

# 武汉理工大学 2006 年研究生入学考试试题

课程代码 452 课程名称 水力学与水泵

(共 3 页, 共九题, 答题时不必抄题, 标明题目序号)

一、判断下列命题是否正确, 并说明理由。(每小题 3 分, 共 30 分)

- ( ) 1. 恒定流过水断面上的切应力按抛物线规律分布。
- ( ) 2. 不考虑压缩性的液体称为理想液体。
- ( ) 3. 长管各串联管段的水头损失相等。
- ( ) 4. 顺坡、平坡和逆坡棱柱型渠道中均可能发生均匀流。
- ( ) 5. 离心泵填料盒的作用是减少泵壳内高压水向吸水口的回流量。
- ( ) 6. 液体的粘度随温度升高而减小。
- ( ) 7. 粘土层渗透性很小的原因是其孔隙率很小。
- ( ) 8. 佛汝德数的大小反映了惯性力与粘性力之比。
- ( ) 9. 有压管道当阀门突然关闭时发生水击, 间接水击比直接水击危害小。
- ( ) 10. 薄壁堰形成淹没式堰流的必要条件是下游水位高于堰顶标高。

二、名词解释 (每小题 2 分, 共 10 分)

粘性 相对压强 非恒定流 12Sh-13A 水泵扬程

三、简答题 (每小题 10 分, 共 50 分)

1. 离心泵叶片的形状随着叶片出水角的变化有哪三种形式? 实际工程中使用的离心泵叶轮, 大部分采用何种形式的叶片? 为什么?
2. 水泵按作用原理可分为那三类? 其各自的作用原理是什么?
3. 试说明理想液体元流的伯诺里方程 ( $p/\gamma + Z + u^2/2g = \text{常数}$ ) 各项的能量意义。
4. 离心泵和轴流泵启动时分别采用何种启动方式 (开闸启动还是闭闸启动)? 为什么?
5. 圆管沿程阻力系数  $\lambda$  的变化曲线可分为那几个区? 各与哪些因素有关?

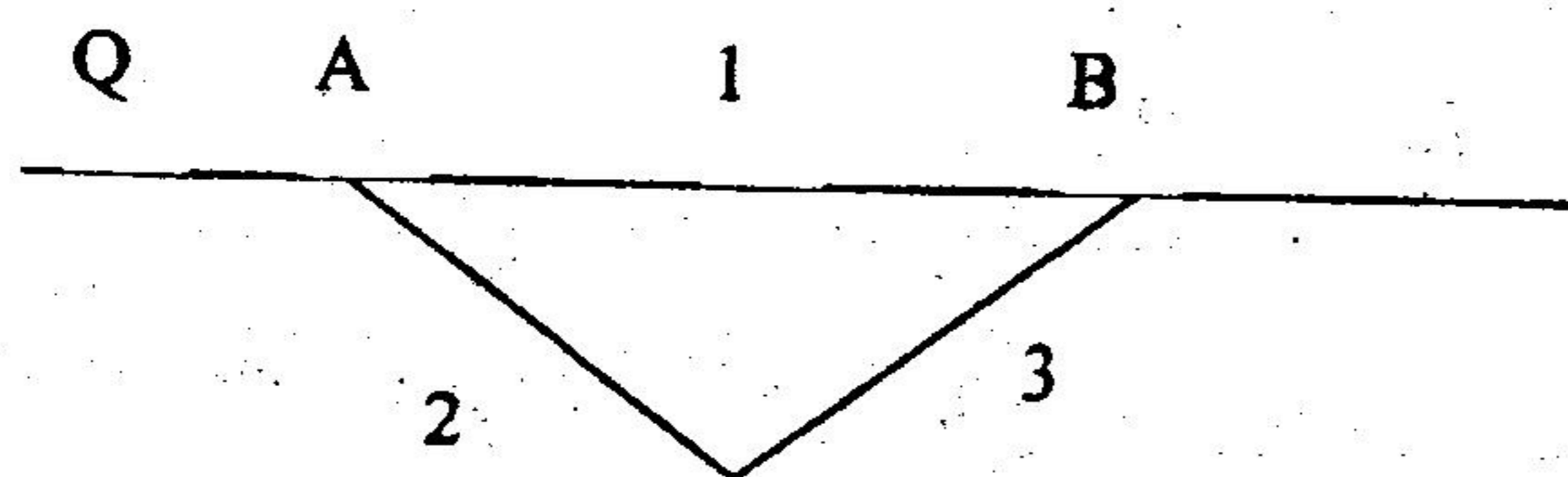
四、有一水管，水温  $10^{\circ}\text{C}$ ，粘性系数为  $1.31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ，直径为  $10 \text{ mm}$ ，流速为  $0.9 \text{ m/s}$ 。

- (1) 试判别管中水的流态；
  - (2) 管内保持层流状态的最大流速为多少？
- (10分)

