

华南理工大学
2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

（请在答题纸上做答，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

本卷满分：150 分

共 6 页

一. 填空题（每题 2 分，共 10 题）

1. 符合_____的流体称为牛顿流体。
2. 按力的作用特点分，作用在液体上的力可分为_____和_____两类。
3. 恒定流动_____加速度为零，均匀流动_____加速度为零。
4. 液体的_____性质是引起液流水头损失的根源。
5. 已知某变径管的雷诺数之比 $Re_1:Re_2=1:4$ ，则其管径之比 $d_1:d_2$ 为_____。
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. 明渠非恒定流一定为_____流动。
8. 闸孔自由出流后的水流衔接方式为_____。
9. 圆柱形滤水器直径 $d=2m$ ，滤层厚 $1.5m$ ，渗透系数 $k=0.01cm/s$ ，当滤层上水深 $H=0.8m$ 时，滤水量为_____。
10. 增加管径和减小管壁厚度都可以_____水击波的传播速度。

二. 选择题（每题 2 分，共 15 题）

1. 理想流体是一种()的假想流体。
(A) 动力粘度 μ 为 0 (B) 速度梯度 du/dy 为 0
(C) 速度 u 为一常数 (D) 质点没有变形
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) $p_{abs} = p + p_v$
(B) $p = p_{abs} + p_a$

(C) $p_v = p_a - p_{abs}$

(D) $p = p_a + p_v$

4. U 形水银压差计测量水管中位置高程相同的 A、B 两点的压强差，若水银面高差 $h_p=0.1\text{m}$ ，则 p_A-p_B 为()

(A) 0.98kN/m^2

(B) 1.36kN/m^2

(C) 12.35kN/m^2

(D) 13.33kN/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

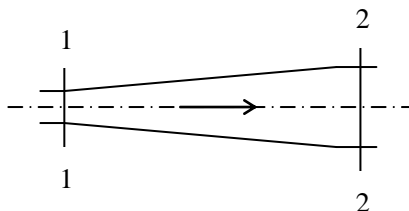
6. 水平放置的渐扩管，如忽略水头损失，则恒定流时 1、2 断面形心点的压强有以下关系()

(A) $p_1 > p_2$

(B) $p_1 = p_2$

(C) $p_1 < p_2$

(D) 无法判断



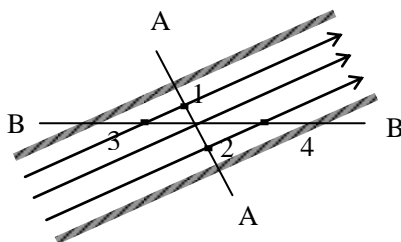
7. 倾斜等直径水管，A-A 为过流断面，B-B 为水平面，不计阻力，恒定流时 1、2、3、4 各点的物理量满足以下关系()

(A) $p_1 = p_2$

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

(C) $\frac{p_3}{\gamma} + \frac{u_3^2}{2g} = \frac{p_4}{\gamma} + \frac{u_4^2}{2g}$

(D) $z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{u_2^2}{2g} = z_4 + \frac{p_4}{\gamma} + \frac{u_4^2}{2g}$



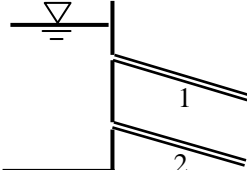
8. 圆管紊流光滑区的沿程摩阻系数 λ ()

