

西北工业大学

## 2004 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 流体力学

试题编号: 466 (A)

说明: 所有试题一律写在答题纸上

第 1 页 共 3 页

## 一、试回答下列问题: (40 分)

1. 试说明流体的连续介质假设。
2. 试说明理想流体压力的性质。
3. 什么叫流体的拉格朗日分析方法? 试通过相关表达式说明之。
4. 试判断“流线不随时间而变, 则流动是定常的”这一命题是否成立。
5. 试说明理想流体的伯努利积分的假设条件。
6. 试说明附加质量的定义。
7. 试说明圆管中的紊流运动从管壁起划分的三个区域, 并解释水力粗糙管的定义。
8. 假定边界层的速度分布为  $\frac{u_x}{U} = \left(\frac{y}{\delta}\right)^{1/7}$ , 试计算该边界层的位移厚度与动量厚度。

二、图 1 所示, 圆柱形容器充满密度为  $\rho$  的液体, 顶盖在  $r_0$  处有一测压管, 水位为  $h$ , 当液体随同容器一同以等角速度  $\omega$  旋转时, 分别求 A 点和 B 点的压强。(20 分)

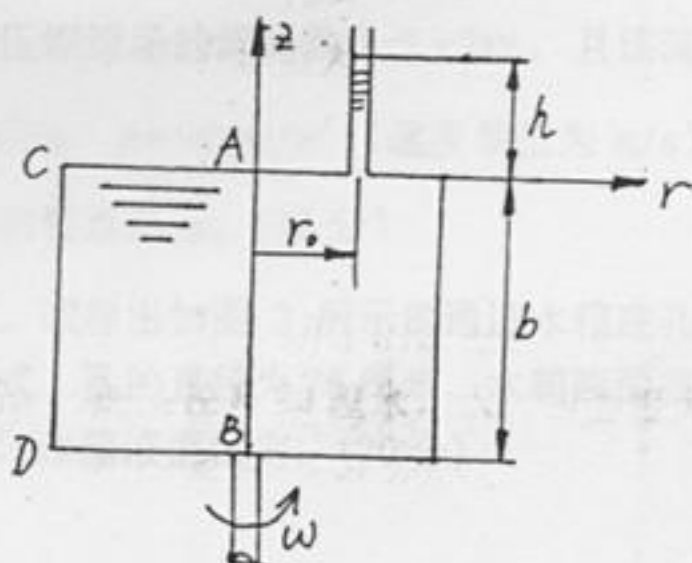


图 1

西北工业大学

## 2004 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 流体力学

试题编号: 466 (A)

说明: 所有试题一律写在答题纸上

第 2 页 共 3 页

三、如图 2 所示, 转角为  $\varphi$  的导流器, 受来自固定喷嘴的流体射流的作用而以恒速  $u$  运动。已知: 流体的密度为  $\rho$ , 射流的平均速度为  $v$ , 射流的断面积  $A$  为常数, 忽略大气阻力。求射流对导流器的推进功率。(20 分)

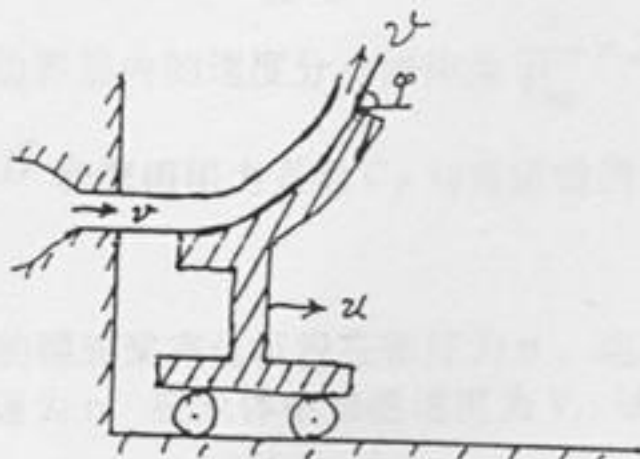


图 2

四、已知不可压缩流场的流函数为  $\Psi = 2xy$ , 且该流场  $(1, 1)$  点处的压强为  $10^5 \text{ Pa}$ ,  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$  (速度单位为  $\text{m/s}$ )。试求速度势函数和流场中的驻点压强。(15 分)

五、忽略损失, 试导出如图 3 所示的通过水箱底孔的水流半径  $r$  与  $y/H$  的关系式。孔的直径为 20 厘米, 水箱断面很大, 其中流速可以忽略不计, 水箱液面恒定。(20 分)



西北工业大学

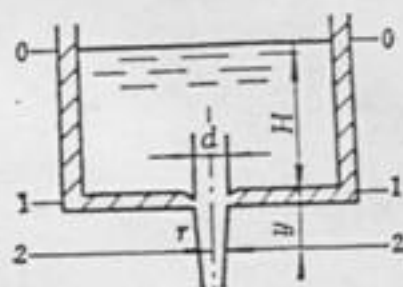
## 2004年硕士研究生入学考试试题

试题名称：流体力学

试题编号：466 (A)

说明：所有试题一律写在答题纸上

第3页 共3页



23

六、平板层流边界层内的速度分布规律为  $\frac{u}{V_\infty} = 2\left(\frac{y}{\delta}\right) - \left(\frac{y}{\delta}\right)^2$ ，求

该边界层厚度  $\delta$  和摩擦阻力系数  $C_f$  与雷诺数的关系。(20分)

七、直径为  $d$  的螺旋桨完全沉没在密度为  $\rho$ 、运动粘度为  $\nu$  的流体中，桨的转速为  $n$ ，在流体中推进速度为  $V$ ，试证明其轴向推力

$$P = \rho V^2 d^2 f\left(\frac{dn}{V}, \frac{dg}{V^2}, \frac{\nu}{dV}\right)。(15分)$$