

长沙理工大学

2018 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

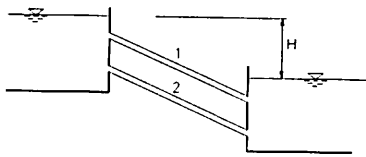
注意：所有答案（含选择题、判断题、作图题等）一律答在答题纸上；写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答，然后将图撕下来贴在答题纸上相应位置。

一、判断题（正确划“√”，错误划“×”，每小题 1 分，共 15 分）

- 1、压强变化会影响水流的内摩擦力的大小。 ()
- 2、水的动力粘滞系数是一个常数。 ()
- 3、渗流模型中过水断面与实际渗流中的过水断面是不同的。 ()
- 4、缓流一定是层流。 ()
- 5、底坡保持不变，是明渠水流自然地形成均匀流的充分条件。 ()
- 6、静水压强的大小与作用面的方位有关。 ()
- 7、均匀流在一定距离上克服水流阻力所耗损的能量正好等于势能的减少。 ()
- 8、静止液体中某点出现真空，则其相对压强必然小于零。 ()
- 9、当管道突然缩小时，测压管水头线下降，总水头线下降。()
- 10、流速梯度相同时，紊流情况下不同流层间的剪切力大于层流情况下不同流层间的剪切力。()
- 11、渠道壁面平整，水流平静的断面为水力最佳断面。 ()
- 12、某棱柱体渠道由两个不同底坡连接而成，当流量一定时，糙率小的坡段，其临界水深也小。 ()
- 13、流网是等势线和等高线组成的正交曲线方格网。 ()
- 14、棱柱体明渠中发生非均匀流时，出现急流的必要条件是底坡 $i > i_k$ 。 ()
- 15、恒定流时，液体质点通过流场中任意空间点的当地加速度一定等于零。 ()

二、单选题（每小题 2 分，共 26）

- 1、明渠运动水流中()。
- A、动力粘度为零 B、流层间切应力不为零
- C、运动粘度为零 D、垂线流速梯度不为零
- 2、水力最优的矩形断面渠道，水深 h 和底宽 b 之比 $\beta = \frac{h}{b}$ 为 ()。
- A、2.5; B、2; C、1; D、0.5
- 3、平面势流流速势函数与流函数互为共轭函数，两者都是 () 函数。
- A、对数 B、指数 C、调和 D、线性。
- 4、属于均匀流特征的是 ()
- A、水深不随位置而变 B、垂线上流速不随位置而变
- C、流速梯度不随位置而变 D、水流剪切力不随位置而变
- 5、恒定总流的能量方程 $z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + h_w$ 表示 ()
- A、单位质量液体所具有的能量 B、单位重量液体所具有的能量
- C、单位体积液体所具有的能量 D、单位重量液体所具有的能量
- 6、判别明渠水流是急流还是缓流可用 ()。
- A、牛顿数 B、弗汝德数 C、欧拉数 D、雷诺数
- 7、在平面流动中，两条流线的流函数之差等于 ()。
- A、两条流线间的切应力 B、两条流线的单宽流量
- C、两条流线间的流速 D、两条流线间的压强
- 8、在明渠恒定流中 ()。
- A、流速不随横向位置变化 B、流速不随高程变化
- C、流速分布不随流程变化 D、流速分布不随时间变化
- 9、水流过水断面上压强的大小和正负与基准面的选择 ()。
- A、大小无关而正负有关 B、大小和正负均有关
- C、大小和正负均无关 D、大小有关而正负无关
- 10、影响渗透系数大小的因素很多，主要影响因素中不包括 ()。
- A、土体颗粒的形状 B、土体颗粒的大小
- C、土体颗粒的不均匀系数 D、土体颗粒的含水量
- 11、图示两根完全相同的长管道，仅安装高度不同，两管的流量关系为 ()。

