

Table of Contents

内容简介

目 录

第一部分 浙江海洋大学海洋科学与技术学院610流体力学历年考研真题

2014年浙江海洋学院海洋科学803流体力学考研真题

2012年浙江海洋学院海洋科学801流体力学考研真题

第二部分 兄弟院校流体力学历年考研真题

2015年浙江工业大学机械工程学院817流体力学考研真题

2015年江苏大学流体机械工程技术研究中心825流体力学考研真题

2015年江苏科技大学船舶与海洋工程学院803流体力学考研真题

目 录

[第一部分 浙江海洋大学海洋科学与技术学院610流体力学历年考研真题](#)

[2014年浙江海洋学院海洋科学803流体力学考研真题](#)

[2012年浙江海洋学院海洋科学801流体力学考研真题](#)

[第二部分 兄弟院校流体力学历年考研真题](#)

[2015年浙江工业大学机械工程学院817流体力学考研真题](#)

[2015年江苏大学流体机械工程技术研究中心825流体力学考研真题](#)

[2015年江苏科技大学船舶与海洋工程学院803流体力学考研真题](#)

第一部分 浙江海洋大学海洋科学与技术学院610

流体力学历年考研真题

2014年浙江海洋学院海洋科学803流体力学考研真题

报考专业：海洋科学

考试科目：803流体力学

注意事项：本试题的答案必须写在规定的答题纸上，写在试题上不给分。

一、名词解释（每题5分，共20分）

1. 拉格朗日方法
2. 控制体
3. 边界层
4. 流体的连续介质模型

二、单选题（每题5分，共20分）

1. 在研究流体运动时，按照是否考虑流体的粘性，可将流体分为（ ）。
A. 牛顿流体及非牛顿流体；
B. 可压缩流体与不可压缩流体；
C. 均质流体与非均质流体；
D. 理想流体与实际流体。
2. 动量方程表示，对不可压流体作定常流动时，作用在控制体内流体上的合外力等于（ ）。
A. 控制体的流出动量减去流入动量
B. 控制体的动量对时间的变化率
C. 单位时间流出与流入控制体的流体动量的差值
D. 体积流量乘以流出与流入控制体的流体速度的差值
3. 在圆管中，粘性流体的流动是层流还是紊流状态，主要依据于（ ）。
A. 流体粘性大小
B. 流速大小
C. 雷诺数的大小
D. 流量大小

4. 加速度的量纲为 ()

- A. $ML^{-1}T^{-1}$
- B. MLT
- C. L^2T^{-1}
- D. LT^{-2}

5. 连续性方程的实质是在运动流体中应用 ()。

- A. 动量定理
- B. 质量守恒定律
- C. 能量守恒定律
- D. 动量矩定理

三、是非题 (对的打“√”，错的打“×”，每题2分，共20分)

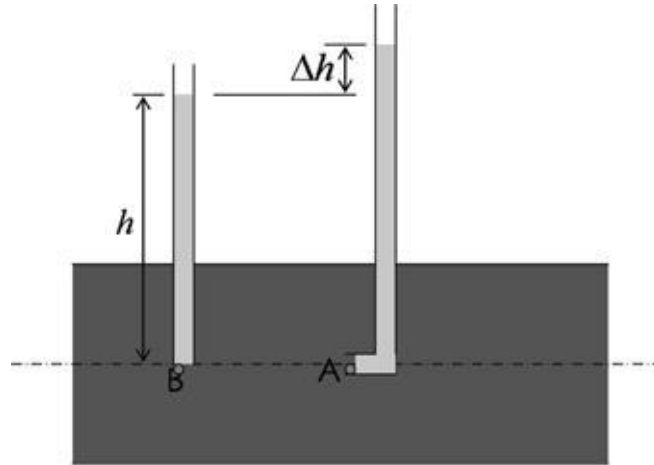
- 1. 通过某一开口曲面的涡量总和称作涡通量。 ()
- 2. 考虑粘性力为控制力时，水力模型相似必须考虑雷诺数相等。 ()
- 3. 在满足保守力的条件下，原来为无旋的运动，永远作无旋运动 ()
- 4. 有环量圆柱绕流的外部流场可认为是均匀流和点源的组合。 ()
- 5. 在同一时刻，同一涡管的各个以绕涡管壁面的封闭曲线为边界的曲面上的涡通量相同。 ()
- 6. 浸没在液体中的物体所受的浮力，等于物体排开的同体积的液体的重力，而方向向上。 ()
- 7. 流体微团运动的角速度即速度的旋度。 ()
- 8. 流体的体积压缩系数越大，则流体越不易被压缩。 ()
- 9. 在主应力所在表面切应力为0 ()
- 10. 不可压平面无旋运动的等势线与流线正交。 ()