(A) 仅与雷诺数 Re 有关

(B) 仅与管壁相对粗糙度 Δ/d 有关

(C) 仅与管长 l 和管径 d 有关

(D) 仅与雷诺数 Re 和管壁相对粗糙 Δ/d 有关

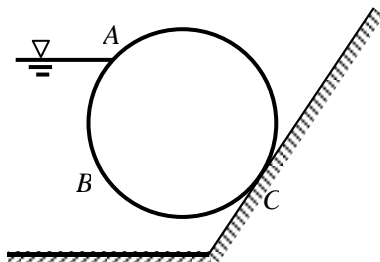
9. 紊流的断面流速分布 ()
 (A) 为直线分布 (B) 为抛物线分布
 (C) 为指数分布或对数分布 (D) 比层流更不均匀
10. 雷诺数的物理意义是它反映了 () 的对比
 (A) 水流惯性力与阻力 (B) 水流惯性力与重力
 (C) 沿程水头损失和局部水头损失 (D) 水流惯性力与粘滞力
11. 图示两根完全相同的管道, 只是安装高度不同, 两管的流量关系为 ()
 (A) $Q_1 < Q_2$
 (B) $Q_1 > Q_2$
 (C) $Q_1 = Q_2$
 (D) 不确定
- 
12. 矩形断面排雨沟纵向坡度为 0.0065, 糙率为 0.025, 建筑要求沟宽为 0.36m, 按水力最优断面设计时流量为 ()
 (A) 321/s (B) 421/s
 (C) 601/s (D) 无法计算
13. 流量一定, 渠道断面形状、尺寸和壁面粗糙一定时, 明渠急流的水深随断面单位能 (断面比能) 的增大而 ()
 (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) 断面流速为矩形分布 (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. 闸孔出流的过流能力 Q 与闸前总水头 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)

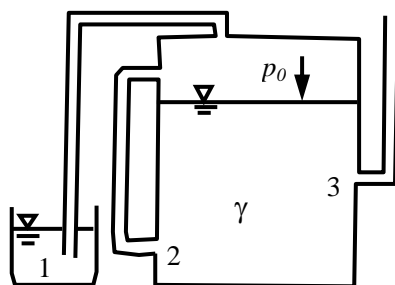
1. 水力光滑与水力粗糙的含义是什么? 它们是否固定不变?
2. 何谓水力坡度? 理想液体与实际液体的水力坡度有何不同?
3. 弗汝德数 Fr 的物理意义表现在哪些方面?
4. 简述渗流模型。

四. 作图题 (每题 5 分, 共 4 题)

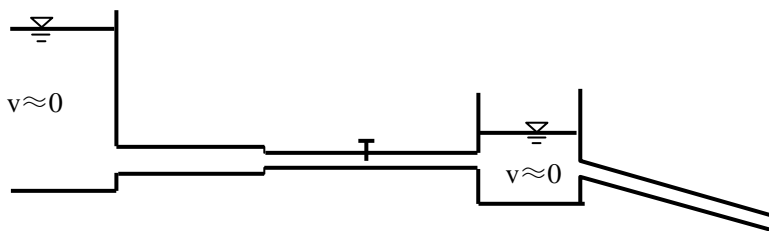
1. 如图挡水圆柱体，绘出曲面 ABC 上水平方向静水压强分布图和竖直方向压力体图。



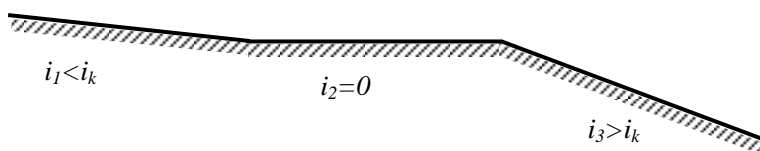
2. 当容器液面压强 p_0 小于当地大气压时，标出 1、2、3 管内液面位置。



3. 定性绘出下列管流的总水头线和测压管水头线，并标出全管段总水头损失。



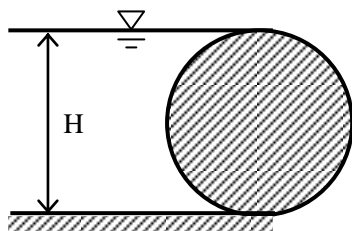
4. 定性绘出图示足够长棱柱体明渠中恒定渐变流水面线，标明线型。



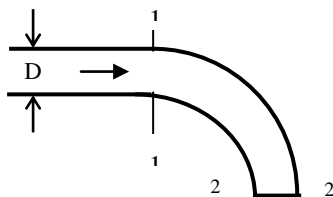
五. 分析计算题（每题 10 分，共 6 题）

1. 已知流速场 $u_x = xy^3$, $u_y = -\frac{1}{3}y^3$, $u_z = xy$ 。试求：（1）点（1, 2, 3）的加速度；（2）流动是几元流动？（3）是恒定流还是非恒定流？（4）是均匀流还是非均匀流？

