

试题编号: 545

考试日期: 2002 年 1 月 28 日 上午

大 连 理 工 大 学

第 1 页

二〇〇二 年硕士生入学考试 水力学

试题

共 6 页

一、(5)

选择题

1. 在水力学中, 单位质量力是指 ()。

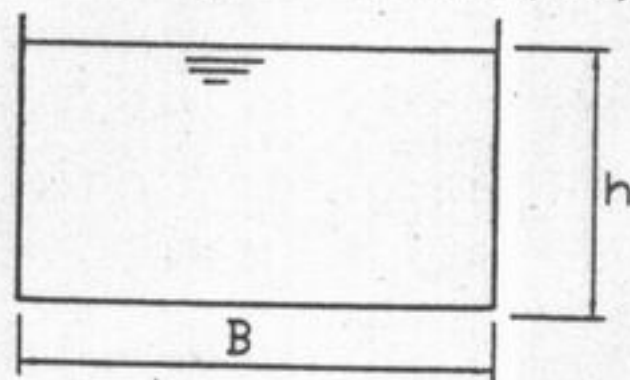
- (1) 单位面积上的质量力 (2) 单位体积上的质量力
 (3) 单位质量上的质量力 (4) 单位重量上的质量力

2. 下面关于流体粘性的说法中, 不正确的是 ()。

- (1) 粘性是流体的固有属性
 (2) 粘性是在运动状态下流体具有抵抗剪切变形的能力
 (3) 流体的粘性具有传递运动和阻滞运动的双重性
 (4) 流体的粘性随着温度的升高而减小

3. 图示矩形明渠断面的水力半径 $R =$ ()

- (1) $(b+2h)/bh$ (2) $bh/(b+2h)$ (3) $2(b+h)/bh$ (4) $bh/2(b+h)$



4. 对于有压管道均匀流, 必有 ()

- (1) $\dot{I} = J_p$ (2) $J_p = J$ (3) $J = i$ (4) $i = J_p = J$

填空

(1) 在平衡状态下, 不可压缩液体的等压面方程为 _____; 其性质有 _____

及 _____。

(2) 紊流附加切应力 $\tau' =$ _____: 层流底层厚度 $\delta_l =$ _____

(3) 当 $Re > 4000$ 时管流已为紊流, 沿程阻力系数 λ 与 _____ 和 _____ 有关; 紊流流区可分为 _____、
_____ 和 _____ 三个流区。

(4) 圆管层流中的流速分布为 _____ 型

概念题

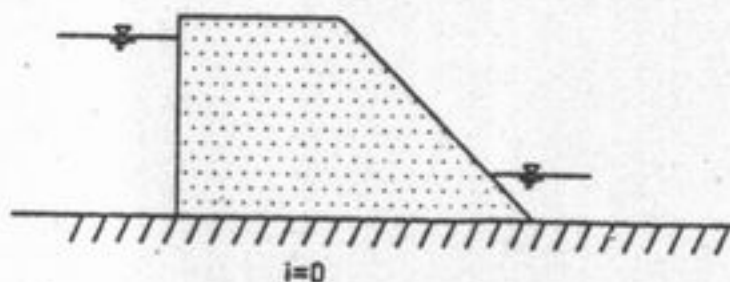
1. 画图说明定倾中心

2. 已知一平面流动, 其流场为: $U_x = -Ky$, $U_y = -Kx$, 式中 K 为非零常数。试求: 流线方程, 并判断流动是否有旋, 是否有变形。

3. 按重力准则设计水力模型若长度比尺为 25, 那么流速比尺、压强比尺是多少?

