ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2553

วันที่ 4 มีนาคม 2554 เวลา 09:00 - 12:00 น.

วิชา 221-343 วิศวกรรมชลศาสตร์ 1 (Hydraulic Engineering I) ห้องสอบ หัวหุ่นยนต์

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 12 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวม 120 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมี 16 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีก ข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้เขียน ชื่อ-สกุล และ รหัส ที่หน้าแรกและเขียน รหัส บนหัวกระดาษด้านขวามือของทุกหน้าที่เหลือ
4. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้ E ทุกกรณี
5. ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดให้ออก
6. ถ้าช่องว่างที่เว้นไว้ให้แสดงวิธีทำไม่พอ ให้เขียนต่อในหน้าว่างด้านซ้ายมือของคำถามข้อนั้น

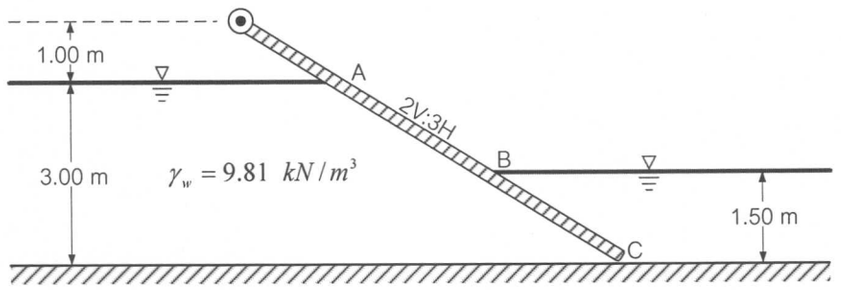
ตารางคะแนนการสอบกลางภาค

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
6	10	
7	10	
8	10	
9	10	
10	10	
11	10	
12	10	
รวม	**120**	

ผู้ออกข้อสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

รหัส .....

ข้อที่ 1 (10 คะแนน) บานประตูควบคุมน้ำวางเอียง $2V:3H$ ระดับน้ำด้านซ้ายลึก 3.00 m และด้านหลังลึก 1.50 m ดังแสดงในรูป ถ้าประตูมีความกว้าง 5.00 m จงหาขนาดและทิศทางของแรงดันน้ำสุทธิที่กระทำต่อบานประตู



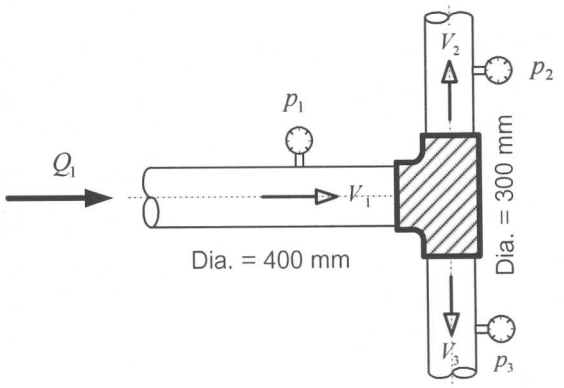
วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 2 (10 คะแนน) น้ำไหลในอัตรา 0.66 m^3/s จากท่อขนาด 400 mm เข้าสู่ข้อต่อสามทางเพื่อแยกเข้าสู่ท่อขนาด 300 mm ดังแสดงในรูป ถ้าอ่านค่าความดัน p_1 และ p_2 ได้เท่ากับ 400 kPa และ 388 kPa ตามลำดับ

