

# Table of Contents

[内容简介](#)

[目 录](#)

[2015年山东科技大学土木工程与建筑学院817流体力学考研真题](#)

[2014年山东科技大学土木工程与建筑学院821流体力学考研真题](#)

[2013年山东科技大学土木工程与建筑学院821流体力学考研真题](#)

[2012年山东科技大学土木工程与建筑学院826流体力学考研真题](#)

[2011年山东科技大学土木工程与建筑学院818流体力学考研真题](#)

[2010年山东科技大学土木工程与建筑学院818流体力学考研真题](#)

# 目 录

[2015年山东科技大学土木工程与建筑学院817流体力学考研真题](#)

[2014年山东科技大学土木工程与建筑学院821流体力学考研真题](#)

[2013年山东科技大学土木工程与建筑学院821流体力学考研真题](#)

[2012年山东科技大学土木工程与建筑学院826流体力学考研真题](#)

[2011年山东科技大学土木工程与建筑学院818流体力学考研真题](#)

[2010年山东科技大学土木工程与建筑学院818流体力学考研真题](#)

2015年山东科技大学土木工程与建筑学院817流体力学考研真题

一、名词解释（每小题5分，共2小题，共10分）

1. 恒定流
2. 相似准则

二、简答题（每小题20分，共3小题，共60分）

1. 流体流动有哪两种流态？如何判别圆管和非圆管中有压流的流态？
2. 简述沿程阻力系数变化规律。
3. 流体在管道内流体产生的流动阻力和能量损失可分为哪两类，如何计算？

三、计算题（每小题20分，共4小题，共80分）

1. 为测得  $90^\circ$  弯头的局部阻力系数 $\xi$ ，可采用如图 1 的装置，已知 AB 段管长  $L=10\text{m}$ ，管径  $d=50\text{mm}$ ， $\lambda=0.03$ 。实测数据为：
  - (1) AB 两断面测压管水头差  $\Delta h=0.629\text{m}$ ；
  - (2) 经 2 分钟流入水箱的水量为  $0.329\text{m}^3$ ，求弯头局部阻力系数。

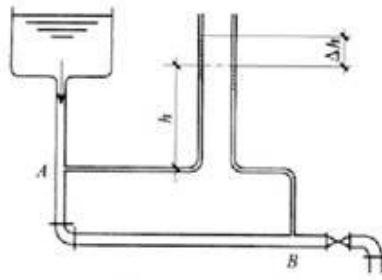


图1 90°弯头

2. 上下两平行圆盘（图2），直径均为  $d$ ，间隙厚度为  $\delta$ ，间隙中液体的动力粘度为  $\mu$ 。若下盘固定不动，上盘以角速度  $\omega$  旋转，求所需力矩  $T$  的表达式。

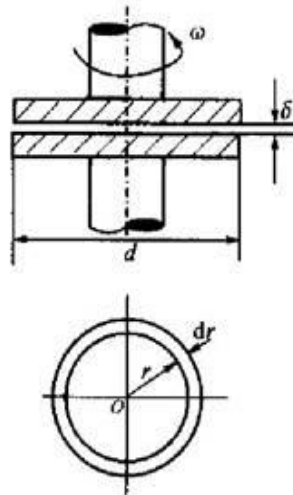


图2 平行圆盘

- 3 如图 3 水泵的进口管直径  $d_1=100\text{mm}$ ，断面 1 的真空计读数为  $300\text{mmHg}$ ，出口管直径  $d_2=50\text{mm}$ ，断面 2 的压力计读数为  $29.4\text{KN/m}^2$ ，两仪表的高差  $\Delta Z=0.3\text{m}$ ，管路内流量  $Q=10\text{L/s}$ ，不计水头损失，求水泵所提供的扬程和功率。

