

1999 年天津大学流体力学考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

1. 试写出不可压粘性流体运动规律的 $N-S$ 方程 (用直角坐标系 x, y, z 表示) (20分)

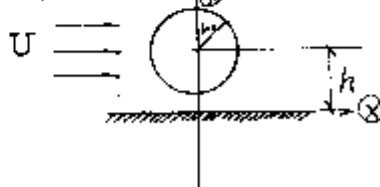
并注明各项物理意义。

如若在下述各特殊条件下, 写出相应表明运动的规律方程

- 1) 理想流体;
- 2) 静止流体;
- 3) 质量力为单纯重力。

2. 给出理想、均匀不可压、平面流动的速度势 ^{ϕ} 和流函数 ^{ψ} 的存在条件。 (20分)

并写出如图所示, x 向均匀流 U 绕半径为 r_0 且中心距壁面 (沿标系的 x 轴) h 的圆柱平面流动的速度势 ^{ϕ} 和流函数 ^{ψ} $W(z)$ 。



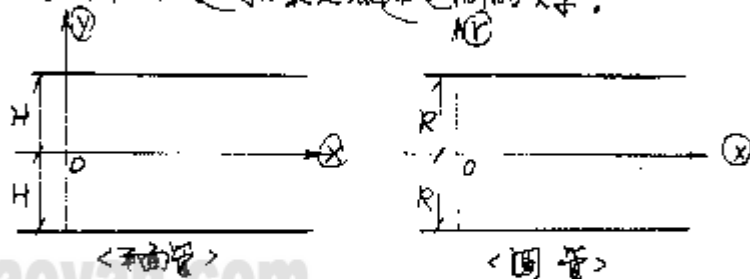
3. 写出波浪在有限水深中传播时线化的色散关系式, (10分) 并简述其物理意义。

4. 为何速度环量 Γ 可以表征旋涡强度 ω ?

(10分) 又设理想正压流体有势流动时其速度环量 Γ 随 r 的变化规律;

再设理想流体不可压流时, 流场是速度势 ϕ 和流函数 ψ 的函数

5. 试比较层流的平面管和圆管的断面速度分布以及断面平均流速和最大流速之间的关系。



6. 试用 π 定理决定一直径为 D , 质量为 M 的圆球, 以速度 U 在粘性水中所受阻力 R . 又拟在实验水池中进行模拟实验. 若已定长度比尺 λ_L , 实验液体密度 ρ 和动力粘度 μ 不变, 应如何设计实验参数: 实验小球直径 d , 质量 m 和速度 u .

涉及本问题的主要物理量有六个:

$$R, D, U, M, \rho, \mu$$