

水力学实验报告

院系：_____专业：_____

班级：_____学号：_____

姓名：_____同组人：_____

大连理工大学土木水利实验教学中心

2015年9月

实验 2.1 验证水静力学基本方程

一. 实验目的

二. 实验数据

1. 已知数据

(1) 水的容重 $\gamma =$ _____ N/m^3

(2) 位置水头 $Z_A =$ _____ cm ; $Z_B =$ _____ cm ; $Z_C =$ _____ cm

2. 实测数据

实验项目	测压管 1 (cm)	测压管 2 (cm)	U 型管 3 Δh_3 (cm)	U 型管 4 Δh_4 (cm)	U 型管 6 Δh_6 (cm)	液位计 5 (cm)
$p_0 = p_a$						
$p_0 > p_a$						
$p_0 < p_a$						

3. 计算数据

实验项目	位置	位置水头 Z (cm)	测压管水头 $Z + \frac{P}{\gamma}$ (cm)	压强水头 $\frac{P}{\gamma}$ (cm)
无压 $p_0 = p_a$	A			
	B			
	C			
	液面			
正压 $p_0 > p_a$	A			
	B			
	C			
	液面			
负压 $p_0 < p_a$	A			
	B			
	C			
	液面			

三. 计算 4 号 U 型管比压计中未知液体的比重

四. 实验结果分析及回答思考题

实验日期_____

学生_____同组人_____

指导教师_____

实验 3.1 水流的能量转换实验

一. 实验目的

二. 实验数据

1. 流量的测定

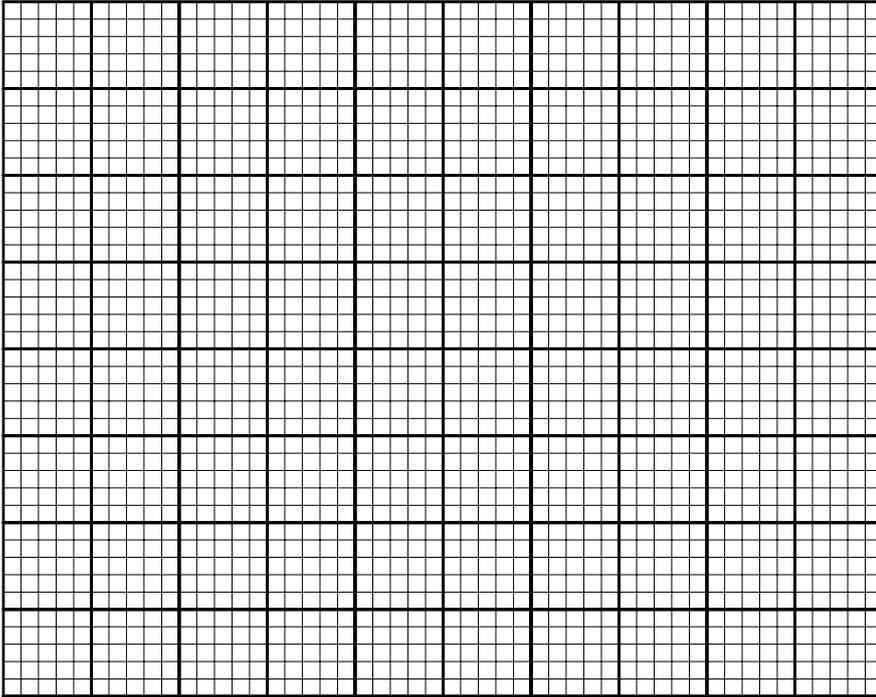
实验次数	体积(cm ³)	时间(s)	流量(cm ³ /s)	平均流量(cm ³ /s)
1				
2				

2. 实验数据

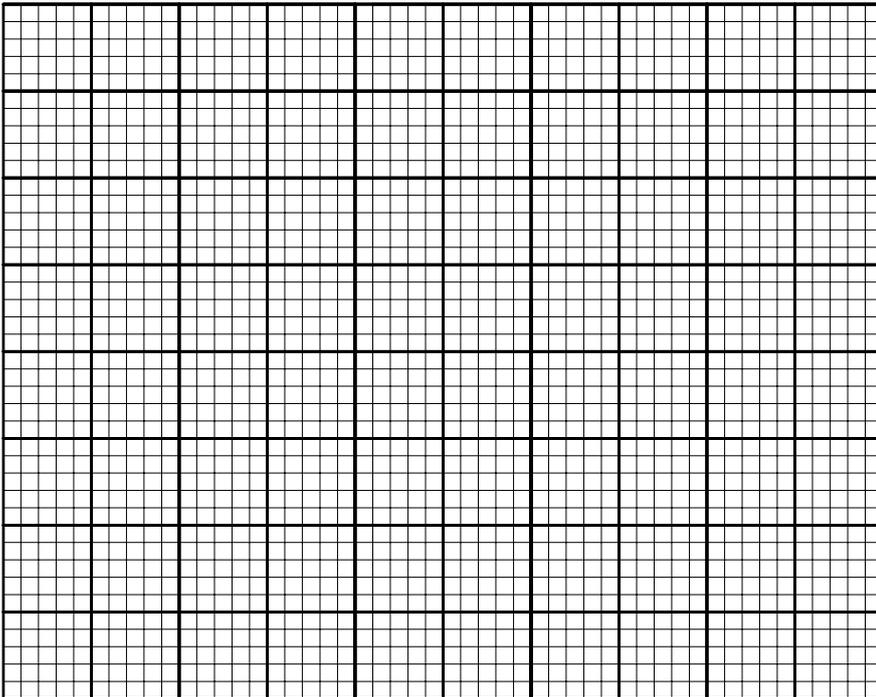
测点号		1	2	3	4	5	6	7	8	9
已知数据	直径 d (cm)									
	面积 A (cm ²)									
	位置水头 Z (cm)									
测量数据	测压管水头 $Z + \frac{P}{\gamma}$ (cm)	1								
		2								
计算数据	压强水头 $\frac{P}{\gamma}$ (cm)	1								
		2								
	流速水头 $\frac{v^2}{2g}$ (cm)	1								
		2								
	总水头 H (cm)	1								
		2								
数据	相邻两断面间的 能量损失 h_w (cm)	1								
		2								