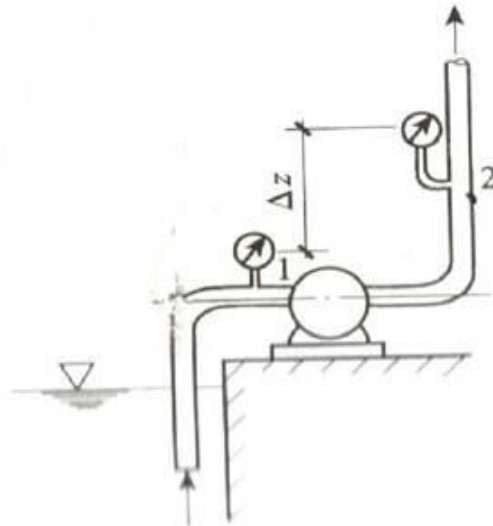


图 3 水泵

- 4 如图 4 所示，密度  $\rho=920\text{kg/m}^3$  的油在管中流动，用水银压差计测量长度  $l=3\text{m}$  的管流的压差，其读数为  $\Delta h=90\text{ mm}$ ，已知管径  $d=25\text{ mm}$ ，测得油的流量为  $Q=4.5\times 10^{-4}\text{ m}^3/\text{s}$ ，试求油的运动粘度。（水银的密度为  $13600\text{kg/m}^3$ ）。

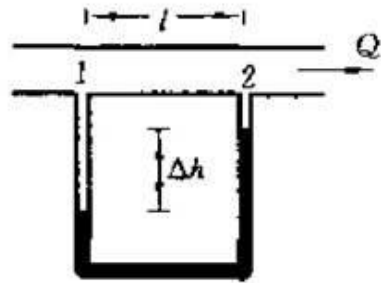


图 4 水银压差计

2014年山东科技大学土木工程与建筑学院821流体力学考研真题

一、名词解释（每小题5分，共3小题，共15分）

1. 薄壁孔口
2. 尼古拉兹粗糙
3. 水力坡度

二、简答题（每小题15分，共3小题，共45分）

1. 简述牛顿内摩擦定律以及该定律的适用范围。
2. 什么是流线与迹线，流线具有什么性质？在什么情况下流线与迹线重合？
3. 写出恒定气流能量程，并说明方程各项所具有的意义。

三、计算题（每小题20分，共3小题，共60分）

1. 将一收敛—扩张管嘴安装在水箱的垂直侧壁上（见图1）。  
假设管嘴收缩段的水头损失很小而忽略不计，管嘴扩大段的水头损失为  $0.15 \frac{v_2^2}{2g}$ （ $v_2$ 为管嘴出口处的流速），喉部的最小压强为  $p_1 = 2.5mH_2O$ ，大气压强为  $p_a = 10.4mH_2O$ 。求当管嘴的流量为  $Q = 4.5L/s$ ，管嘴中心离液面距离为  $H = 4.5m$  时，管嘴喉部和出口处直径。

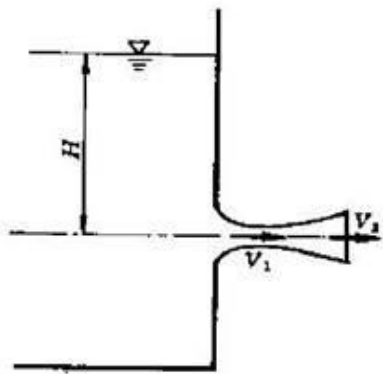


图 1 收敛-扩张管嘴

2. 铅直放置的矩形平板闸门如图 2 所示。已知  $h_1 = 1\text{m}$ ,  $H = 2\text{m}$  ;  
宽度  $B = 1.2\text{m}$  , 求总压力以及作用点位置。

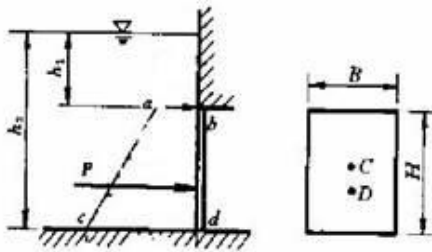


图 2 平板闸门示意图

3. 为测得  $90^\circ$  弯头的局部阻力系数  $\xi$  , 可采用如图 3 的装置,  
已知 AB 段管长  $L = 10\text{m}$  , 管径  $d = 50\text{mm}$  ,  $\lambda = 0.03$  。实测数据为  
(1) AB 两断面测压管水头差  $\Delta h = 0.629\text{m}$  ;  
(2) 经 2 分钟流入水箱的水量为  $0.329\text{m}^3$  ,  
求弯头局部阻力系数。

