มีนาคม 2558

เวลา 09:00 -12:00

วิชา 220-451 Water Supply and Sanitary Engineering

ห้องสอบ A401

- คำสั่ง**
1. ข้อสอบทั้งหมดมี 4 ข้อ รวม 9 หน้า ให้แสดงวิธีทำในข้อสอบ (คะแนนรวม 100 คะแนน)
 2. ห้ามนำเอกสาร ตำรา หนังสือ เข้าห้องสอบ
 3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
 4. เขียนรหัส ทุกหน้าของข้อสอบ
 5. ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือพักการเรียน 2 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

ชื่อ สกุล รหัส

ข้อ	คะแนน	คะแนนเต็ม
1		25
2		25
3		25
4		25
รวม		100

อุดมพล พิชนิไพบูลย์

มีนาคม 2558

- ข้อ 1) จงเขียน Diagram อธิบายขั้นตอนที่ควรจะมี ในการบำบัดน้ำดิบเพื่อผลิตน้ำประปาโดยใช้แหล่งน้ำจาก 3 แหล่ง คือ น้ำจากน้ำตกในบริเวณป่าต้นน้ำ น้ำบาดาลบริเวณเกาะสมุย และ น้ำฝนที่ อ.ร้อนพิบูลย์ จ.นครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการปนเปื้อนสารหนู โดยอธิบายรายละเอียดของวัตถุประสงค์ของแต่ละขั้นตอนของการบำบัดด้วย (25 คะแนน)

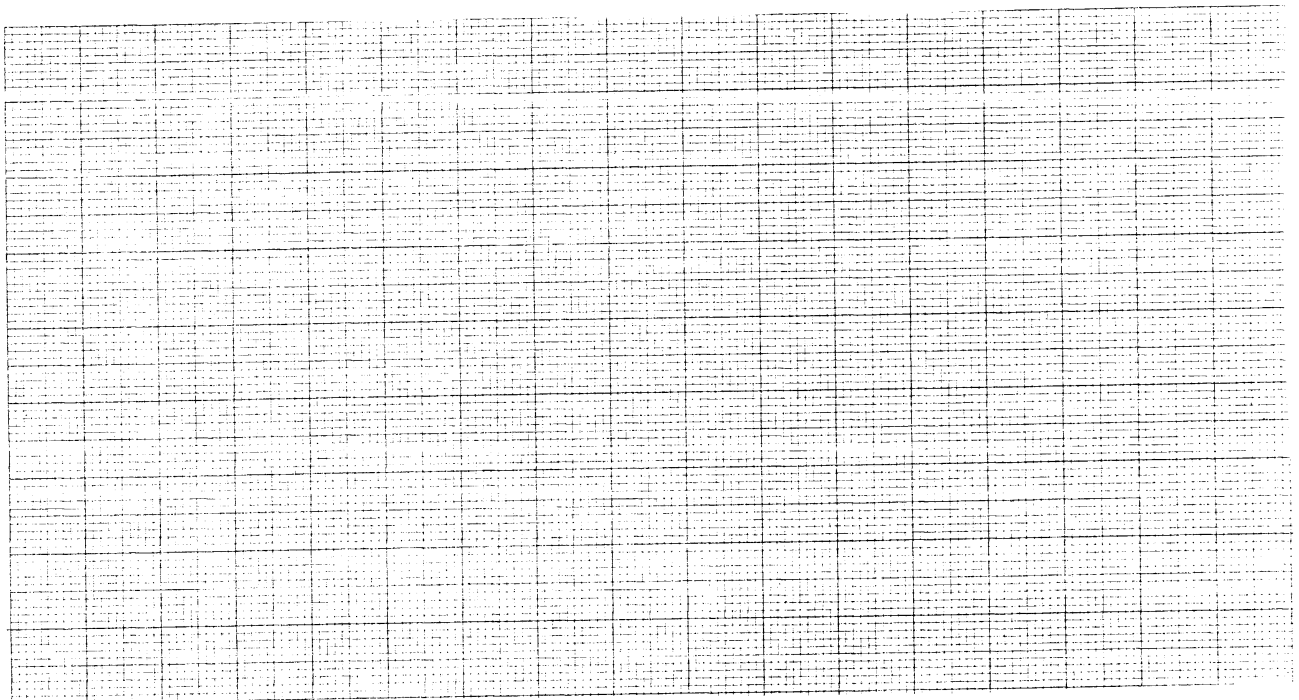
ข้อ 2) จากผลการทดลอง Jar Test เพื่อตกตะกอนสารแขวนลอยจากน้ำผิวดิน โดยใช้สารส้มได้ผลดังตาราง

บีกเกอร์	1	2	3	4	5	6
ปริมาณสารส้ม (mg/L)	0	25	50	75	100	125
ความขุ่นของน้ำ (NTU)	125	75	45	20	19	20
พีเอช ของน้ำ (pH)	7.0	6.8	6.4	6.2	6.1	6.0