(ก) จงคำนวณหาความดัน p_3

(ข) จงคำนวณหาแรงในแนวราบที่น้ำกระทำต่อข้อต่อสามทาง



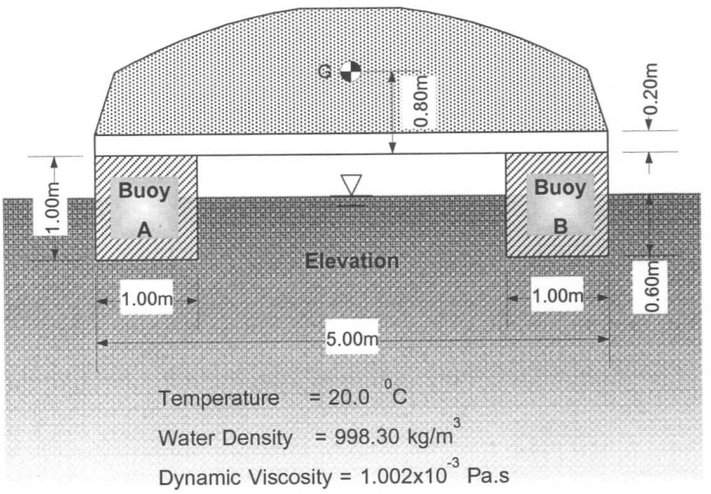
รหัส .....

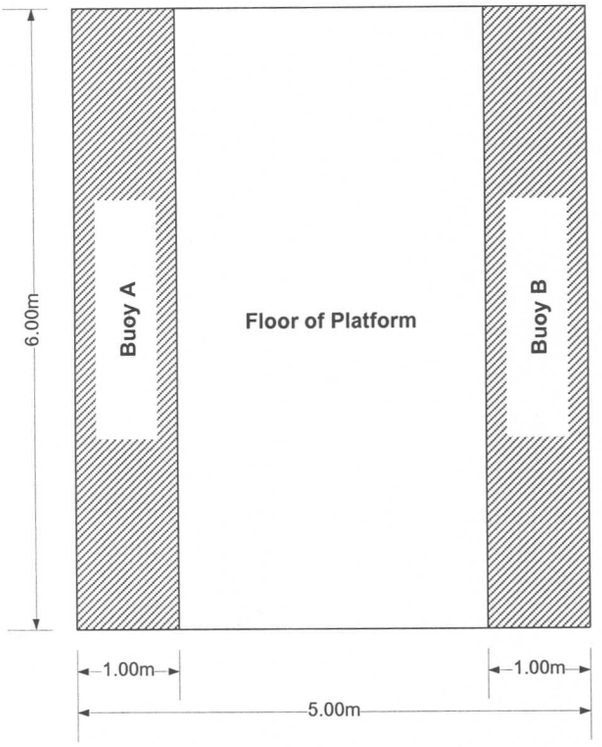
ข้อที่ 3. (10 คะแนน) ทุ่นทรงสี่เหลี่ยมขนาด 1.00x1.00x6.00 m^3 จำนวน 2 ทุ่น ออกแบบให้รองรับพื้น ขนาด 5.00x6.00 m^2 หนา 0.20 m ในขณะที่ทุ่นแบกรับน้ำหนักเต็มที่ พบว่าทุ่นจมลง 0.60 m ดังแสดงในรูป

จงคำนวณหา

ก) น้ำหนักรวมทั้งระบบ (ทั้งโครงสร้างและทั้งสินค้า)