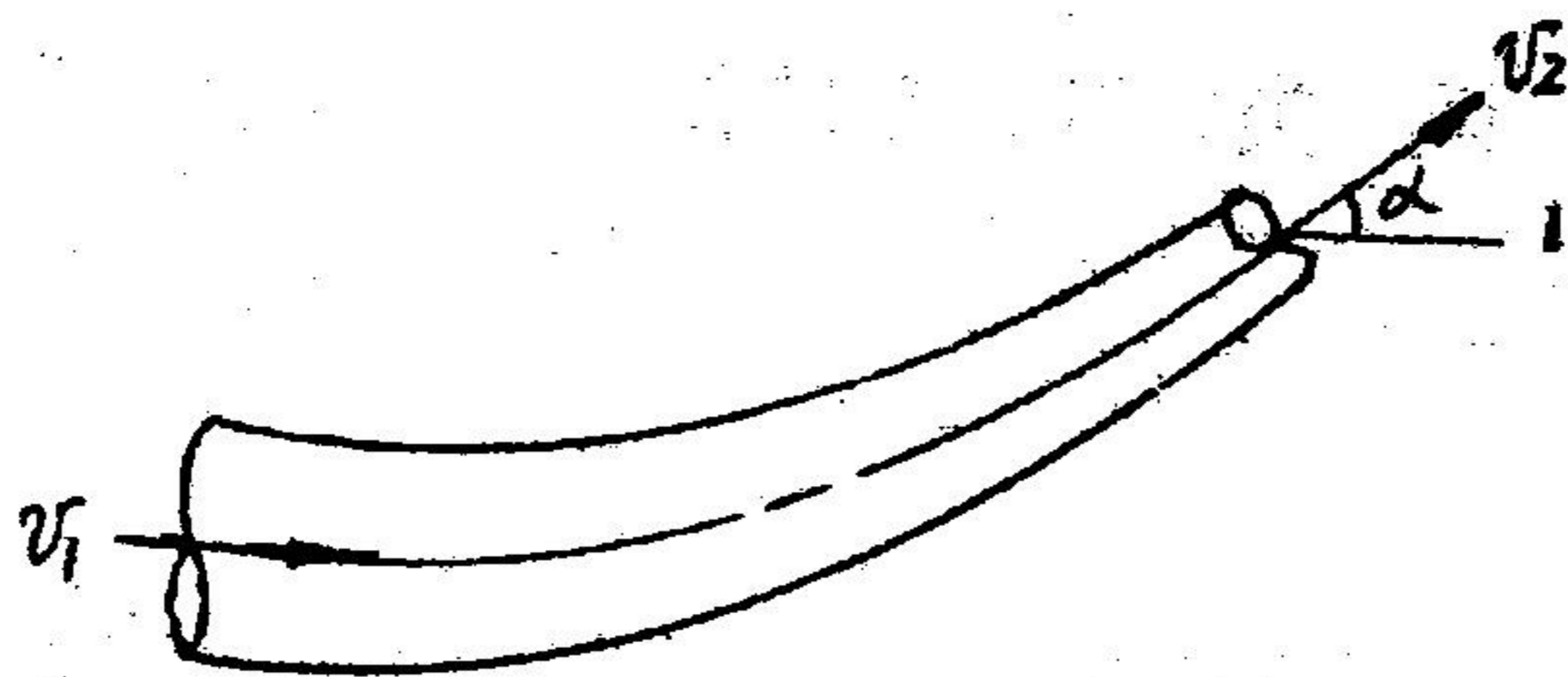
五、一梯型断面排水沟，底坡  $i=0.003$ ，壁面粗糙系数  $n=0.020$ ，边坡系数  $m=1.0$ ，底宽  $b=0.4 \text{ m}$ ，正常水深  $h_0=0.06 \text{ m}$ 。试求流速  $v$ 、流量模数  $K$  和流量  $Q$ 。(10分)

六、并联管路如图所示，已知干管流量  $Q=100 \text{ L/s}$ ；长度  $L_1=1000 \text{ m}$ ， $L_2=L_3=500 \text{ m}$ ；直径  $d_1=250 \text{ mm}$ ， $d_2=300 \text{ mm}$ ， $d_3=200 \text{ mm}$ ，如采用铸铁管，试求各支管的流量及 AB 两点间的水头损失。(10分)