จงเขียนกราฟเพื่อหาปริมาณสารส้มในการตกตะกอนสารแขวนลอยในน้ำดิบ จากข้อมูลดังกล่าว

หากผลิตน้ำประปาวันละ 5,000 ลบ.ม. จงหาปริมาณสารส้มที่ต้องใช้และค่าใช้จ่ายในการซื้อสารส้มต่อวัน โดยสมมติสารส้มที่ขายในท้องตลาด มีปริมาณของสารส้ม 75% และราคา กก.ละ 20 บาท

ค่าพีเอช ของน้ำภายหลังการเติมสารส้ม มีความเหมาะสมหรือไม่ หากไม่เหมาะสมต้องดำเนินการอย่างไร อธิบายเหตุผลประกอบ (25 คะแนน)



ข้อ 3) 3.1) จากข้อมูลการกรองน้ำพบว่าใน 1 รอบของการกรองน้ำปริมาณ $10,000 \text{ m}^3/\text{d}$ โดยใช้ถังกรองน้ำขนาดพื้นที่หน้าตัด $4.5 \times 9.0 \text{ m}^2$ ในระยะเวลา 24 ชั่วโมงพบว่าต้องทำการล้างย้อน (Backwash) ด้วยน้ำสะอาดที่กรองได้ด้วยอัตรา $35 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$ เป็นระยะเวลา 12 นาที (15 คะแนน)

- จงคำนวณหา
- 1) อัตราการกรอง ($\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$)
 - 2) ปริมาณน้ำที่ใช้ในการ Backwash ในแต่ละรอบของการกรอง (m^3)
 - 3) สัดส่วนของน้ำที่ใช้ในการ Backwash ต่อน้ำที่กรองได้ ในแต่ละรอบของการกรอง (%)

3.2) จงเปรียบเทียบวิธีการฆ่าเชื้อโรคในน้ำผิวดิน โดยใช้ คลอรีน โอโซน และ ยูวี พร้อมอธิบายข้อดีข้อเสีย
ของแต่ละวิธี (10 คะแนน)

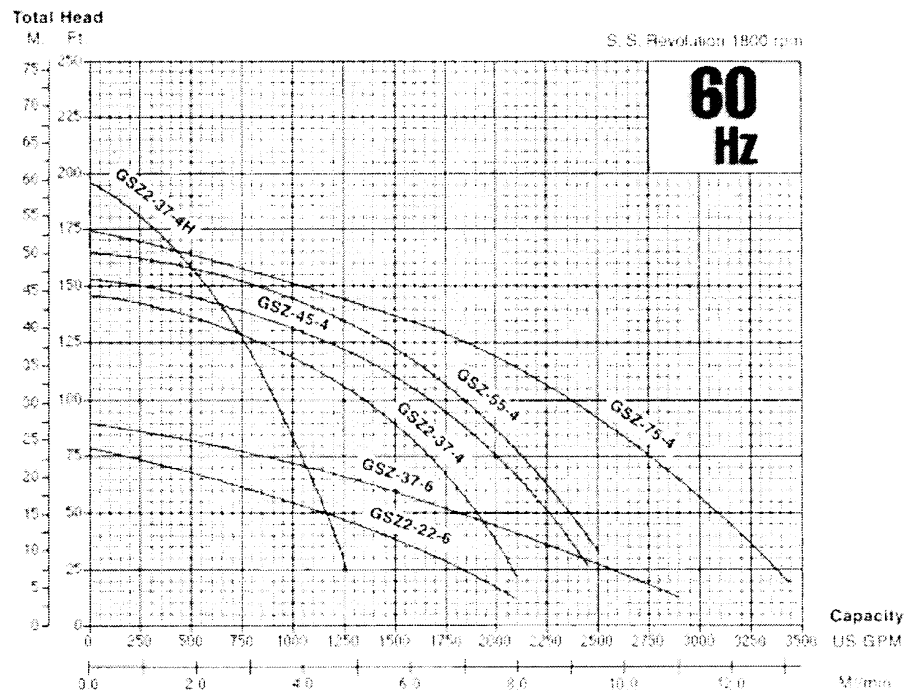
ข้อ 4) อาคารวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้เพื่อการจัดการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นอาคารมีขนาด 8 ชั้น ระบบประปาของอาคารดังกล่าว ใช้เครื่องสูบน้ำทำการสูบน้ำจากถังเก็บน้ำชั้นล่างไปยังถังเก็บน้ำบริเวณหลังคาของอาคารและจ่ายลงโดยแรงโน้มถ่วง

กำหนด ปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ย 100 ลบ.ม./วัน ระดับพื้นชั้นล่างสุดถึงชั้นหลังคา 40 เมตร

