

大连理工大学二〇〇四年硕士生入学考试

第 1 页

《 流体力学(土) 》 试题

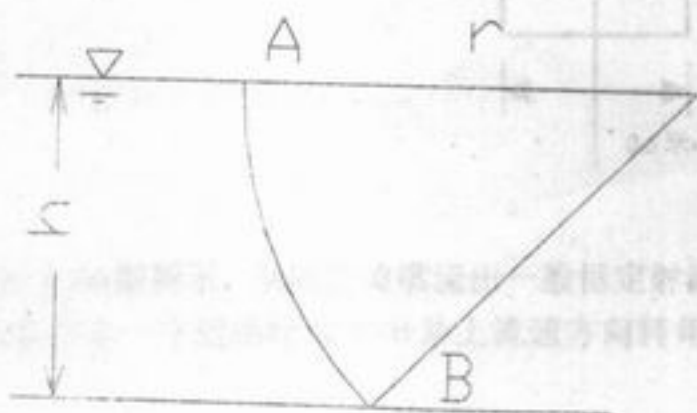
共 2 页

注: 答题必须注明题号答在答题纸上, 否则试卷作废!

一 (简答题) (20 分)

1. 分别写出理想不可压流体与理想气体绝热流动的一元能量方程, 并讨论其异同。
2. 船体在水中行进时的阻力与船体的吃水深度 h 、重力加速度 g 、水的密度、及动力粘度有关, 试用量纲分析方法推求船体在水中行进时的阻力表达式。

二. (20 分) 弧型闸门 AB, 宽 $b=4\text{m}$, 圆心角 $\phi=45^\circ$, 半径 $r=2\text{m}$, 闸门转轴与水面平齐, 求作用于闸门的水静力及作用点。



三 (20 分) 不可压缩流的速度场为

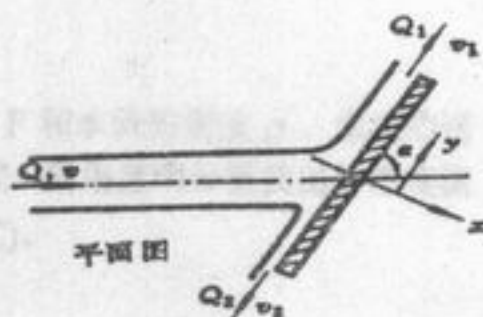
$$u = ax + by, v = cx + dy, w = 0$$

a, b, c, d 为常数, 在同时满足下列两种情况下求出 a, b, c, d 满足的条件及流线的形状。

- (1) 运动是可能存在的;
- (2) 运动不仅是可能存在的, 而且是无旋的。

四 (20 分) 如图所示, 一射流在平面上以 $v=5\text{m/s}$ 的速度冲击一斜置平板, 射流与平板之间夹角 $\alpha=60^\circ$, 射流的过水断面面积 $A=0.008\text{m}^2$, 不计水流与平板之间的摩擦力, 试求:

- (1) 垂直与平板的射流作用力。
- (2) 如图中所示流量 Q_1 与 Q_2 之比。



题 四 图

五 (20 分) 一泄洪隧洞长为 1500 米, 通过流量为 $70\text{米}^3/\text{秒}$, 隧洞的上下游水位差为 120 米, 若按重力相似设计模型, 试求:

- (1) 若实验场地长度为 62 米, 试确定模型长度比尺。
- (2) 模型的上下游水位差。
- (3) 模型的流量。
- (4) 若在模型上测得某处的压强为 4.9KN/m^2 , 求模型相应点的压强。

六 (25 分) 阐述应用位势理论分析理想不可压缩流动平面定常无旋运动的原理, 并应用位势理论导出圆柱的无环量绕流时圆周上的压力分布。

七 (25 分) 考虑两个平行板之间的粘性不可压缩流体的运动。设两板为无限平面, 间距为 h , 上板不动, 下板以常速 U 沿板向运动。设板向压力梯度为常数, 运动定常, 流体所受外力不计。研究流体的运动规律, 即求速度分布、流量、平均速度、最大速度、内摩擦力分布及作用在板上的摩擦力。