三. 绘制各测点的总水头及测压管水头曲线

1. 流量 Q_1



2. 流量 Q_2



四. 实验结果分析及回答思考题

实验日期_____

学生_____同组人_____

指导教师_____

实验 4.1 流动形态实验

一. 实验目的

二. 实验数据

1. 已知数据

(1) 两测点间长度 $L =$ _____ cm;

(2) 玻璃管内径 $d =$ _____ cm; 面积 $A =$ _____ cm²

(3) 斜比压计 $\sin \alpha =$ _____

(4) 水温 $t =$ _____ °C; 水的运动黏滞系数 $\nu =$ _____ cm²/s; $K = \frac{4}{\pi d \nu} =$ _____ s/cm³

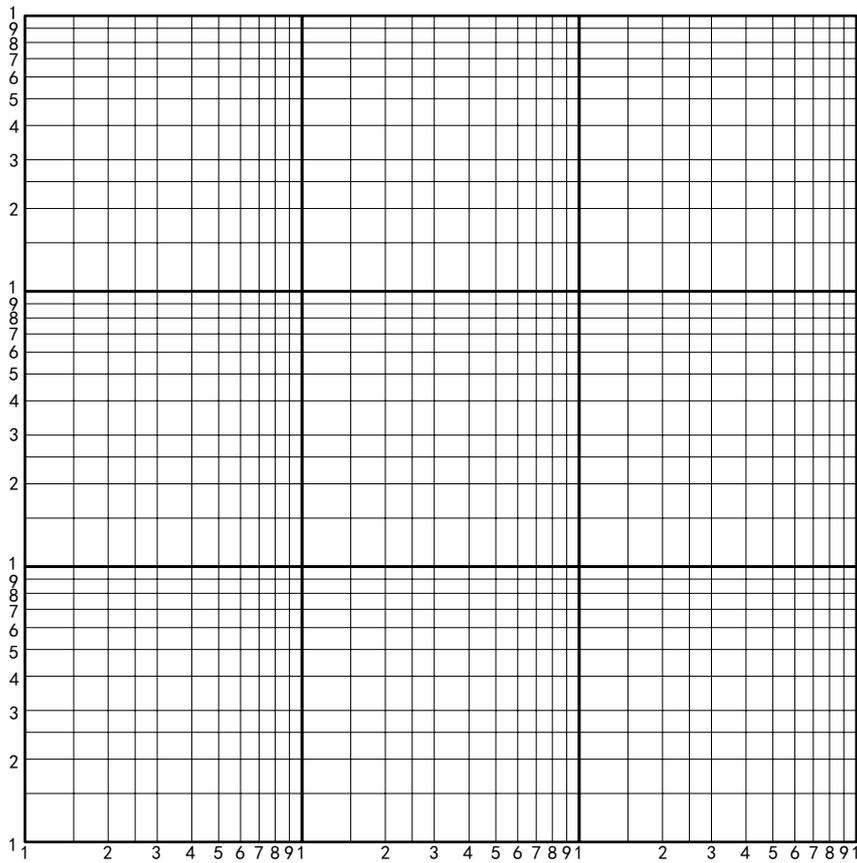
2. 实测数据

实验次数	流动形态	比压计读数(cm)			流量的测定		
		1 管	2 管	压差	体积(cm ³)	时间(s)	流量(cm ³ /s)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