ข) จงตรวจสอบเสถียรภาพของการลอยตัว





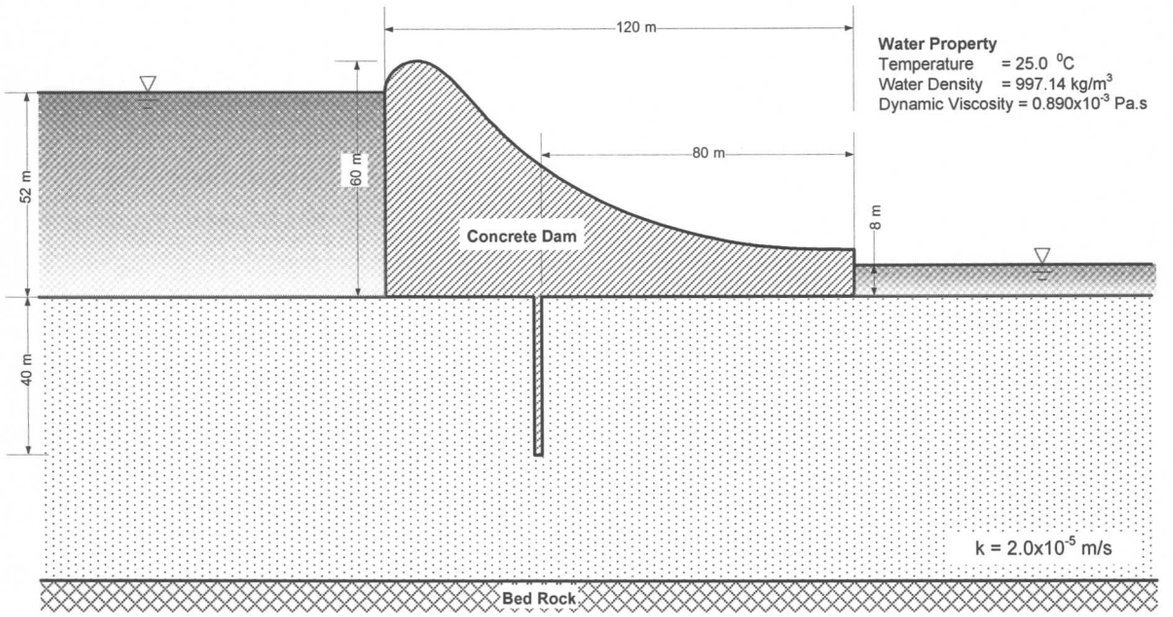
วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 4. (10 คะแนน) เขื่อนคอนกรีตสูง 60 m ตอกเข็มพืดลึก 40 m สันเขื่อนยาว 1,000 m ดังแสดงในรูป

ก) จงเขียนตาข่ายการไหลลงในรูปที่กำหนดให้ โดยจำนวนช่องการไหล (N_f) เท่ากับ 4

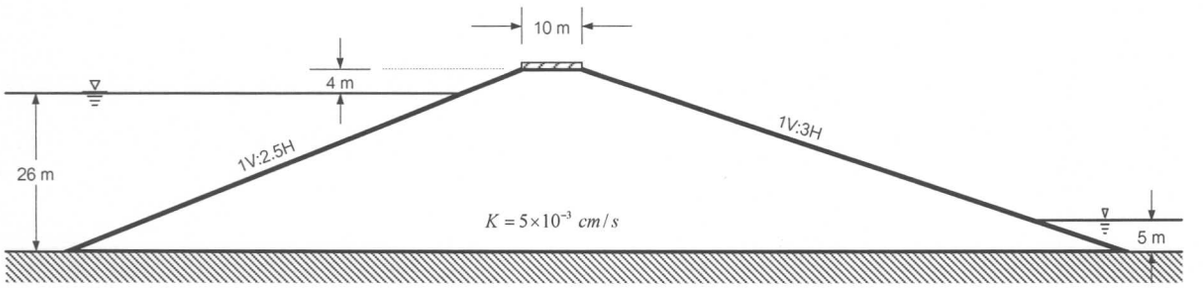
ข) จงคำนวณปริมาณการไหลซึมผ่านฐานรากเขื่อน (ตอบในหน่วย "m^3/day")



วิธีทำ

รหัส .....