四、计算题 (共90分)

1. 设流场为 $u = xt^2, v = yt^2, w = 0$ ，试求：

- (1) 流场的流线；
- (2) 质点的轨迹及加速度；
- (3) 以拉格朗日变数表示的速度和加速度。(30分)

2. 已知在水平定常流动的管中，插入如图所示的两个玻璃管，已知两个玻璃管的水位高度差 $\Delta h = 2\text{cm}$ ，利用伯努利方程求管中B点处的速度。 $g = 10\text{m/s}^2$ (忽略摩擦) (20分)



3. 不可压缩二维流动的速度为 $u = x - 4y, v = -y - 4x$, 求: (20分)

(1) 判断是否存在流函数, 若存在, 写出流函数表达式,

(2) 流动是否有势, 若有势, 写出速度势表达式。

4. 设复势为 $w(z) = (3+i)\ln(z^2+1) + (1-3i)\ln(z^2+4) + \frac{2}{z}$ 试分析它们是由哪些基本流动组成的? (20分)

2012年浙江海洋学院海洋科学801流体力学考研真题

报考专业：海洋科学

考试科目：801流体力学

注意事项：本试题的答案必须写在规定的答题纸上，写在试题上不给分。

一、名词解释（5小题，每小题4分，共20分，）

1. 迹线
2. 涡管
3. 涡度
4. 微团
5. 湍流

二、单选题（下列各小题中只有一个选项是正确的，请把正确选项写在答题纸上。 每小题4分，共20分）

1. 所谓流线就是：
 - (a) 流体质点运动的轨迹；
 - (b) 某一时刻切线方向与速度方向相同的线；
 - (c) 流体质点的连线；
 - (d) 流体微团的连线。
2. 流线密的地方流速就快，这一结论适用于
 - (a) 可压缩和不可压缩流体；
 - (b) 亚音速流体；
 - (c) 以大于、等于音速速度运动的流体；
 - (d) 可压缩流体作超音速运动。
3. 雷诺数与
 - (a) 速度成正比；
 - (b) 尺度成反比；
 - (c) 密度成反比；
 - (d) 与粘性成正比。
4. 无旋有势运动指的是
 - (a) 作用力是保守力的运动；

- (b) 速度环量不为零的运动；
- (c) 速度场有势的运动；
- (d) 加速度有势的运动。

5. 伯努利方程是：

- (a) 成立于非定常运动中的能量守恒定律；
- (b) 成立于定常运动中的能量守恒定律；
- (c) 机械能守恒定律；
- (d) 与柯西-拉格朗日积分等效的定律。

三、试判断下列陈述的正确性（对的写“对”，错的写“错”，每题4分，共20分）

1. 柯西-拉格朗日积分只沿流线成立。
2. 静止流体的质量力条件为： $\vec{f} \cdot (\nabla \times \vec{f}) = 0$ 。
3. 静止流体中等压面在任意地方与质量力垂直。
4. 不可压平面无旋运动的复势 $W(z)$ 其实部为势函数，虚部为流函数。
5. 不可压平面无旋运动的等势线与流线正交。