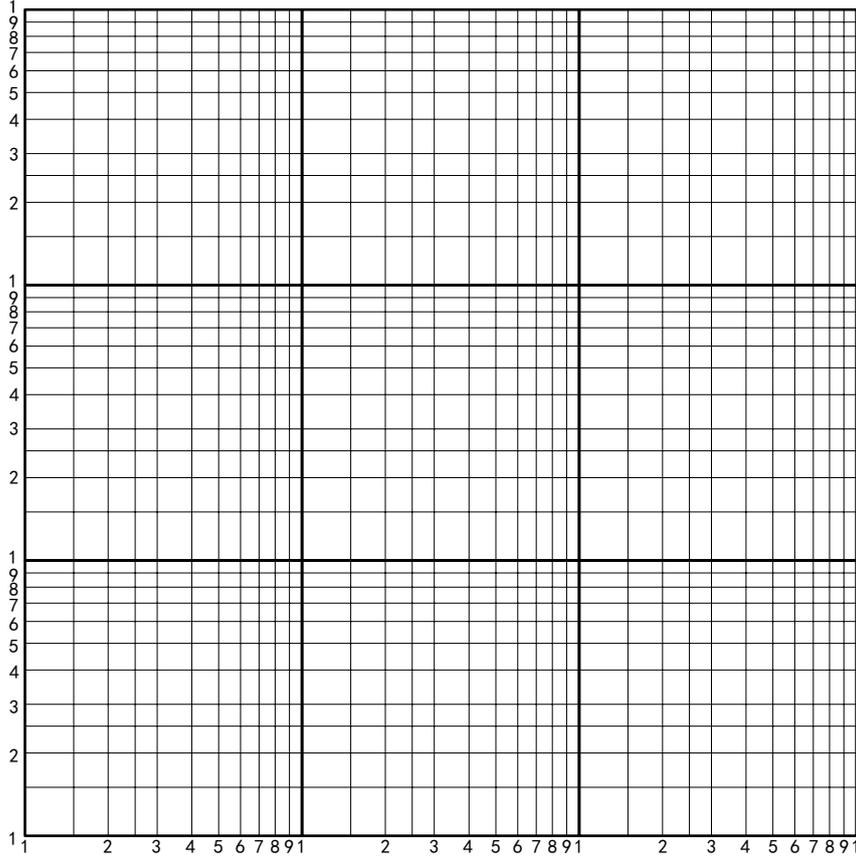
3. 计算数据

实验次数	流量 Q (cm^3/s)	流速 V (cm/s)	雷诺数 Re	水头损失 h_f (cm)	$J = \frac{h_f}{L}$
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

三. 绘制 $h_f \sim V$ 曲线



四. 绘制 $h_f \sim Re$ 曲线



由实验测得下临界雷诺数 $Re_c =$ _____

五. 实验结果分析及回答思考题

实验日期 _____

学生 _____ 同组人 _____

指导教师 _____

实验 4.2 管流的沿程阻力实验

一. 实验目的

二. 实验数据

1. 已知数据

(1) 被测段管路长度 $L =$ _____ cm

(2) 水管直径 $d =$ _____ cm; 面积 $A =$ _____ cm²

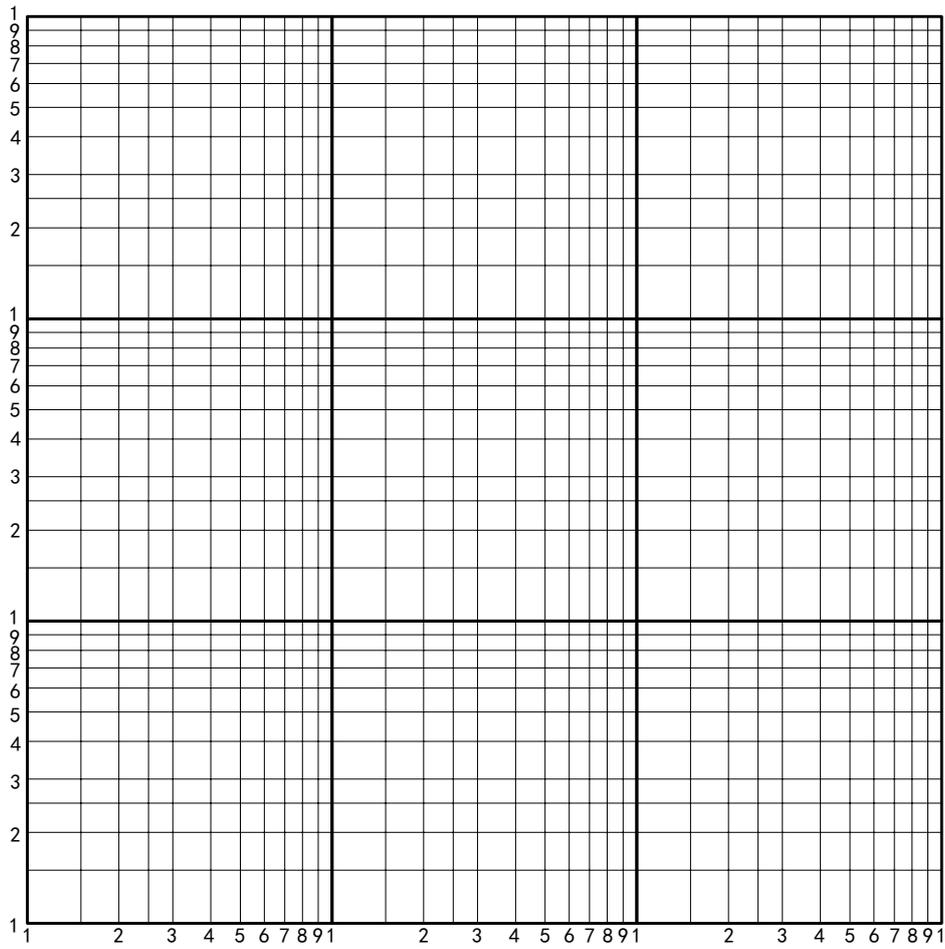
(3) 水温 $t =$ _____ °C; 运动粘滞系数 $\nu =$ _____ cm²/s

2. 实测数据及计算数据

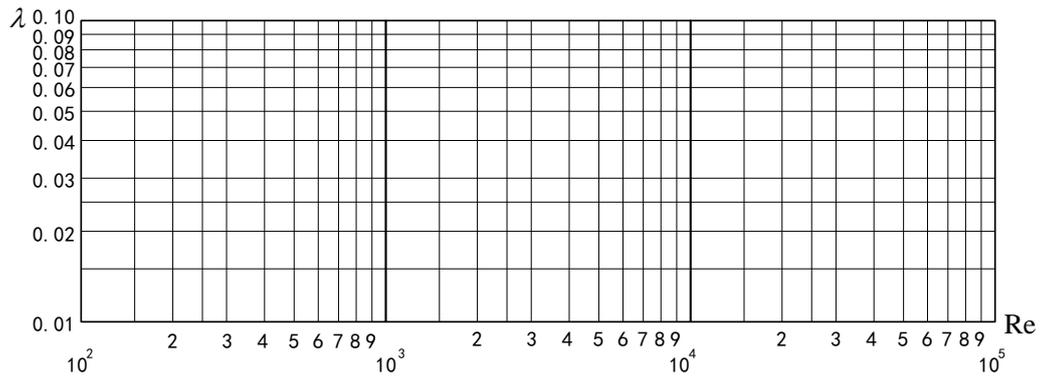
$$K_1 = \frac{4}{\pi d \nu} = \text{_____ s/cm}^3; \quad K_2 = \frac{g \pi^2 d^5}{8L} = \text{_____ cm}^5/\text{s}^2$$

