

2009 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案书写在本试题纸上无效。考试结束后本试题纸须附在答题纸内交回) 共 4 页

考试科目: (811) 水力学

适用专业: 市政工程

一、填空题 (共 10 题, 每小题 2 分, 共 20 分)

1. 质量力密度的国际单位是 N/m^3 。
2. 简单剪切流动中, 粘性切应力符合牛顿内摩擦定律, 即 $\tau = \mu \frac{du}{dy}$ 。
3. 连续性方程是欧拉法原理的流体力学表达式。
4. 圆管均匀流过流断面上切应力呈线性分布。
5. 边界层分离只可能发生在粘性流体区域。
6. 发生直接水击的条件是阀门关闭时间 t_s 小于一个相长。
7. 渠道的设计流速应大于不淤允许流速和小于冲刷允许流速。
8. 宽顶堰淹没泄流的堰上水深 H_0 大于临界水深 H_c 。
9. 若矩形断面渠道的临界水深为 2m, 则断面单位能量的极小值为 2m。
10. 渗流流量与过流断面面积 A 成正比, 并与土壤的透水性能有关。

二、名词解释题 (共 5 题, 每小题 4 分, 共 20 分)

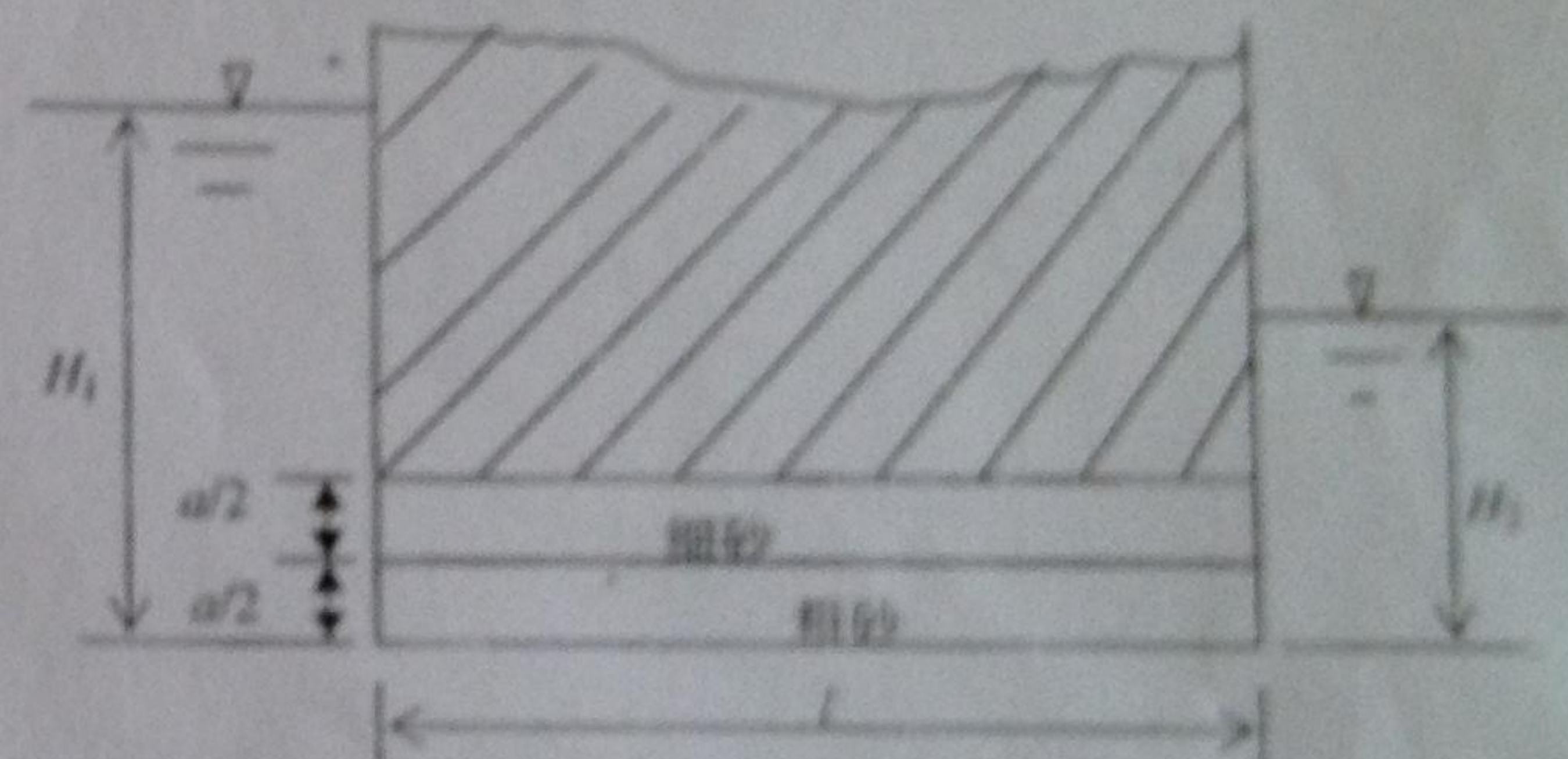
11. 相对压强: 以同高程大气压强为零点起算的压强。
12. 层流
13. 粘性底层
14. 临界底坡
15. 量纲