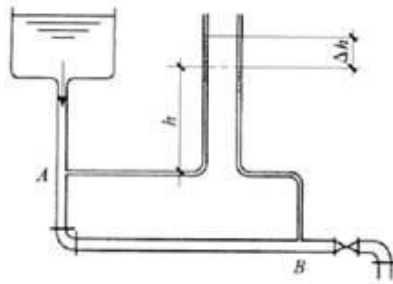
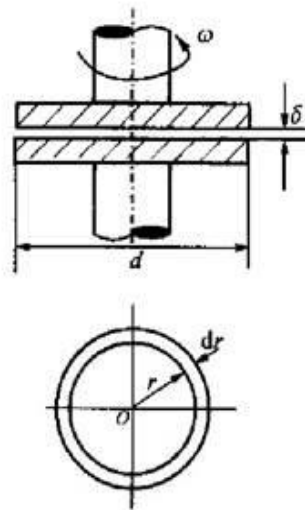


图3 90°弯头

#### 四、分析题（30分）

上下两平行圆盘（如下图），直径均为  $d$ ，间隙厚度为  $\delta$ ，间隙中液体的动力粘度为  $\mu$ 。若下盘固定不动，上盘以角速度  $\omega$  旋转，求所需力矩  $T$  的表达式。



2013年山东科技大学土木工程与建筑学院821流体力学考研真题

## 一、名词解释（每小题5分，共2小题，共10分）

1. 经济流速

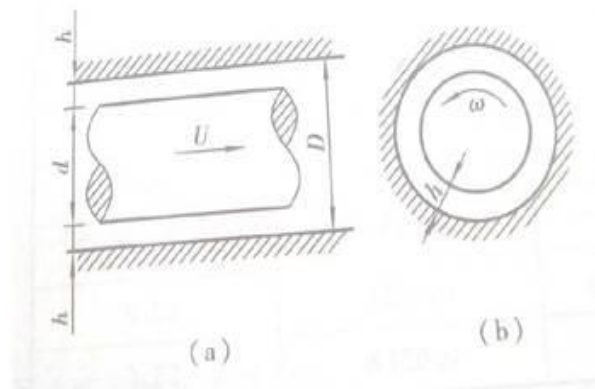
2. 流动相似

## 二、简答题（每小题10分，共4小题，共40分）

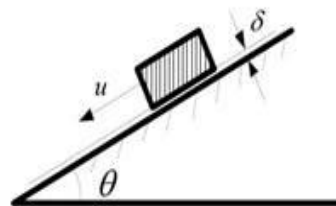
1. 简述欧拉法和拉格朗日法在流场描述方法上的主要区别。
2. 简述并联管的计算原则。
3. 写出恒定气流能量程，并说明方程各项所具有的意义。
4. 简述水和空气的粘度随温度升高的变化规律，并解释其原因。

## 三、计算题（每小题20分，共4小题，共80分）

1. 动力粘度  $\mu=0.172\text{Pa}\cdot\text{s}$  的润滑油充满在两个同轴圆柱体的间隙中，外筒固定，内径  $D=12\text{cm}$ ，间隙  $h=0.02\text{cm}$ ，试求：（1）当内筒以速度  $U=1\text{m/s}$  沿轴线方向运动时，内筒表面的切应力  $\tau_1$ ，如图（a）；（2）当内筒以转速  $n=180\text{r/min}$  旋转时，内筒表面的切应力  $\tau_2$ ，如图（b）。



