

一、名词解释（每题 3 分，共 24 分）

- | | |
|--------|----------------|
| 1、理想流体 | 2、连续介质 |
| 3、控制体 | 4、研究流体运动的拉格朗日法 |
| 5、定常流动 | 6、流线 |
| 7、局部损失 | 8、水力粗糙管 |

二、简答题（每题 6 分，共 36 分）

1. 流体微团的运动可以分解为哪几种形式？
2. 流体的粘性形成的原因是什么？液体和气体随着温度的变化分别呈现什么规律？
3. 过热蒸汽在汽轮机的通道中流动时，过流断面的蒸汽质量流量是否相等，体积流量是否相等。为什么？
4. 在研究流体运动的欧拉法中，流体加速度由哪两部分组成？它们与速度场的定常与否及均匀与否有什么关系？
5. 力学相似包括几个条件，分别是什么含义？
6. 在粘性流体的湍流流动中，切向应力的组成和形成原因是什么？

三、已知二元流场的速度势为 $\varphi = x^2 - y^2$ （20 分）

1. 求 u_x, u_y 并检验是否满足连续条件和无旋条件；
2. 求流函数；
3. 求通过 $A(1, 0), B(1, 1)$ 两点的两条流线之间的流量。

四、如图 1 所示，在直径 $d = 64\text{mm}$ 、长度 $l = 100\text{mm}$ 的滑动轴承中，充满动力黏度 $\mu = 0.0289\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的机械油，此时测得轴上的扭矩 $T = 2.5\text{N}\cdot\text{m}$ ，转速

$n = 1200 \text{ r/min}$ ，试求轴承的同心缝隙。（10 分）

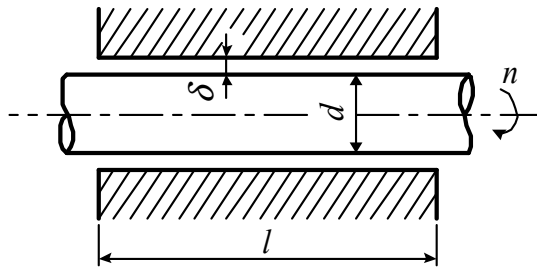


图 1

五、如图 2 所示，离心式水泵借一内径 $d = 150 \text{ mm}$ 的吸水管以 $q_v = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ 的流量从一个敞口水槽中吸水，并将水送至压力水箱。设装在水泵与吸水管接头上的真空计指示出负压值为 39997 Pa 。水力损失不计，试求水泵的吸水管高度 H_s ？（15 分）

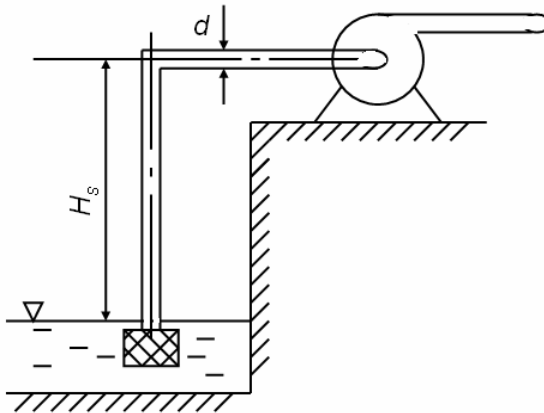


图 2

六、离心式风机可采用如图 3 所示的集流器来测量流量，已知风机入口侧管道直径 $d = 400 \text{ mm}$ ，U 形管读数 $h = 100 \text{ mmH}_2\text{O}$ ，水与空气的密度分别为 $\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$ ， $\rho_a = 1.2 \text{ kg/m}^3$ ，忽略流动的能量损失，求空气的体积流量 Q_v 。（10 分）

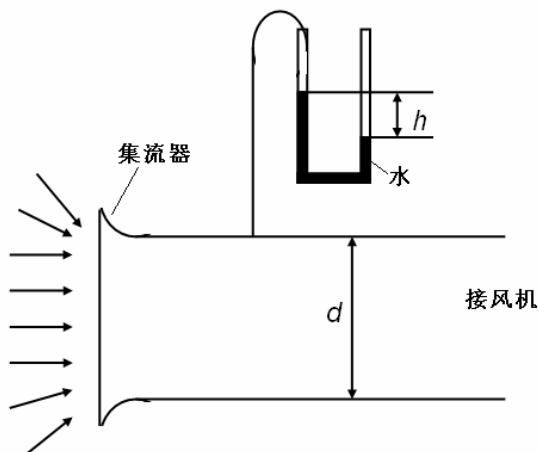


图 3

七、如图 4 所示连续管系中的 90° 渐缩弯管放在水平面上，其入口截面（1-1 截面）和出口截面（2-2 截面）的管径分别为 $d_1 = 15\text{cm}$ 和 $d_2 = 7.5\text{cm}$ ，入口截面平均流速 $V_1 = 2.5\text{m/s}$ ，静压 $p_1 = 6.86 \times 10^4 \text{Pa}$ （计示压强）。如不计能量损失，试求支撑弯管在其位置所需的水平力？（15 分）

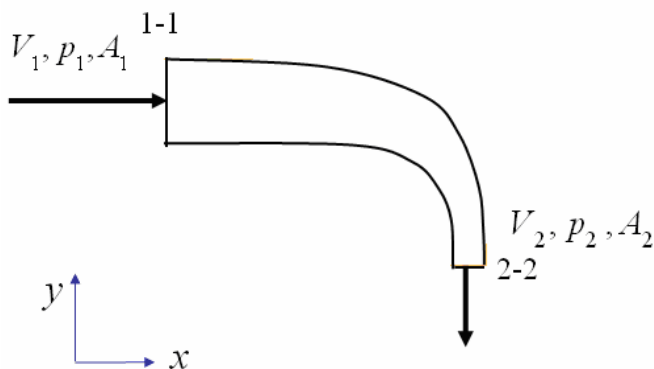


图 4

八、如图 5 所示，为了提高铸件的质量，用离心铸造机铸造车轮。已知铁水密度 $\rho = 7138 \text{ kg/m}^3$ ，车轮尺寸 $h = 200\text{mm}$ ， $d = 900\text{mm}$ ，下箱由基座支撑，上箱及其沙重

为 10kN。求转速 $n=600\text{r/min}$ 时车轮边缘处的计示压强和螺栓群 $A-A$ 所受的总拉力。

(20 分)

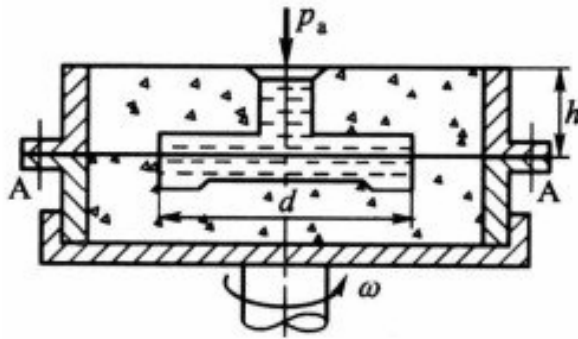


图 5