三、简答题 (共 5 题, 每小题 6 分, 共 30 分)

16. 一圆筒静止时盛水深度 $H = 0.225\text{m}$, 筒深度为 0.3m , 内径 $D = 0.1\text{m}$, 若把圆筒绕中心轴作等角速度旋转, 求不使水溢出的最大角速度。
 $\omega = \frac{1}{0.5} \sqrt{2 \times 9.8 \times 0.3}$
17. 高压电缆线直径为 1.2cm , 两相邻电缆塔的距离为 60m , 风速为 25m/s , 空气密度为 1.2kg/m^3 , 长圆柱体的阻力系数 $C_D = 1.2$, 试求风作用在电缆线上的力。
 $1.2 \times \frac{\rho v^2}{2} \times 0.012 \times 60$
18. 平面势流的速度势 $\phi = x^3 - 3xy^2$, 求相应的流函数。

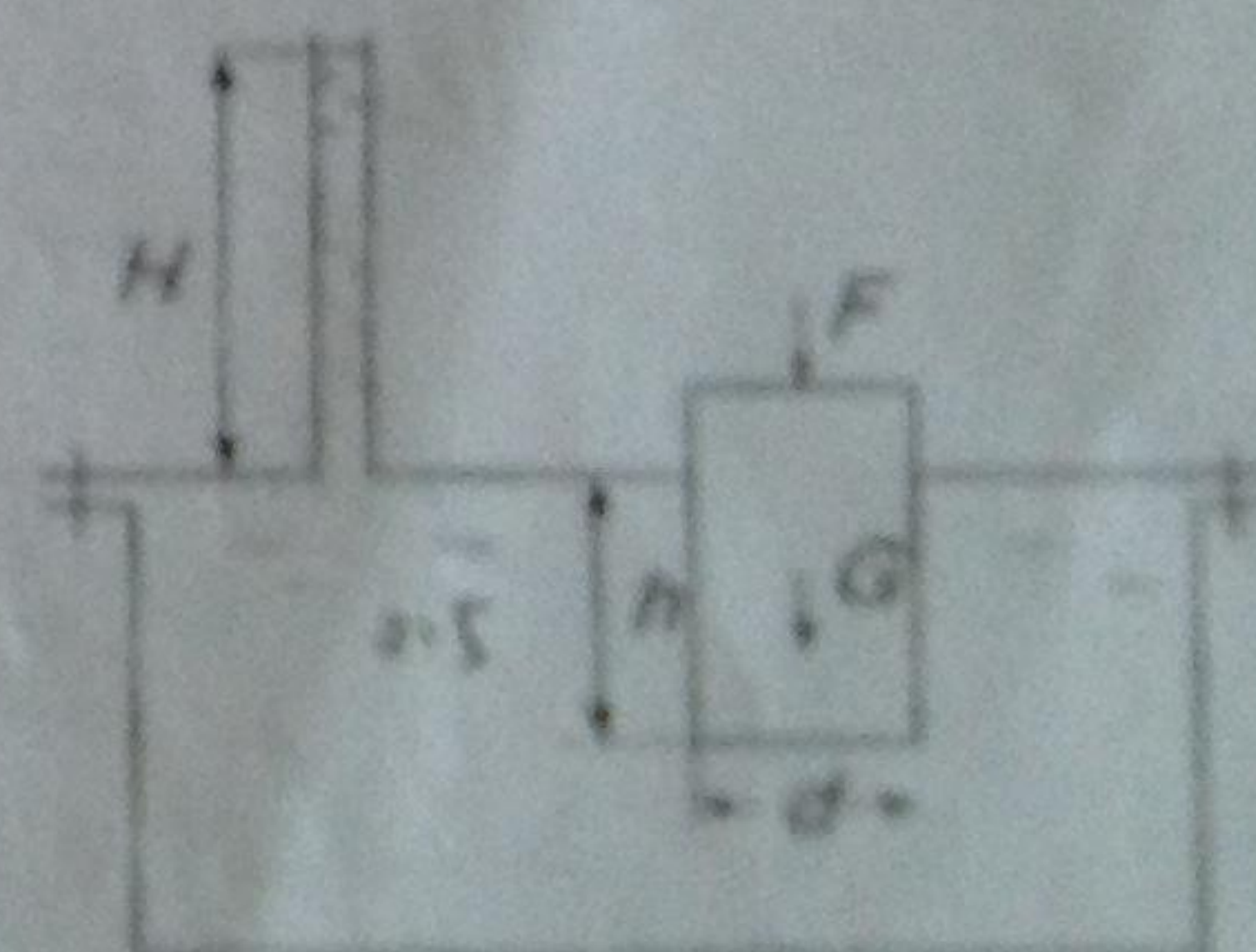
19. 防浪堤模型实验, 长度比尺为 40, 测得浪压力为 130N , 求作用在原型防浪堤上的浪压力。20. 图示为一边长 $a = 10\text{cm}$ 的正方形管, 长 $l = 100\text{cm}$, 连通两贮水容器, 管中填充均质各向同性的细砂与粗砂, 上层细砂的

渗透系数 $k_1 = 0.002\text{cm/s}$, 下层粗砂的渗透系数 $k_2 = 0.05\text{cm/s}$, 两容器中水深 $H_1 = 100\text{cm}$, $H_2 = 50\text{cm}$, 求管中的渗透流量。



四、计算题 (共 5 题, 每小题 16 分, 共 80 分)

21. 如图所示, 有一直径 $d = 12\text{cm}$ 的圆柱体, 其质量 $m = 5\text{kg}$, 在力 $F = 100\text{N}$ 的作用下, 当淹没深度 $h = 0.5\text{m}$ 时, 处于静止状态, 求测压管中水柱的高度 H 。



