

# 重庆大学 2002 硕士研究生入学考试试题

题号: 186 (484)

(共 2 页)

考试科目: 流体力学 (1)

专业: 市政工程 环境科学 环境工程  
供热、供燃气、通风及空调工程

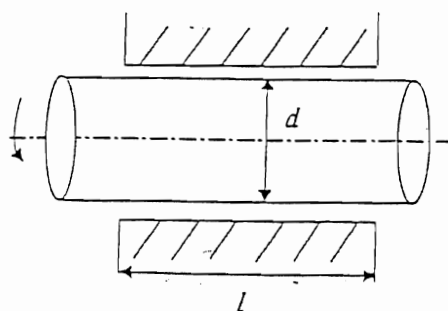
请考生注意:

答题一律 (包括填空题和选择题) 答在答题纸或答题册上, 答在试题上按零分计。

一、简述下列各题 (14 分, 每小题 2 分)

- 1、雷诺数和马赫数的定义及物理意义。
- 2、层流区、紊流光滑区、紊流过渡区和紊流粗糙区中沿程阻力系数  $\lambda$  的影响因素。
- 3、气体一元恒定流动中, 气流速度与断面面积的关系。
- 4、无限空间等温气体淹没紊流射流的特征。
- 5、渐变流动过流断面上的压强分布特征。
- 6、液体和气体粘滞系数  $\mu$  随温度变化的规律。
- 7、流体静压强的特性。

二、如图, 转轴直径  $d = 0.36 \text{ m}$ , 轴承长度  $l = 1 \text{ m}$ , 轴与轴承间的缝隙宽  $\delta = 0.2 \text{ mm}$ , 其中充满动力粘性系数  $\mu = 0.72 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  的油, 若转轴的转速  $n = 200 \text{ rpm}$ , 求克服油的粘性阻力所需的功率。 (10 分)

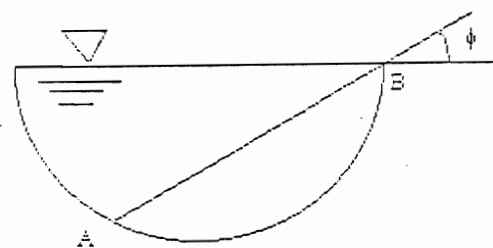


题二图

三、有一半径为  $R$  的半圆柱形容器, 轴线方向长度为  $b$ 。器中有一隔板  $AB$ , 其左侧充满容重为  $\gamma$  的液体, 如图。试求:

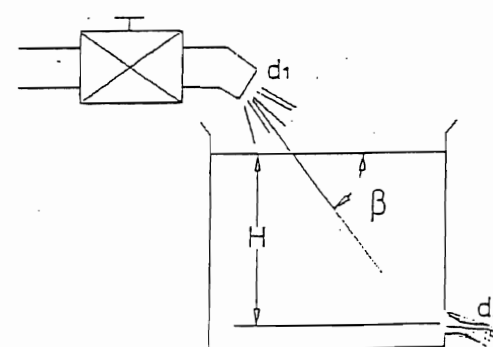
- 1) 倾角  $\phi$  为多大时, 液体对  $AB$  面的总压力最大? 最大总压力为多少?
- 2) 倾角  $\phi$  为多大时, 总压力作用点距液面的距离最大?

(12 分)



题三图

四、图为水箱侧壁上的小孔口出流, 为保持恒定水头  $H = 2 \text{ m}$ , 由顶部水箱补充水量。已知水管直径  $d_1 = 10 \text{ cm}$ , 孔口直径  $d_2 = 5 \text{ cm}$ ,  $\beta = 60^\circ$ , 不计水头损失和重力作用, 求水箱所受的作用力。 (14 分)



题四图

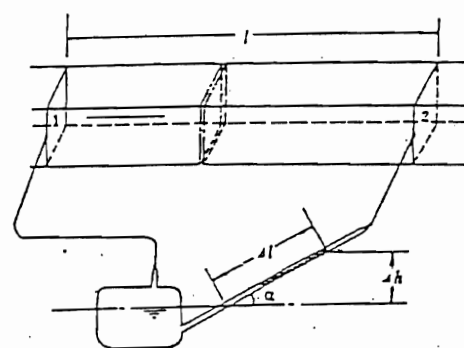
五、试证明下列流场是等流的

(8 分)

$$\varphi = x^2 + x - y^2, \quad \Psi = 2xy + y$$

紧接背面

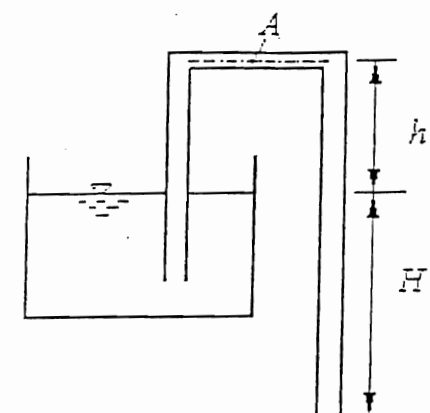
六、矩形截面通风管道，截面高度  $h = 600\text{mm}$ ，宽度  $b = 400\text{mm}$ ，如图所示。在长度  $l = 20\text{m}$  的两断面 1 与 2 之间，用倾斜式微压计测量管内空气的压降。在倾斜角  $\alpha = 30^\circ$  的倾斜管上得到读数  $\Delta l = 124\text{mm}$ 。倾斜式微压计内的封液密度  $\rho_s = 810\text{kg/m}^3$ 。已知管内空气流量  $Q = 24200\text{m}^3/\text{h}$ ，密度  $\rho = 1.12\text{kg/m}^3$ ，求管内流动的沿程阻力系数。（14 分）



题六图

七、理想完全气体从高压容器中经一收缩喷管中流出，气体作等熵流动，已知喷管出口直径  $d = 10\text{mm}$ 、绝对压强  $p = 1.05 \times 10^5 \text{Pa}$ 、温度  $t = 30^\circ\text{C}$ ，气体的滞止压强（绝对压强） $p_0 = 1.5 \times 10^5 \text{Pa}$ ，试确定喷管的质量流量、以及高压容器中的气体的压强和温度。（ $k = 1.4, R = 287\text{J/kg}\cdot\text{K}$ ）（14 分）

八、用虹吸管从水箱中抽水，虹吸管直径均为  $d = 10\text{cm}$ ，位置尺寸如图所示， $h = 1.5\text{m}$ ，略去流动损失，求：当  $H_1 = 3\text{m}$  时，虹吸管的流量和 A 点的真空度。（14 分）



题八图