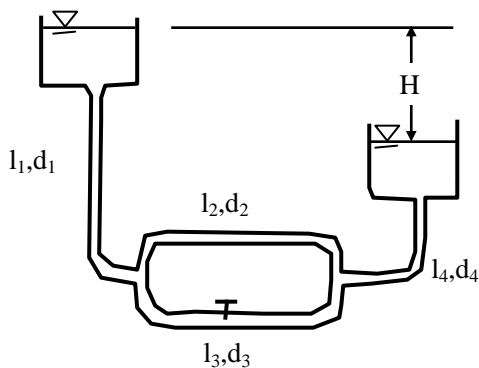
2. 如图利用圆柱体挡水，已知圆柱体长 $l=16\text{m}$ ，直径 $D=4\text{m}$ ，挡水深度 $H=4\text{m}$ ，求圆柱体所受静水总压力的大小和方向。



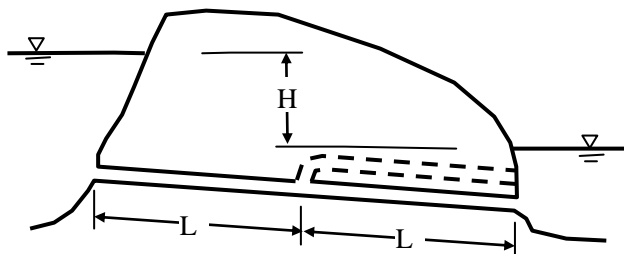
3. 图示一水平放置的弯管，直径 $D=0.2\text{m}$ ，转角为 90° ，1-1 断面管轴处的动水压强为 $p_1=40\text{kN/m}^2$ ，2-2 断面与大气连通，管中流量为 $Q=0.1\text{m}^3/\text{s}$ ，求水流通过弯管时对管壁的作用力。（取动能校正系数和动量修正系数均为 1）



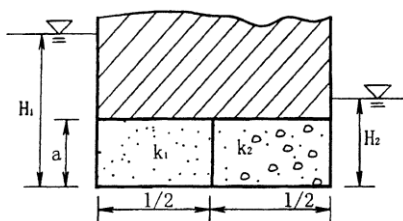
4. 如图，水池恒定水位差 $H=24\text{m}$ ， $l_1=l_2=l_3=l_4=100\text{m}$ ， $d_1=d_2=d_4=100\text{mm}$ ， $d_3=200\text{mm}$ ，沿程阻力系数 $\lambda_1=\lambda_2=\lambda_4=0.025$ ， $\lambda_3=0.02$ ，管路 3 阀门的局部阻力系数 $\xi=30$ ，其他局部阻力忽略不计。试求：（1）管路流量；（2）阀门关闭时管路流量。



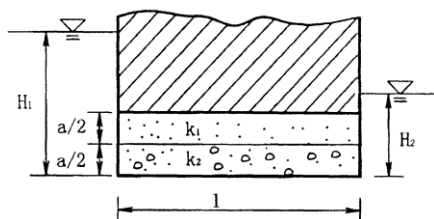
5. 如图所示隧洞，长为 $2L$ ，直径为 d ，在其中点并联一直径相同、长为 L 的支洞（图中虚线），若上下游水位不变，试求入口处去掉支洞后的流量与原流量的比值。（可按长管考虑）



6. 如图所示为一边长 $a=20\text{cm}$ 的正方形管，长 $l=200\text{cm}$ ，连通两贮水容器，管中填充均质、各向同性的细砂与粗砂。已知细砂的渗透系数 $k_1=0.002\text{cm/s}$ ，粗砂的渗透系数 $k_2=0.05\text{cm/s}$ ，两容器中水深 $H_1=80\text{cm}$ ， $H_2=40\text{cm}$ 。求两种填充方式的渗流量各为多少？



(a)



(b)