西安建筑科技大学

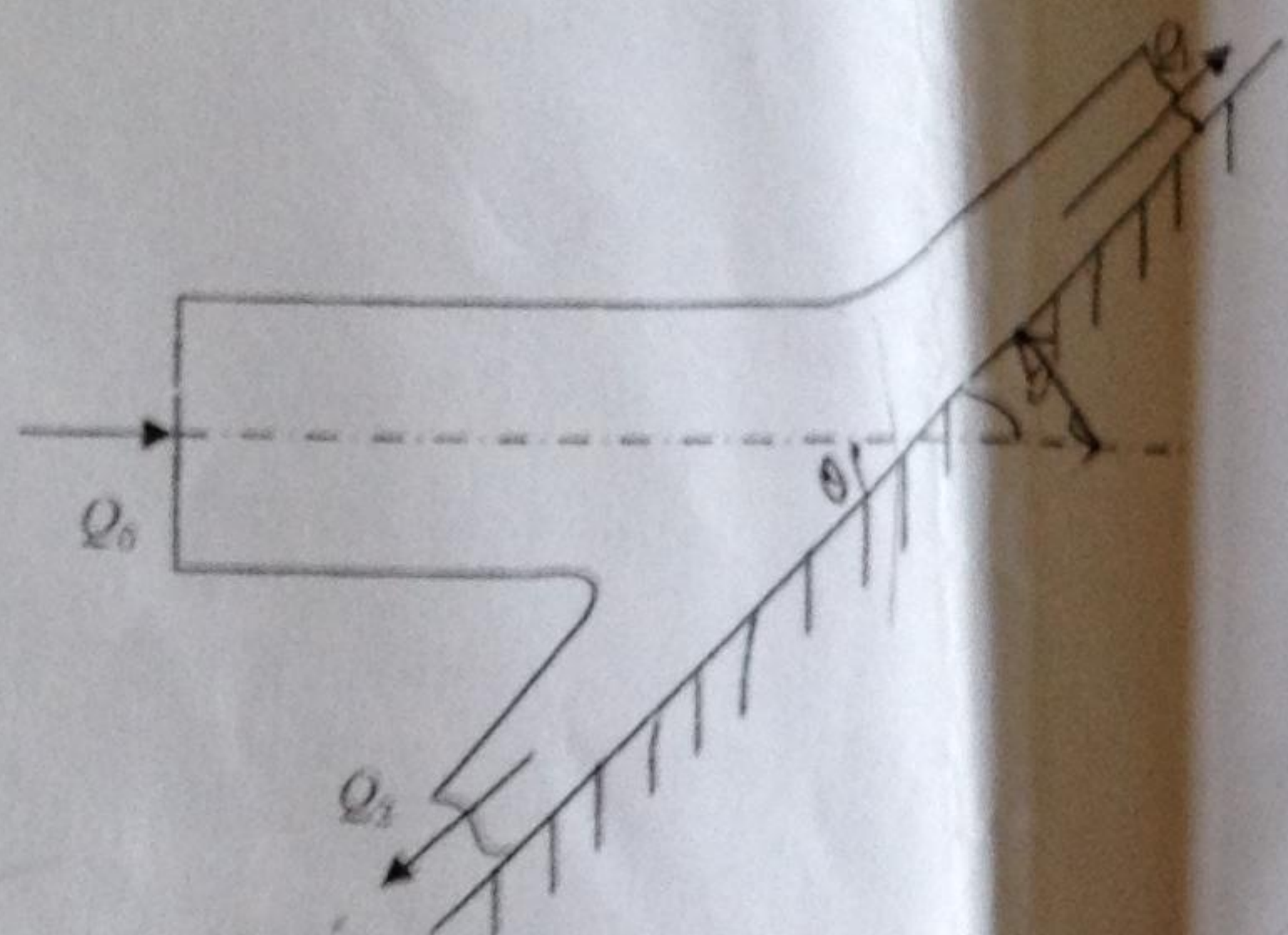
2009 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案书写在本试题纸上无效。考试结束后本试题纸须附在答题纸内交回) 共 4 页

