

沈阳农业大学 2009 年硕士研究生入学初试试题

考试科目: 813 水力学 共 2 页

分 值: 150 分

适用专业: 水利水电工程

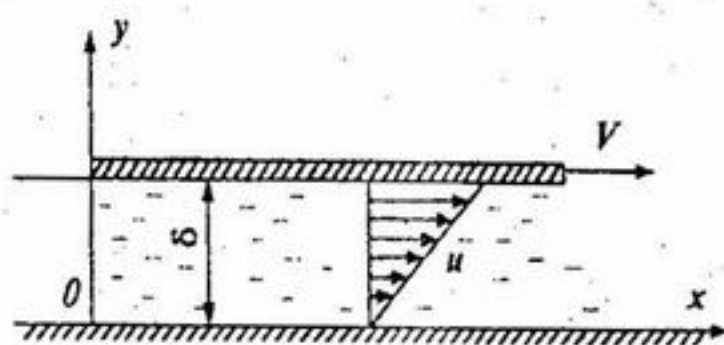
注意: 答案必须写在答题纸上, 写在题签上无效。

一、是非题(正确的划“√”, 错误的划“×”, 每小题 2 分, 共 20 分)

1. 公式 $\tau = \mu \frac{du}{dy}$, 适用于牛顿液体和非牛顿液体。 ()
2. 佛汝德数的物理意义是重力与惯性力之比。 ()
3. 质点的迁移加速度为零的流动为均匀流动。 ()
4. 圆管层流的动能修正系数大于圆管紊流的动能修正系数。 ()
5. 两个挡水板铅垂放置, 一个为矩形, 一个为圆形。两板面积均为 A , 形心点水深均为 h 。则两板所受的静水总压力大小相等, 方向相同。 ()
6. 紊流过渡粗糙区的沿程水头损失系数只与雷诺数有关。 ()
7. 凡是非均匀流, 同一过水断面上各点的 $z + \frac{p}{\gamma} = \text{const}$ 。 ()
8. 在正常工作条件下, 在孔口处外接一个相同管径的管嘴, 作用水头相同时, 管嘴出流量与孔口出流量相等。 ()
9. 当运动液体的雷诺数 $Re > Re_k$ 时, 该液流为层流流态。 ()
10. 溢流坝下游收缩断面水深 h_c 的跃后水深为 $h_c' < h_t$, 则坝下为淹没式水跃。 ()

二、选择题: 在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选或未选均无分。(每小题 2 分, 共 10 分)

1. 如图所示, 一平板在油面上作水平运动。已知平板运动速度 $V=1\text{m/s}$, 平板与固定边界的距离 $\delta=5\text{mm}$, 油的动力粘滞系数 $\mu=0.1\text{Pa}\cdot\text{s}$, 则作用在平板单位面积上的粘滞阻力为 ()。



A. 10Pa B. 15Pa C. 20Pa D. 25Pa

2. 用欧拉法描述流体质点沿 x 方向的加速度为 ()。

A. $\frac{\partial u_x}{\partial t}$ B. $\frac{\partial u_x}{\partial t} + u_x \frac{\partial u_x}{\partial x}$ C. $u_x \frac{\partial u_x}{\partial x} + u_y \frac{\partial u_x}{\partial y} + u_z \frac{\partial u_x}{\partial z}$ D. $\frac{\partial u_x}{\partial t} + u_x \frac{\partial u_x}{\partial x} + u_y \frac{\partial u_x}{\partial y} + u_z \frac{\partial u_x}{\partial z}$

3. 圆管中的紊流运动, 过水断面上的流速分布符合 ()。

A. 均匀分布 B. 直线变化规律 C. 抛物线规律 D. 对数曲线规律

4. 紊流附加切应力 τ_2 等于 ()。

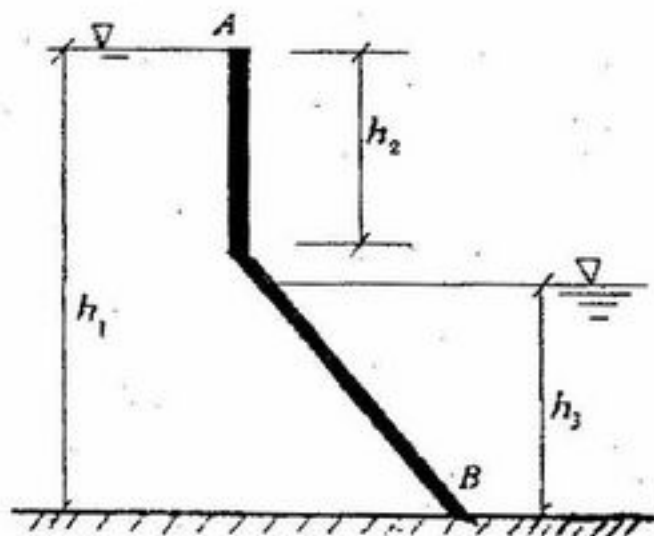
A. $\rho l^2 \left(\frac{du}{dy} \right)^2$ B. $\mu \frac{du}{dy}$ C. $\overline{\rho u'_x u'_y}$ D. $\mu \frac{du}{dy} + \rho l^2 \left(\frac{du}{dy} \right)^2$

