

华南理工大学
2010 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上作答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 水力学

适用专业: 水力学及河流动力学

共 5 页

一. 填空题 (每题 2 分, 共 10 题)

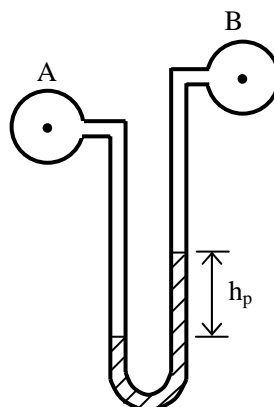
1. 液体的粘滞系数随温度升高而_____；气体的粘滞系数随温度升高而_____。
2. 是否考虑_____是理想液体和实际液体的最主要差别。
3. 平衡液体中, 边界上的压强将_____传递到液体内的一切点上。
4. 水流连续性方程是_____原理的流体力学表达。
5. 已知流场 $u_x=xy^2$, $u_y=y^3/3$, $u_z=xy$, 这是_____元流动。
6. 圆管层流运动的沿程水头损失与断面平均流速的_____次方成正比。
7. 矩形断面渠宽 $b=1\text{m}$, 流量 $Q=0.14\text{m}^3/\text{s}$ 时, 水深 $h=0.2\text{m}$, 此时断面上Froude数为_____。
8. 一般闸孔出流_____侧收缩影响。
9. 圆柱形滤水器直径 $d=2\text{m}$, 滤层厚 1.5m , 渗透系数 $k=0.01\text{cm}/\text{s}$, 当滤层上水深 $H=0.8\text{m}$ 时, 滤水量为_____。
10. 发生直接水击的条件是阀门关闭时间_____相长。

二. 选择题 (每题 2 分, 共 15 题)

1. 比较重力场中的水和水银所受单位质量力 $Z_{\text{水}}$ 和 $Z_{\text{汞}}$ 的大小()
 - (A) $Z_{\text{水}} > Z_{\text{汞}}$
 - (B) $Z_{\text{水}} < Z_{\text{汞}}$
 - (C) $Z_{\text{水}} = Z_{\text{汞}}$
 - (D) 不确定
2. 与牛顿内摩擦定律直接有关的是 ()
 - (A) 压强
 - (B) 剪切变形量
 - (C) 流速
 - (D) 剪应力和剪切变形速度
3. 绝对压强 p_{abs} 与相对压强 p 、真空度 p_v 、当地大气压 p_a 之间的关系式为 ()
 - (A) $p_{\text{abs}} = p + p_v$
 - (B) $p = p_{\text{abs}} + p_a$
 - (C) $p_v = p_a - p_{\text{abs}}$
 - (D) $p = p_a + p_v$
4. 如图U形水银压差计测量水管A、B两点压强差, A、B高差为 0.5m , 水银面高差 $h_p=100\text{mm}$, 则 $p_A - p_B$ 为()
 - (A) $17250 \text{ N}/\text{m}^2$
 - (B) $18230 \text{ N}/\text{m}^2$
 - (C) $12350 \text{ N}/\text{m}^2$
 - (D) $7450 \text{ N}/\text{m}^2$

5. 渐变流中 ()
- (A) 过流断面上流速均匀分布
 - (B) 速度不随时间变化
 - (C) 流线近于平行直线
 - (D) 沿程各断面流量相同

6. 粘性流体测压管水头线变化为 ()
- (A) 沿程下降
 - (B) 沿程上升
 - (C) 保持水平
 - (D) 前三种情况都有可能



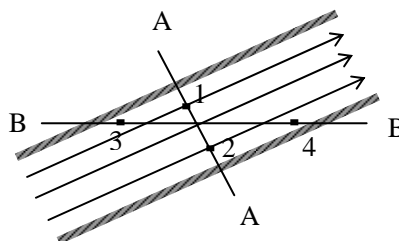
选择题 4 图

7. 倾斜等直径水管, A-A 为过流断面, B-B 为水平面, 面上 1、2、3、4 各点的物理量有以下关系 ()

- (A) $p_1 = p_2$
- (B) $p_3 = p_4$

(C) $z_1 + \frac{p_1}{\gamma} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma}$

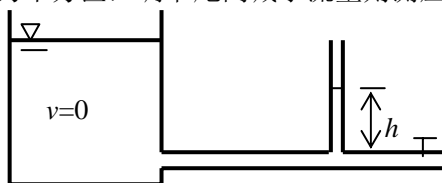
(D) $z_3 + \frac{p_3}{\gamma} = z_4 + \frac{p_4}{\gamma}$



选择题 7 图

8. 如图水箱水位保持恒定, 管道流动在阻力平方区, 调节尾阀减小流量则测压管水头 ()

- (A) 增大
- (B) 减小
- (C) 不变
- (D) 无法判断



9. 雷诺数是判别下列哪些流态的重要的无量纲数 ()

- (A) 急流和缓流
- (B) 恒定流和非恒定流
- (C) 层流和紊流
- (D) 渐变流和急变流

10. 层流断面的流速分布 ()

- (A) 为直线分布
- (B) 为抛物线分布
- (C) 为指数分布或对数分布
- (D) 比紊流更均匀

11. 有压管的水头损失 h_w 分为沿程损失 h_f 和局部损失 h_j 两类。在长管计算中, 可以忽略 ()

