

新疆农业大学
二〇一五年硕士研究生入学考试初试试题

考试科目代码: 810 考试科目名称: 水力学 (B卷)

注意: 1. 考试时间为 3 小时, 满分为 150 分;
2. 答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效。

一、填空题(本题共 15 个空, 每空 2 分, 共 30 分)

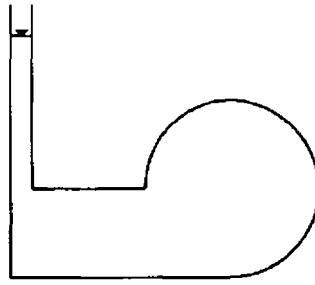
1. 不可压缩性连续方程 $\frac{\partial u_x}{\partial x} + \frac{\partial u_y}{\partial y} + \frac{\partial u_z}{\partial z} = 0$ 表明连续性液体在运动过程中 ① 为零。
2. 脉动流速的时均值等于 ②。
3. 当紊流处于 ③ 区时, 其沿程水头损失与断面平均流速的平方成正比。
4. 两个液流在粘滞力作用下的动力相似条件是它们的 ④ 数相等。
5. 动量方程中的动量修正系数大小与 ⑤ 有关。
6. 渐变流过水断面上的动水压强按 ⑥ 规律分布。
7. 水击波传播的一个周期为 ⑦。
8. 紊流粘性底层内, 由于流速梯度很大, 故其切应力中的 ⑧ 可以忽略。
9. 水泵进口真空计的读数为 0.7 个工程大气压, 则该点的相对压强为 ⑨ Kpa, 绝对压强为 ⑩ m 水柱高。
10. 按重力相似准则设计一水工模型, 选取长度比尺 $\lambda_L = 40$, 则流速比尺为 ⑪, 若模型中流速为 1.2m/s, 则原型中对应点的流速为 ⑫ m/s。
11. 液体产生水头损失的内因是 ⑬。
12. 曼宁公式的适用条件是 ⑭。
13. 当流量一定时, 文丘里流量计中的压差计读数随文丘里流量计与水平面之间夹角的减小而 ⑮。

二、回答下列问题(本大题分 3 小题, 共 30 分)

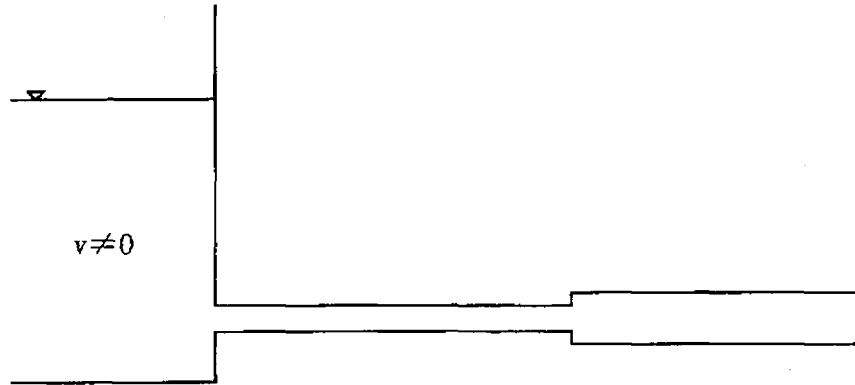
1. 形成紊流所必须具备的条件是什么? 为什么下临界雷诺数可以用来判别流态? (9 分)
2. 有压管道下游出口发生淹没出流, 并且下游水池中流速不为零的时候, 总水头线和测压管水头线在出口处的形式是怎样的? 为什么这样绘制, 请证明。(12 分)
3. 试从力学观点分析在 $i=0$ 和 $i<0$ 的棱柱体渠道中, 为什么不能产生均匀流? 而在 $i>0$ 的棱柱体渠道中总是有形成均匀流的趋势? (9 分)

三、绘图题(本大题分 2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分)

1. 绘出图中二向曲面上水平方向的静水压强分布图和垂直方向的压力体图。



2. 定性绘出下列短管的总水头线与测压管水头线。



四、实验题(本大题 15 分)

