

# 北京工业大学 2004 年硕士研究生入学考试试题

★所有答案必须答在答卷纸上, 答在试题上无效!

## 1、解释概念 (20 分, 每题 2 分)

- (1) 粘滞性 (2) 流线 (3) 非恒定流 (4) 卡门涡街  
(5) 紊流 (6) 局部水头损失 (7) 边界层 (8) 等压面  
(9) 牛顿流体 (10) 动力相似

## 2、简单回答 (40 分, 每题 10 分)

- (1) 说明液体的动力粘度随温度升高而降低, 气体的动力粘度则相反?  
(2) 静水力学中的静止的含义? 静水压强的两个特征是什么?  
(3) 分析层流向紊流的转化过程。

(4) 伯诺里方程  $z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{a_1 v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{a_2 v_2^2}{2g} + h_w$  的物理意义与几何意义?

## 3、选择填空 (30 分, 每题 6 分)

(1) 两根直径、长度、管壁当量粗糙都相同的工业管道, 其中一根输油, 一根输水, 运动粘度  $\nu_{油} > \nu_{水}$ 。若两管的流速相等, 则沿程水头损失\_\_\_\_\_。

- (a)  $h_{f油} = h_{f水}$  (b)  $h_{f油} > h_{f水}$  (c)  $h_{f油} < h_{f水}$   
(d) (a)、(b) 都有可能 (e) (b)、(c) 都有可能

(2) 两个管径不同的管道中, 通过不同粘度的流体, 它们的临界雷诺数\_\_\_\_\_。

- (a) 相同 (b) 不相同 (c) 都有可能

(3) 流体质点加速度由迁移加速度和当地加速度两部分组成, 恒定流动\_\_\_\_\_加速度为零, 均匀流动\_\_\_\_\_加速度为零。

- (a) 迁移 (b) 当地

(4) 管流试验表明: 圆管层流时, 断面速度分布呈\_\_\_\_\_, 沿程损失  $h_f$  与断面平均流速  $u$  的成正比。

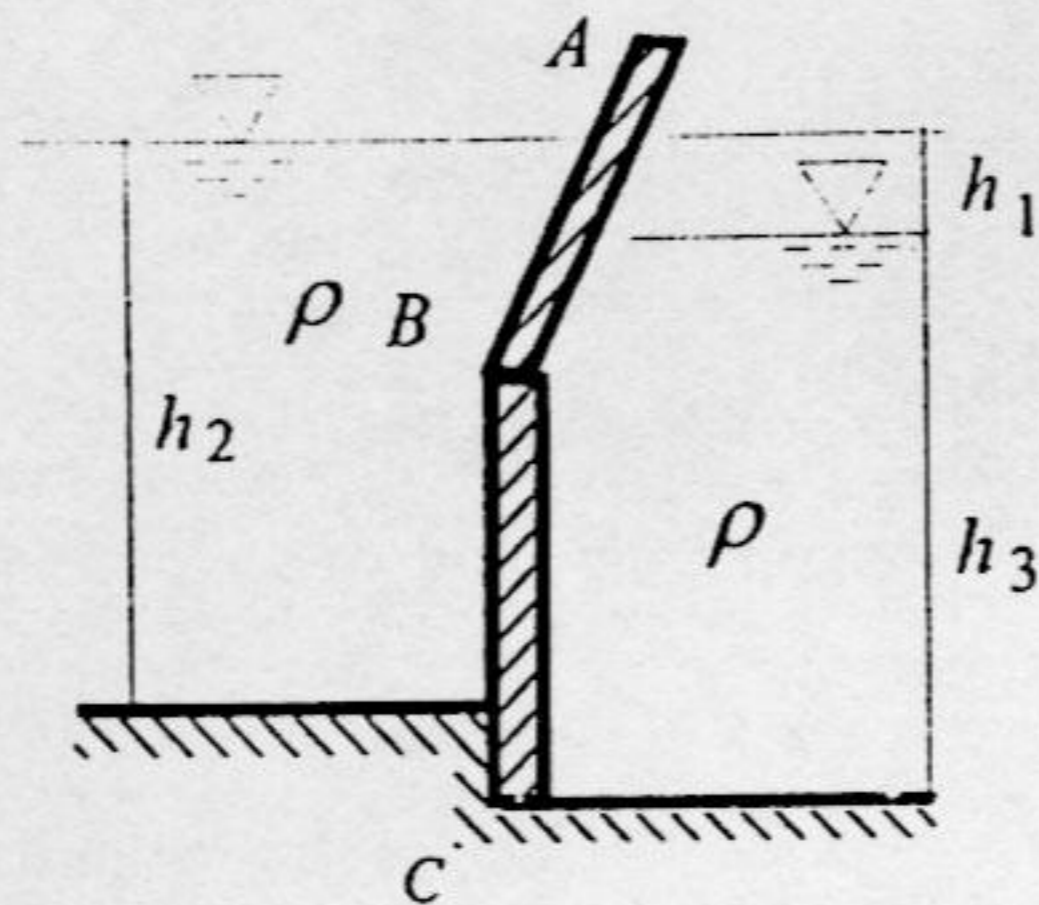
- (a) 抛物线形; (b) 对数曲线形;  
(c) 1.75-2 次方 (d) 1 次方