考试科目: (811) 水力学

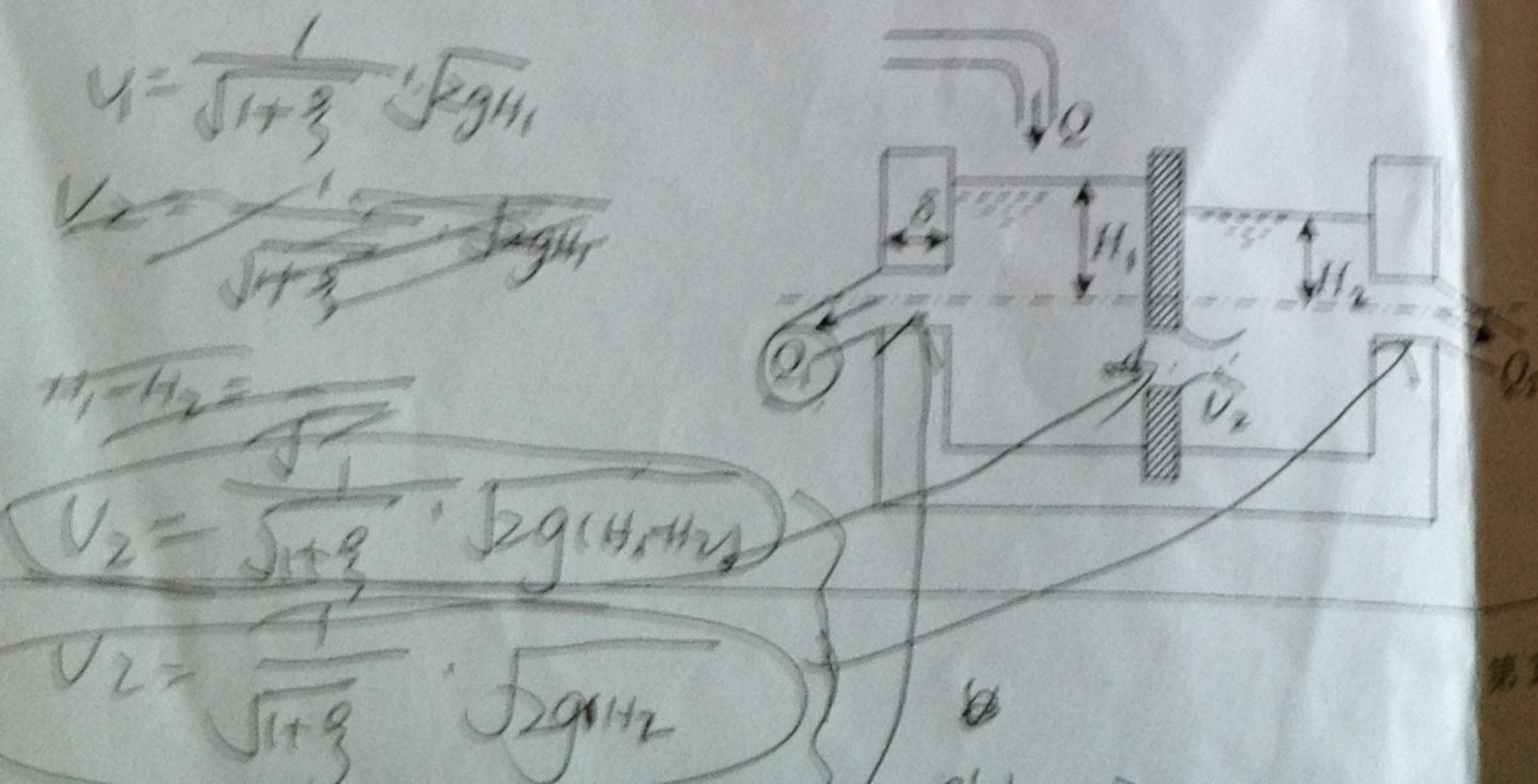
适用专业: 市政工程

22. 单宽流量为 Q_0 之水平平面射流, 冲击与其成 θ 角的光滑平板。液体密度为 ρ , 来流断面高度为 d 。求流量分配 Q_1 及 Q_2 , 以及射流对单宽平板的冲击力 \bar{F} 。不计重力作用和空气摩擦阻力。



23. 根据均匀流动基本方程和层流阻力规律, 推证圆管层流的断面流速分布表达式及沿程阻力系数计算公式。

24. 某水池壁厚 $\delta = 20\text{cm}$, 两侧壁上各有一直径 $d = 60\text{mm}$ 的圆孔。水池来水量 $Q = 30\text{l/s}$, 通过该两孔流出。为调节两孔的出流量, 池内设有隔板, 隔板上开一与池壁孔径相等的圆孔。求池内水位恒定情况下, 池壁两孔的出流量各为多少?



25. 已知某梯形断面渠道, 渠床土质为细砂, 细砂糙率为 $n = 0.025$, 允许流速为 $v_{\text{max}} = 0.32\text{m/s}$, 渠道底坡 $i = 0.005$, 边坡系数 $m = 1.5$, 要通过流量为 $Q = 3.5\text{m}^3/\text{s}$, 比较确定设计此土渠断面尺寸的可行方案。

$$\begin{cases} A = \frac{Q}{v_{\text{max}}} = (b + mh)h = \frac{3.5}{0.32} \\ v = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{0.025} R^{\frac{2}{3}} \sqrt{0.005} \Rightarrow R = \dots \end{cases}$$