实验 次 数	水头损失 的测量	流量的测定			断面平 均流速 (cm/s)	雷 诺 数 Re	沿程阻 力系数 λ
	压差传感器 读数(cm)	体积 (cm ³)	时间 (s)	流量 (cm ³ /s)			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

三. 绘制 $h_f \sim v$ 曲线，并根据绘制的曲线确定关系式 $h_f = kv^n$



四. 绘制 $\lambda \sim Re$ 曲线



沿程阻力系数 λ			
紊流光滑管区		紊流粗糙管区	
实测值 (平均值)	经验公式计算值	实测值 (平均值)	经验公式计算值

五. 实验结果分析及回答思考题

实验日期_____

学生_____同组人_____

指导教师_____

实验 4.3 管路局部阻力实验

一. 实验目的

二. 实验数据

1. 已知数据

(1) 管径 $d_1 =$ _____ cm; 面积 $A_1 =$ _____ cm^2

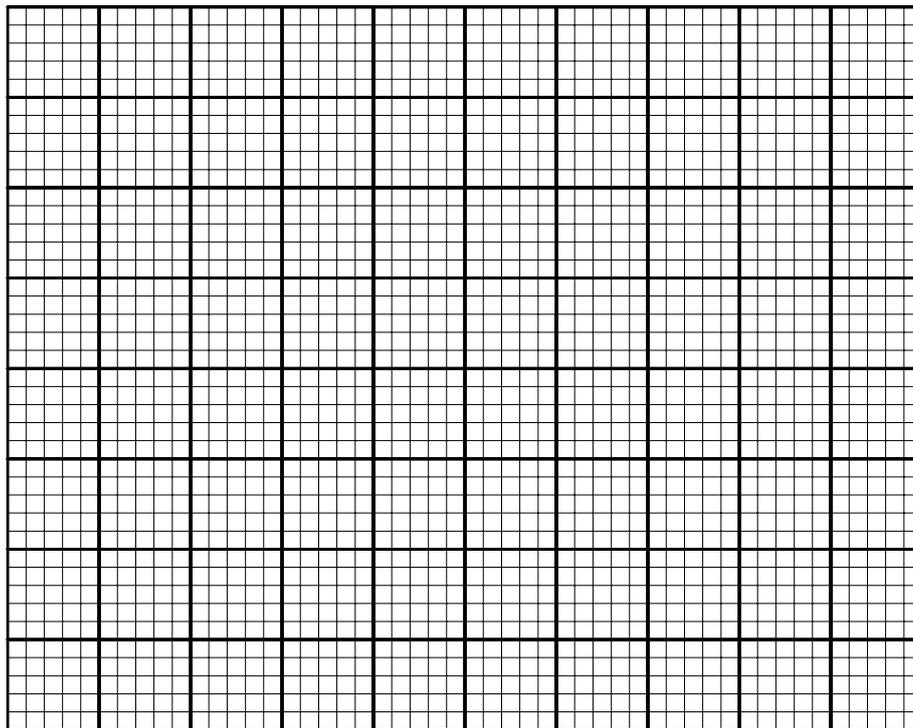
(2) 管径 $d_2 =$ _____ cm; 面积 $A_2 =$ _____ cm^2

2. 实测数据及计算数据

$$K = \frac{8}{\pi^2 g} \left(\frac{1}{d_1^2} - \frac{1}{d_2^2} \right)^2 = \text{_____} \text{ s}^2/\text{cm}^5$$

实验 次数	测压管读数			流量的测定			前断面 流速水头		后断面 流速水头		水头 损失 h_j		阻力 系数 ζ	
	$\frac{p_1}{\gamma}$	$\frac{p_2}{\gamma}$	压差	体积	时间	流量	v_1	$\frac{v_1^2}{2g}$	v_2	$\frac{v_2^2}{2g}$	实测	理论	实测值	理论值
	cm	cm	cm	cm^3	s	cm^3/s	cm/s	cm	cm/s	cm	cm	cm		
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														

