

昆明理工大学 2011 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码： 817 考试科目名称：水力学

试题适用招生专业：081501 水文学及水资源、081502 水力学及河流动力学、081504

水利水电工程、082802 农业水土工程、085214 水利工程

考生答题须知

1. 所有题目（包括填空、选择、图表等类型题目）答题答案必须做在考点发给的答题纸上，做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册，答题如有做在本试题册上而影响成绩的，后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答（画图可用铅笔），用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一、判断题（每小题 2 分，共 30 分。正确的打√，错误的打×）

- 1、作均匀流运动的液体，液体质点所受质量力有重力和惯性力。
- 2、棱柱体缓坡渠道上可能产生急流流态。
- 3、液体质点运动的基本形式有平移运动和旋转运动。
- 4、有压管道自由出流时，出口断面的测压管水头线的位置与基准面的选择无关。
- 5、棱柱体明渠中流量不变时，正常水深随底坡增大而减小，临界水深随底坡减小而增大。
- 6、处于相对平衡状态的液体，其等压面一定不是水平面。
- 7、由于并联管道各支管的沿程水头损失相等，因而各支管水流的总的能量损失也相等。
- 8、过流壁面是否为水力粗糙面，决定于来流水力条件和壁面粗糙情况。
- 9、水跃函数 $J(h)$ 取最大值时对应的水深为临界水深。
- 10、急变流的动水压强特性与静水压强特性不同。
- 11、标准的 WES 溢流堰，当 $e/h \leq 0.65$ 时（ e 闸门开度， H 堰上水头）为闸孔出流。
- 12、平衡液体中，惯性力垂直于等压面。
- 13、流函数 ψ 的存在条件与速度势函数 ϕ 的存在条件相同。
- 14、水是牛顿流体。
- 15、液体和气体的粘滞系数随温度的变化规律相同。

二、单项选择题（每题 2 分，共 16 分）

- 1、圆管均匀层流与圆管均匀紊流的
(a) 断面流速规律相同 (b) 断面上切应力分布规律相同
(c) 断面上压强平均值相同 (d) 水力坡度相同
- 2、矩形断面明槽水力最佳断面的条件是，宽深比为
(a) 2 (b) 1.5 (c) 2.5 (d) 4
- 3、渗流中不透水边界是一条
(a) 等势线 (b) 等流函数线
(c) 等压线 (d) 以上都不是
- 4、紊流粗糙区，沿程水头损失 h_f 与断面平均流速 v 的关系是
(a) $h_f \propto v^{1.0}$ (b) $h_f \propto v^{1.5}$
(c) $h_f \propto v^{1.85}$ (d) $h_f \propto v^{2.0}$

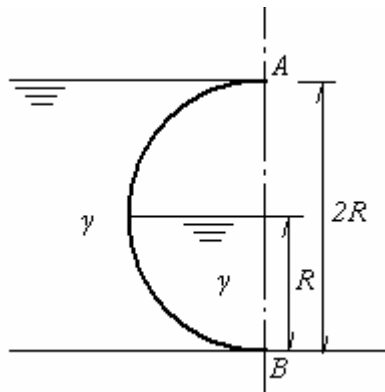
- 5、流量不变的棱柱体逆坡明渠中，断面比能沿流程
(a) 增加 (b) 不变 (c) 减少 (d) 都有可能
- 6、其他条件相同时，压力管道中水击波传播速度随管壁厚度的增大而
(a) 增大 (b) 不变 (c) 减少 (d) 都有可能
- 7、已知一矩形明槽，水深 $h=1\text{m}$ ，单宽流量 $q=2\text{m}^2/\text{s}$ ，该明槽水流的流态为
(a) 缓流 (b) 急流 (c) 临界流 (d) 都有可能
- 8、已知平面流动流场的速度分布为： $u_x=xy$ ， $u_y=y$ ，则点 (1,1) 处的流体加速度为
(a) 3 (b) $\sqrt{7}$ (c) 4 (d) $\sqrt{5}$

三、简述题（每小题 6 分，共 24 分）

- 1、简述流体运动的分类，各类流动有何主要特性，如何判别？（请说出三种类型）（6 分）
- 2、什么是有旋流动和无旋流动？水在圆管中的层流流动是有旋流动还是无旋流动？（6 分）
- 3、水利工程中泄水建筑物下泄水流有何主要特点？为何通常要对下泄水流进行消能？工程上常用的消能方式有哪些？（6 分）
- 4、在电站的长压力引水管道上通常会设置调压井，试简单分析调压井的作用。（6 分）

