

武汉大学

二00八年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目及代码： 水力学 827

适用专业： 市政工程、环境工程

说明：1. 可使用的常用工具：计算器、三角尺

2. 答题内容写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效。考完后试题随答题纸交回。

3. 考试时间3小时，总分值150分。

一、单项选择题（填写唯一正确答案的编号）

（本大题共15小题，每小题2分，共30分）

- 下列物理量中，单位可能为 N/m^2 的物理量为（ ）。
A. 运动粘滞系数（运动粘度）； B. 体积模量；
C. 流量模数； D. 单位质量力
- 断面面积相同的圆形和正方形有压管道，圆形和方形管道的水力半径之比为（ ）。
A. $\sqrt{\pi}/2$ B. $\sqrt{\pi}/2$
C. $\pi/2$ D. 1
- 下列论述错误的为（ ）。
A. 静止液体中任一点处各个方向的静水压强大小都相等；
B. 静水压力只存在于液体和与之相接触的固体边壁之间；
C. 实际液体的动水压强特性与理想液体不同；
D. 质量力只有重力的液体，其等压面为水平面。
- 某棱柱体渠道，临界水深为1.0m，正常水深为1.5m，当实际水深为1.3m时所发生的水面曲线为（ ）。
A. a_1 B. a_2
C. b_1 D. b_2
- 在流量一定，渠道断面的形状、尺寸一定时，随底坡的增大，临界水深将（ ）。
A. 增大 B. 减小
C. 不变 D. 以上都有可能
- 有两条梯形断面渠道1和2，已知其底坡、边坡系数、流量和底宽相同，但糙率 $n_1 > n_2$ ，则其均匀流水深 h_1 和 h_2 的关系为（ ）。
A. $h_1 > h_2$ B. $h_1 < h_2$
C. $h_1 = h_2$ D. 无法确定
- 两糙率相同长度相同的并联圆形管道，已知 $d_1 = 2d_2$ ，则流量之比 $Q_1:Q_2$ 为（ ）。
A. 1:2 B. $1:2^{2.5}$ C. $1:2^{8/3}$ D. $1:2^{16/3}$
- 阻力平方区的紊流的沿程阻力系数（ ）。
A. 仅与雷诺数有关 B. 仅与相对粗糙度有关

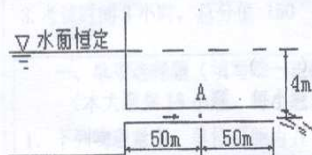
- C. 与雷诺数及相对粗糙度有关 D. 是常数
9. 下列物理量中, 无量纲的数为 ()
- A. 动力粘滞系数 (动力粘度) η B. 渗透系数 k
- C. 堰闸侧收缩系数 ε_1 D. 谢齐系数 C
10. 某变径管的雷诺数之比 $Re_1:Re_2=1:2$, 则其管径之比 $d_1:d_2$ 为 ()
- A. 2:1 B. 1:1 C. 1:2 D. 1:4
11. 下列论述正确的为 ()
- A. 液体的粘度随温度的减小而减小;
- B. 静水压力属于质量力;
- C. 相对平衡液体中的等压面可以是倾斜平面或曲面;
- D. 急变流过水断面上的测压管水头相等。
12. 明渠水流中发生 b_2 型水面曲线, 则该水流为 ()
- A. 均匀的缓流; B. 均匀的急流;
- C. 非均匀的缓流; D. 非均匀的急流;
13. 断面单位能量 E_s 随水深 h 的变化规律是 ()
- A. E_s 存在极大值 B. E_s 存在极小值
- C. E_s 随 h 增加而单调增加 D. E_s 随 h 增加而单调减少
14. 两沿程阻力系数相同且长度相同的并联圆形管道, 已知 $d_1=2d_2$, 则流量之比 $Q_1:Q_2$ 为 ()
- A. 1:2 B. $1:2^{2.5}$ C. $1:2^{8/3}$ D. $1:2^{16/3}$
15. 层流的沿程阻力系数 ()
- A. 仅与雷诺数有关 B. 仅与相对粗糙度有关
- C. 与雷诺数及相对粗糙度有关 D. 是常数

二、填空题 (在空格中填写正确答案)

(本大题共 16 小题, 每空格 1.5 分, 共 24 分)

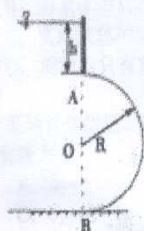
1. 断面比能的沿程变化规律 $dE_s/ds=0$, 则该水流为_____流。
2. 断面单位总水头的沿程变化规律 $dH/ds=0$, 则该液体为_____液体。
3. 恒定流是各空间点上的运动参数都不随_____变化的流动。
4. 水跃函数相等的两个不同水深称为_____。
5. 若正常水深正好等于该流量下的_____, 相应的渠道底坡称为临界底坡。
6. 当底坡、粗糙系数和断面面积一定时, 使_____的断面形状, 称为水力最优断面。
7. 当堰顶厚度与堰上水头的比值介于 0.67 与 2.5 之间时, 这种堰称为_____。
8. 处于相对平衡的液体中, 等压面与_____力正交。
9. _____流中只有沿程阻力系数。
10. 并联管道的_____相等。

