

重庆大学 2001 硕士研究生入学考试试题

题号: 246 (940)

共 2 页

考试科目: 流体力学 (一)

专 业:

研究方向:

请考生注意: 答题一律答在答题纸或答题的试卷册上, 答在试题上按零分计

一、填空题(总计 14 分, 每小题 2 分)
(注意: 把答案写在答卷纸上)

- 1、根据流场中流体质点瞬时速度唯一性原理, 除_____外, 流线不能相交, 亦不能突然转折。
- 2、判别管内层流和紊流的准则数为_____, 其表达式为_____。
- 3、流场中某流动参数为 A , 判断恒定流与非恒定流的准则为_____是否为零。
- 4、量纲的_____性是一切物理方程成立的必要条件。
- 5、等压面的基本性质是_____, 绝对静止液体的等压面为_____, 匀角速旋转圆筒中液体的等压面为_____。
- 6、层流管流中沿程阻力系数随雷诺数的增加而_____, 当流速增加时, 雷诺数增加, 则沿程阻力损失_____。
- 7、边界层的分离是_____和_____的综合结果。

二、选择题 (总计 6 分, 每小题 2 分)

(注意: 把答案写在答卷纸上)

1、对于圆管层流流动时, 在 $r = R$ (半径) 时, 切应力 τ

A、为零; B、最大; C、不能确定; D、以上回答都不是。

2、“水力光滑管”和“水力粗糙管”是

A、根据管壁粗糙度突出高度 Δ 的大小来区分的;

B、根据近壁层流底层的厚度 δ 的大小来区分的;

C、根据 Re 和 Δ 的大小来区分的;

D、根据 δ 和 Δ 的大小来区分的。

3、边界层内沿边界层厚度方向_____

A、速度梯度很大, 压力梯度为零;

B、压力梯度很大, 速度梯度为零;

C、速度梯度很小, 压力梯度很大;

D、压力梯度很小, 速度梯度为零。

三、(10 分) 已知平面不可压流动的速度场为 $u_x = x$, $u_y = -y$ 。

试求: 1) 流场加速度分布及 (2, 2) 点的加速度;

2) 流场流函数和势函数;

3) 求过 (1, 1) 点的流线方程。

四、(5 分) 推证在恒定流动中, 沿变截面流动管道的连续性方程为:

$$\frac{d\rho}{\rho} + \frac{dA}{A} + \frac{dv}{v} = 0$$

其中, ρ 为流体密度, A 为管道截面积, v 为管内流体的平均流速。

五、(15分) 有一压力贮油箱如图1, 其厚度 $b=2.0m$, 箱内油层厚度 $h_1=1.9m$, 油比重 $\Delta_1=0.8$, 油层下面有积水, 水深 $h_2=0.4m$, 箱底有一U形水银压差计, 水银液面高差 $\Delta h=0.5m$, 水银比重 $\Delta_2=13.6$, 求作用在半径为 R ($R=1.0m$) 的AB圆柱面上的总压力及其方向, 并绘出压力体图。

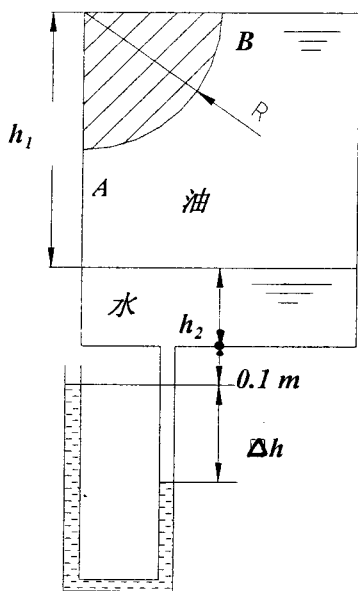


图 1

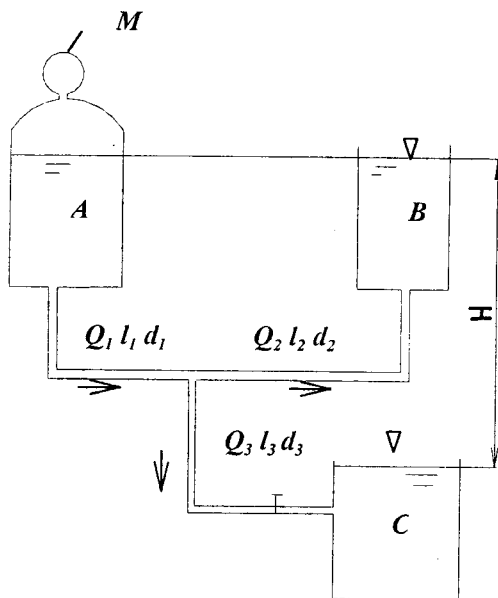


图 2

六、(16分) A、B、C 三水箱的位置如图 2, B、C 为敞口水箱, A 水箱上部密闭。已知 $H=10m$, $d_1=75mm$, $d_2=d_3=50mm$, $L_1=75m$, $L_2=L_3=100m$, 沿程阻力系数 $\lambda_1=\lambda_2=\lambda_3=0.03$, 阀门的局部阻力系数 $\xi_{\text{阀}}=15$, 其它局部阻力忽略。求: $Q_2=5 L/s$ 时, 流量 Q_3 和压力表 M 的读数。

七、(12分) 空气在大气压 $p = 101 \text{ kN/m}^2$ 下进入一绝热扩压管，进口截面温度 $T = 300\text{K}$ ，速度 $v = 180\text{m/s}$ ，忽略摩擦作用，取空气的绝热指数 $k = 1.4$ ，气体常数 $R = 287 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ 。

计算扩压到速度为零时的最大压强。

八、(15分) 主管中水流经过非对称的分岔管流入大气，如图3。已知管径 $d_1 = 0.15 \text{ m}$ ， $d_2 = 0.1 \text{ m}$ ， $d_3 = 0.075 \text{ m}$ ， $V_2 = V_3 = 10 \text{ m/s}$ ，主管和分岔管在同一水平面内。不计水头损失，求水流作用在管道壁面上的作用力。

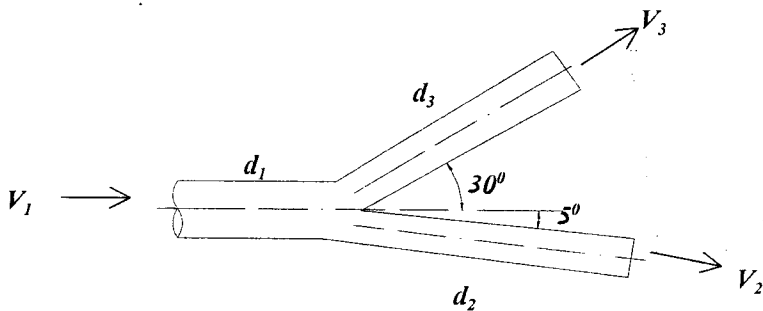


图3

九、(7分) 用下图所示装置测量通风机的流量。

已知 $D = 300\text{mm}$ ， $h = 250\text{mm}$ ，空气密度 $\rho = 1.29\text{kg/m}^3$ ，水的密度 $\rho' = 1000\text{kg/m}^3$ ，不计损失，求通过风机的气体流量。