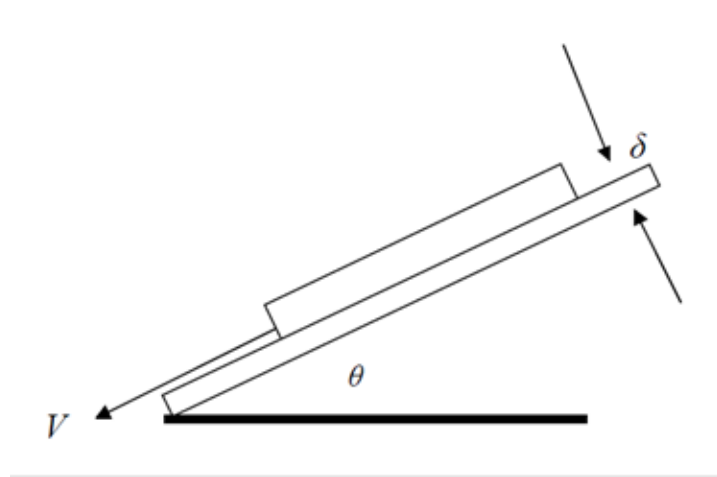
四、计算题（每题30分，共90分）

1. 设流场为 $u = xt^2, v = yt^2, w = 0$ ，试求：
 - (1) 流场的流线；
 - (2) 质点的轨迹及加速度；
 - (3) 以拉格朗日变数表示的速度和加速度。

$$\phi = \frac{x}{(x^2 + y^2)}$$

2. 已知下列速度势函数，求相应的流函数。

3. 如图所示，一块木板底面积 $A = 0.05m^2$ ，重量 $G = 3.5N$ ，沿倾角 $\theta = 30^\circ$ 的斜面以等速度 $V = 0.2m/s$ 下滑，斜面上涂有厚度 $\delta = 1.5mm$ 的润滑油。试求润滑油的粘度 μ 。



第二部分 兄弟院校流体力学历年考研真题
2015年浙江工业大学机械工程学院817流体力学考研真
题

一、名词解释：30分（10小题，每题3分）

1. 流体质点 2. 不可压缩流体 3. 质量流量 4. 动力相似 5. 欧拉数
6. 水力直径 7. 沿程阻力 8. 最佳缝隙 9. 薄壁孔口 10. 压差流

二、简答题：40分（4小题，每题10分）

1. 试写出欧拉法中任意物理量 ϕ 的质点导数表达式，并解释表达式中各项的物理意义。
2. 简述流体易流动性的特点。
3. 恒定流动和非恒定流动的区别，流线和迹线的区别。
4. 对于流线上任意两点1和2，写出实际流体的伯努利方程，并叙述各项意义。

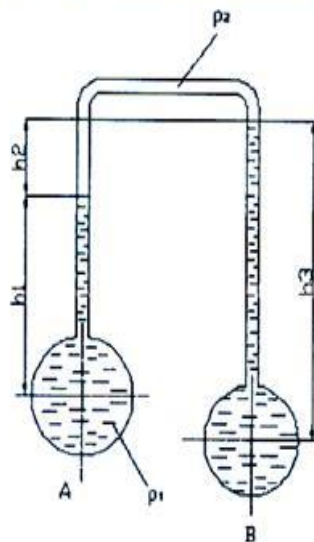
三、计算题：80分（7小题）

1. 已知流场的速度为 $v_x = ax$ ， $v_y = ay$ ， $v_z = -2az$ ，其中 a 为常数，试求通过(1, 2, 1)点的流线方程。（10分）

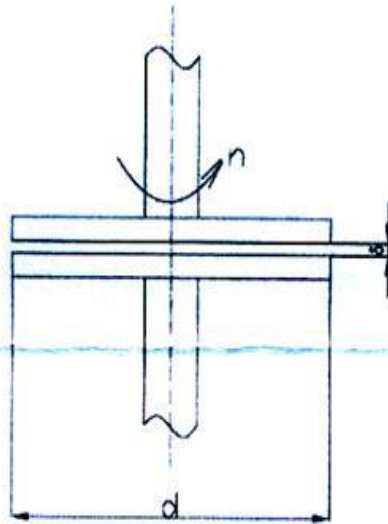
2. 如图，容器A、B中充满水，水的密度为 $\rho_1 = 1000 \text{Kg/m}^3$ ，连接A、B容器的管道中的液体密度 $\rho_2 = 800 \text{Kg/m}^3$ 。若 $h_1 = 30 \text{cm}$ ， $h_2 = 20 \text{cm}$ ， $h_3 = 60 \text{cm}$ ，试确定：