三. 绘制 $h_j \sim \frac{v_2^2}{2g}$ 曲线



四. 实验结果分析及回答思考题

实验日期_____

学生_____同组人_____

指导教师_____

实验 4.4 文丘里流量计实验

一. 实验目的

二. 实验数据

1. 已知数据

(1) 管道直径 $d_1 =$ _____ cm

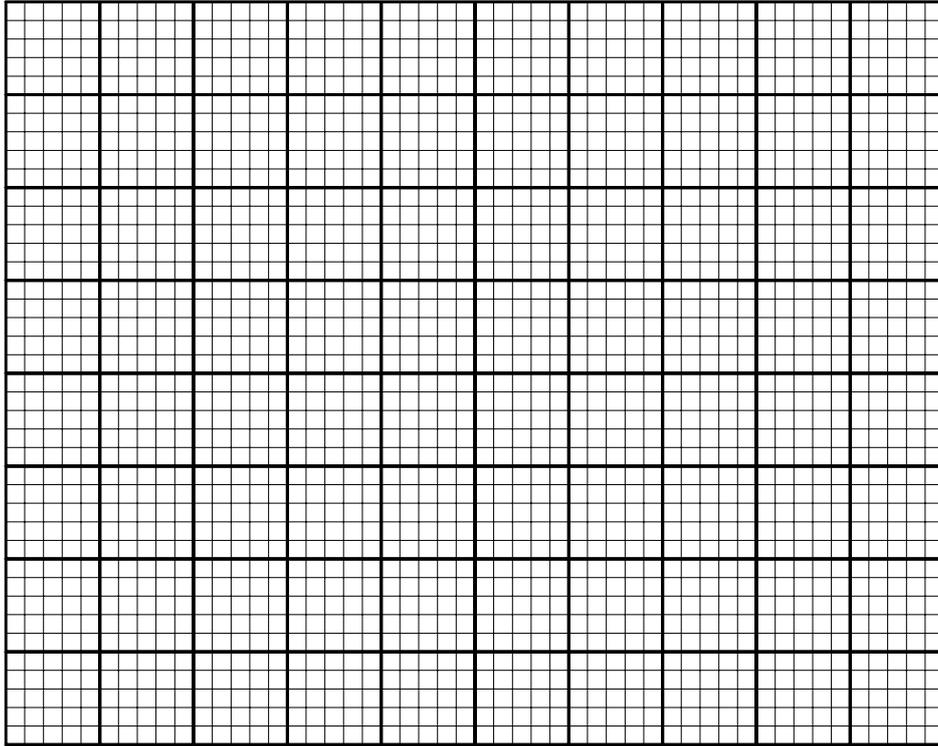
(2) 喉道直径 $d_2 =$ _____ cm

$$(3) K_0 = \frac{\pi}{4} \frac{d_1^2 d_2^2}{\sqrt{d_1^4 - d_2^4}} \sqrt{2g} = \text{_____}$$

2. 实测数据及计算数据

实验次数	流量的测定			压差计读数 (cm)			计算流量 Q_0 (cm ³ /s)	流量系数 μ
	体积 (cm ³)	时间 (s)	流量 (cm ³ /s)	$\frac{p_1}{\gamma}$	$\frac{p_2}{\gamma}$	压差 H		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

三. 绘制 $Q \sim H$ 曲线



四. 实验结果分析及回答思考题

实验日期_____

学生_____同组人_____

指导教师_____

实验 5.1 毕托管测流速

一. 实验目的

二. 实验数据

1. 已知数据

(1) 实验槽宽 $B =$ _____ cm

(2) 斜比压计倾斜度 $\sin \alpha =$ _____

2. 实测数据及计算数据

(1) 流量 $Q =$ _____ $\text{m}^3/\text{h} =$ _____ cm^3/s

(2) 断面水深 $h =$ _____ cm; 断面面积 $A =$ _____ cm^2

(3) 断面平均流速 $V =$ _____ cm/s

(4) 过水断面流速水平分布

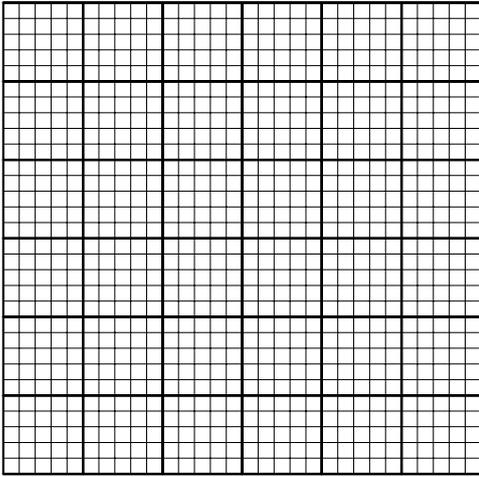
水平位置	斜比压计读数 (cm)			流速水头 H_u (cm)	流速 (cm/s)
	总压 H	静压 H_p	压差		
0.1B					
0.3B					
0.5B					
0.7B					
0.9B					

(5) 过水断面流速垂直分布

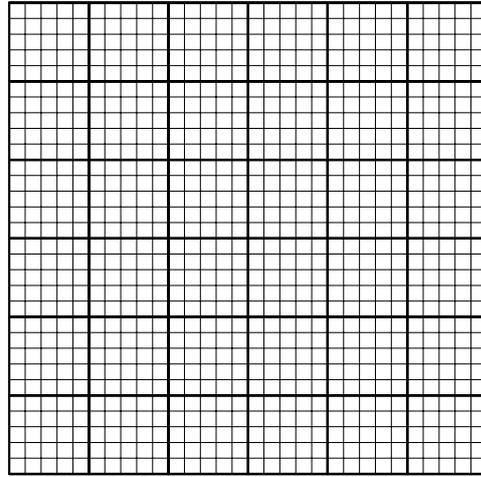
垂直位置	斜比压计读数 (cm)			流速水头 H_u (cm)	流速 (cm/s)
	总压 H	静压 H_p	压差		
0.1h					
0.3h					
0.5h					
0.7h					
0.9h					