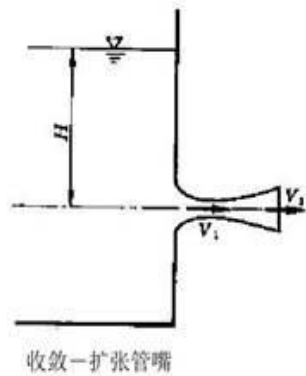
2. 一底面积为 $45 \times 50 \text{ cm}^2$ ，高为 $1 \text{ cm}$ 的木块，质量为 $5 \text{ kg}$ ，沿涂有润滑油的斜面向下作等速运动，木块运动速度 $u = 1 \text{ m/s}$ ，油层厚度 $\delta = 1 \text{ cm}$ ，斜坡角 $\theta = 22.62^\circ$ ，求油的动力粘度系数。



木块匀速运动

3. 将一收敛—扩张管嘴安装在水箱的垂直侧壁上。假设管嘴收缩段的水头损失很小

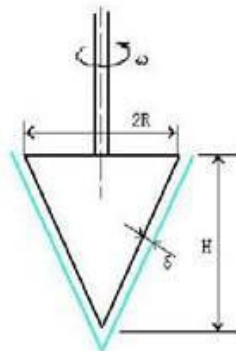
而忽略不计，管嘴扩大段的水头损失为  $0.15 \frac{v_2^2}{2g}$  ( $v_2$ 为管嘴出口处的流速)，喉部的最小压强为  $p_1 = 2.5 \text{ mH}_2\text{O}$ ，大气压强为  $p_0 = 10.4 \text{ mH}_2\text{O}$ 。求当管嘴的流量为  $Q = 4.5 \text{ L/s}$ ，管嘴中心离液面距离为  $H = 4.5 \text{ m}$  时，管嘴喉部和出口处直径。



4. 加热炉回热装置的模型尺寸为实物的1/5, 已知回热装置中的烟气的运动粘度 $\nu=0.72 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ , 流速为 $v=2 \text{ m/s}$ , 用空气进行模型试验, 空气的运动粘度为 $\nu_a=15.7 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ , 试求模型中的流速。

#### 四. 分析推理题 (共20分)

一个圆锥体绕其铅直中心轴等速旋转, 锥体与固定壁的间距为 $\delta=1 \text{ mm}$ , 全部为润滑油充满, 动力粘度 $\mu=0.1 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ , 当旋转角速度 $\omega=16 \text{ rad/s}$ , 锥体底部半径 $R=0.3 \text{ m}$ , 高 $H=0.5 \text{ m}$ 时, 求: 作用于圆锥的阻力矩, 并绘出微元分析图。



# 2012年山东科技大学土木工程与建筑学院826流体力学考研真题

## 一、名词解释（每小题5分，共3小题，共15分）

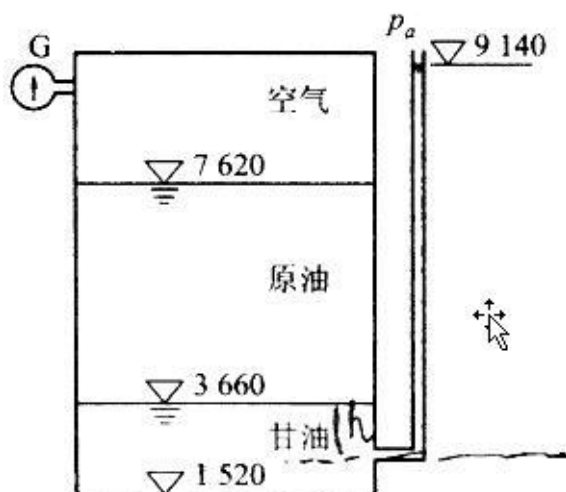
1. 流管
2. 尼古拉兹粗糙
3. 薄壁孔口

## 二、简答题（每小题15分，共5小题，共75分）

1. 流体力学相似包括哪几个方面？它们的含义是什么？
2. 写出理想流体的伯努利方程，并从能量角度说明其意义。
3. 什么是流线与迹线，流线具有什么性质？在什么情况下流线与迹线重合？
4. 简述并联管理的计算原则。
5. 简述水和空气的粘度随温度升高的变化规律。