(1) 压强差 $P_A - P_B$

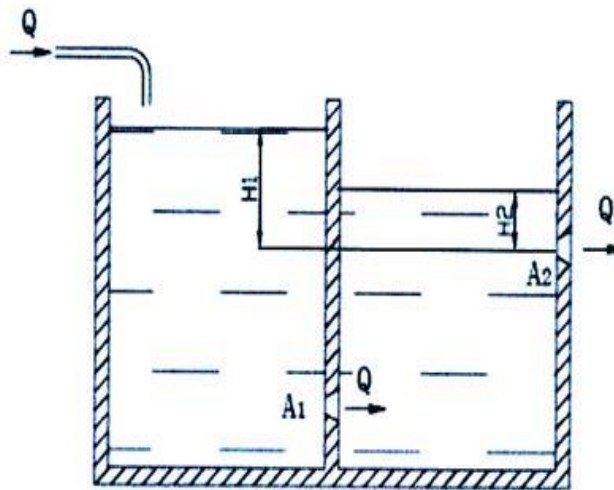
(2) 如两管道中的压强差为 $P_B - P_A = 1236 \text{Pa}$ ，试求此时液柱高度 h_1 ， h_2 和 h_3 。（15分）



3. 上下两平行圆盘，直径均为 d ，间隙为 δ ，其间隙间充满粘度为 μ 的液体。若下盘固定不动，上盘以速度 n (r/min) 旋转时，试求所需力矩。(10分)



4. 从水管向左箱供水，然后经面积为 A_1 、流量系数为 C_1 的孔口流向右箱，再从右箱经面积为 A_2 、流量系数为 C_2 的孔口流出，恒定流量为 Q 。试求图示的两个水位高度 H_1 和 H_2 。(10分)



5. 某公司研发了一辆新车, 高度 $h_1 = 2m$, 速度 $u_1 = 108km/h$, 行驶环境为 $20^\circ C$ 的空气。现在需建立一汽车模型进行试验, 气流速度为 $u_2 = 60m/s$, 实验时空气温度为 $0^\circ C$ 。试求:

(1) 模型汽车的高度应为多少?

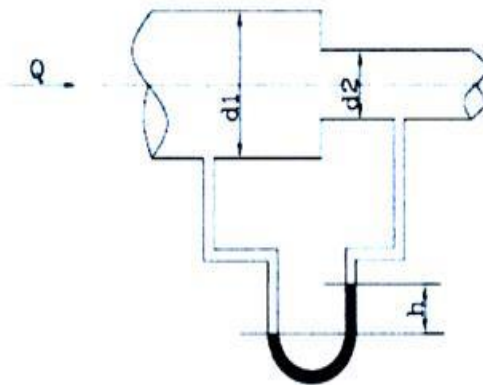
(2) 在模型试验中测得的正面阻力为 $p_2 = 1500N$, 试求实物汽车行驶时的正面阻力为多少?

已知 $20^\circ C$ 空气的密度为 $\rho_2 = 1.293 \times 10^{-3} kg/m^3$, 运动粘性系数为

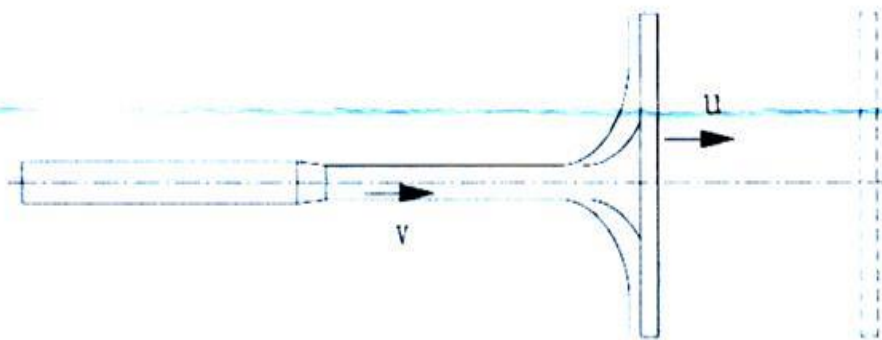
$\nu_2 = 13.7 \times 10^{-6} m^2/s$ 。 $0^\circ C$ 空气的密度为 $\rho_1 = 1.205 \times 10^{-3} kg/m^3$, 运动粘性系数为