- (A) 测压管水头和流速水头
- (B) 局部水头损失和流速水头
- (C) 局部水头损失和测压管水头
- (D) 沿程水头损失

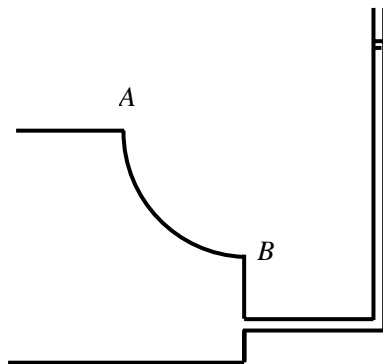
12. 明渠流动为缓流时 ()
 (A) $Fr < 1$ (B) $h < h_k$
 (C) $v > v_k$ (D) $dE_s/dh < 0$
13. 流量一定, 渠道断面形状、尺寸和壁面粗糙一定时, 随底坡的增大, 临界水深 ()
 (A) 增大 (B) 减小
 (C) 不变 (D) 不确定
14. 平坡上恒定无压渐变渗流的流动特征不包括 ()
 (A) 断面流速矩形分布 (B) 浸润线沿程下降
 (C) 断面流速沿程增加 (D) 单宽流量与渗透系数成反比
15. 堰的过流能力 Q 与堰上总水头 H_0 的 () 次方成正比。
 (A) 1 (B) 1.5
 (C) 2 (D) 0.5

三. 简答题 (每题 5 分, 共 4 题)

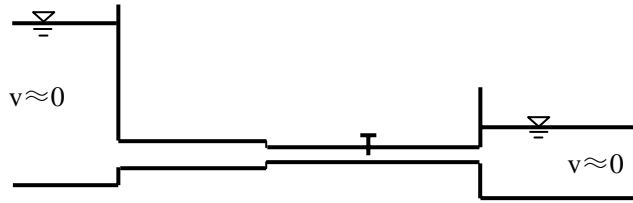
- 随着雷诺数增加, 不同流态或分区的阻力系数变化规律如何?
- 简述典型水跃现象的特点。
- 简述明渠均匀流的形成条件和水力特征
- 简述渗流模型。

四. 作图题 (每题 5 分, 共 4 题)

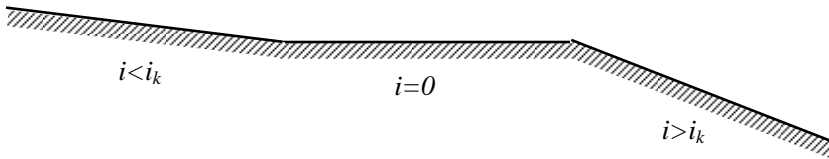
- 绘出图中接有测压管的密闭容器内曲面 AB 上静水总压力的水平分力压强分布图。



- 绘出题 1 图中曲面 AB 上静水总压力的垂直分力压力体图。
- 定性绘出下列管流 (带阀门不等径短管连接两水箱) 的总水头线和测压管水头线, 并标出全管段总水头损失。

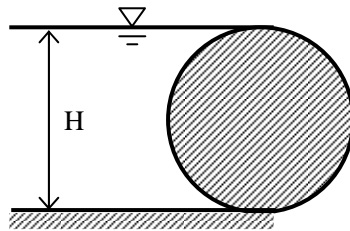


4. 定性绘出图示足够长棱柱体渠道水面线，标明线型。

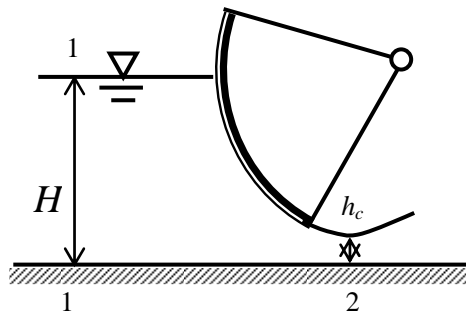


五. 分析计算题（每题 12 分，共 5 题）

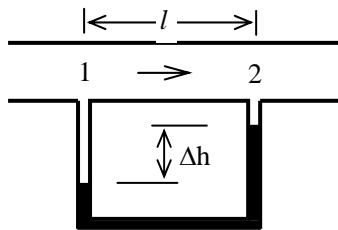
1. 如图利用圆柱体挡水，已知圆柱体长 $l=16\text{m}$ ，直径 $D=4\text{m}$ ，挡水深度 $H=4\text{m}$ ，求圆柱体所受静水总压力。



2. 水平矩形水槽上设一弧形闸门，宽度为 B ，闸前渐变流断面 1 的水深为 H ，闸下收缩断面 2 的水深为 h_c ， $H/h_c = 5$ ，闸门段水头损失为断面 1 流速水头的 1.6 倍，不计床面阻力，求水流对弧形闸门的水平作用力 F ？



3. 如图，密度 $\rho=920\text{kg/m}^3$ 的油在水平管中流动，用水银压差计测量长度 $l=3\text{m}$ 的管段压差，读数 $\Delta h=90\text{mm}$ 。已知管径 $d=25\text{mm}$ ，油的流量 $Q=0.45\text{l/s}$ ，求油的运动粘度。



计算题 3

4. 大型屋面设置矩形截面排雨天沟，纵向坡度为 0.0065，糙率为 0.025，建筑要求沟宽为 0.36m，若按水力最优断面设计，当设计雨流量为 30l/s 时，分析天沟是否满足排雨要求。
5. 试推导水平不透水层上普通完整井出水量公式。