## 三、计算题（每小题15分，共4小题，共60分）

1. 如图1所示密闭容器，上层为空气，中层为 $\rho_0 = 834 \text{ kg/m}^3$ 的原油，下层为密度



为 $\rho_G = 1250 \text{ kg/m}^3$ 的甘油，测压管中的甘油表面高程为9.14m，求压力表G的读数。

图1 密闭容器

2. 油在管径 $d=100\text{mm}$ 、长度 $L=16\text{km}$ 的管道中流动。若管道水平放置，油的密度

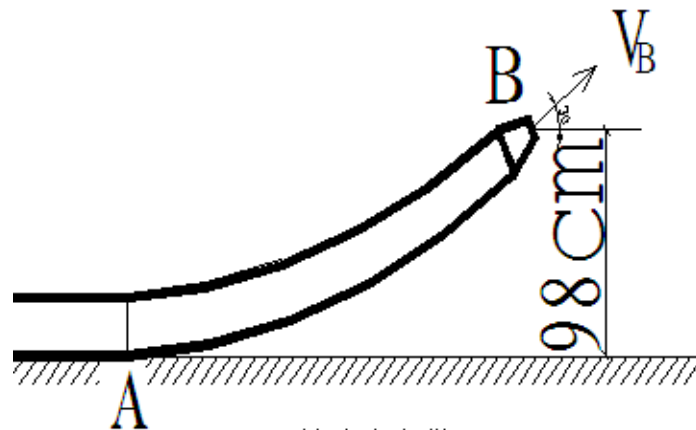
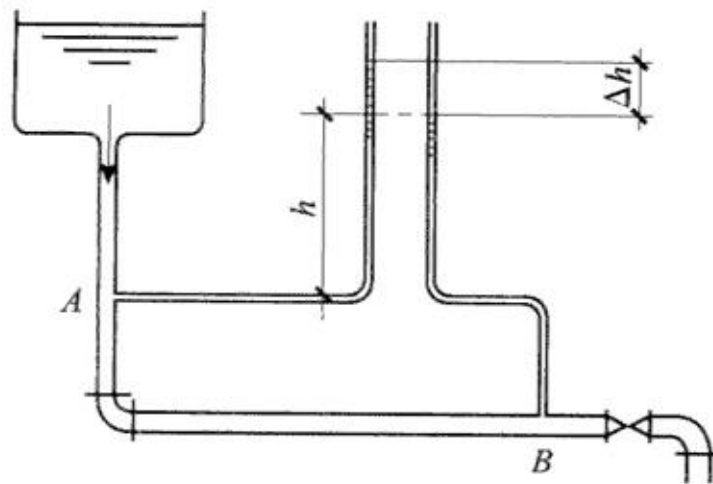


图2·消防水龙带

$\rho = 915\text{kg/m}^3$ ， $\nu = 1.86 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$ ，求每小时通过50t油所需要的功率。

3. 为测得 $90^\circ$ 弯头的局部阻力系数 $\xi$ ，可采用如图3的装置，已知AB段管长 $L=10\text{m}$ ，管径 $d=50\text{mm}$ ， $\lambda=0.03$ 。实测数据为（1）AB两断面测压管水头差 $\Delta h=0.629\text{m}$ ；（2）经



2分钟流入水箱的水量为 $0.329\text{m}^3$ ，求弯头局部阻力系数。

图3  $90^\circ$  弯头

4. 上下两平行圆盘（图4），直径均为 $d$ ，间隙厚度为 $\delta$ ，间隙中液体的动力粘度为 $\mu$ 。若下盘固定不动，上盘以角速度 $\omega$ 旋转，求所需力矩 $T$ 的表达式。

