

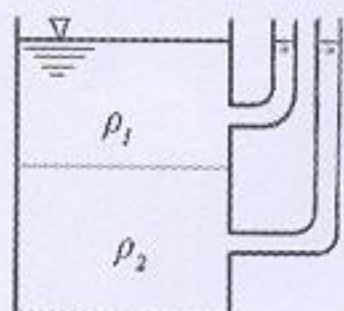
河北工业大学 2010 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [A]

科目名称 流体力学 (I) 科目代码 834 共 2 页
 适用专业 供热、供燃气、通风及空调工程

注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、问答题（共 60 分，每题 10 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

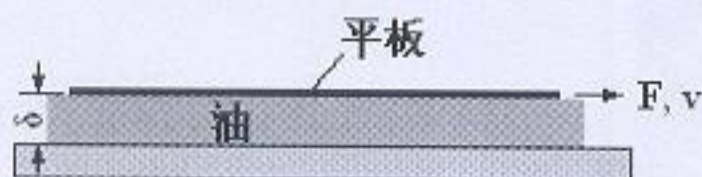
1. 请从物体的受力与运动状态之间的关系分析流体与固体的区别。
2. 关于水流流向问题有如下一些说法：“水一定由高处向低处流”；“水是从压强大向压强小的地方流”；“水是从流速大的地方向流速小的地方流”。这些说法是否正确？为什么？
3. 同一容器中装两种液体，且 $\rho_1 < \rho_2$ ，在容器侧壁装了两根测压管，测压管内的液体分别与所连通部分的液体相同。试问：图中所标明的测压管中液面位置对吗？为什么？



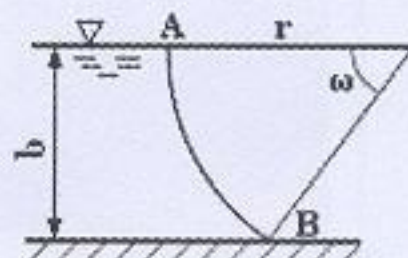
4. 雷诺数的物理意义？它为什么能用来判别流态？
5. 描述流体运动有哪两种方法？两种方法有什么不同点？流体力学中一般采用哪一种方法研究流体的流动？
6. 为降低绕流物体的压差阻力，可采取什么措施？

二、计算题（共 90 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

1. 有一块平板，面积为 $200\text{mm} \times 750\text{mm}$ ，在一个很大的平面上面的油料上滑动，油料的动力粘性系数为 $\mu = 0.85 \text{ N} \cdot \text{s}/\text{m}^2$ 。若要以速度 $v = 1.2 \text{ m/s}$ 拉动此平板，需要的力 F 是多大？（假定油膜厚度 δ 为 0.6mm ）（12 分）



第 1 题图



第 3 题图

2. 对下列流函数，试确定势函数是否存在，若存在，找出势函数，并确定是否满足拉普拉斯方程

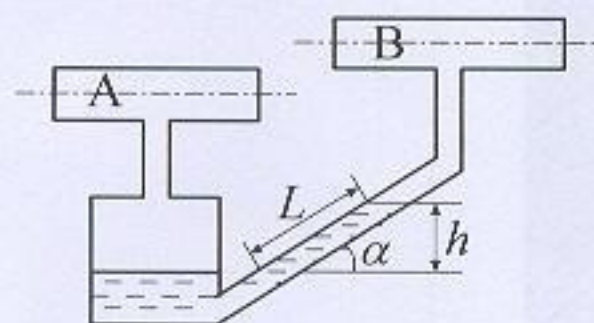
(a) $\psi = 3xy + 2x$; (b) $\psi = 3xy + 2x^2$ (共 16 分, 每题 8 分)

3. 如图所示一弧形闸门 AB, 宽 $b=4\text{m}$, 圆心角 $\omega=45^\circ$, 半径 $r=2\text{m}$, 闸门转轴恰与水面齐平。求作用于闸门的静水压力及作用力的方向。(16 分)