5. 用离心泵将湖水抽到水池, 流量 Q 为 $0.2\text{m}^3/\text{s}$, 湖面高程 ∇_1 为 85.0m , 水池水面高程 ∇_2 为 105.0m , 吸水管及压水管总损失 h_w 为 5m , 水泵的扬程 H_m 为 ()。

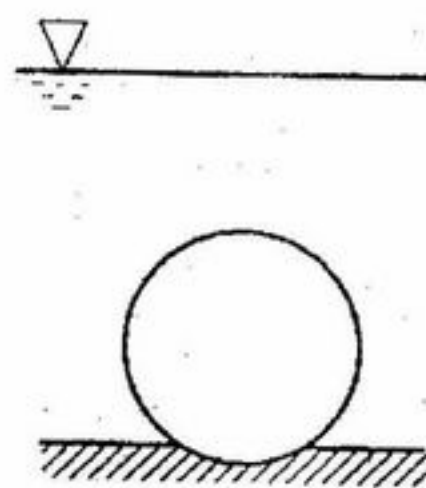
A. 25m B. 15m C. 20m D. 5m

三、绘图题：(30 分)

1. 试绘制图示 AB 壁面上的静水压强分布图。(7 分)



2. 绘出图示球体的压力体并标出力的方向。(7 分)



3. 绘制图 3-1 中管路（长管）的总水头线和测压管水头线（ $d_1=d_3<d_2$, $l_1=l_2=l_3$, $n_1=n_2=n_3$ ）。(8 分)

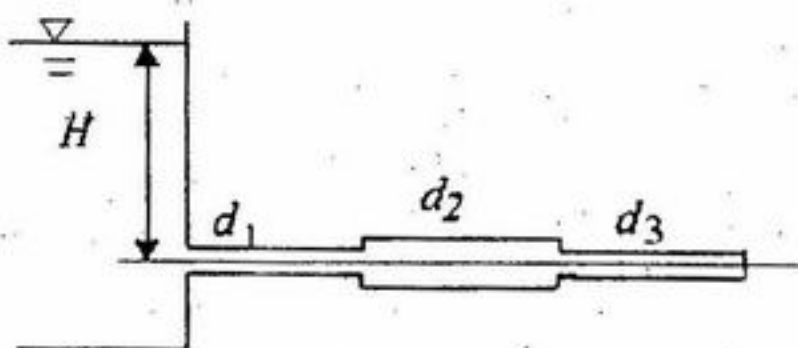


图 3-1

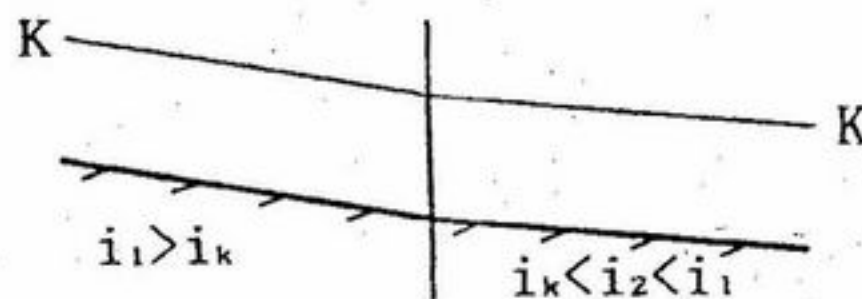


图 3-2

4. 试定性分析图 3-2 中棱柱形长渠道中产生的水面曲线。假设流量、粗糙系数沿程不变。(8 分)

四、计算题：(共 90 分)

1. 杯式水银压力计如图 4-1。已知杯直径 $d_1=60\text{mm}$ ，测压管直径 $d_2=6\text{mm}$ 。杯上接大气时，测压管中液面在 0—0 处。测压时，测压管中液面下降 $h=30\text{cm}$ ，求此时杯上的压强 p 。（水银的密度为 13600kg/m^3 ）(15 分)

