

2013 年天津商业大学 807 流体力学考研试题 A

专 业： 工程热物理
制冷及低温工程
供热、供燃气、通风及空调工程
课程名称：流体力学（807）

一、填空题（每空 1 分，共 20 分）

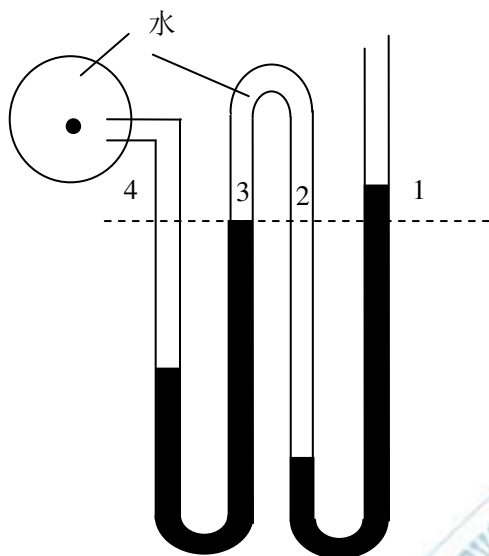
1. 作（ ）流动时满足（ ）定律的流体称为牛顿流体。
2. 流体静压强的方向必然沿着作用面的（ ）方向，其大小只是该点（ ）的函数。流动的粘性流体中任一点的压强是此点三个正交方向上的（ ）的平均值的负值。
3. 根据流体平衡微分方程式，即欧拉平衡方程，压强沿着（ ）作用的方向递增。对于静止液体，（ ）方向是压强递增的方向。
4. 不可压缩流体一元流动的连续性方程确立了总流各过流断面（ ）沿（ ）的变化规律。
5. 雷诺数之所以能判别流态，是因为它反应了（ ）力和（ ）力的对比关系。
6. 用毕托管测量的是流体（ ），其原理基于（ ）；文丘里流量计测量原理基于（ ）。
7. 无限空间淹没紊流射流各横截面上速度分布是（ ），各横截面上轴向动量（ ）。
8. 流体微团的基本运动形式有（ ）、（ ）和（ ）、（ ）。

二、简答题（每小题 5 分，共 40 分）

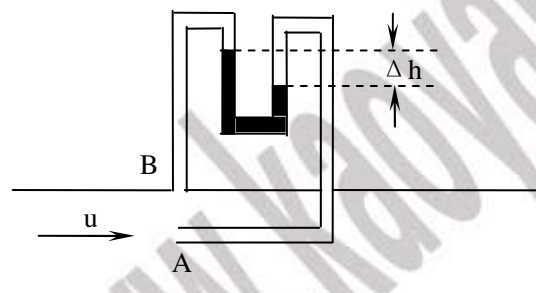
1. 什么是理想流体，为什么静止流体采用理想流体的力学模型研究？
2. 恒定流和非恒定流是如何定义的？什么是恒定紊流？
3. 什么是均匀流动？均匀流的流线和过流断面是怎样的关系？均匀流过流断面上压强分布遵循怎样的分布规律？
4. 并联管路的流量和管路阻抗遵循怎样的规律？假设总流量为 Q_v ，总阻抗为 S ，分支管段的流量与综合阻抗分别为 Q_1, Q_2, Q_3 ，和 S_1, S_2, S_3 。
5. 为什么在大雷诺数绕流中，将流体分为两个区域进行研究？
6. 同时存在流函数和势函数的条件是什么？如何利用等势线判断流体流动的方向？
7. 绕流升力和绕流阻力的定义是什么？绕流阻力包括那两部分？
8. 为什么绕流圆柱体时，会有卡门涡街现象发生？

三、计算题（每题 15 分共 90 分）

1. 如下图，水管上安装一复式水银测压计，1、2、3、4 在同一水平面上，问 p_1 、 p_2 、 p_3 、 p_4 哪个最大，哪个最小，那些相等？



2. 如下图，用水银比压计测量管中水流的过流断面上某点的流速 u 。测得 A 点的比压计读数 $\Delta h = 60\text{mm}$ ，求该点的流速 u ，其中 A 点和 B 点在同一过流断面上。



3. 在管径 $d = 1\text{cm}$ ，管长 $L = 5\text{m}$ 的圆管中，有冷冻机润滑油在流动，测得流量 $Q_v = 80\text{m}^3/\text{s}$ ，沿程水头损失 $h_f = 30\text{m}$ ，试求油的运动黏度 ν ？
4. 试证明流动同时具有速度势函数和流函数时，势函数和流函数均满足拉普拉斯方程。
5. 已知流速 $u_x = 4y, u_y = 4x, u_z = 0$ ，试判断此流动是否存在势函数，如存在，求出势函数的表达式？是否满足不可压缩流体连续方程，是否存在流函数，如存在，求出流函数表达式。
6. 如下图，管路由不同直径的两管前后相连接所组成，小管直径 $d_A = 0.2\text{m}$ ，大管直径 $d_B = 0.4\text{m}$ ，水在管中流动时，A 点压强 $p_A = 70\text{kPa}$ ，B 点压强 $p_B = 40\text{kPa}$ ，B 点流速 $v_B = 1\text{m/s}$ ，试判断水在管中流动方向，并计算水流经两断面的水头损失。