11. 有一管径 $d=4\text{m}$ 的管道, 其糙率 $n=0.025$, 则谢才系数为 $\text{m}^{0.5}/\text{s}$, 沿程阻力系数为 $\text{m}^{0.5}/\text{s}$ 。
12. 恒定流动的 $\text{m}^{0.5}/\text{s}$ 加速度为零, 均匀流动的 $\text{m}^{0.5}/\text{s}$ 加速度为零。
13. 雷诺数的物理意义是表示惯性和 $\text{m}^{0.5}/\text{s}$ 力之比; 而佛汝德数的物理意义是表示惯性和 $\text{m}^{0.5}/\text{s}$ 力之比。
14. 液体质点运动的基本形式包含平移、旋转、 $\text{m}^{0.5}/\text{s}$ 和 $\text{m}^{0.5}/\text{s}$ 。
15. 液体平衡微分方程的积分条件是 $\text{m}^{0.5}/\text{s}$ 。
16. 图示长管中, A 点的相对压强 $p_A = \text{m}^{0.5}/\text{s}$ 米水柱。

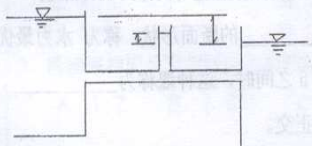


三、计算题 (本大题分 7 小题, 共 96 分)

1. (本小题 14 分) 某半圆柱面挡水建筑物, 半径 $R=2\text{m}$, 宽度 $b=2\text{m}$, 距自由液面 $h=2\text{m}$ 的上端 A 与一挡水板相连, 求 (1) 求曲面下端 B 的绝对压强和相对压强; (2) 试计算曲面 AB 所受静水总压力的大小、方向和作用点。1. (本小题 12 分) 某半圆柱面挡水建筑物, 半径 $R=2\text{m}$, 宽度 $b=2\text{m}$, 距自由液面 $h=2\text{m}$ 的上端 A 与一挡水板相连, 求 (1) 求曲面下端 B 的绝对压强和相对压强; (2) 试计算曲面 AB 所受静水总压力的大小、方向和作用点。

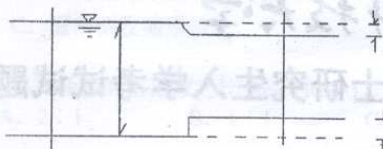


2. (本小题 13 分) 有一长度为 $L=10\text{m}$ 的有压管道连结两水池 (不计水池中流速), 管径 $d=0.1\text{m}$, 两水池水位差 $Z=3.5\text{m}$, 在 $L/2$ 处装一测压管, 已知管道进口和出口的局部阻力系数分别为 0.5 和 1.0, 管道沿程阻力系数为 0.02, 求 (1) 管道中通过的流量; (2) 测压管水面比下游水池水面高多少。



3. (本小题 14 分) 如图一矩形断面渠道, 底宽为 3m , 渠底在某处抬高 0.3m , 水深原来是 2m , 抬高后水面降低 0.1m , 流量为 $6\text{m}^3/\text{s}$, (1) 求 1-1 和 2-2 两断面间的水头损失; (2)

求水流对坎的冲击力。



4. (本小题 14 分) 已知一矩形渠道糙率 $n=0.02$, 底坡 $i=0.0001$, 临界水深 $h_k=5m$, 在发生均匀流时, 过水断面形状满足水力最优(佳)断面。求:

- (1) 均匀流时渠道通过的流量;
- (2) 均匀流时渠道断面尺寸。

5. (本小题 13 分) 已知某平面流动的流函数 $\psi = x^2y - y^3/3$,

- (1) 求出该流动的流速分量 u_x 及 u_y 。
- (2) 判别是无旋流还是有旋流? 若为无旋流, 确定其速度势函数。

6. (本小题 14 分) 有一浆砌块石的矩形断面渠道。已知渠道长 $l=500m$, 底宽 $b=3.2m$, 渠中水深 $h_0=1.6m$, 粗糙系数 $n=0.025$, 通过的流量 $Q=6m^3/s$, 试求 (1) 沿程水头损失; (2) 佛汝德数及临界水深。

7. (本小题 14 分) 在矩形断面河道上, 有一单孔的与渠道等宽的曲线形实用堰, 上下游堰高均为 $P_1 = P_2 = 7m$, 堰上水头为 $H = 1.5m$, 堰宽 $b = 10m$, 下游水深 $h_t = 2m$ (堰流的流量系数 $m = 0.502$, 流速系数 $\varphi = 0.95$), 不计行进流速, 试求:

- (1) 通过堰的流量, 并判别堰下是自由出流还是淹没出流;
- (2) 判断堰下游的水流衔接形式。