(5) 雷诺数之所以可以用来判别流态, 正是由于雷诺数反映了 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 的对比关系。

- (a) 惯性力 (b) 粘滞力 (c) 重力 (d) 压力

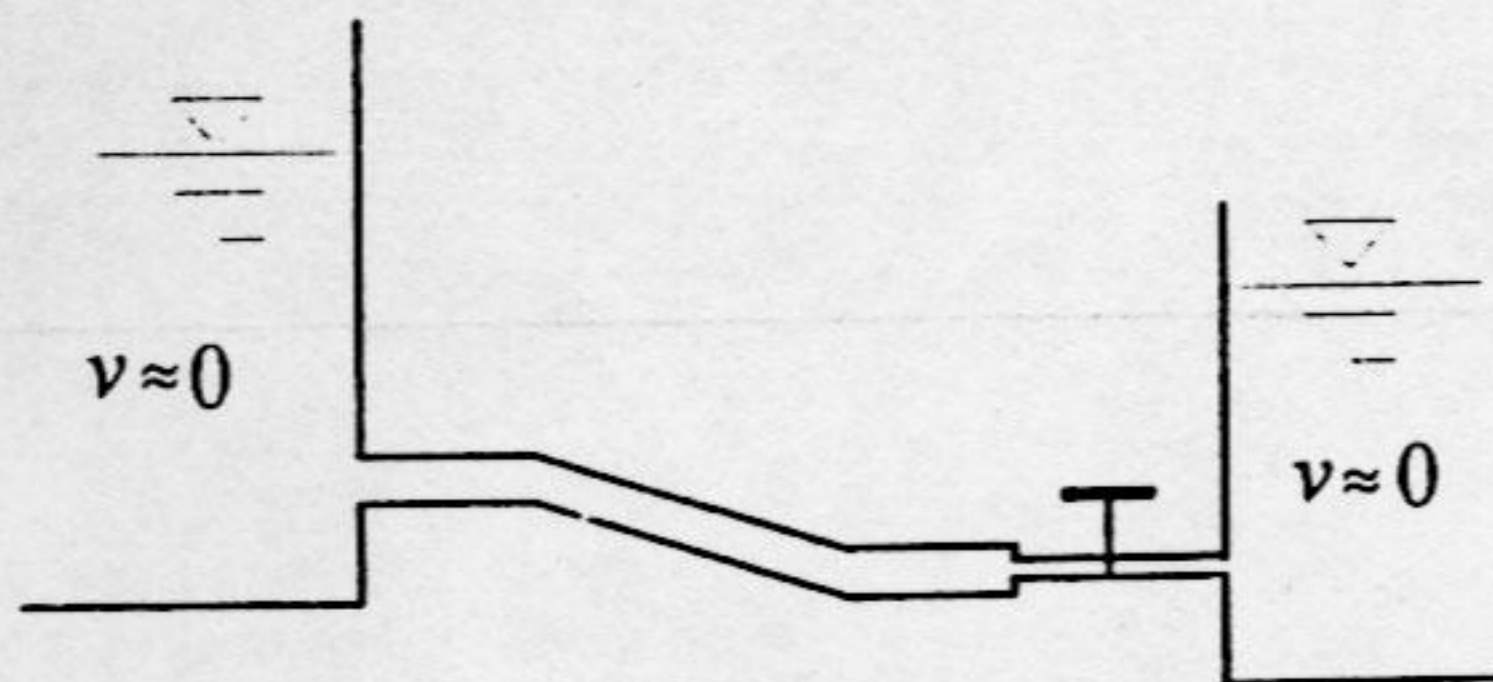
4、绘图回答 (30 分, 每题 15 分)