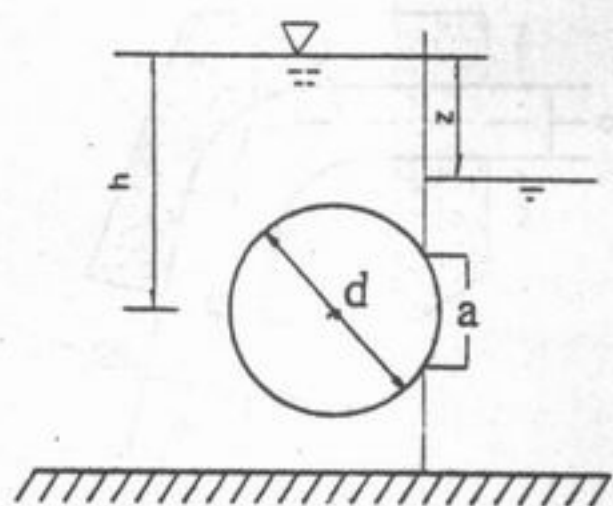
4. 定性画出润线

漫



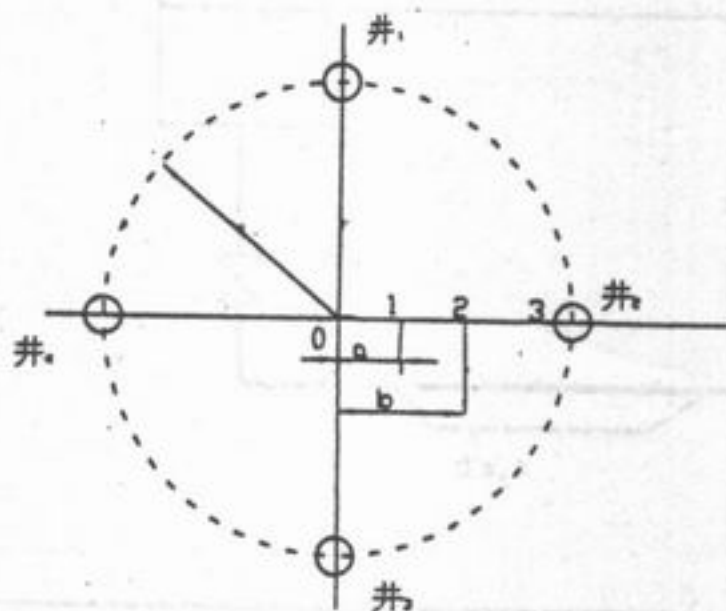
三、(15)

某竖直隔板上开有矩形孔口: 高 $a = 1.0\text{m}$ 。宽 $b = 3\text{m}$ 。直径 $d = 2\text{m}$ 的圆柱筒将其堵塞。隔板两侧充水, $h = 2\text{m}$, $z = 0.6$ 。求作用于该圆柱筒的静水总压力。



四、(5)

施工需要降低地下水位, 今在半径 $r = 10\text{m}$ 的圆周上布置四眼机井, 井的半径 $r_0 = 10\text{cm}$, 粗砂渗透系数 $k = 0.03\text{cm/s}$, 井群的影响半径为 1000m 。含水层厚度为 $H = 15\text{m}$, 为使中心点 O 处的地下水位降低 3m , 求: 各井流量。



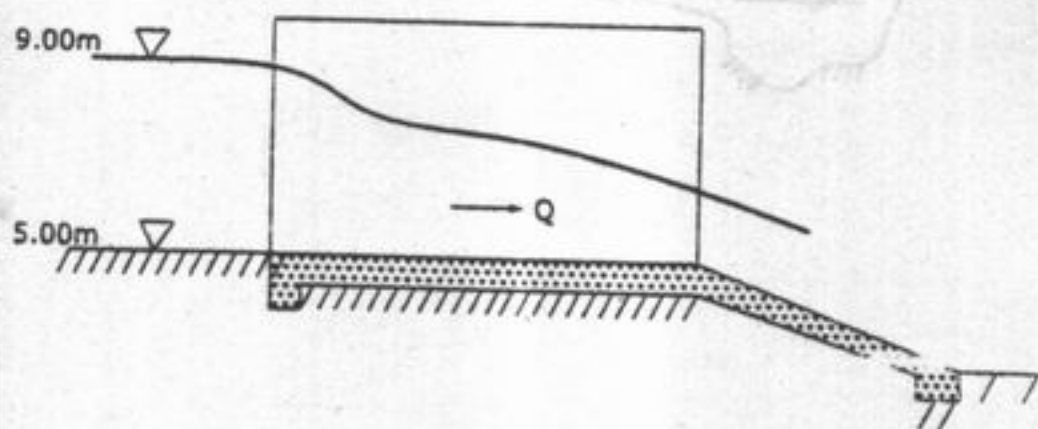
五、(10)

试用 π 定理推求圆形孔口恒定出流出口流速表达式。已知影响孔口出口流速的因素有水头 H 、孔口直径 d 、流体密度 ρ 、动力粘度 μ 、重力加速度 g 。

六、(15)

如图示某河道一进水闸底板高程与上游河床高程相同。共设闸孔 28 个，每孔宽 10m，闸上游河道宽度 $B_0=327.0\text{m}$ ，闸门全开时上游水位为 9.0m，当下游水位为 5.0m 时过闸流量 $Q=4219.5\text{m}^3/\text{s}$ 。求其流量系数。若下游水位升至 8.6m 时，过闸流量为多少？（不计侧收缩）