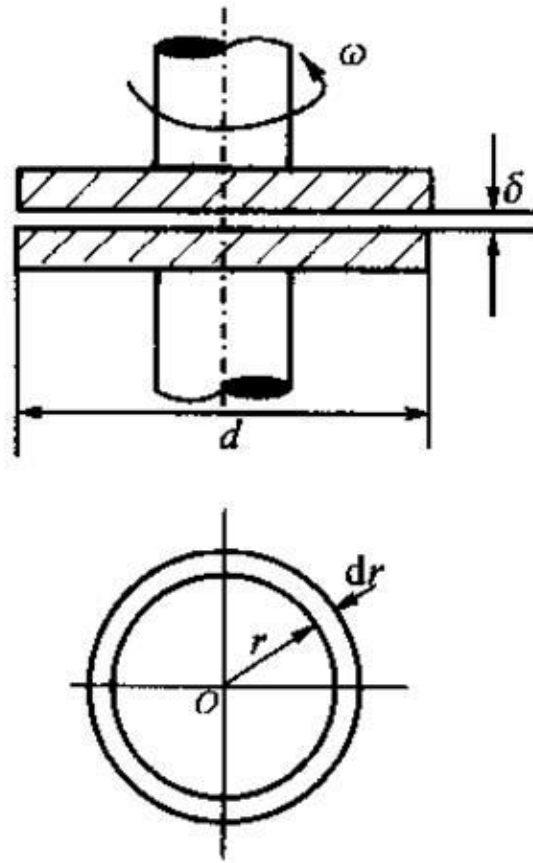


图4 平行圆盘

2011年山东科技大学土木工程与建筑学院818流体力学考研真题

一、名词解释（每小题5分，共2小题，共10分）

1.水力坡度

2.经济流速

二、简答题（每小题15分，共4小题，共60分）

1.简述水和空气的粘度随温度升高的变化规律,并解释原因。

2.简述牛顿内摩擦定律以及该定律的适用范围。

3.简述欧拉法和拉格朗日法在流场描述方法上的主要区别。

4.简述 Fr 准则数；Eu 准则数的表述式和各自的物理意义。

三、计算题（每小题20分，共4小题，共80分）

1. 一底面积为 $45 \times 50 \text{cm}^2$ ，高为1cm的木块，质量为5kg，沿涂有润滑油的斜面向下作等速运动，木块运动速度 $u=1 \text{m/s}$ ，油层厚度1cm，斜坡角 $22.62^\circ$ ，求油的粘度。

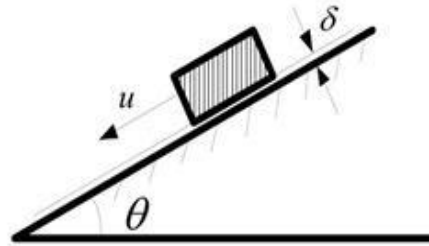


图1 木块匀速运动

2. 将一收敛-扩张管嘴安装在水箱的垂直侧壁上（见图2）。

假设管嘴收缩段的水头损失很小而忽略不计，管嘴扩大段

的水头损失为  $0.15 \frac{v_2^2}{2g}$ （ $v_2$ 为管嘴出口处的流速），喉部的最

小压强为  $p_1 = 2.5mH_2O$ ，大气压强为  $p_a = 10.4mH_2O$ 。求当管嘴的

流量为  $Q = 4.5L/s$ ，管嘴中心离液面距离为  $H = 4.5m$  时，管嘴

喉部和出口处直径。

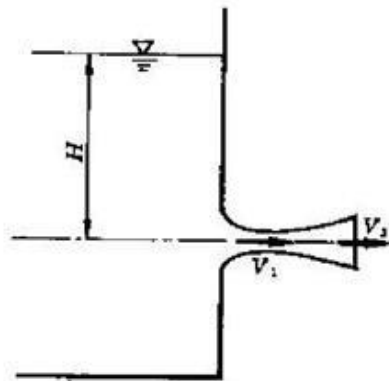


图2 收敛-扩张管嘴

3. 加热炉回热装置的模型尺寸为实物的1/5，已知回热装置中的烟气的运动粘度 $\nu=0.72 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$ ，流速为 $v=2 \text{m/s}$ ，用空气进行模型试验，空气的运动粘度为 $\nu=15.7 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ ，试求模型中的流速。
4. 铅直放置的矩形平板闸门如图3所示。已知 $h_1=1 \text{m}$ ， $H=2 \text{m}$ ；宽度 $B=1.2 \text{m}$ ，求总压力以及作用点位置。