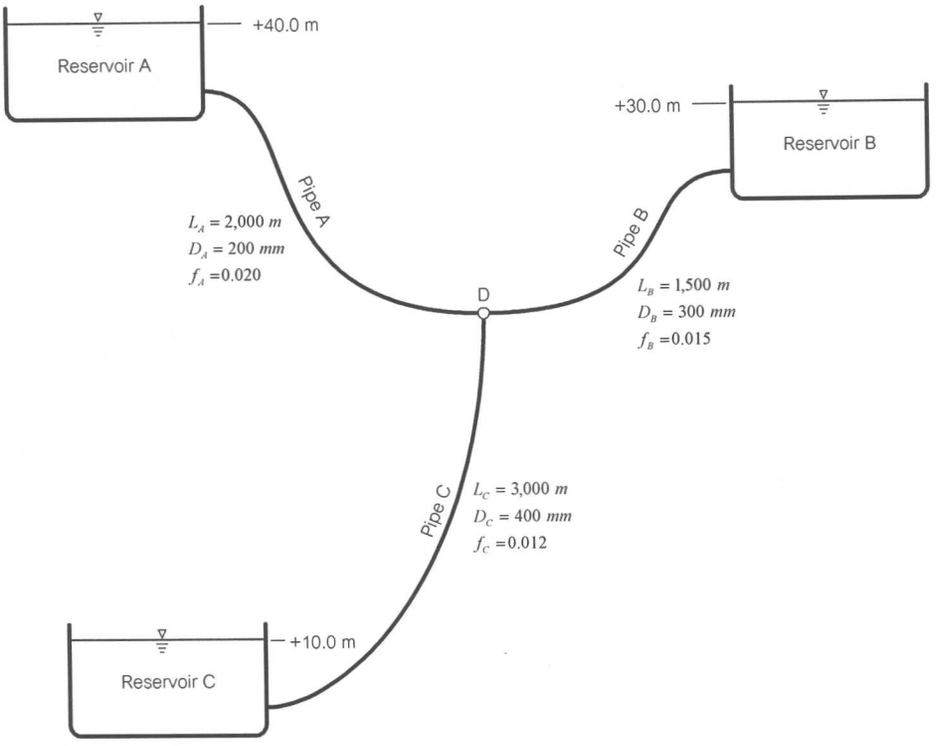
ข้อที่ 5. (10 คะแนน) เขื่อนดินถมมีขนาดดังแสดงในรูป ถ้ากำหนดให้ชั้นดินมีค่าสัมประสิทธิ์การไหลซึม (K) เท่ากับ 5.0×10^{-3} cm/s และสันเขื่อนมีความยาว 800 m จงคำนวณหาปริมาณการไหลซึมผ่านตัวเขื่อน



วิธีทำ

รหัส .....

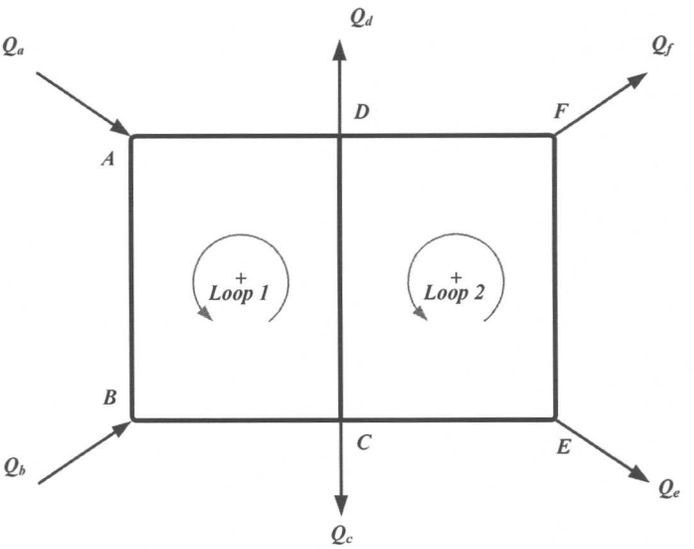
ข้อที่ 6 (10 คะแนน) เชื่อมต่ออ่างเก็บน้ำ A, B และ C ด้วยระบบท่อซึ่งมีจุด D เป็นจุดร่วม ตามรายละเอียดดังแสดงในรูป จงคำนวณหาว่าน้ำจะไหลเข้าหรือออกจากอ่างเก็บน้ำ B ด้วยอัตราการไหลเท่าไร



วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 7. (10 คะแนน) กำหนดโครงข่ายท่อ ขนาดท่อ ความยาวท่อ อัตราการไหล และค่าสัมประสิทธิ์ความฝืด ดังแสดงในรูป จงคำนวณอัตราการไหลในท่อ CD ด้วยวิธี Hardy Cross



Given

Joint	*Answer Q (LPS)*
Qa =	*100.00*
Qb =	*100.00*
Qc =	*-25.00*
Qd =	*-25.00*
Qe =	*-75.00*
Qf =	*-75.00*
SUM =	***0.00***
(-) = Outflow	

