

浙江理工大学

2011 年硕士学位研究生招生考试试题

考试科目：工程流体力学 A 代码：952

(请考生在答题纸上答题，在此试题纸上答题无效)

一、简答题 (共 50 分)

- (1) 什么是流体、牛顿流体？(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) 流量的定义？常用的 3 种流量是指哪 3 个？(5 分)
- (5) 均匀流的定义？势流的定义？(3 分)
- (6) 什么是“静水奇观”，并用静力学解释其现象。(5 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) 静压强的定义及其 2 个特点？(5 分)
- (9) 流线的定义及其 2 个特点？(5 分)
- (10) 说明圆管湍流流动结构。(5 分)

二、计算题 (100 分)

1 双 U 型管 (图 1 所示)，已知： $h_1=600\text{mm}$ ， $h_2=300\text{mm}$ ， $h_3=200\text{mm}$ ， $h_4=300\text{mm}$ ， $h_5=400\text{mm}$ ，水 $\gamma_1=9810\text{N/m}^3$ 、水银 $\gamma_2=133400\text{N/m}^3$ 、酒精 $\gamma_3=7848\text{N/m}^3$ ，试确定 AB 之间的压力差。(10 分)

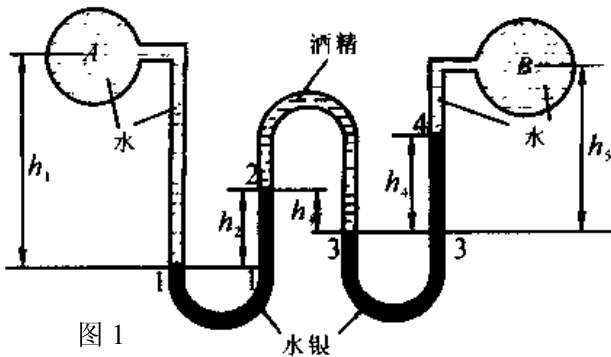


图 1

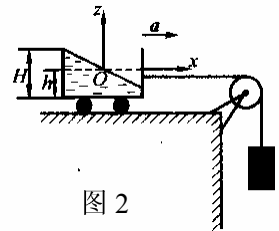


图 2

2 如图 2 所示，底面积为 $b \times b = 0.2\text{m} \times 0.2\text{m}$ 的方口容器，自重 $G = 40\text{N}$ 、静止时装水高度 $h = 0.2\text{m}$ 。设容器在荷重 $W = 300\text{N}$ 的作用下沿平面滑动，容器底与平面之间的摩擦系数 $f = 0.3$ ，试求保证水不能溢出的容器最小高度 H 。(10 分)

3 如图 3 所示，矩形闸门 AB 宽 $B = 2.0\text{m}$ ，左侧油深 $h_1 = 1\text{m}$ ，水深 $h_2 = 2\text{m}$ ，油的比重 $\gamma = 0.8$ ，闸门倾角 $\alpha = 60^\circ$ ，试求闸门上的液体总压力及作用点的位置。(10 分)

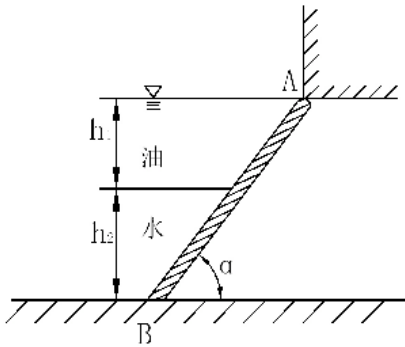


图 3

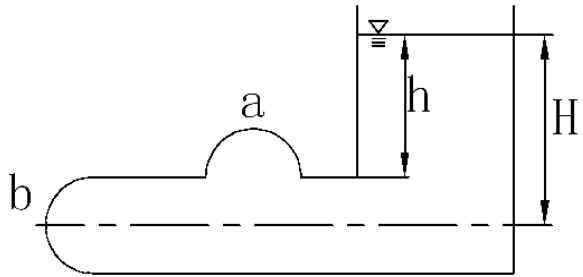


图 4

4 如图 4 所示, 储水容器壁上装有 2 个直径为 $d=0.5\text{m}$ 的半球形盖, 设 $H=2.0\text{m}$, $h=1.0\text{m}$, 试求作用在每个球盖上的静水压力。(10 分)

5 如图 5 所示一虹吸管, 由水池引水至出口流入大气, 若不计损失, 设大气压为 10m 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, 设出口位置保持不动, 问欲不发生汽化, 问 B 离出口最高多少? (10 分)

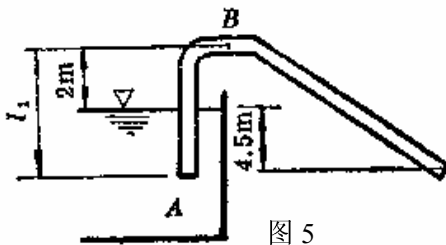


图 5

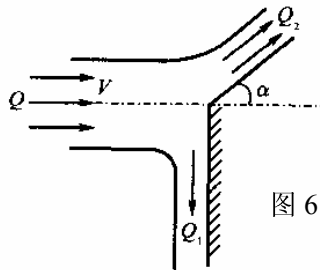


图 6

6 如图 6 所示, 将一平板伸入水柱内, 板面垂直于水柱的轴线, 已知流量 $Q=0.4\text{m}^3/\text{s}$ 、水柱的来流速度 $v=25\text{m/s}$ 、被截取的流量 $Q_1=0.15\text{m}^3/\text{s}$, 试确定水柱作用在板上的合力 F 和水流的偏转角 α (不计水头损失, 不计重力)。(15 分)

7 如图 7 所示, 水泵抽水系统由下面的水池把水抽送到上面的水箱中, 已知: 流量 $Q=0.08\text{m}^3/\text{min}$ 、管径 $d=0.2\text{m}$ 。已知: $h_1=3\text{m}$, $h_2=18\text{m}$, $h_3=14\text{m}$, $l_2=2\text{m}$, 沿程阻力系数

$\lambda=0.02$, 局部阻力系数: 进口 $\zeta_1=3$, 弯头 $\zeta_2=0.3$, 阀门 $\zeta_3=0.5$, $\zeta_4=1.0$ 。求 (1) 水泵的扬程 (单位重量水通过水泵所获得的能量); (2) 画出管路总水头线及测压管水头线。(15 分)

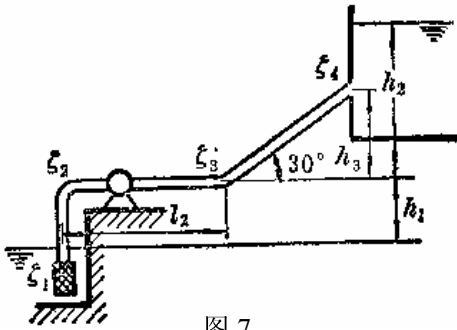


图 7

8 研究表明，流体通过水平毛细管的流动（层流）与下列物理量有关，单位长度的压力降 $\Delta p/l$ 、动力粘度 μ 、管径 d 、流量 Q ，试用量纲分析法确定流量的表达式。（10分）

9 有一储水池放水模型试验，已知模型长度比尺为 225，开闸后 10 分钟水全部放空，试求放空储水池所需的时间。（10分）