

北 京 科 技 大 学

2011 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 842 试题名称: 工程流体力学 (共 3 页)

适用专业: 土木工程、流体力学

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

考生带计算器、直尺

一、简答分析题(共 60 分)

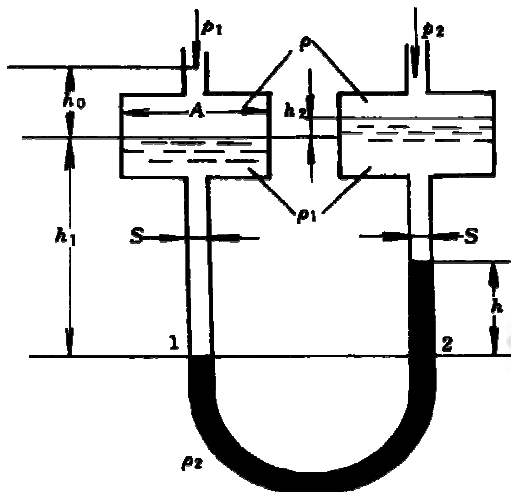
- 1、有一不可压缩流体平面流动, 其速度分布规律为 $u=x^2\sin y$, $v=2x\cos y$, 试分析该流动是否连续。(共 10 分)
- 2、能量方程中各项的几何意义和能量意义是什么? (共 8 分)
- 3、对于静止液体, 什么是等压面? 等压面的方程如何表示? 等压面的特征有哪些? (共 8 分)
- 4、简述压强的表示方法? (共 3 分)
- 5、两流体力学相似的条件? (共 3 分)
- 6、雷诺数 R_e 是什么? 雷诺数 (Re) 的物理意义是什么? (共 8 分)
- 7、什么叫总水头线和测压管水头线? 均匀流的测压管水头线和总水头线的关系怎样? 测压管水头在什么条件下会下降? 又在什么条件下会上升? 又在什么条件下为水平? 为什么? 试推论之。 (共 12 分)
- 8、紊流不同阻力区 (光滑区、过渡区、粗糙区) 沿程阻力系数的影响因素有何不同? (共 8 分)

二、推导题 (共 30 分)

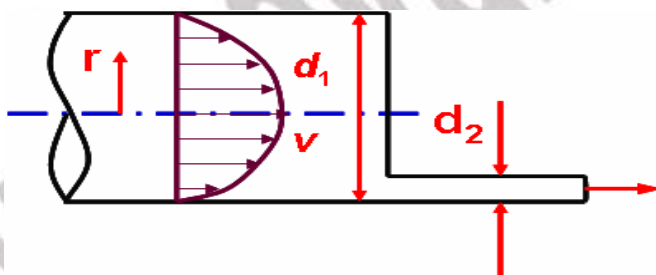
- 1、有一流场, 其流速分布规律为: $u = -ky$, $v = kx$, $w=0$, 推导其流线方程, 并说明其流线的图形。(共 15 分)
- 2、推求流体静平衡微分方程。(共 15 分)

三、计算题 (共 60 分)

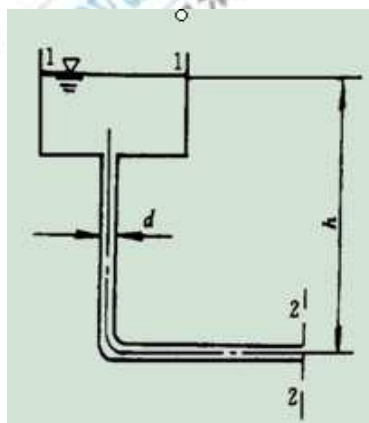
1、如图所示为双杯双液微压计，杯内和U形管内分别装有密度 $\rho_1=1000\text{kg/m}^3$ 和密度 $\rho_2=13600\text{kg/m}^3$ 的两种不同液体，大截面杯的直径 $D=100\text{mm}$ ，U形管的直径 $d=10\text{mm}$ ，测得 $h=30\text{mm}$ ，计算两杯内的压强差为多少？（共 10 分）



2、大管直径 $d_1=5\text{m/s}$ ，小管直径 $d_2=1\text{m}$ ，已知大管中过流断面上的速度分布为 $v=6.25-r^2\text{m/s}$ 。求管中流量及小管中的平均速度。（式中 r 表示点所在半径，以 m 计）（共 15 分）



3、输送润滑油的管子直径 $d=8\text{mm}$ ，管长 $l=15\text{m}$ ，如图所示。油的运动黏度 $\nu=15\times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ ，流量 $q_V=12\text{cm}^3/\text{s}$ ，求油箱的水头 h （不计局部损失）。（共 15 分）



4、不同管径的两管道的连接处出现截面突然扩大。管道 1 的管径 $d_1=0.2\text{m}$ ，管道 2 的管径 $d_2=0.3\text{m}$ 。为了测量管 2 的沿程阻力系数 λ 以及截面突然扩大的局部阻力系数 ξ ，在突扩处前面装一个测压管，在其它地方再装两测压管，如图所示。已知 $l_1=1.2\text{m}$ ， $l_2=3\text{m}$ ，测压管水柱高度 $h_1=80\text{mm}$ ， $h_2=162\text{mm}$ ， $h_3=152\text{mm}$ ，水流量 $Q=0.06\text{m}^3/\text{s}$ ，试求 λ 和 ξ 。（共 20 分）