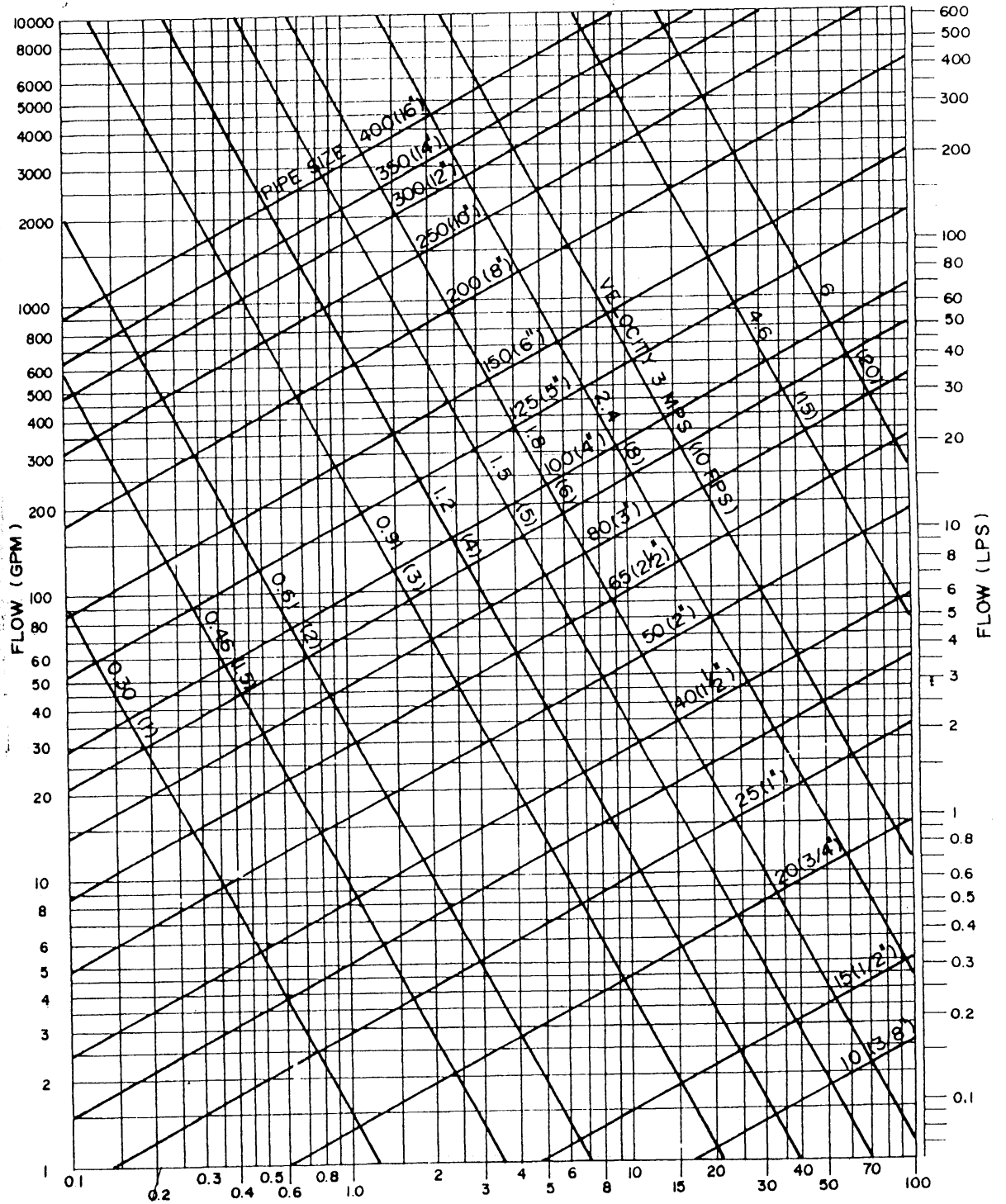
จงแสดงวิธีหาขนาดท่อเหล็กสำหรับสูบน้ำที่มีความเร็วน้ำในท่อ 1.0-3.0 เมตร/วินาที โดยใช้กราฟของ Hazen Williams ในหน้า 8 คำนวณหาขนาดเครื่องสูบน้ำที่ทำการสูบน้ำวันละ 4 ชั่วโมง และควรทำการติดตั้งเครื่องสูบน้ำแบบขนานหรืออนุกรม พร้อมแสดงวิธีการเลือกเครื่องสูบน้ำโดยใช้ Pump Characteristic Curve ดังภาพ

ให้คำนวณหาขนาดถังเก็บน้ำชั้นล่างและบนหลังคาของอาคาร โดยกำหนดปริมาตรถังเก็บน้ำชั้นล่างและบนหลังคา มีความสามารถเก็บน้ำอย่างน้อย 6 และ 3 ชั่วโมง ที่อัตราการใช้น้ำเฉลี่ย ตามลำดับ

(25 คะแนน)



Pump Characteristic Curve



Friction loss m per 100 m (Fairly Rough Steel Pipe)