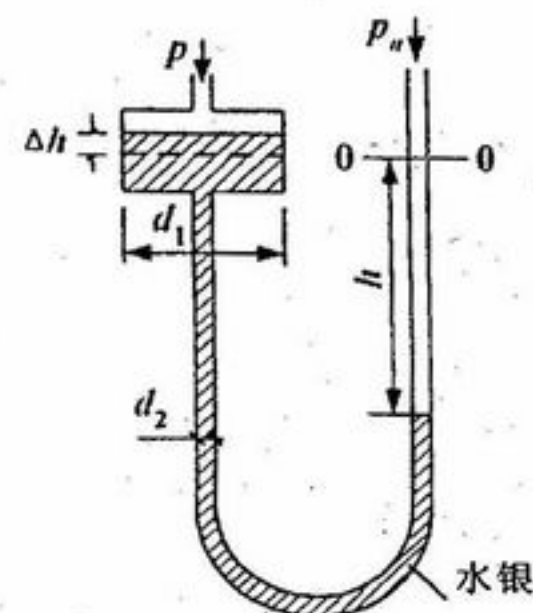


图 4-1

2. 一矩形混凝土渠，长 $l=200\text{m}$ ，按均匀流设计，渠道底宽 $b=2\text{m}$ ，水深 $h_0=1\text{m}$ ，流量 $Q=5.25\text{m}^3/\text{s}$ ，粗糙系数 $n=0.015$ ，求渠道上下端水面落差？(15 分)

3. 如图 4-2 所示一管道系统，管长 $l_1=l_2=40\text{m}$ ，直径 $d_1=40\text{mm}$ ， $d_2=80\text{mm}$ ，两水箱水面高差 $H=20\text{m}$ ，沿程阻力系数 $\lambda_1=0.04$ ， $\lambda_2=0.035$ ，局部阻力系数 $\zeta_{\text{进口}}=0.5$ ， $\zeta_{\text{弯}}=0.2$ ， $\zeta_{\text{突扩}}=0.56$ ， $\zeta_{\text{出口}}=1.0$ ，试求流量。(20 分)

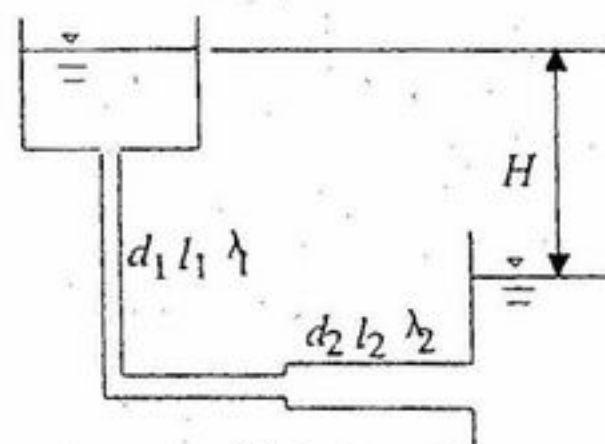


图 4-2

4. 如图 4-3 所示一平板闸下出流，已知闸前作用水头 $H=4\text{m}$ ，收缩水深 $h_c=1\text{m}$ ，闸门宽 $B=3\text{m}$ ，流量 $Q=20\text{m}^3/\text{s}$ ，不计水头损失，试求作用在闸门上的动水压力。(20 分)

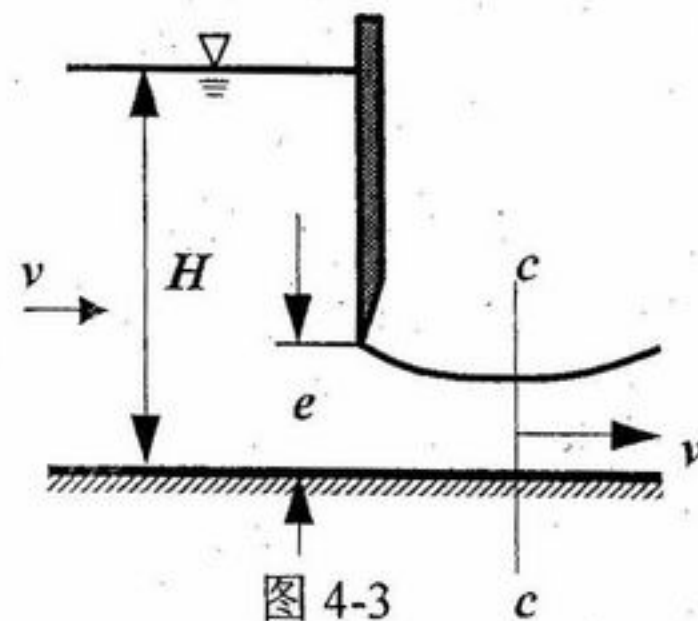


图 4-3

5. 某水库的溢洪道堰顶采用 WES 型实用剖面，堰顶高程为 340m ，上下游河底高程均为 315m ，设计水头 $H_d=10\text{m}$ ，溢洪道共 5 孔，每孔宽度 $b=10\text{m}$ ，闸墩墩头形状为半圆形（形状系数 $\xi_0=0.45$ ），边墩为圆弧形（形状系数 $\xi_k=0.7$ ），上游水库断面面积很大，行进流速 $v_0 \approx 0$ 。求当水库水位为 350.0m ，自由出流时，通过溢洪道的流量。

$$(\varepsilon = 1 - 0.2[(n-1) \times \xi_0 + \xi_k] \frac{H_0}{nb}) \quad (20 \text{ 分})$$