

武汉科技大学

2006 年硕士研究生入学考试试题

课程名称: 水力学 427 总页数: 3 页 第 1 页

说明: 1. 适用专业: 市政工程; 环境工程.

2. 可使用的常用工具: 计算器; 三角尺.

3. 答题内容写在答题纸上, 写在试卷上一律无效.

一、把正确答案的代码 填入题末的括号内(本大题共 3 小题, 总计 12 分)

1、若 ϕ_1 及 ϕ_2 是拉普拉斯方程的两个解, 下列哪个也是该方程的解?

(1) $\phi_1 - 2\phi_2$ (2) $\phi_1\phi_2$ (3) ϕ_1/ϕ_2 (4) $\phi_1^2 - \phi_2^2$ (5) 以上四个都不是

2、明渠恒定水流的断面单位能量随水深的变化规律取决于:

1、均匀流还是非均匀流; 2、流量的大小;

3、断面上的弗劳德数; 4、渐变流还是急变流。

3、有一明渠水流, 过水断面形状为矩形, 若该水流的最小断面单位能量为 3m, 其相应的单宽流量 q 是:

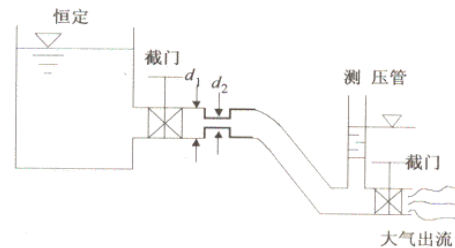
1、 $3.5\text{m}^2/\text{s}$; 2、 $6.5\text{m}^2/\text{s}$; 3、 $7.85\text{m}^2/\text{s}$; 4、 $8.85\text{m}^2/\text{s}$ 。

二、在空格或题图上填写正确答案(本大题共 2 小题, 总计 22 分)

1) 试定性绘出当实际水流通过图示管道时的总水头线和测压管水头线;

2) 在图上标注可能的负压区;

3) 在图上标注真空值最大的断面。



$$d_1 = \sqrt{2}d_2$$

2、两段仅底坡不同的棱柱形长直渠道中的水面曲线连接规律为

1、由缓流向急流过渡时产生_____;

2、由急流向缓流过渡时产生_____;

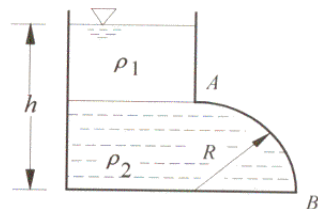
3、由急流向急流过渡时只影响_____游, _____游仍为均匀流;

4、由缓流向缓流过渡时只影响_____游,_____游仍为均匀流。

三、计算下列各题(本大题共 4 小题, 总计 80 分)

1、(本小题 20 分)水轮机产生的力矩 M_d 与流量 Q 、水头 H 、流体密度 ρ 、角速度 ω 、效率 η 有关, 试用 π 定理推求力矩 M_d 的表达式。

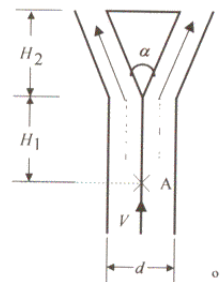
2、(本小题 20 分) 有一储液容器如图所示, A 为 $\frac{1}{4}$ 的圆柱曲面, 半径 $R=0.6\text{ m}$, 其宽度 $b=1\text{ m}$, 内装有 $\rho_1=867.3\text{ kg/m}^3$, $\rho_2=918.4\text{ kg/m}^3$ 两种互不相混的液体, 深度 $h=1.2\text{ m}$, 求曲面 AB 所受静水总压力的水平分力 P_x 与垂直分力 P_z 的大小和作用方向。



3、(本小题 20 分)拟设计一条梯形断面长直灌溉渠道, 已选定渠道底坡 $i=0.001$, 边坡系数 $m=1.0$, 过水断面面积 $A=10\text{ m}^2$, 谢才系数 $C=45\text{ m}^{1/2}/\text{s}$, 求水力最优断面尺寸和渠中最大流量。

如将梯形断面改为矩形断面, 糙率 n , 底坡 i 和流量 Q 均不变, 求矩形渠道的水力最优断面的尺寸。

4、(本小题 20 分)设在图示 A 处有一股 $d=0.5\text{ m}$, $V=20\text{ m/s}$ 的圆断面水射流垂直向上地流向圆锥形浮子。已知: 锥顶角 $\alpha=30^\circ$, $H_1=2\text{ m}$, $H_2=3\text{ m}$, 不计摩擦。如要使此锥体保持在平衡位置上, 试求圆锥形浮子的重量。



四、证明（推导）下列各题(本大题共 4 小题，总计 36 分)

1、(本小题 9 分)

利用均匀流流量公式，求通过流量为最大时，过水断面 A 为已知的梯形渠道底宽 b 与水深 h 的比例关系。

2、(本小题 9 分)

试论证明渠均匀流的水力坡度 J 与底坡 i 相等，即 $J=i$ 。

3、(本小题 9 分)

试证明在宽顶堰进口处必然形成水面跌落。

4、(本小题 9 分)

试证明圆柱形外管嘴收缩断面 $c-c$ 处的真空度 $h_v = \frac{p_a - p_c}{\gamma} = 0.75H_0$

