

大连理工大学二〇〇〇年硕士生入学考试

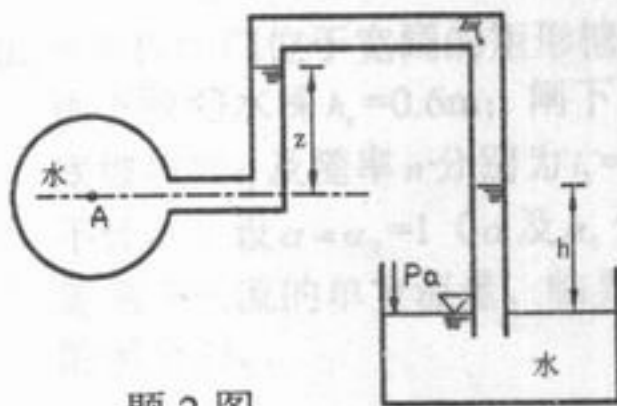
《 水 力 学 》 试题 共 4 页

注: 答题必须注明题号答在答题纸上, 否则试卷作废!

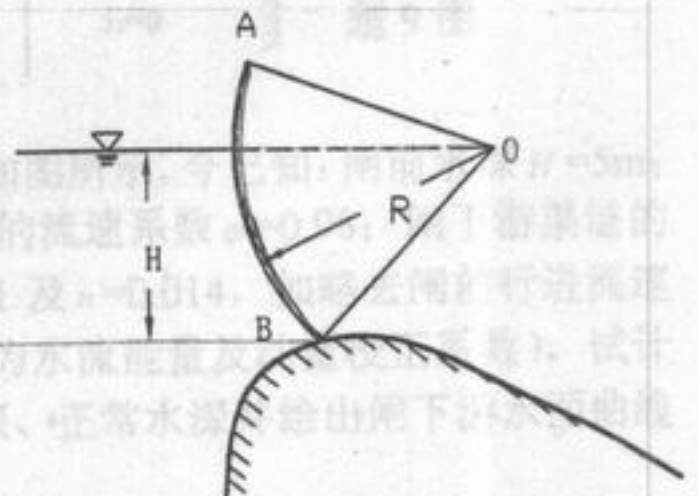
20 分 1. 填空与问答

- (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  $\lambda$  与( )和( )有关; 紊流区可分为( )、( )和( )三个流区。
- (4) 圆管层流中的流速分布为( )型。
- (5) 画图说明, 一浮体重心  $C$  位于浮心  $D$  之上, 当浮体倾斜, 浮心移至何处时, 为稳定平衡? 不稳定平衡?
- (6) 控制体形式的质量守恒定律公式为( )。
- (7) 用  $L$ 、 $M$ 、 $T$  表示动量方程中项  $\int \rho u u dA$  的量纲表达式。
- (8) 按重力准则设计模型该满足( )。

10 分 2. 量测容器中  $A$  点压强的真空计如图所示, 已知  $z = 1\text{m}$ ,  $h = 2\text{m}$ , 当地大气压强值  $p_a = 98\text{kPa}$  (绝对压强), 求  $A$  点的绝对压强、相对压强及真空度。