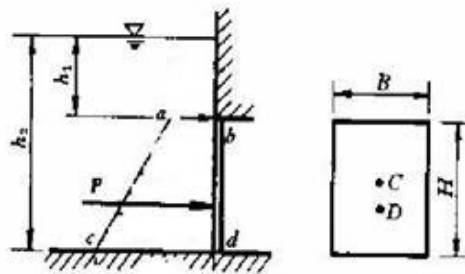


图3 平板闸门示意图

2010年山东科技大学土木工程与建筑学院818流体力学考研真题

山东科技大学2010年招收硕士学位研究生入学考试  
流体力学试卷

一. 简答题(每题5分, 共6小题, 共计30分)

1. 什么是流体的粘滞性?
2. 什么是断面平均流速?
3. 总流伯努利方程各项的物理意义和几何意义是什么?
4. 同样直径的孔口和管嘴, 如果作用水头也一样, 出流量是否一样? 为什么?
5. 流体力学相似包括哪几个方面? 它们的含义是什么?

二. 计算题(每题15分, 共5小题, 共计75分)

1. 如图1所示的管段,  $d_1 = 2.5\text{cm}$ ,  $d_2 = 5.0\text{cm}$ ,  $d_3 = 10.0\text{cm}$ .

- ①当流量为  $4\text{L/s}$  时, 求各管段的平均流速。
- ②旋动阀门, 使流量增加至  $8\text{L/s}$  或使流量减少至  $2\text{L/s}$  时, 平均流速如何变化?

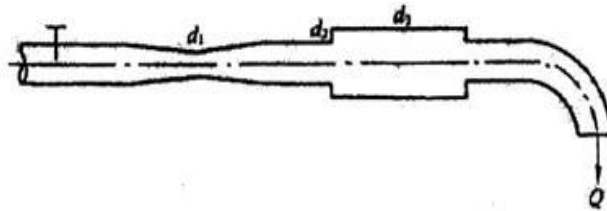
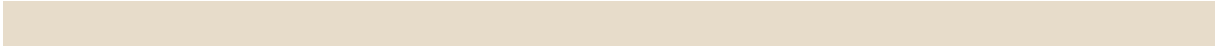


图1 连续流动管段



2、用直径  $d = 100\text{mm}$  的管道从水箱中引水。如水箱中的水面恒定, 水面高出管道出口中心的高度  $H = 4\text{m}$ 。如图 2 所示。管道的损失假设沿管长均匀发生,  $h_f = 3\frac{v^2}{2g}$ 。要求:

①通过管道的流速和流量

②管道中点 M 点的压强  $p_M$

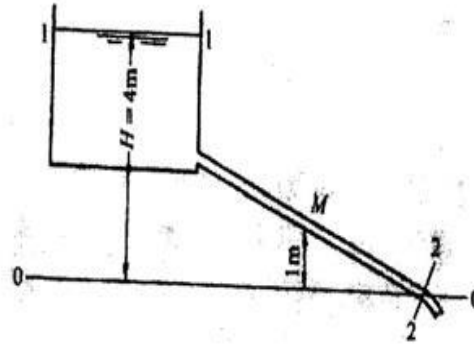


图 2 高位水箱引水

3、水在直径  $d = 100\text{mm}$  的  $60^\circ$  水平弯管中, 以  $5\text{m/s}$  的流速流动。如图 3 所示。弯管前端的压强为  $0.1\text{at}$ 。如不计水头损失, 也不考虑重力作用, 求水流对弯管 1-2 的作用力。

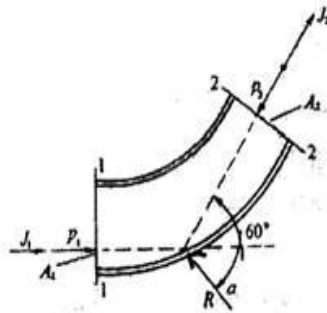
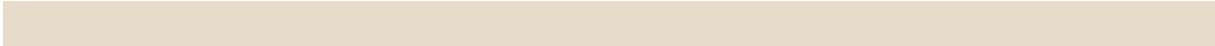


图 3 水平弯管受力



- 4、铅直放置的矩形平板闸门如图 4 所示。已知  $h_1 = 1\text{m}$ ,  $H = 2\text{m}$ ; 宽度  $B = 1.2\text{m}$ , 求总压力以及作用点位置。