Loop	*Pipe*	*Diameter (m)*	*Length (m)*	*Friction Factor (f)*
Loop 1	*AB*	*0.300*	*1,000*	*0.020*
	BC	*0.300*	*1,000*	*0.020*
	CD	*0.300*	*1,000*	*0.020*
	DA	*0.300*	*1,000*	*0.020*
Loop 2	*DC*	*0.300*	*1,000*	*0.020*
	CE	*0.300*	*1,000*	*0.020*
	EF	*0.300*	*1,000*	*0.020*
	FD	*0.300*	*1,000*	*0.020*

วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 8. (10 คะแนน) แม่น้ำสายหนึ่ง (n=0.025) มีความกว้าง 120 m มีความลาดชันท้องน้ำ (S_0) เท่ากับ 0.002 และมีอัตราการไหล (Q) เท่ากับ 400 m^3/s ถ้าสมมุติว่าหน้าตัดของแม่น้ำสายนี้จัดเป็นหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมพื้นผ้ากว้าง (Wide Rectangular Canal) จงคำนวณหา

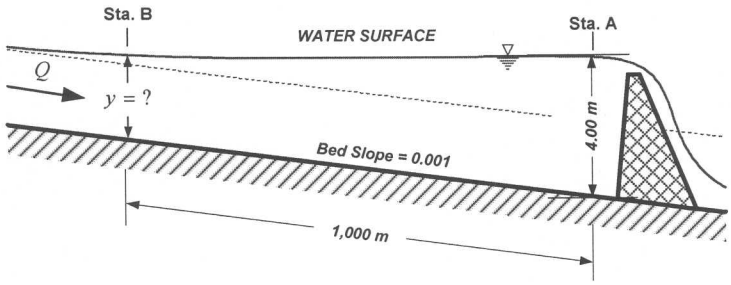
(ก) ค่าความลึกปรกติ (y_0)

(ข) ค่าความลาดชันวิกฤต (S_C)

วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 9 (10 คะแนน) หลังจากที่ได้มีการก่อสร้างฝายซึ่งมีความสูง 3.0 m ขวางกั้นการไหลในลำคลองสายหนึ่งซึ่งมีความกว้าง 40 m แล้วทำให้ระดับน้ำในคลองสูงขึ้นจากความลึกปรกติอีกเป็นระยะ R ซึ่งเท่ากับ 1.0 m ถ้าสมมุติว่าคลองสายนี้จัดเป็นลำน้ำสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง มีค่าความขรุขระของแมนนิ่ง (n) เท่ากับ 0.025 ท้องน้ำมีความลาดชัน (S_0) เท่ากับ 0.001 อัตราการไหลในลำน้ำ (Q) เท่ากับ 120 m^3/s จงคำนวณหาความลึกของน้ำที่จุดซึ่งห่างจากตัวฝายขึ้นไปทางด้านต้นน้ำเป็นระยะ 500 m โดยใช้วิธี *Standard Step Method*

