

长沙理工大学

2019 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、判断题（正确的划“0”，错误的划“×”，每小题 1 分，共 10 分）

1. 从力学本质上看，雷诺数反映了重力作用和黏性力作用的对比关系。 ()
2. 雷诺数与液体的性质有关。 ()
3. 明渠均匀流的沿程测压管水头是不变的。 ()
4. 水力学中反映液体机械运动的最小物质单位是分子。 ()
5. 易流动性是液体的基本物理特征。 ()
6. 水泵的扬程是提水高度与所有水头损失之和。 ()
7. 流体内摩擦力产生的根源是黏滞性。 ()
8. 长管的总水头线和测压管水头线是重合的。 ()
9. 圆形管道中的水流具有自由表面，就是有压管流。 ()
10. 液流是渐变流还是急变流是有明确的定量标准的。 ()

二、单项选择题（填写唯一正确答案的编号，每小题 2 分，共 20 分）

1. 连续介质假设就是把液体假设成为一种()。
A、没有空隙存在的流体 B、不能压缩的流体
C、不能承受内摩擦力的流体 D、密度不变的流体
2. 急变流断面上某点的动水压强与同水深的静水压强比较，其值()。
A、一定大于静水压强 B、一定小于静水压强
C、与静水压强相等 D、有时大于静水压强，有时小于静水压强
3. 圆管流动的下临界雷诺数()。
A、随管径变化 B、随流体的密度变化

C、随流体的黏度变化 D、不随以上各量变化

4. 只要是恒定流，则流线（ ）。
A、不会与迹线重合 B、与迹线重合
C、与迹线的概念相同 D、一定是直线
5. 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
6. 明渠均匀流过水断面上动水压强沿水深呈（ ）规律分布。
A、二次抛物线 B、对数曲线 C、线性 D、常数
7. 静水压强的方向与受压面的交角为（ ）。
A、 30° B、 45° C、 60° D、 90°
8. 液体无旋流动是（ ）。
A、所有质点作直线运动的流动 B、有流速势函数存在的流动
C、质点做圆周运动的流动 D、所有质点流速相等的流动
9. 判别明渠水流是缓流还是急流可用（ ）。
A、弗汝德数 B、雷诺数 C、欧拉数 D、牛顿数
10. 满足连续方程的流速势函数是（ ）。
A、 $\varphi = x + y$ B、 $\varphi = x - y + y^3$ C、 $\varphi = \ln(x + y)$ D、 $\varphi = x^2 + y^2$

三、多项选择题（正确答案为 2-4 个，每小题 2 分，共 10 分）

1. 下列关于静止液体的说法正确的是（ ）。
A、静止液体不能承受剪切力 B、静止液体不能承受拉力
C、静止液体没有黏滞性 D、静止液体的表面可以承受微小拉力
E、静止液体可以承受压力
2. 属于恒定流特征的是（ ）。
A、流速沿程不变 B、固定空间点上流速的方向不随时间变化
C、流线与迹线重合 D、流线的形状不随时间变化
E、时变加速度不一定都等于零
3. 紊流水力粗糙区的沿程水头损失（ ）。
A、与断面平均流速线性相关 B、与断面平均流速二次方成正比关系

C、与雷诺数有关

D、与雷诺数无关

E、与相对粗糙度有关

4. 比能曲线与水跃函数曲线共同具有的特征是 ()

A、上、下支具有同一函数值的两个水深称为一对共轭水深

B、最小函数值所相应的水深是临界水深

C、上、下支均与定直线为渐近线

D、上支的水流为缓流，下支的水流为急流

E、上支的水流为急流，下支的水流为缓流

5. 若不可压缩液体流动的流速分布为 $u_x = f(y, z)$, $u_y = u_z = 0$, 则该流动为 ()。

A、恒定流

B、非恒定流

C、一元流

D、二元流

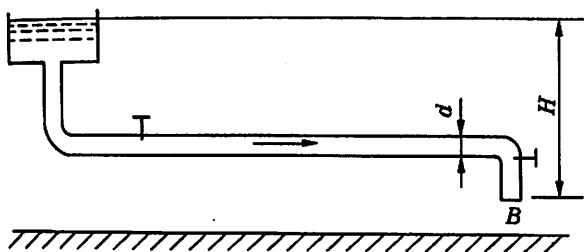
E、圆柱绕流

四、简答题 (每小题 10 分, 共 30 分)

1. 设有一水平压力管流, 当不考虑水头损失影响时, 其测压管水头线沿程下降、上升或水平的条件各是怎样的?

2. 对水流流向问题有如下一些说法: “水一定是从高处向低处流动”、“水一定是从压强大的地方向压强小的地方流动”、“水一定是从流速大的地方向流速小的地方流动”, 这些说法是否正确? 为什么? 正确的说法应该怎样?

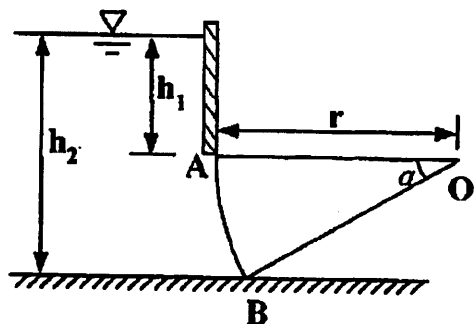
3. 如图所示管路系统, 可以采取哪些措施减小管道水平段的动水压强?



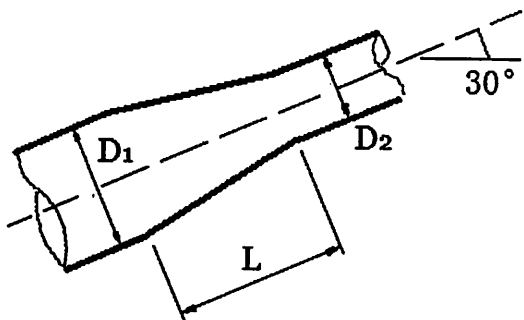
五、计算题 (每小题 20 分, 共 80 分)

1. 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?

2. 弧形闸门如图●，闸门半径 $r = 4m$ ，垂直纸面的宽度 $b = 1m$ ，水深 $h_1 = 2m$ ， $h_2 = 4m$ ，OA 为水平面，求作用在闸门上静水总压力。



3. 如图所示某一压力管道，已知 $D_1 = 1.5m$ ， $D_2 = 1.0m$ ， $p_1 = 29.4N/cm^2$ ， $Q = 2m^3/s$ ，渐变段水体重量为 $G = 4.97kN$ ， $L = 4m$ ，水流自管 1（直径 D_1 ）流向管 2（直径 D_2 ），管轴线与水平线的夹角为 30° ，不计能量损失。问：水流作用于管壁的轴向冲击力为多少？。



4. 已知二元恒定势流的流速势函数 $\varphi = 3xy - 2x$ ，试求点 $(2m, 3m)$ 处的流速及流函数值。