

招生单位名称

2011 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 829 科目名称: 水力学 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、是非题 (正确的划“√”, 错误的划“×”)

(本大题分 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分)

- 1、不同液体的粘滞力并不相同, 同种液体的粘滞力是个常数。 ()
- 2、任意受压面上的平均压强等于该受压面形心处的压强。 ()
- 3、在非均匀流里, 按流线的弯曲程度可分为急变流与渐变流。 ()
- 4、水力粗糙管是表示管道的边壁比较粗糙。 ()
- 5、运动水流的测压管水头线可以沿程上升, 也可以沿程下降。 ()
- 6、明渠过水断面上流速分布不均匀是由于液体粘滞性和边壁阻力造成的。 ()
- 7、水跃是明渠流从缓流过渡到急流的一种渐变水力现象。 ()
- 8、薄壁堰、实用堰和宽顶堰的淹没条件相同。 ()
- 9、当 $T_s \leq \frac{2l}{a}$ 时发生的水击为直接水击, 当 $T_s > \frac{2l}{a}$ 时发生的水击为间接水击。 ()
- 10、达西渗流定律适用的条件是恒定均匀层流渗流, 并且无渗透变形。 ()

二、选择题 (填写唯一正确答案的编号)

(本大题分 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分)

- 1、流线和迹线一般情况下是不重合的, 若两者完全重合, 则水流必为 ()
A. 均匀流 B. 非均匀流 C. 非恒定流 D. 恒定流
- 2、下列各组物理量中, 属于同一量纲的是 ()
A. 长度、密度、动力粘度 B. 长度、密度、运动粘度
C. 密度、重量、速度 D. 水深、管径、测压管水头
- 3、已知液体流动的沿程水力摩擦系数 λ 与边壁相对粗糙度和雷诺数 Re 都有关, 即可判断该液体流动属于 ()
A. 层流区 B. 紊流光滑区 C. 紊流过渡粗糙区 D. 紊流粗糙区
- 4、有压管道的管径 d 与管流水力半径的比值 $d/R =$ ()
A. 8 B. 4 C. 2 D. 1
- 5、从作用力角度分析, 在下列渠道中能产生均匀流的渠道为 ()
A. 半坡渠道 B. 正坡渠道 C. 逆坡渠道 D. 非棱柱形正坡渠道
- 6、一堰顶厚度 $\delta = 5m$, 堰前水头 $H = 1.8m$, 则此堰属于 ()
A. 薄壁堰 B. 实用堰 C. 宽顶堰 D. 三角堰
- 7、液流为恒定均匀流时, 必有 () 为零
A. 时变加速度 B. 位变加速度 C. 水力坡度 D. 测压管坡度
- 8、闸孔出流的流量 Q 与闸前水头 H () 成正比
A. 1 次方 B. 2 次方 C. 3/2 次方 D. 1/2 次方
- 9、渗流研究的对象是 ()
A. 重力水 B. 毛细水 C. 气态水 D. 薄膜水

10、按重力相似准则设计的水力学模型，长度比尺 $\lambda_L = 100$ ，模型中水深为 0.1 米，则原型中对应点水深和流量比尺为（）

- A. 1 米, $\lambda_Q = 1000$ B. 10 米, $\lambda_Q = 100$ C. 1 米, $\lambda_Q = 100000$ D. 10 米, $\lambda_Q = 100000$