$\nu_1 = 15.7 \times 10^{-6} m^2/s$ 。(10分)

6. 水平突然缩小管路的 $d_1 = 15cm$, $d_2 = 10cm$, 水的流量为 $Q = 2m^3/min$, 用汞测压计测得 $h = 8cm$ 。试求突然缩小的水头损失。(10分)



7. 一直径为 $20cm$ 的喷嘴将水喷射到一以水平速度 $u = 0.6m/s$ 移动的垂直平板上, 水的流量是 $0.18m^3/s$, 密度 $\rho = 1000kg/m^3$, 求平板对射流的作用力以及射流每秒对平板作的功。(15分)



2015年江苏大学流体机械工程技术研究中心825流体力学考
研真题

江苏大学

硕士研究生入学考试样题

科目代码: 825

科目名称: 流体力学

满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、名词解释 (并画出相关流动示意图、写出相应数学表达式, $5 \times 8 = 40$ 分)

牛顿内摩擦定律 流线 有旋流动 湍流
边界层及分离 管嘴出流 皮托管 雷诺应力

二、简答题 ($7 \times 5 = 35$ 分)

1. 采用欧拉方法推导随体加速度, 并举例说明其含义
2. 写出有环量圆柱绕流的速度势函数、流函数、复势、速度分布等, 并说明驻点位置
3. 平面流体微团进行速度分解定理, 并图示。
4. 边界层名义厚度、排挤厚度及动量损失厚度, 并写出数学表达式
5. 画出平面翼型, 并说明其几何参数

三、综合题 (75 分)

1. 如图 1 所示, 半径为 R 的封闭容器内装满密度为 ρ 的液体, 当圆筒绕垂直轴 z 以等角速度 ω 旋转。试问, 当容器顶部中心 O 点处和边缘 A 点处分别开孔时, 容器顶部所受的作用力分别为多大 (外部压强为大气压 p_a)。 (12 分)

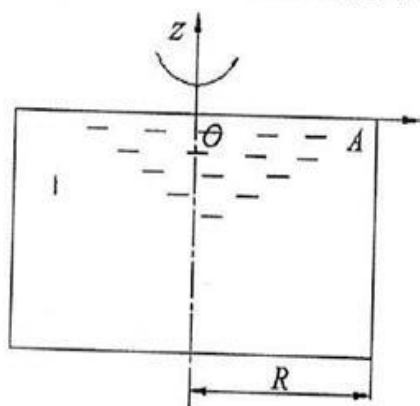


图 1

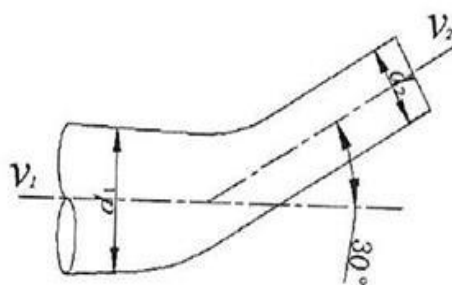


图 2

2. 如图 2 所示, 水流经一水平放置的弯管流入大气, 已知 $d_1 = 0.1\text{m}$, $d_2 = 0.075\text{m}$, 流量 $q_v = 106.12\text{L/s}$, 水的密度为 1000kg/m^3 , 求水流对弯管的作用力。 (12)

3. 已知无穷远来流速度为 v_∞ ，无穷长圆柱半径为 r_0 。写出有环量 (Γ) 绕流圆柱表面的速度分布，计算圆柱表面的升力 L 和阻力 D 。试根据理想流体力学的理论解释平面翼型是如何获得升力的。(15)

4. 假定半无限大平板的层流边界层内的速度分布为下式所示，利用边界层特点求其速度分布；然后试求解边界层厚度 $\delta(x)$ ，壁面剪切力 τ_0 。(18)

$$\frac{v_x}{v_\infty} = a_0 + a_1 \frac{y}{\delta} + a_2 \left(\frac{y}{\delta}\right)^2 + a_3 \left(\frac{y}{\delta}\right)^3 + a_4 \left(\frac{y}{\delta}\right)^4$$