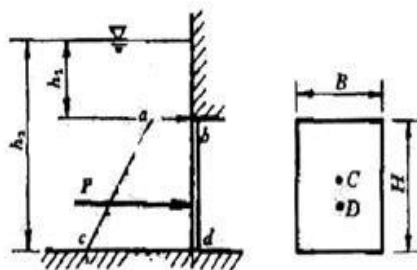


图 4 平板闸门示意图

5. 一底面积为  $45 \times 50\text{cm}^2$ , 高为  $1\text{cm}$  的木块 质量为  $5\text{kg}$ , 沿涂有润滑油的斜面向下作等速运动, 木块运动速度  $u = 1.0\text{m/s}$ , 油层厚度  $1\text{cm}$ , 斜坡角  $22.62^\circ$ , 求油的粘度。

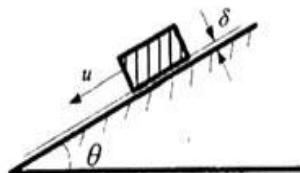
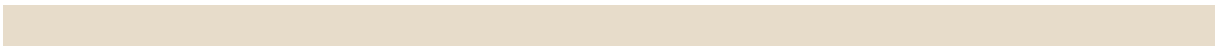
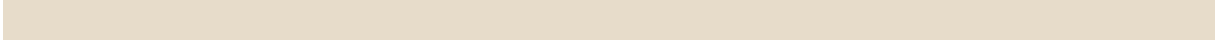
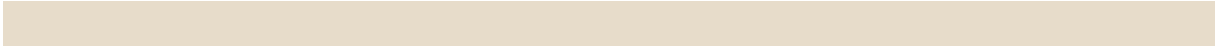


图 5 木块匀速运动

- 三. 综合分析题 (共 2 小题, 第一小题 24 分, 第二小题 21 分, 共计 45 分)



1、以圆管层流运动特点为基础, 根据圆管层流间摩擦切应力

$$\tau = g \cdot \rho \cdot \left(\frac{r}{2}\right) \cdot J \text{。如图 6 所示。}$$

①推导圆管断面的流速分布方程:  $u = \frac{gJ}{4\nu}(r_0^2 - r^2)$

②推导圆管层流流动的断面平均流速  $V = \frac{1}{2}u_{\max}$

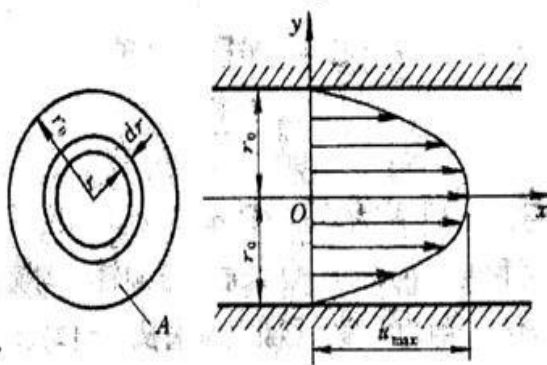


图 6 圆管层流

2、已知液体中流速沿 y 方向分布如图 7 所示的三种情况, 根据牛顿内摩擦定律, 定性绘出切应力沿 y 方向的分布图。

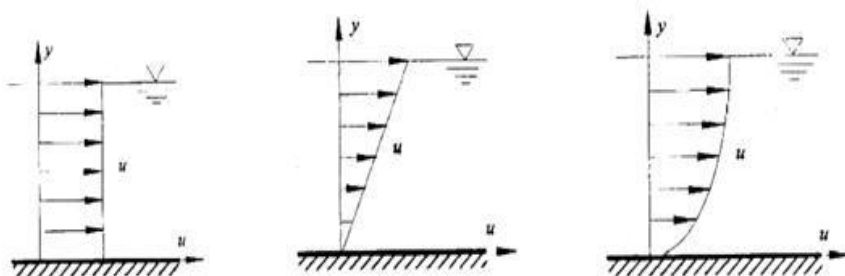


图 7 液体流速分布