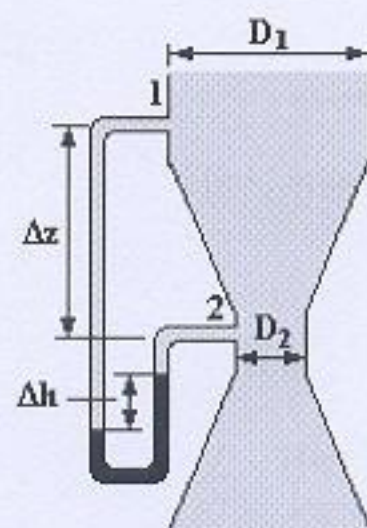
4. 用倾斜微压计测量 A、B 两个管道中的压力差 Δp , 如图所示。(共 16 分, 每题 8 分)

(1) 若微压计中的工作液体是水 (密度 $\rho_{\text{水}} = 998\text{kg/m}^3$), 倾斜角 $\alpha = 30^\circ$, $L = 10\text{cm}$, 求压差 Δp 为多少?

(2) 若倾斜微压计为酒精 (密度 $\rho_{\text{酒精}} = 800\text{kg/m}^3$), 倾斜角 $\alpha = 15^\circ$, 管道 A、B 的压差同 (1) 时, L 值应为多少?



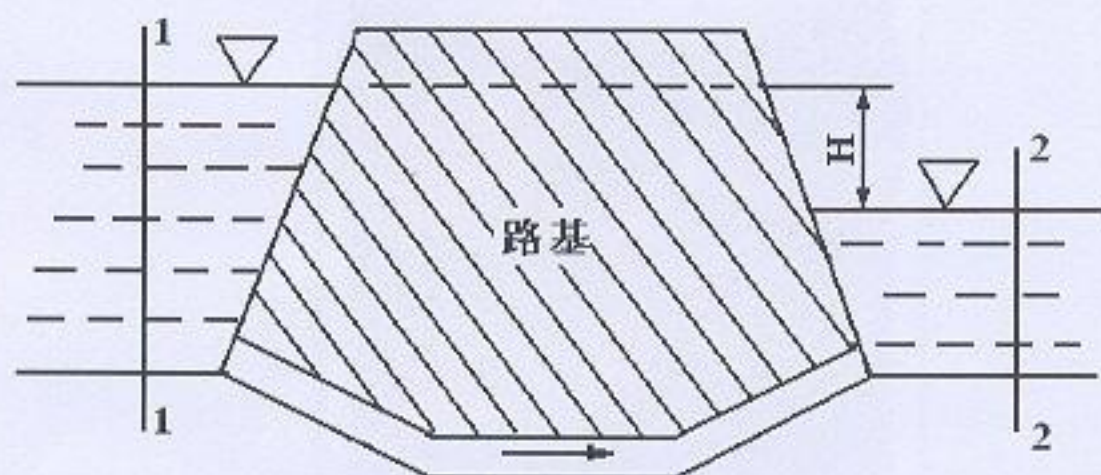
第 4 题图



第 5 题图

5. 在如图所示的文丘里管中, $D_1=800\text{mm}$, $D_2=400\text{mm}$, $\Delta z=2.0\text{m}$, $\Delta h=150\text{mm}$, 管内流体为水, 测压 U 型管内流体为水银 ($\rho_{\text{Hg}}=13600\text{ kg/m}^3$)。假定水为理想流体, 求文丘里管的流量。(16 分)

6. 圆形有压涵管穿过路基, 管长 $L=50\text{m}$, 管径 $d=1.0\text{m}$, 上下游水位差 $H=3\text{m}$, 管路沿程阻力系数 $\lambda=0.03$, 局部阻力系数: 进口 $\zeta_e=0.5$, 弯管 $\zeta_b=0.65$, 水下出口 $\zeta_{se}=1.0$, 求通过的流量? (14 分)



第 6 题图