5. 水从一容器通过锐边进入图3所示管路，钢管的内径为 50mm，圆管内沿程阻力系数 $\lambda=0.03$ ，弯管局部阻力系数 $\zeta_1=0.3$ ，用水泵保持稳定的流量为 $q_v=12\text{m}^3/\text{h}$ 。若在给定流量下水银差压计的示数为 150mm：①求水通过阀门的压降；②计算阀门的局部阻力系数；③计算阀门前的水的计示压强；④不计水泵损失，计算水泵的给水功率。(18分)

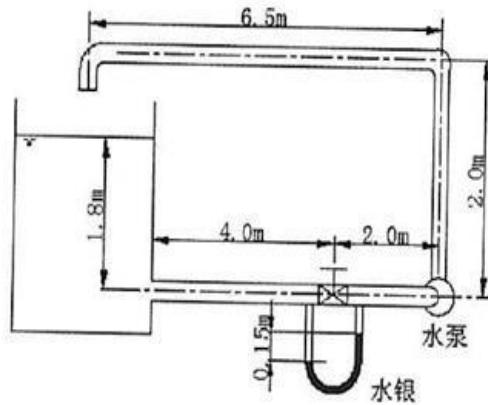


图3

2015年江苏科技大学船舶与海洋工程学院803流体力学考研
真题

江苏科技大学

2015 年硕士研究生入学考试初试试题

科目代码: 803 科目名称: 流体力学 A 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸无效;

③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回

一、填空题 (把答案写在题中空格处, 共 10 题, 每题 3 分, 总计 30 分)

- 1、流体的密度只是压力的函数, 则称为____流体。
- 2、在重力场中, 不可压缩静止流体的压力分布是____的, 随深度呈线性增加。
- 3、一条长为 L 的管路, 通过的流量为 Q 时, 其阻力损失 (压降) 为 h_w 。若同样长度的两条管路串联, 每条管路中通过的流量为 $Q/2$ 时, 并联后两节点间的阻力损失为____。
- 4、机翼在某一攻角下的升力等于零, 这时的几何攻角为_____。
- 5、当地流速 v 和声速 a 之比为_____。
- 6、空气的运动粘性系数随温度的____而增大。
- 7、作用在流体上的力从力的作用方式上可分为____、____和表面张力。
- 8、一封闭容器里, 水表面上气体压强的真空度 $p_v = 10\text{kPa}$, 水深 2m 处的相对压强为_____。
- 9、粘性流体运动场中任意一点处的压强为_____。
- 10、当马赫数_____时, 才可以忽略压缩性的影响。

二、根据问题要求回答下列各题 (共 8 题, 每题 5 分, 共 40 分)

- 1、粘性内摩擦力产生的原因。

2、可压缩牛顿流体的N—S方程表达式为：
$$\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla) \mathbf{V} = \mathbf{f} - \frac{1}{\rho} \nabla p + \nu \nabla^2 \mathbf{V} + \frac{\nu}{3} \nabla (\nabla \cdot \mathbf{V}),$$

引入什么条件可以将N—S方程化简为理想流体运动的欧拉微分方程。

3、粘性流体运动的基本特征。

4、求波长为145m无限水深平面进行波的传播速度和波动周期？

5、粘性流体平面定常流动中是否存在流函数？请说明理由。

6、简述流线具有的性质？

7、写出可压缩牛顿流体的N—S方程各项的物理意义？

$$\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla) \mathbf{V} = \mathbf{f} - \frac{1}{\rho} \nabla p + \nu \nabla^2 \mathbf{V} + \frac{\nu}{3} \nabla (\nabla \cdot \mathbf{V})$$

8、采取什么措施控制边界层的分离？

三 计算及证明题(本大题 80 分)

1、(本题 15 分) 如图 1 所示，水以 $v = 10\text{m/s}$ 的速度从内径为 50mm 的喷嘴中喷出，喷管一端则用螺栓固定在内径为 100mm 水管的法兰上。如不计损失，试求作用在连接螺栓上的拉力。($\rho = 1000\text{kg/m}^3$)