三. 过水断面流速分布图

(1) 流速的水平分布



(2) 流速的垂直分布



四. 实验结果分析及回答思考题

实验日期_____

学生_____同组人_____

指导教师_____

实验 5.2 水跃实验

一. 实验目的

二. 实验数据

1. 已知数据

(1) 实验槽宽 $B =$ _____ cm

(2) 闸门开度 $e =$ _____ cm

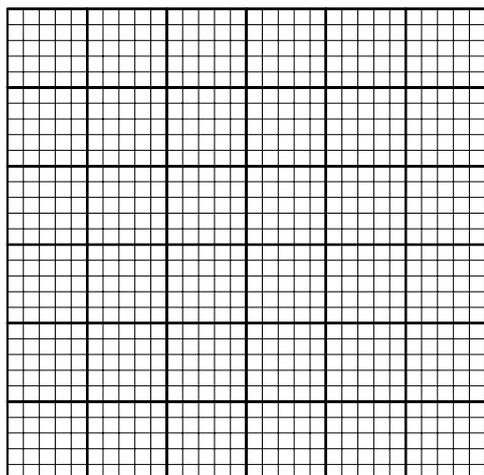
2. 实测数据

实验次数	流量的测定		水深的测量						水跃长度		
	流量计读数 (m ³ /h)	流量 (cm ³ /s)	h_0 (cm)		h_1 (cm)		h_2 (cm)		L_j (cm)		
			槽底高程	水面高程	槽底高程	水面高程	槽底高程	水面高程	一次测量	二次测量	平均
1											
2											
3											
4											

3. 计算数据

实验次数	临界水深 h_k (cm)	共轭水深			水跃长度 L_j (cm)		水跃消能 ΔE (cm)		损失功率 N (W)	
		h_1 (cm)		h_2 (cm)	实测	经验	实测	理论	实测	理论
		实测	理论							
1										
2										
3										
4										

三. 绘制 $\eta \sim Fr_1$ 理论曲线与实验曲线



数据表:

实验次数	$Fr_1 = \left(\frac{h_k}{h_1}\right)^{\frac{3}{2}}$	$\eta = \frac{h_2}{h_1}$	
		实测	理论
1			
2			
3			
4			

四. 实验结果分析及回答思考题

实验日期_____

学生_____同组人_____

指导教师_____

实验 5.3 水工建筑物下游的底流消能实验

一. 实验目的

二. 实验数据

1. 已知数据

(1) 实验槽宽 $B =$ _____ cm

(2) 消力坎高度 $C =$ _____ cm

2. 实测数据

实验次数	流量计读数 (m^3/h)	流量 Q (cm^3/s)	上游水深 T (cm)		收缩断面水深 h_c (cm)		池末水深 t' (cm)		坎上水头 H_1 (cm)		静水池长度 L_k (cm)	下游水深 h_t (cm)
			槽底高程	水面高程	槽底高程	水面高程	水面高程	坎顶高程	水面高程			
1												
2												
3												

3. 计算数据

实验次数	流量 Q (cm^3/s)	收缩断面水深 h_c (cm)		池末水深 t' (cm)		消力坎水头 H_1 (cm)		消力坎高度 c (cm)		静水池长度 L_k (cm)	
		实测	计算	实测	计算	实测	计算	实测	计算	实测	计算
1											
2											
3											

三. 消力坎的高度（或消力池的深度）与长度计算（写出详细过程）

四. 实验结果分析及回答思考题

实验日期_____

学生_____同组人_____

指导教师_____

实验 6.1 孔口、管嘴实验

一. 实验目的

二. 实验数据

1. 已知数据

(1) 孔口直径 $d =$ _____ cm; 孔口断面面积 $\omega =$ _____ cm^2

(2) 管嘴直径 $d =$ _____ cm; 管嘴断面面积 $\omega =$ _____ cm^2

(3) 孔口中心或管嘴中心位置读数 $h_0 =$ _____ cm

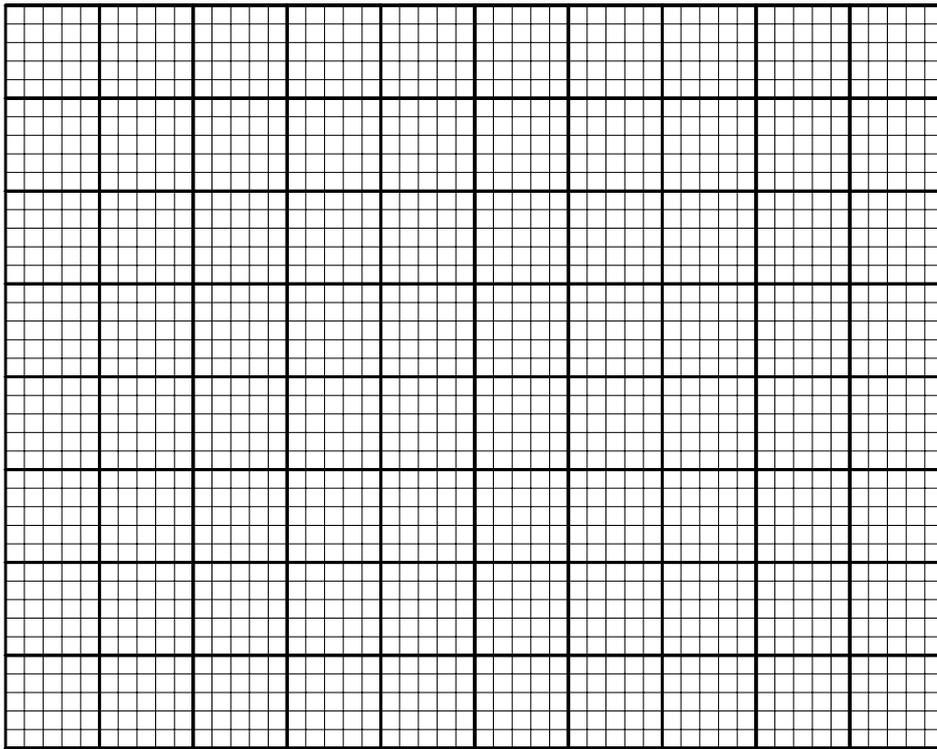
2. 实测数据

实验 次数	测压管 读数 H_1 (cm)	测负压的 测压管读数 h_1 (cm)	流量的测量			收缩断面		
			体积 (cm^3)	时间 (s)	流量 (cm^3/s)	直径 a (cm)	直径 b (cm)	断面面积 ω_c (cm^2)
1								
2								
3								
4								

