

浙江理工大学

二〇一〇年硕士学位研究生招生考试试题

考试科目： 工程流体力学

代码： 952

一、简答题（45 分）

- (1) 什么是实际流体、理想流体？（5 分）。
- (2) 牛顿内摩擦定律的内容和数学表达式？（5 分）
- (3) 什么是流体质点？流体质点在宏观上和微观上有什么特点？（5 分）
- (4) 流体质点的运动包含那几个运动？（3 分）
- (5) 测压管水头是表示哪一个能量的量？它的量纲是什么？（2 分）
- (6) 什么是“静水奇观”？（3 分）
- (7) 流动损失的两种方式是什么？莫迪图分哪 5 个区域？（7 分）
- (8) 什么是“水力光滑管”和“水力粗糙管”？（5 分）
- (9) 边界层的位移厚度和动量厚度的物理意义？（5 分）
- (10) 绝对压强和相对压强的定义？常用的压力的表示方式有哪 3 种？（5 分）

二、计算题（105 分）

1 双 U 型管，用来测定比重比水小的液体的比重。试用液柱高差来确定未知液体的比重值。(图 1，管中的水是在标准大气压下，4℃的纯水。)（10 分）

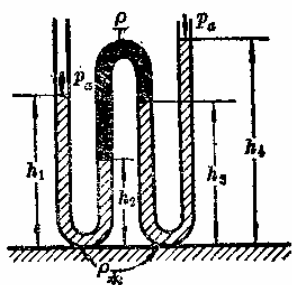


图 1

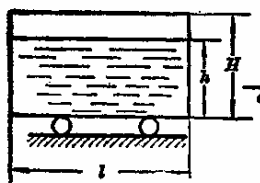


图 2

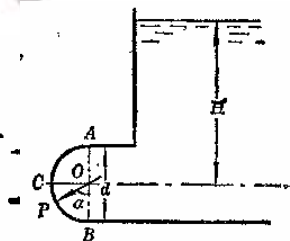


图 3

- 2 如图 2 所示无盖水箱盛水深度 h 、水箱宽度 b 、长度 l 、水箱高度 H ，试求：水箱内的水保持不致溢出时的加速度 a ；以此加速度运动时，水箱后板壁所受的总压力。（10 分）
- 3 求贮水器的半圆柱形壁上所受的液体总压力，已知： $H=1\text{m}$ ， $d=0.5\text{m}$ ，水的重度 $\gamma=9807\text{N/m}^3$ ，半圆柱形壁的宽度 $B=1\text{m}$ ，垂直于纸面(图 3)。（10 分）
- 4 如图 4 所示一虹吸管，已知 $a=1.5\text{m}$ ， $b=3.5\text{m}$ ，由水池引水至 C 端流入大气，若不计损失，设大气压为 10 m 水柱，求：（1）管中流速及 B 点之绝对压强；（2）若 B 点绝对压强下降到 0.24m 水柱以下时将发生汽化，设 C 点保持不动，问欲不发生汽化，

问 a 不能超过多少? (15 分)

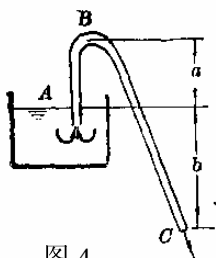


图 4

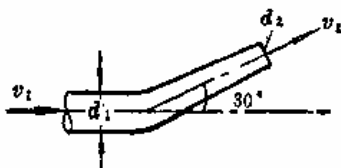


图 5

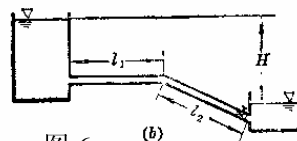


图 6

5 如图 5 所示, 水流经一弯管流大气, 已知 d_1 、 d_2 , 出流速度 v_2 、水的重度 γ , 求弯管上受到的力 (不计水头损失, 不计重力)。(15 分)

6 如图 6 所示, 管路由油库将油放出, 出口处为小水池。已知: $H=10\text{m}$, 管长 $l_1=l_2=50\text{m}$, 管径 $d=0.1\text{m}$, 沿程阻力系数 $\lambda=0.02$, 局部阻力系数: 进口 $\zeta_1=0.5$, 弯头 $\zeta_2=0.5$, 阀门 $\zeta_3=3.0$ 。求 (1) 管中流量; (2) 画出管路总水头线及测压管水头线。(15 分)

7 研究表明, 有压圆管中的流动和压降 Δp 、流体的密度 ρ 和黏度 μ 、管长 l 和管径 d 、管内壁面粗糙度 ε 以及流动速度 V 有关, 试用量纲分析法求出压降和流动速度的关系。(15 分)

8 一油池通过直径为 $d=0.2\text{m}$ 的圆管输送原油, 流量 $Q=100\text{L/s}$, 油的密度 $\rho_{\text{油}}=930\text{kg/m}^3$, 运动粘度为 $\nu=0.75 \times 10^{-4}\text{m}^2/\text{s}$ 。为避免油面发生漩涡将空气卷入, 需要确定最小的油面深度 h 。在 1:5 的模型中做试验, 通过选择试验流体的运动粘度 ν_m , 实现模型和原形的 F_r 、 R_e 分别相等。试求: (1) ν_m ; (2) Q_m ; (3) 若 $h_m=50\text{cm}$, 原形中 h 应为多少? (15 分)