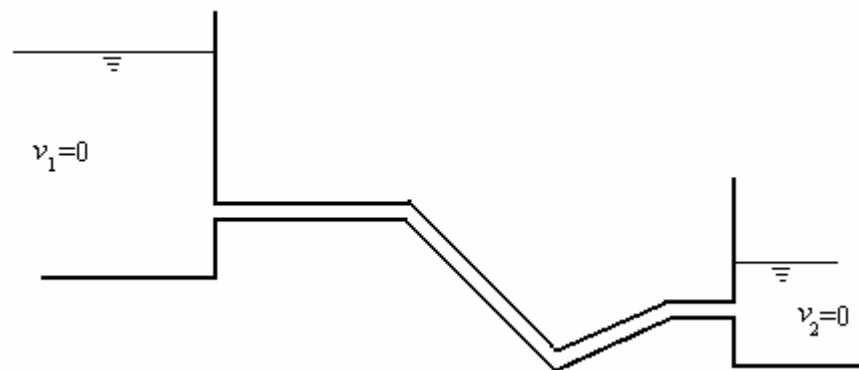
四、作图题（每小题 5 分，共 15 分）

- 1、试绘出半圆柱面 AB 的铅垂投影面的静水压强分布图（标出特征点的压强值）和半圆柱面 AB 的压力体图（表明铅垂压力的方向）（5 分）。



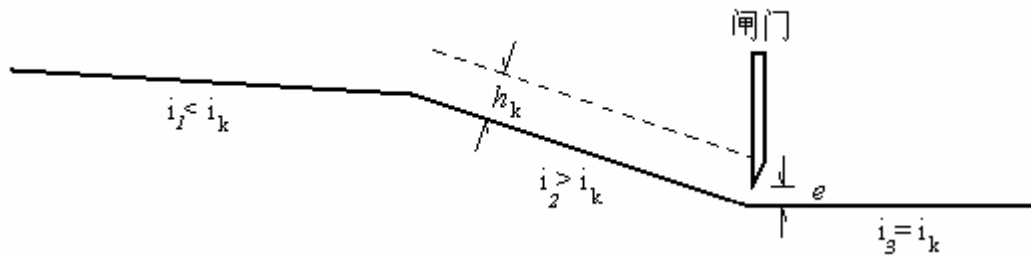
题四-1 图

- 2、试定性绘出下图简单管道的总水头线和测压管水头线（5 分）。



题四-2 图

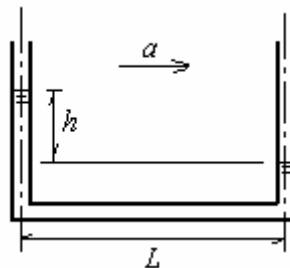
3、有一长直棱柱体渠道（其中，平坡段也较长），在陡坡与平坡相连处设有闸门，其开度 $e < h_k$ ，已知流量及各段糙率都不变，试定性绘出各渠段的水面曲线，并标出型号（5分）。



题四-3 图

五、计算题（共 65 分）

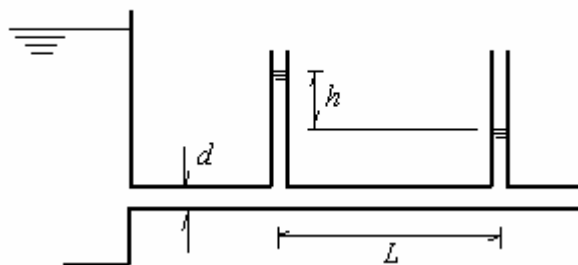
1、（10 分）如图所示，为了量测运动液体的加速度，利用装有液体并与物体一起运动的直径很小的 U 型管，已知 $L=30\text{cm}$ ， $h=5\text{cm}$ ，试求物体运动的加速度 a 。



题五-1 图

2、（12 分）如图所示，管道直径 $d=1.5\text{cm}$ ，量测段长度 $L=4\text{m}$ ，水的运动粘滞系数 $\nu=0.016\text{cm}^2/\text{s}$ ，试求：

