

## 长沙理工大学

## 2016 年硕士研究生入学考试试题

考试科目： 水力学考试科目代码： 805

注意：所有答案（含选择题、判断题、作图题等）一律答在答题纸上；写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答，然后将图撕下来贴在答题纸上相应位置。

## 一、单项选择题（填写唯一正确答案的编号，每小题 2 分，共 20 分）

- 短管是指（ ）。
  - 局部水头损失和流速水头均不能忽略的管道
  - 管线较短的管道
  - 局部水头损失和流速水头中，至少有一项不能忽略的管道
  - 在水力计算中，只考虑沿程水头损失的管道
- 明渠均匀流重力沿流向的分力  $G_s$  和其所受阻力  $T$  之间的关系是（ ）。
  - $G_s = T$
  - $G_s < T$
  - $G_s > T$
  - $T/G_s$
- 液体无旋流动是（ ）。
  - 所有质点作直线运动的流动
  - 所有质点流速相等的流动
  - 质点做圆周运动的流动
  - 有流速势函数存在的流动
- 当管道出水池中的流速水头不能忽略时，其管道出口断面的测压管水头（ ）。
  - 高于出水池水面
  - 低于出水池水面
  - 与出水池水面齐平
  - 不一定，应视具体情况而定
- 所有 b 型水面曲线的弗劳德数  $Fr$  都是（ ）。
  - 沿程增大的
  - 沿程减小的
  - 沿程不变的
  - 不能判定
- 平面势流流函数的等值线即为（ ）。
  - 迹线
  - 等水头线
  - 流线
  - 测压管水头线
- 当某圆管中液流流动的雷诺数  $Re = 1600$ ，则其沿程水头损失系数  $\lambda$  等于（ ）。
  - 0.025
  - 0.02
  - 0.05
  - 0.04

8. 恒定总流动量方程右端的意义是 ( )。
- A、总流单位时间动量的增量      B、总流动量的增量  
C、总流冲量的增量                D、总流单位时间冲量的增量
9. 下列哪一项不属于明渠均匀流的特性 ( )。
- A、动能修正系数沿程不变      B、过水断面实际流速分布沿程不变  
C、单位动能沿程不变            D、用于克服阻力做功的能量是单位压能
10. 雷诺数的物理意义是 ( )。
- A、重力与惯性力之比            B、重力与粘滞力之比  
C、粘滞力与惯性力之比          D、惯性力与粘滞力之比

二、多项选择题 (每小题 3 分, 共 24 分, 正确答案为 2-4 个, 选错一项不给分)

1. 在均匀渗流中, 对于用达西定律计算所得的流速, 下列说法正确的是 ( )。
- A、实际流速                      B、模型流速                      C、断面平均流速  
D、点流速                          E、紊流流速
2. 下列底坡的明渠中, 会产生 b 型水面曲线的是 ( )。
- A、缓坡      B、陡坡      C、临界坡      D、平坡      E、负坡
3. 沿程水头损失系数与相对粗糙度无关的区有 ( )。
- A、层流区      B、过渡区      C、紊流水力光滑区  
D、紊流阻力平方区      E、紊流水力过渡区
4. 对于圆管紊流, 其 ( )。
- A、动能修正系数  $\alpha$  比层流时大      B、动能修正系数  $\alpha$  比层流时小  
C、断面实际流速分布比层流时均匀      D、水头损失比层流时大  
E、水头损失比层流时小
5. 急变流的特征是 ( )。
- A、过水断面上的压强分布为线性规律分布  
B、液流的质量力有重力和离心惯性力两种  
C、任一点的动水压强均大于同水深时的静水压强  
D、断面上各点的测压管水头不等于常数  
E、任一点的动水压强均小于同水深时的静水压强
6. 棱柱体渠道 ( $i = i_k$ ) 的  $a_3$  型水面曲线 ( )。
- A、下端以水平线为渐近线      B、下端以 N-N 线为渐近线  
C、上端与 K-K 线相接            D、上端与 N-N 线相接  
E、上端有与 K-K 线相垂直的趋势

7. 对于明渠均匀流, 下列说法正确的是 ( )。
- A、断面实际流速分布图沿程不变      B、断面平均流速沿程不变  
C、水力坡度沿程不变                      D、测压管水头沿程不变  
E、位置水头沿程不变
8. 在缓坡明渠中可以发生的流动是 ( )。
- A、均匀急流      B、临界流      C、均匀缓流  
D、非均匀急流      E、非均匀缓流

### 三、作图题 (10 分)

试定性绘制图 3-1 所示的棱柱体明渠中的水面曲线并注明曲线类型。第 (1) 段  $i_1 > i_k$ , 第 (2) 段  $i_2 = 0$ , 第 (3) 段  $i_3 < i_k$ , 各段充分长, 每一段糙率相同。