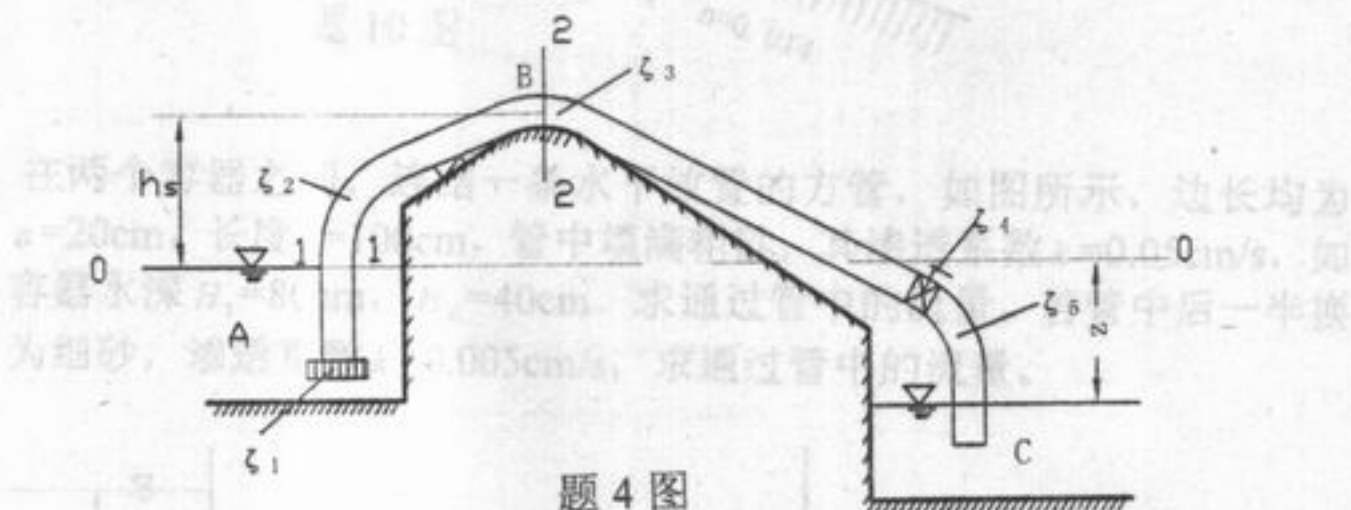
题 2 图



题 3 图

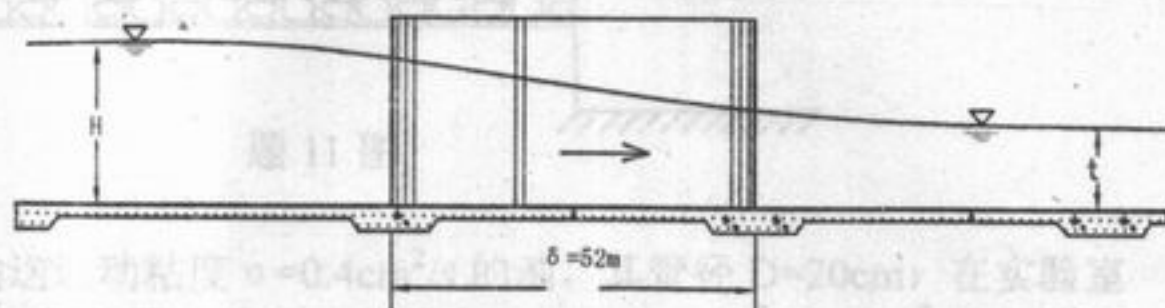
15 分 3. 图为一坝顶弧形闸门的示意图。门宽  $b = 6\text{m}$ , 弧形门半径  $R = 4\text{m}$ , 此

15 分 4. 利用虹吸管将河水引送至堤外供给灌溉, 如图所示。已知堤内外水位差为 2.60m, 选用糙率  $n=0.0125$  铸铁管, 直径为  $d=350\text{mm}$ , 每个弯段的局部损失系数  $\zeta_2 = \zeta_3 = \zeta_5 = 0.2$ , 阀门局部损失系数  $\zeta_4 = 0.15$ , 入口网罩的局部损失系数  $\zeta_1 = 5.0$ , 出口淹没在水面以下。管线上游  $AB$  段长 15.0m, 下游  $BC$  段长 20.0m, 虹吸管顶的安装高度 5.0m, 试确定虹吸管的输水量并校核管顶断面的安装高度  $h_s$ 。



题 4 图

15 分 5. 某节制闸工程是建筑在河床宽  $B=76\text{m}$  的矩形河道上, 一共有八个孔, 平板闸门开度  $e=4.8\text{m}$ , 每孔净宽  $b=8\text{m}$ , 上下游堰高  $p=p'=0$ , 如图所示。已知下游水深  $t=6.0\text{m}$ , 节制闸前壅高的水深  $H=6.56\text{m}$ , 求下泄流量。



题 5 图

参考表、公式及数据表

$h_s/H_0$	0.82	0.84	0.86	0.88	0.90	0.92	0.94
$\delta_s$	0.99	0.97	0.95	0.90	0.84	0.78	0.70