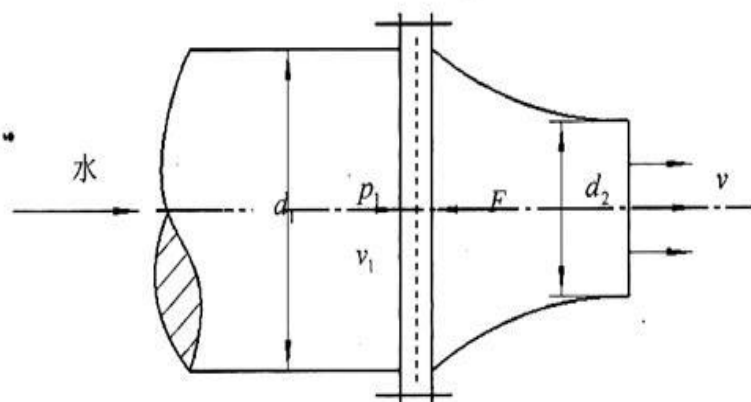


图 1

2、(本题 12 分) 已知平面流动由均匀流和点源叠加而成, 均匀流以 $v_0 = 20\text{m/s}$ 速度沿 x 轴正向运动; 点源的强度为 $m = 20\text{m}^3/\text{s}$, 点源位于 $(0,0)$ 。(1) 写出流动的复势; (2) 写出零流线方程。

3、(本题 15 分) 有压管流的压力降损失 Δp 与流体的性质 (密度 ρ , 运动粘性系数 ν)、管道的条件 (管长 l 、直径 d)、以及管内的流动情况 (流速 v) 等有关。试用因次分析法求压强降损失的表达式。

4、(本题 15 分) 一矩形平板宽 1.5m , 长 4.5m , 设它在空气中以速度 $U = 3\text{m/s}$ 在自身平面内运动。已知空气的密度 $\rho = 1.205\text{kg/m}^3$, $\nu = 1.5 \times 10^{-5}$ 。求: (1) 平板沿短边方向运动时的摩擦阻力; (2) 沿长边方向运动时的摩擦阻力。($Re_{cr} = 5 \times 10^5$, $A = 1700$,。

当平板层流边界层时, 摩擦阻力系数为: $C_f = \frac{1.46}{\sqrt{Re_l}}$; 当平板湍流边界层时, 摩擦阻力系数为: $C_f = \frac{0.074}{Re_l^{1/5}}$; 平板混合边界层时, 摩擦阻力系数为: $C_f = \frac{0.074}{Re_l^{1/5}} - \frac{A}{Re_l}$ 。平板层流边界层时, $\delta = \frac{5.48 \cdot l}{\sqrt{Re_l}}$; 平板湍流边界层时, $\delta = \frac{0.37 \cdot l}{Re_l^{1/5}}$ 。)

5、(本题 12 分) 已知平面流动的速度分布规律为: $v_x = -6xy, v_y = 3y^2 - 3x^2$ 。

(1) 求流函数 ψ ; (2) 求速度势 ϕ ; (3) 求单位时间内通过 A (0, 0) 和 B (1, 2) 两点连线的体积流量。

6、(本题 11 分) 在蓄水池底部安装有涵洞闸门 (图 2), 与水平面成 $\theta = 80^\circ$ 的倾角, 闸门为圆形, 直径 $D = 1.25\text{m}$, 可绕通过其形心 C 的水平轴旋转。试证明作用于闸门上的转矩与闸门在水下的深度无关。若闸门完全被水淹没, 求作用于闸门上的转矩。

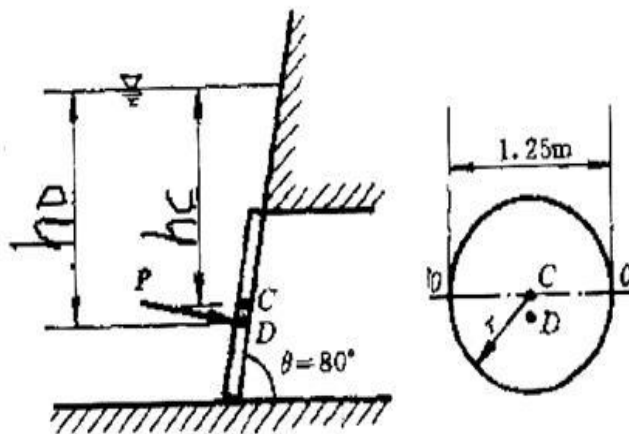


图 2