

2012 年中国科学院流体力学考研试题（回忆版）

本试题由 kaoyan.com 网友李贤 267716574 提供

流体力学

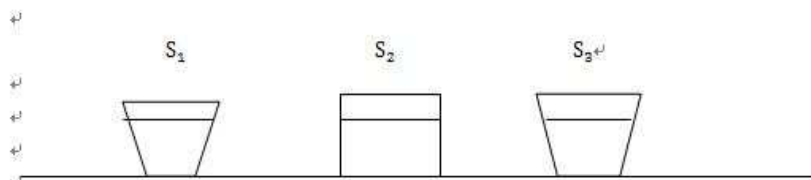
一、基础概念。（50 分，每题十分）

1 写出下面个物理量的国际量纲：

(1) 体积相对膨胀率 e_v (2) 运动粘性系数 ν (3) 压强 P

2 当一个小球在静止的流体中运动时，以固定坐标系和固结在小球上的坐标系上看时。在上述两种坐标系下，流体是定常流动，或是非定常流动。并画出不同情况下的一条质点迹线。

3 三个容器放在桌面上，容器乘有同体积，同高度，同密度的流体。(1) 容器底部所有压强是否相等，压力大小是否一样。(2) 液体在容器底部的压强和桌面给容器的压强那个大，就三种情况具体分析。(不计容器质量)



4 流体粘性和热传导的微观机制是什么？

5 生活中有人说，气体比水的压缩性大，因此气体流动是可压缩流动，水是不可压缩流体，这种说法对不对？为什么？

二、(30 分) 速度场 $u=x^2, v=xy^2$

(1) 此流场是否定常，是否无旋？

(2) 求过 (3,2) 的流线；

求过 (3,2) 的迹线。

(3) 求过 (3,2) 的加速度。

三、(30 分) 在 $(a,0)$ $(-a,0)$ 放置强度为 Q 的点源，在 $(0,a)$ $(0,-a)$ 放置点源强度为 $-Q$ 的电汇。

(1) 求复位势 $w(z)$ 与共轭复速度 dW/dz ；

(2) 证明 $x^2+y^2=a^2$ 的流函数为常数，画出过 $(\frac{\sqrt{2}}{2}a, \frac{\sqrt{2}}{2}a)$ 的流线示意图。

四、(20 分) 密度为 ρ 的理想流体，在截面缓慢变化的管道里流动。在两个同的截面分别有，压强为 p_1, p_2 ，截面面积为 σ_1, σ_2 。求流体的体积流率。

五、(20 分) 顺流平板边界层，外流速度为 U_0 ，流体密度为 ρ_0 ，动力粘性系数为 μ_0 。

(1) 假设边界层没定常流速度分布为 $\frac{u}{U_0} = \frac{y}{\delta}$ ，求 $\delta(x)$ 。

(2) 假设边界层没定常流速度分布为 $\frac{u}{U_0} = 2\frac{y}{\delta} - (\frac{y}{\delta})^2$ ，求 $\delta(x)$ 。

(提示：考卷就是动量积分方程，不打了，麻烦，看书去)

最后说明：我是考力学所，能够理会那种没有样题的痛苦，尤其是对于流体力学。此次考试难度不大，在课后都有好些原题。今年试题简单可能是由于去年太难是在没人能把大题做出来的缘故，对于这套题的参考价值，靠自己去体会。这个试题属于回忆版，在考试中我对于数据细心记了下，题中数据还是算准确。由于描述能力可能不足，此题可能有些表述不清，但也能这样了吧。

以上试题来自 kaoyan.com 网友的回忆，仅供参考，纠错请发邮件至 suggest@kaoyan.com。