3. 计算数据

实验 次数	流量 Q (cm^3/s)	$H=H_1-h_0$ (cm)	$\sqrt{2gH}$ (cm/s)	$\omega\sqrt{2gH}$ (cm^3/s)	流量 系数 μ	断面 收缩 系数 ε	流速 系数 φ	局部 阻力 系数 ζ	实测 负压水头 $h = h_1 - h_0$ (cm)
1									
2									
3									
4									

三. 绘制 $Q = f(H^{\frac{1}{2}})$ 曲线



四. 实验结果分析及回答思考题

实验日期_____

学生_____同组人_____

指导教师_____

实验 6.2 闸孔出流实验

一. 实验目的

二. 实验数据

1. 已知数据

(1) 实验槽宽 $B =$ _____ cm

(2) 上游槽底高程 $\nabla_1 =$ _____ cm; 下游槽底高程 $\nabla_2 =$ _____ cm

2. 实测数据

实验次数	流量的测定		闸门开度 e (cm)	上游 (cm)		收缩断面 (cm)		跃后水深 h_{c2} (cm)	下游 (cm)		出流状态
	流量计 读数 (m^3/h)	流量 (cm^3/s)		水面 高程	水深 H	水面 高程	水深 h_{c1}		水面 高程	水深 h_t	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

3. 计算数据

实验次数	闸门相对开度 $\frac{e}{H}$	上游流速水头 $\frac{v_0^2}{2g}$ (cm)	上游总水头 H_0 (cm)	流量系数 μ_0			淹没系数 σ_s			出流状态
				实测	经验	误差 (%)	实测	经验	误差 (%)	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										

三. 实验结果分析及回答思考题

实验日期_____

学生_____同组人_____

指导教师_____

实验 6.3 宽顶堰溢流实验

一. 实验目的

二. 实验数据

1. 已知数据

(1) 实验槽宽 $B =$ _____ cm

(2) 宽顶堰宽 $\delta =$ _____ cm; 堰顶高程 $\nabla_0 =$ _____ cm

(3) 上游槽底高程 $\nabla_1 =$ _____ cm; 下游槽底高程 $\nabla_2 =$ _____ cm

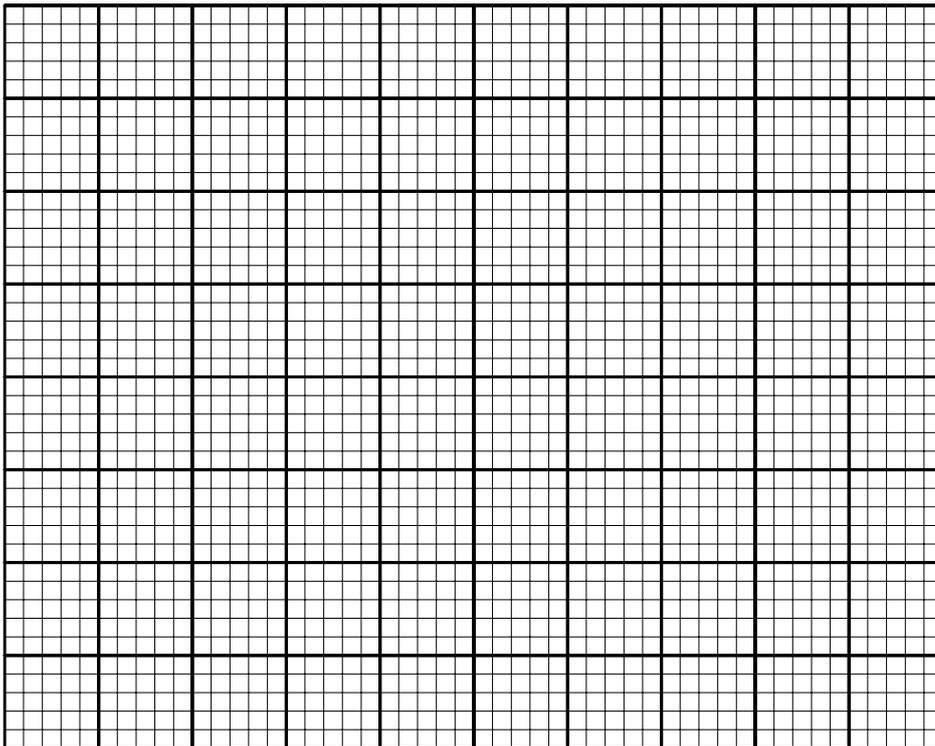
2. 实测数据

实验 次数	流量的测定		宽顶堰上下游水位 (cm)					
	流量计 读数 (m ³ /h)	流量 (cm ³ /s)	非淹没		临界		淹没	
			上游	下游	上游	下游	上游	下游
1								
2								
3								
4								
5								
6								

3. 计算数据

实验次数	流量 Q (cm^3/s)	$\frac{v_0^2}{2g}$ (cm)	堰上水头 (cm)		下游堰 上水深 h_s (cm)	流量系数 m		淹没系数 σ_s		流态
			H	H_0		实测	计算	实测	计算	
1										
2										
3										
4										
5										
6										