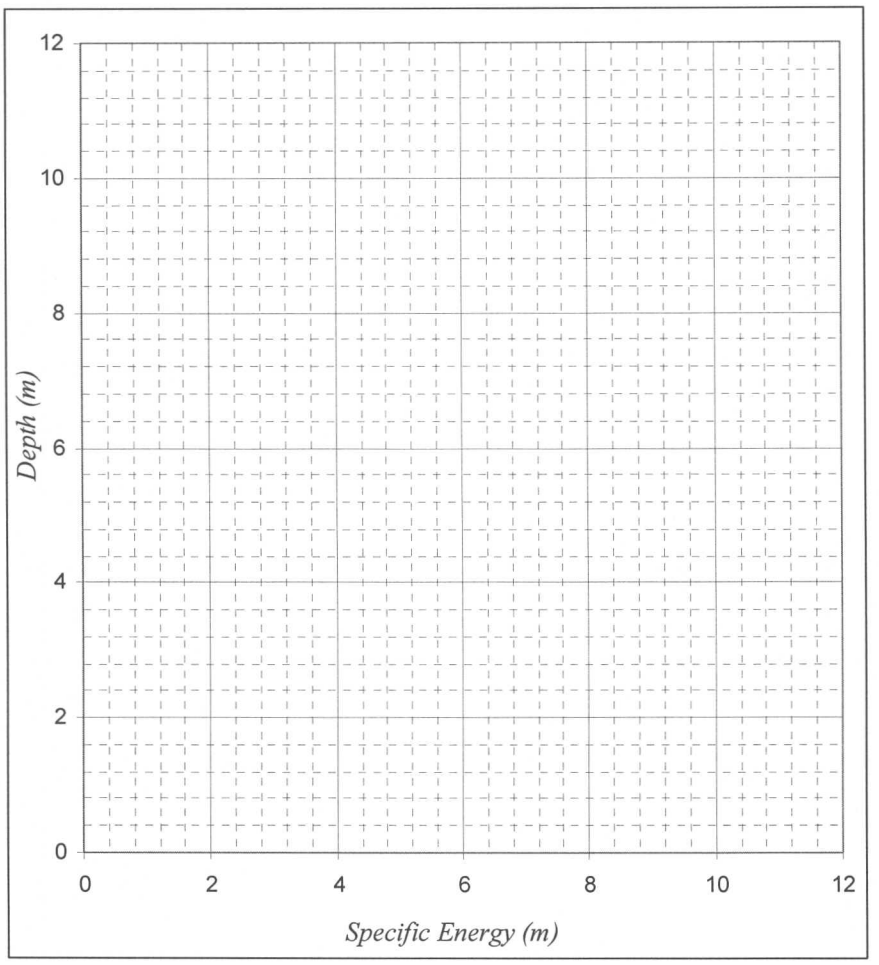


วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 10. (10 คะแนน) กำหนดให้อัตราการไหลต่อหน่วยความกว้าง (q) ในรางน้ำรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเท่ากับ 9 m^3/s จงเขียนเส้นโค้งพลังงานจำเพาะ (เขียนลงในกระดาษกราฟที่กำหนดให้)

วิธีทำ



รหัส .....

ข้อที่ 11. (10 คะแนน) การปฏิบัติการทดลองการไหลแบบเปลี่ยนแปลงอย่างช้าในทางน้ำเปิด รางทดลองการไหลกว้าง (W) 10.0 cm ปรับความลาดชันของราง (S_0) เป็น 0.25% แล้วปล่อยให้น้ำไหล (Q) ในอัตรา 250 LPM ทำการตรวจวัดความลึกที่ต้นน้ำ (y_1) กลางน้ำ (y_2) และท้ายน้ำ (y_3) ได้ 7.6, 7.3 และ 7.0 cm ตามลำดับ โดยตำแหน่งจุดตรวจวัดห่างกันเป็นระยะ 2 m จงคำนวณหา

ก) ค่าความลาดชันเส้นพลังงาน (S_f)

ข) ค่าสัมประสิทธิความขรุขระของ Manning (n)

วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 12. (10 คะแนน) ผลการทดลองการสูญเสียเฮดเนื่องจากความฝืดของการไหลในท่อ (Major Head Loss) ในท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (D) เท่ากับ 21 mm ได้ข้อมูลดังแสดงในตาราง ถ้าความหนาแน่นของน้ำ (ρ) เท่ากับ 997 kg/m^3 ความหนืดพลศาสตร์ของน้ำ (μ) เท่ากับ 0.000897 Pa.s จงคำนวณหาความเร็ว (V) ค่าสัมประสิทธิ์ความฝืด (f) และค่าเรย์โนลด์ (R_e) ที่อัตราการไหลต่างๆ แล้วเติมค่าลงในตาราง

Flow Rate Q (LPM)	h_f (cm)	Pipe Diameter D (mm)	V (m/s)	f	R_e
5.000	0.7	18.0			
10.000	2.5	18.0			
20.000	9.2	18.0			
40.000	35.8	18.0			
50.000	54.3	18.0			

แสดงตัวอย่างวิธีการคำนวณ