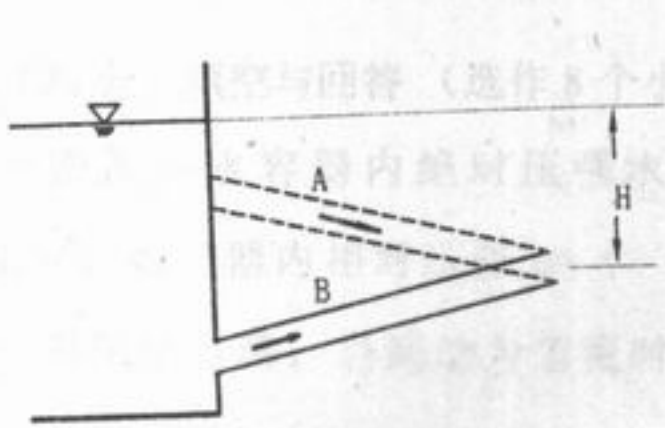
$$\mu = 0.60 - 0.176 \frac{e}{H}$$

$m_m=0.368$  (中孔流量系数)

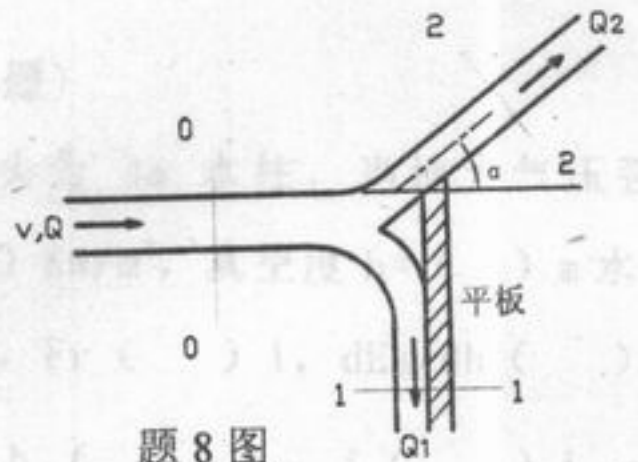
$m_s=0.383$  (边孔流量系数)

10 分 6. 用  $\pi$  定理推求描述水泵提水这一现象的无量纲表达式, 此现象与功率  $N$ 、水的容重  $\gamma$ 、水泵的扬程  $H$  及提水流量  $Q$  有关。

- 10分 7. A、B 两管自水库引水, 进口高程不同, 出口高程相同, 管径及管长也相同, 糙率相同, 以长管道计算。两管流量是否相同? 用公式证明之。并绘制两管测压管水头线。其测压管水头线坡度是否相同? 离进口距离相同的断面上压强是否相同?