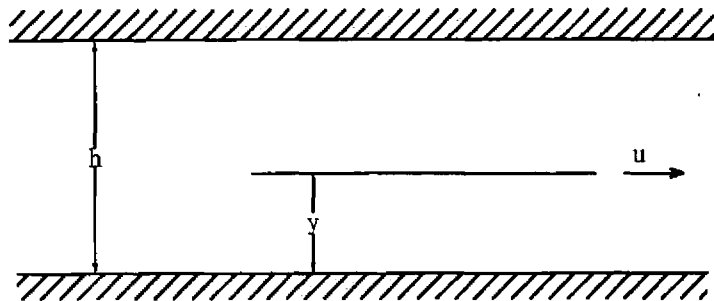
试设计一实验装置，以便研究管道中一个阀门的局部水头损失系数的大小，要求：

- (1) 绘出实验装置示意图；
- (2) 说明实验装置各组成部分的作用；
- (3) 叙述实验原理和实验现象。

五、计算题(本大题分 5 小题，共 55 分)

1. 有一高为 h 的很窄间隙，如图所示，中间被一平板隔开。现以速度 u 将平板向右拖动，平板两侧的粘滞系数分别为 μ_1 和 μ_2 ，试计算以下两种情况下平板的放置位置 y ，假设平板两侧的速度均为线性分布：

- ① 平板两侧切应力相同时；
- ② 要求拖动平板时的阻力最小。(11 分)

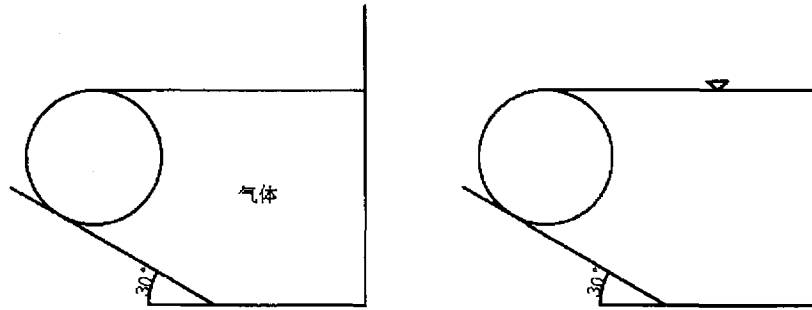


(题 1 图)

2. 如图所示, 有一直径为 4m 的圆柱体放置在倾角为 30° 的斜坡上, 试求以下两种情况时, 单位长度的圆柱体所受到的水平分力和垂直分力。

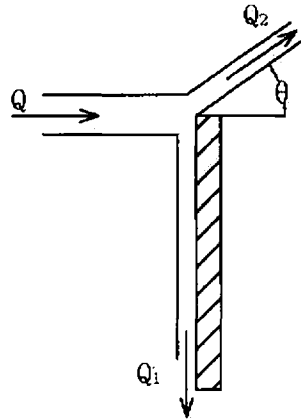
① 圆柱体右侧是封闭空间, 充满气体 (题 2 左图), 气体的压强为 35kN/m^2 ;

② 圆柱体右侧是具有自由表面的水 (题 2 右图)。(12 分)



(题 2 图)

3. 自由射流以水平方向冲击一铅垂放置的平板, 平板将射流分为两股, 方向角度如图所示, 已知射流流量 $Q = 36\text{L/s}$, 射流流速 $v = 30\text{m/s}$, $Q_1 = 12\text{L/s}$, 试求射流的偏转角和射流流量对平板的作用力。(不计摩擦力和重力) (11 分)



(题 3 图)

4. 试设计一梯形断面灌溉渠道, 要求输水流量 $Q = 15\text{m}^3/\text{s}$, 渠道粗糙系数 $n = 0.028$, 边坡系数 $m = 1.0$, 渠道中的允许流速 $v = 0.8\text{m/s}$, 渠道底坡 $i = 0.0003$, 求渠道底宽及均匀流水深 h_0 。(10 分)

5. 已知不可压缩平面流动的流函数为 $\psi = 2(x^2 - y^2)$, 试: ① 判别此流动是否无涡? ② 求相应的流速势函数 φ 。(11 分)

(完)