三、简答题

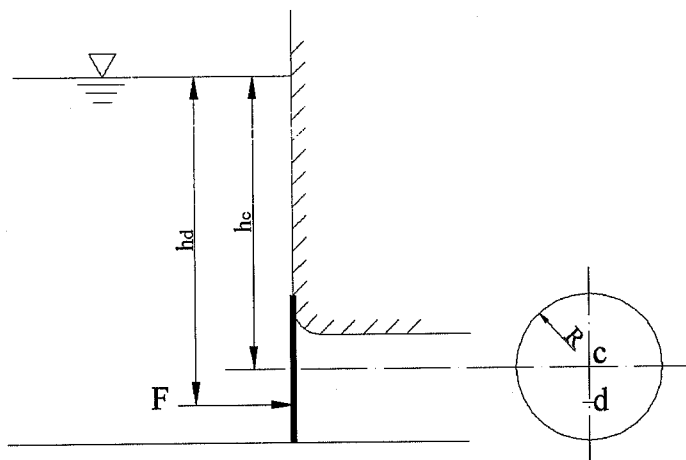
（本大题分 5 小题，每题 6 分，共 30 分）

- 1、“均匀流一定是恒定流”，这种说法是否正确？为什么？
- 2、写出实际总流的能量守恒方程并简述各项的物理意义。
- 3、简述皮托管测速的基本原理。
- 4、简述尼古拉兹实验中沿程水力损失系数 λ 的变化规律，并说明最后一区为何称为阻力平方区。
- 5、雷诺数与佛汝德数的意义、表达式及作用。

四、计算题

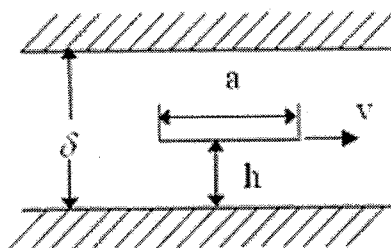
（本大题分 5 小题，每题 12 分，共 60 分）

- 1、一垂直放置的圆形平板闸门，已知闸门半径 R 为 1m，形心在水下的淹没深度 h_c 为 8m，求作用在闸门上静水总压力的大小及作用点位置(圆形平面绕过圆心轴线的惯性矩 $J_c = \frac{1}{4}\pi R^4$)。

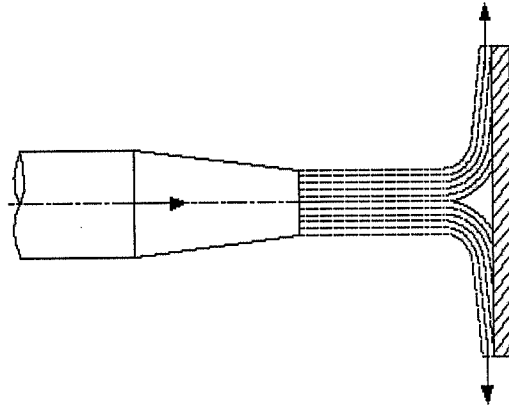


- 2、在 $\delta = 40\text{mm}$ 的两平行壁面之间充满动力粘度 $\mu = 0.7\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的液体，在液体中有一边长为 $a = 60\text{mm}$ 的正方形薄板以 $v = 15\text{m/s}$ 的速度沿薄板所在平面内运动，假定沿铅直方向的速度分布是直线规律

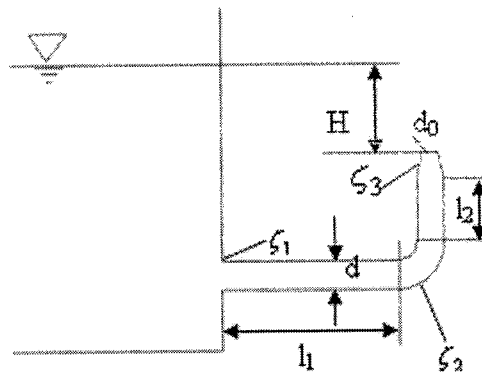
- (1) 当 $h = 10\text{mm}$ 时，求薄板运动的液体阻力；
- (2) 如果 h 可变，求 h 为多大时，薄板运动的阻力最小？最小阻力为多大？



3、如图所示，直径 50mm 的喷嘴以 6m/s 的速度射出水流，水流垂直地冲击平板，平板沿射流方向以 0.5m/s 的速度运动，求水流作用在平板上的力(忽略平板与水流的摩擦)。



4、如图所示，管路直径 $d=25\text{mm}$ ， $l_1=8\text{m}$ ， $l_2=1\text{m}$ ， $H=5\text{m}$ ，喷嘴直径为 $d_0=10\text{mm}$ ，入口 $\zeta_1=0.5$ ，弯头 $\zeta_2=0.1$ ，喷嘴 $\zeta_3=0.1$ ， $\lambda=0.03$ ，试求喷嘴出流速度。



5、如图所示矩形堰单位长度上的流量为 Q/B ，已知影响流量 Q/B 的主要因素为：堰上水头 H 和重力加速度 g ，试用量纲分析法确定矩形堰的流量公式。