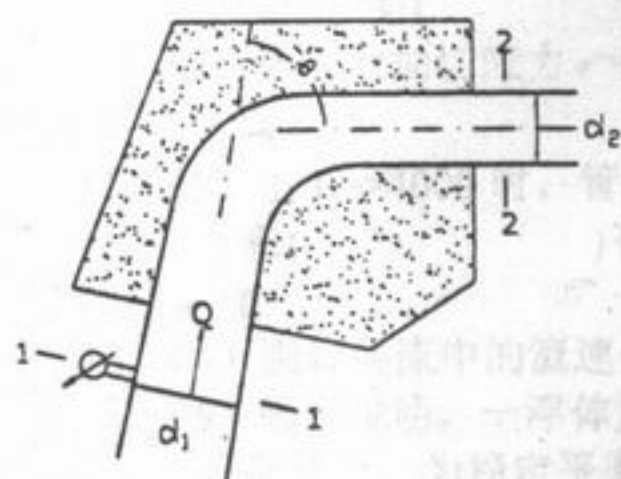
h_s/H_0	0.80	0.81	0.82	0.83
σ_s	1.000	0.995	0.990	0.998



七、(15)

第 5 页

水平放置在混凝土支座上的变直径弯管, 弯管两端与等直径直管相接处的断面 1-1 上压力表读数 $p_1 = 17.6 \text{ N/cm}^2$, 管中流量 $Q = 100 \text{ L/S}$, 若直径 $d_1 = 300 \text{ mm}$, $d_2 = 200 \text{ mm}$, 转角 $\theta = 60^\circ$ 。求水流对弯管作用力。



八、(10)

输水管路长 $l = 150 \text{ m}$, 管径 $d = 500 \text{ mm}$, 沿程阻力系数 $\lambda = 0.025$, 恒定水头 $H = 15 \text{ m}$ 。今欲提高出流量 20%, 拟在管路中并联相同管径和沿程阻力系数的支管 (虚线表示)。试求并联支管的长度 x 。

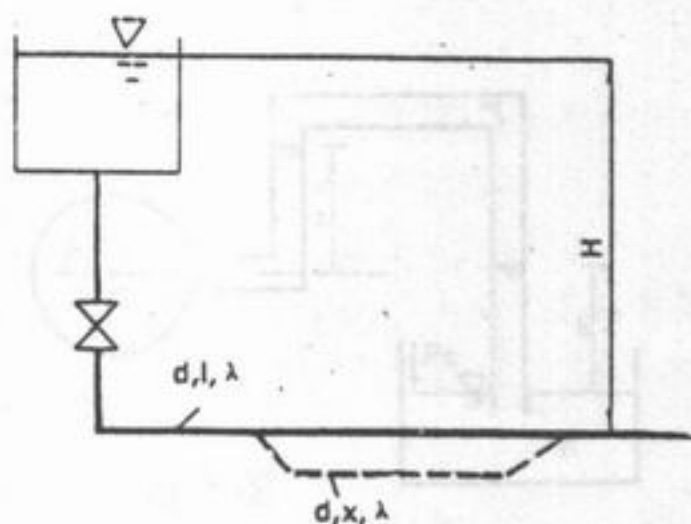
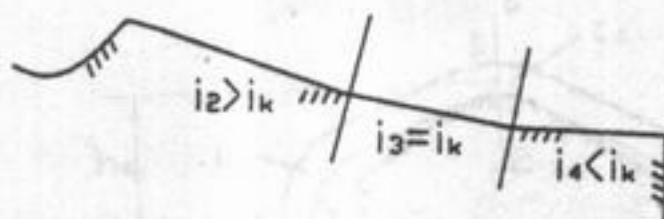


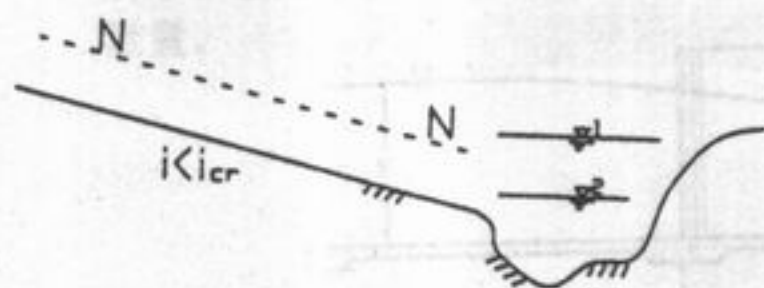
图 3 图

九、(10)

1. 定性分析下面长渠道水面曲线。



2. 下游水位两种情况下渠道中可能产生水面曲线。



参考表、公式及数据

表

h_2/H_0	0.8	0.84	0.86	0.88	0.90	0.92	0.94
θ_1	0.9	0.97	0.95	0.90	0.84	0.78	0.70

$$\mu = 0.60 \sim 0.70$$

$$m_0 = 0.368 \text{ (孔流系数)}$$

$$m_1 = 0.383 \text{ (孔流系数)}$$

10分 6. 用无量纲法求描述水泵提水这一现象的无量纲表达式。此现象与功率 N 、水容积 V 、水泵的扬程 H 及提水流量 Q 有关。