

## 江苏大学 2008 年硕士研究生入学考试试题

科目名称: 水力学

科目代码: 829

考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷、草稿纸上无效!

## 一、请解释下列基本概念 (每题 5 分共 30 分)

1. 连续介质假设 2. 流线 3. 水击 4. 粘性底层 5. 水跃

## 二、简答题 (每题 10 分共 30 分)

1. 什么是理想液体? 为什么要引入理想液体的概念?
2. 简述拉格朗日方法和欧拉方法研究流体运动有何区别?
3. 简述明渠水流的三种流态特征和判别方法。

三、(15 分) 一圆柱形容器高度为 0.1m, 直径  $D=0.2\text{m}$ , 若装  $2/3$  容积的水, 将容器绕中心轴做等角速度旋转, 试问为不使水溢出容器的最大旋转角速度为多少?

## 四、(20 分) 有一渠道用两根直

径  $d=1.0\text{m}$  的虹吸管 (沿程损失系数  $\lambda=0.024$ ) 来跨过山丘 (如

图所示), 渠道上游水面高程  $\nabla_1=100.0\text{m}$ , 下游水面高程为  $\nabla_2=$

$99.0\text{m}$ , 虹吸管长度  $l_1=8\text{m}$ ,

$l_2=12\text{m}$ ,  $l_3=15\text{m}$ , 中间有

$60^\circ$  折角弯头两个, 每个弯头的局部水头损失系数  $\zeta_b=0.365$ ,

若已知进口水头损失系数

$\zeta_e=0.5$ , 出口损失系数  $\zeta_o=0.5$ , 求:

(1) 每根虹吸管的输水能力;

(2) 当虹吸管中的最大真空值  $h_v$  为  $7\text{m}$ , 问虹吸管的最高安装高程  $Z_s$  是多少?

五、(20 分) 已知二元流场的速度势为  $\varphi = x^2 - y^2$ 

(1) 试求  $u_x$ 、 $u_y$  并验证是否满足连续条件和无旋条件;

(2) 求流函数, 并求通过  $(1, 0)$   $(1, 1)$  两点的两条流线之间的流量。

## 六、(20 分) 写出三维不可压缩流体的连续方程和纳维-斯托克斯方程, 并根据其简化求直圆管定常层流运动的流速及流量。

七、(15 分) 由实验观测得知, 三角型薄壁堰的流量  $Q$  与堰上水头  $H$ 、重力加速度  $g$ 、堰口角度  $\theta$  以及反映水舌收缩和堰口阻力情况等的流量系数  $m_0$  (量纲为一的量) 有关。试用  $\pi$  定理导出三角堰的流量公式。