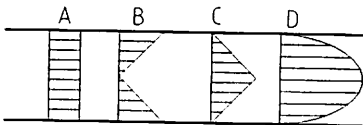


- A、不定 B、 $Q_1 > Q_2$ C、 $Q_1 < Q_2$ D、 $Q_1 = Q_2$

12、根据尼古拉兹曲线，在紊流粗糙区，沿程水头损失系数随雷诺数增大而（ ）。

- A、不变 B、增大 C、减小 D、不确定

13、在如图所示的四种切应力分布中，圆管流动过流断面上的切应力分布为（ ）。



- A、在过流断面上是常数 B、管轴处是零，且与半径成正比
C、管壁处为零，向管轴线性增大 D、抛物线分布

三、简答题：（每小题 15，共 45）

- 1、简述层流与紊流的差别？
- 2、简述粘性液体绕过物体时产生阻力的原因。
- 3、简述能量方程 $(z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + h_w)$ 的物理意义及每项的物理意义。

二、计算题（每题 16 分，共 64 分）

1、如图 1 所示，为对导线表面绝缘处理，将导线从充满绝缘液体的套管中拉过。已知导线直径 0.9mm，长度 20mm，绝缘液体的粘度 $\mu = 0.02 \text{Pa} \cdot \text{s}$ 。若导线以速率 50m/s 拉过模具，试求所需牵拉力。

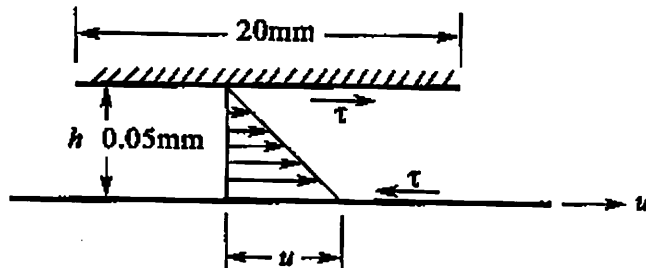
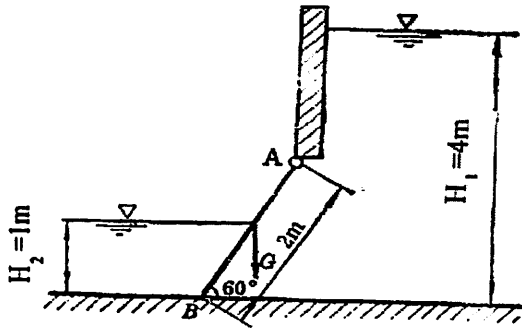


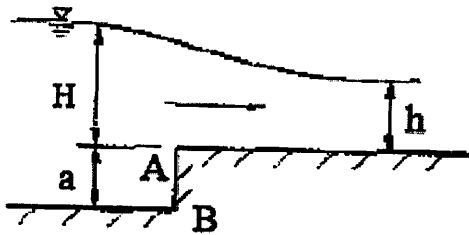
图 1

2、图 2 为一单宽矩形平板闸门 AB，已知 $AB=2\text{m}$ ，倾角 $\theta=60^\circ$ ，A 为铰点，当上游水深 $H_1=4\text{m}$ ，下游水深 $H_2=1\text{m}$ 时，闸门处于受力平衡状态。求（1）闸门所受的静水总压力及其作用点距 A 点的距离。（2）闸门自重 G 。



第 2 题图

3、如图 3，在矩形断面渠道中有一升坎，坎高 $a=0.5\text{m}$ ，坎前水头 $H=1.0\text{m}$ ，坎上水深 $h=0.75\text{m}$ ，渠宽 $b=1.0\text{m}$ ，如图所示，水流过坎时的水头损失 $h_w=0.2\frac{v^2}{2g}$ (v 为坎上流速)，渠道摩阻力不计，求流量 Q 和坎壁 AB 上的水流作用力 F_x (取动能校正系数和动量校正系数均为 1.0)。



第 3 题图

4、平面不可压缩流体的速度场： $u_x = y$ ， $u_y = -x$ ，试判别该流场是否满足流速势函数 φ 和流函数 ψ 的存在条件，并求出 φ 和 ψ 表达式？