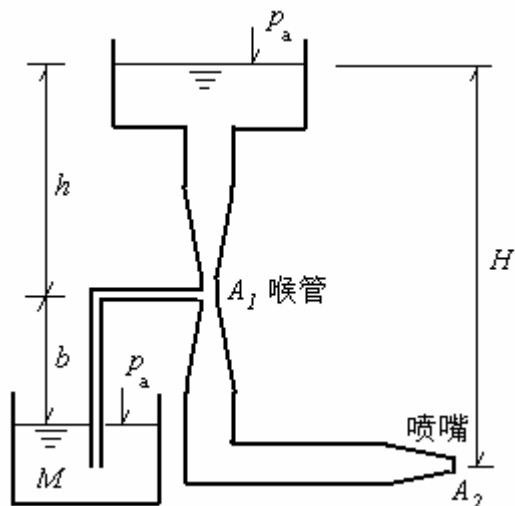
- 1) 当流量 $Q=0.03\text{ l/s}$ 时，管中水流流态；（3 分）
- 2) 此时管道的沿程水头损失系数 λ ；（3 分）
- 3) 量测段的沿程水头损失 h_f ；（3 分）
- 4) 为保持管中为层流，量测段的最大测压管水头差 h 。（3 分）



题五-2 图

3、（13 分）图示为一抽水装置，利用喷射水流在喉管断面上造成的负压，可以将容器 M 中的积水抽出。已知 H ， b ， h ，不计损失时，证明：喉管断面积 A_1 与喷嘴出口断面积 A_2 满足条件

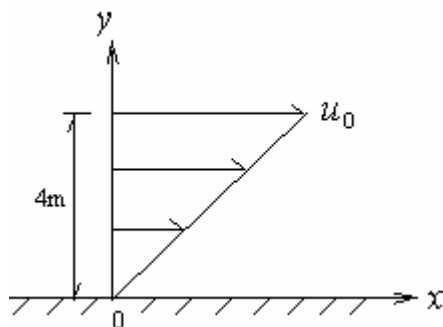
$$\frac{A_2}{A_1} \geq \sqrt{\frac{h+b}{H}} \text{ 时才能使抽水装置开始工作?}$$



题五-3 图

4、(10 分) 有一平面流动，流速为直线分布，如图所示。若 $y=4\text{m}$ 处， $u_0=20\text{m/s}$ 。

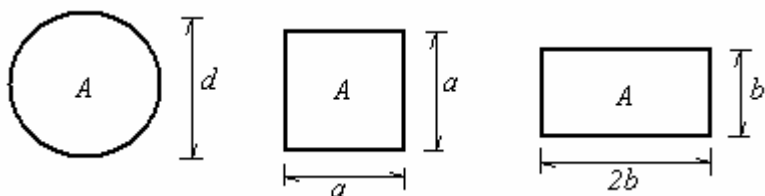
- 1) 证明该流动有流函数 Ψ 存在，并求 Ψ 的表达式；(5 分)
- 2) 该流动是否为势流。(5 分)



题五-4 图

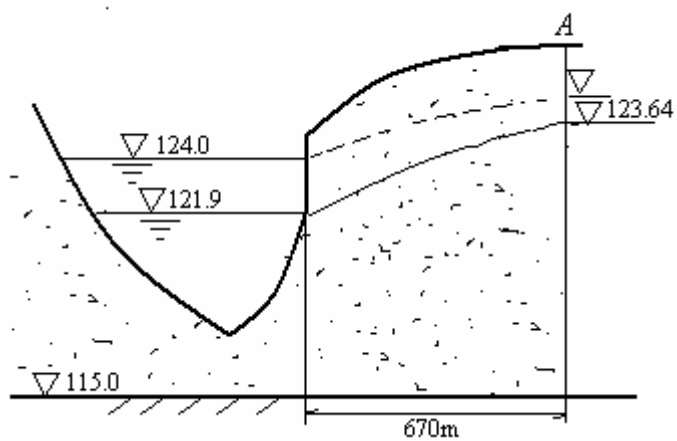
5、(10 分) 如图所示，有三个管道，其断面形状分别为圆形、正方形和矩形，断面尺寸见图，已知它们的过水断面面积相等，水力坡度也相等，管道内的水流均为均匀流。试求：

- 1) 三者边壁上的平均切应力之比；(5 分)
- 2) 当沿程阻力系数 λ 相等时，三者的流量之比。(5 分)



题五-5 图

6、(10 分) 如图所示，河道下不透水层顶面高程为 115.00m ，河道在筑坝前水位为 121.90m ，岸边有地下水流入河道，测得距河 670m 处 A 的水位为 123.64m 。若筑坝后河中水位抬高至 124.00m ，假设流入河道的水量不变，则在上述 A 点水位将抬高至多少？



题五-6 图