三. 绘制 $Q = f(H_0^{\frac{3}{2}})$ 曲线



四. 实验结果分析及回答思考题

实验日期_____

学生_____同组人_____

指导教师_____

实验 6.4 实用堰泄流实验

一. 实验目的

二. 实验数据

1. 已知数据

(1) 实验槽宽 $B =$ _____ cm

(2) 实用堰厚 $\delta =$ _____ cm; 实用堰顶高程 $\nabla_0 =$ _____ cm

(3) 槽底高程上游 $\nabla_1 =$ _____ cm; 槽底高程下游 $\nabla_2 =$ _____ cm

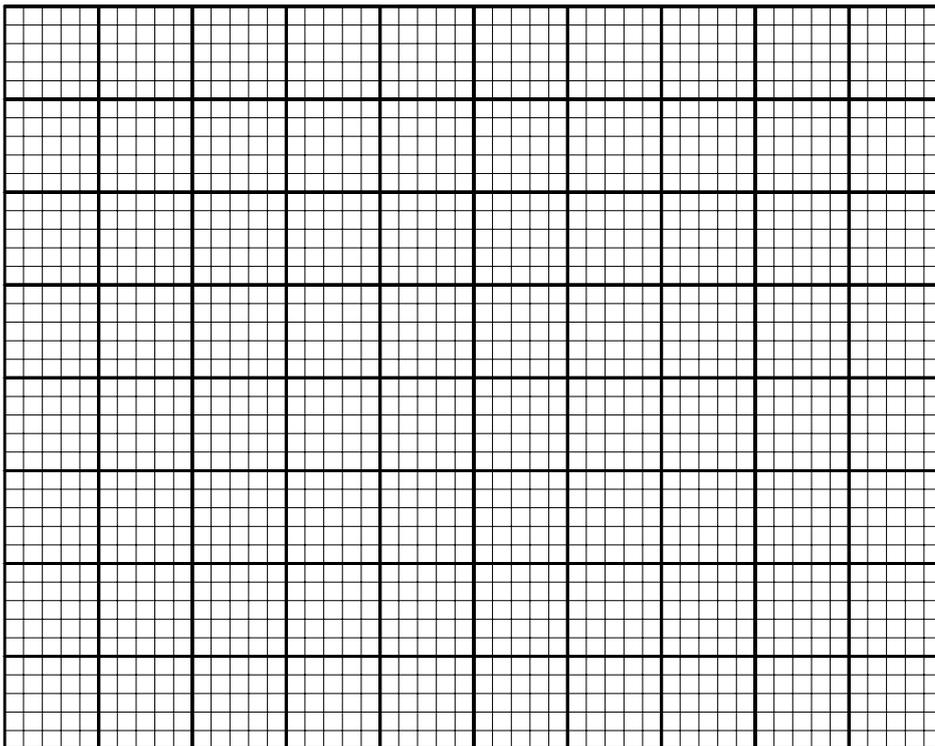
2. 实测数据

实验 次数	流量的测定		实用堰上下游水位 (cm)					
	流量计 读数 (m^3/h)	流量 (cm^3/s)	非淹没		临界		淹没	
			上游	下游	上游	下游	上游	下游
1								
2								
3								
4								
5								
6								

3. 计算数据

实验次数	流量 Q (cm^3/s)	$v_0^2/2g$ (cm)	堰上水头 (cm)		下游堰上水深 h_s (cm)	流量系数 m		淹没系数 σ_s		流态
			H	H_0		实测	计算	实测	计算	
1										
2										
3										
4										
5										
6										

三. 绘制 $Q = f(H_0^{\frac{3}{2}})$ 曲线



四. 实验结果分析及回答思考题

实验日期_____

学生_____同组人_____

指导教师_____

实验 7.2 有压（或无压）渗流的电模拟实验

一. 实验目的

二. 实验设备简图

三. 实验数据

1. 已知数据

(1) 原型上、下游水头差 $H =$ _____ m

(2) 模型比尺 $\lambda =$ _____

(3) 渗透系数 $k =$ _____ cm/s

2. 实测数据与计算数据

(1) 流网图 (另附)

(2) 计算结果

四. 实验结果分析及回答思考题

实验日期_____

学生_____同组人_____

指导教师_____

实验 8.1 波浪要素测定实验

一. 实验目的

二. 实验数据

1. 已知数据

(1) 实验槽宽 $B =$ _____ cm

(2) 水深 $H =$ _____ cm

(3) 静止水面标高 $\nabla_c =$ _____ cm

2. 实测数据

波的类型	实验次数		波长的测量		波高的测量		周期的测量	
			坡顶间距离 L (cm)	波顶数 n	波顶标高 ∇_1 (cm)	波底标高 ∇_2 (cm)	波顶数 n	时间 t (s)
浅水推进波	1	1						
		2						
		平均						
	2	1						
		2						
		平均						
	3	1						
		2						
		平均						
立波	1	1						
		2						
		平均						

3. 计算数据

波的类型	实验次数	波长 λ (cm)	波高 H (cm)	周期 T (s)		波速 C (cm/s)		水面超高 h_0 (cm)	
		实测	实测	实测	计算	实测	计算	实测	计算
浅水推进波	1								
	2								
	3								
立波	1								

三. 实验结果分析及回答思考题

1. 波浪运动描述
2. 波浪要素的实测值与计算值的比较

实验日期_____

学生_____同组人_____

指导教师_____