(1) 试绘出图示  $ABC$  壁上相对压强分布, 并注明大小。



答案做答卷纸上, 否则无效

(2) 试绘出总水头线和测压管水头线示意图。

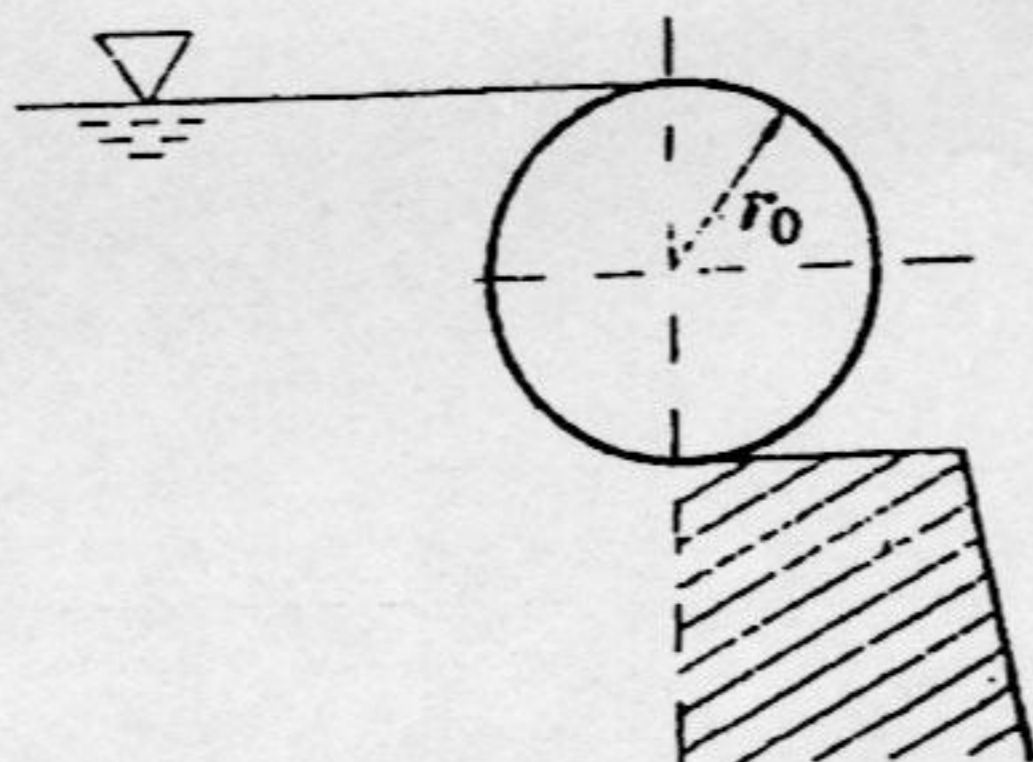


答案做答卷纸上, 否则无效

5、证明下题 (30 分, 每题 10 分)

(1) 如图所示, 半径为  $r_0$ , 长度为  $b$  (垂直纸面) 的圆柱体, 其作用是截止液流。证明总压力

为  $P = 2.54 \rho g b r_0^2$ 。



(2) 不可压缩流体平面流动的流速分量分别是:  $u_x = Ay$ ,  $u_y = Ax$ , 证明流动为无旋流, 而

且流函数为  $\psi = \frac{A}{2}(y^2 - x^2) + c$ , 势函数为  $\phi = 2Axy + c$ 。