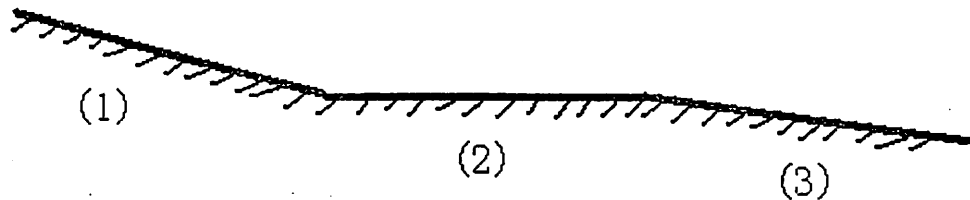


图 3-1

### 四、简答题 (每小题 8 分, 共 16 分)

- 写出 N-S 方程, 并说明方程各项的物理意义。
- “因为实际液体都存在粘滞性, 所以任何情况下实际液体都存在内摩擦力”, 这种说法对吗? 为什么?

### 五、计算题 (共 80 分)

- (20 分) 已知液体作平面流动的流场为:

$$u_x = y^2 - x^2 + 2x \quad u_y = 2xy - 2y$$

试问: ① 此流动是否存在流函数  $\psi$ , 如存在, 试求之; ② 此流动是否存在速度势  $\phi$ , 如存在, 试求之。

- (20 分) 一梯形断面明渠均匀流, 已知底宽  $b = 3m$ , 水深  $h = 0.8m$ , 边坡系数  $m = 1.5$ , 粗糙系数  $n = 0.03$ , 底坡  $i = 0.0005$ , 运动粘滞系数  $\nu = 0.0101cm^2/s$ , 判断此水流为紊流还是层流, 急流还是缓流?

3. (20 分) 如图 5-3 所示, 半圆柱体突入一盛器边墙, 柱长  $1.0\text{m}$ , 圆半径为  $0.4\text{m}$ , (1) 当盛器中的自由面高出圆心以上  $2.0\text{m}$ ; (2) 盛器为密闭的, 下层为水, 水面到达圆心 A 点同一高度, 上层为气体, 气体压强为  $p_0 = 19.6\text{N/cm}^2$ 。求两种情况下作用在圆柱面上静水总压力的水平分力和垂直分力。

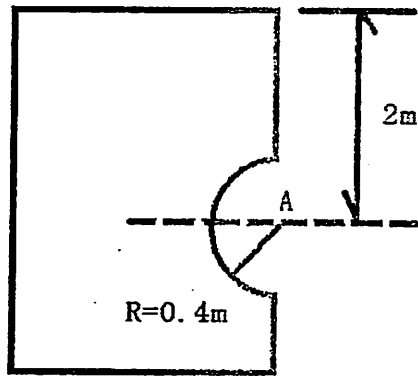


图 5-3

4. 如图 5-4 所示, 一直径沿程不变的输水管道, 已知管道直径  $d = 300\text{mm}$ , 全管长  $l = 90\text{m}$ , 沿程水头损失系数  $\lambda = 0.03$ , 进口局部水头损失系数  $\zeta_1 = 0.5$ , 折弯局部水头损失系数  $\zeta_2 = 0.3$ , 出口局部水头损失系数  $\zeta_3 = 1.0$ , 出口在下游水面以下的淹没深度  $h_2 = 2.3\text{m}$ , 同时在距出口  $30\text{m}$  处设有一“U”形水银测压计, 其液面差  $\Delta h = 0.5\text{m}$ , 较低的水银液面距离管轴  $1.45\text{m}$ , 试确定通过管道的流量  $Q$  以及两水池的水面差  $z$ 。

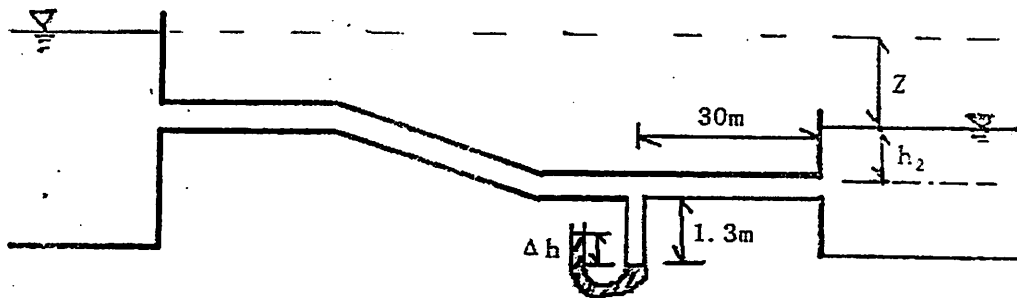


图 5-4