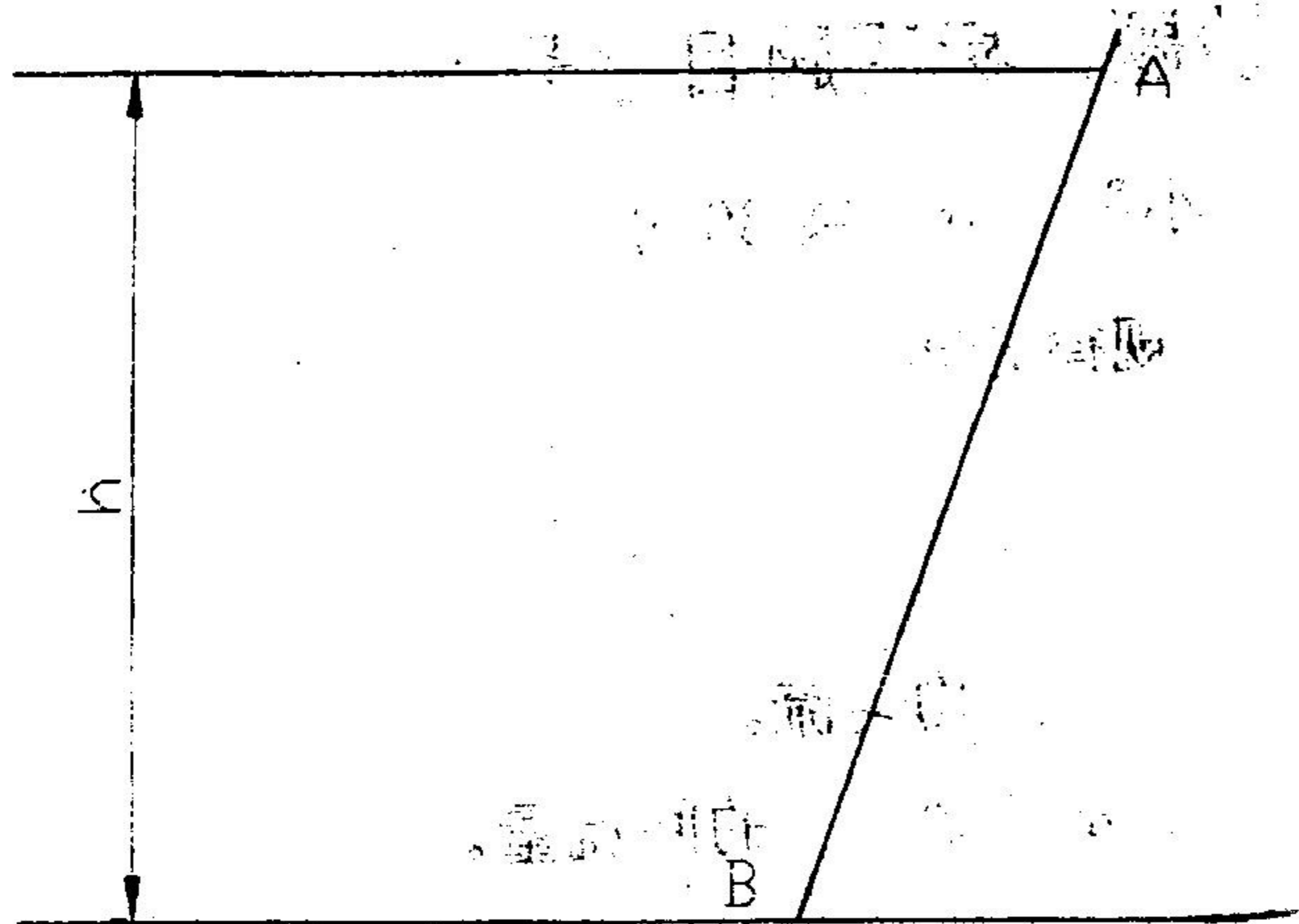
内径 (mm)	200	250	300	$k=0.852(1+0.867/v)^{0.3}$
比阻 ( $\text{s}^2/\text{m}^6$ )	9.029	2.752	1.025	



七、水流通过一水平面的渐变弯管，已知：进口断面处相对压强  $p_1 = 98.0 \text{ kPa}$ ，流速  $v_1 = 4 \text{ m/s}$ ，管径  $d_1 = 200 \text{ mm}$ ， $d_2 = 100 \text{ mm}$ ，转角  $\alpha = 45^{\circ}$ ，略去弯段的水头损失，试求水流作用在弯管上的力。(10分)



八、如图所示，平板 AB 宽 1m，倾角  $60^\circ$ ，水深  $h=3\text{m}$ ，水的容重为  $9.8\text{kN/m}^3$ ，试画出平板 AB 上的静水压强分布图，并求作用在平板 AB 上的静水总压力及其作用点的位置。（10 分）



九、如图所示虹吸管，长  $l_{AB}=35\text{m}$ ， $l_{BC}=45\text{m}$ ，直径  $d=200\text{mm}$ ，沿程阻力系数  $\lambda=0.025$ ，管路进口、 $120^\circ$  弯头、 $90^\circ$  弯头及出口处的局部阻力系数分别为  $\zeta_1=0.5$ ， $\zeta_2=0.2$ ， $\zeta_3=0.25$ ， $\zeta_4=1$ 。上下游水池水位差  $H=2\text{m}$ ，虹吸管顶部安装高度  $h=5\text{m}$ 。试求虹吸管的流量  $Q$  及管顶真空度。（10 分）