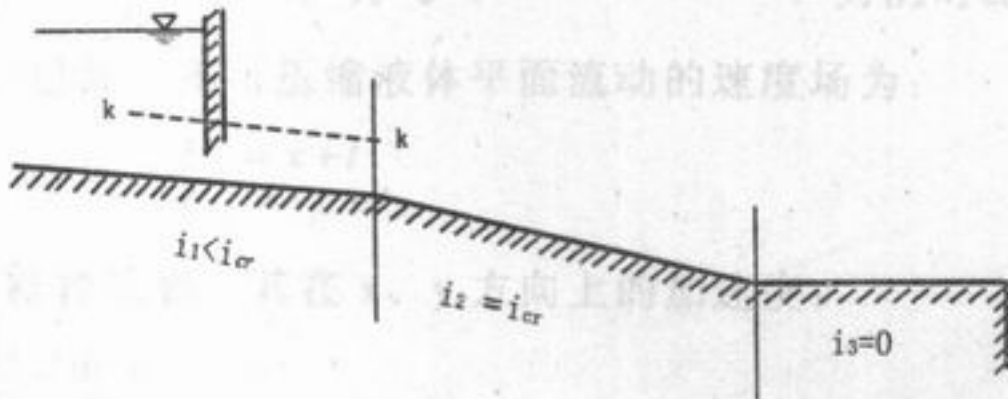


题 7 图



题 8 图

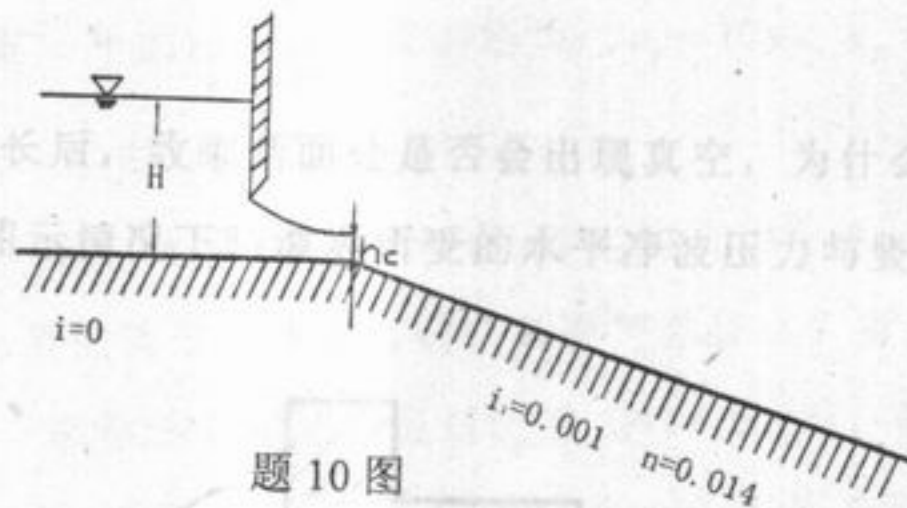
- 15分 8. 流量为  $Q$ , 平均流速为  $v$  的射流, 冲击直立光滑的平板后分为两股。一股沿平板直泻而下, 流量为  $Q_1$ , 平均流速为  $v$ ; 另一股从平板顶点处以  $\alpha$  倾角射出, 流量为  $Q_2$ , 平均流速  $v$ 。若不计重力, 试求: 作用于平板的射流冲击力的大小。水的密度为  $\rho$ 。(用  $Q, Q_1, Q_2, \rho, v$  表示)
- 5分 9. 定性绘制棱柱体渠道的水面曲线。(渠道充分长, 糙率沿程不变)



题 9 图

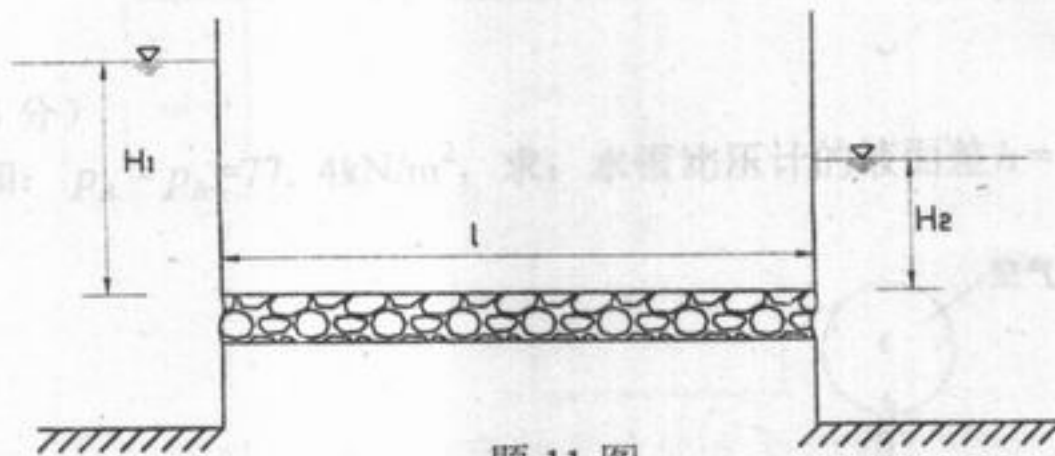
- 15分 10. 一平板闸门位于宽阔的矩形槽中, 如图所示, 今已知: 闸前水深  $H=5\text{m}$ ; 闸下收缩水深  $h_c=0.6\text{m}$ ; 闸下出流的流速系数  $\varphi=0.98$ ; 闸下游渠道的底坡坡度  $i_1$  及糙率  $n$  分别为  $i_1=0.001$  及  $n=0.014$ , 如略去闸前行进流速不计, 并设  $\alpha=\alpha_0=1$  ( $\alpha$  及  $\alpha_0$  分别为水流能量及动量校正系数), 试计算闸下出流的单宽流量、临界水深、正常水深并绘出闸下游水面曲线的示意图。

$$\text{参考公式: } h_c'' = \frac{h_c}{2} \left( \sqrt{1 + 8 \frac{q^2}{gh^3}} - 1 \right)$$



题 10 图

10 分 11. 在两个容器之间, 连结一条水平放置的方管, 如图所示, 边长均为  $a=20\text{cm}$ , 长度  $l=100\text{cm}$ , 管中填满粗砂, 其渗透系数  $k=0.05\text{cm/s}$ , 如容器水深  $H_1=80\text{cm}$ ,  $H_2=40\text{cm}$ , 求通过管中的流量。若管中后半一半换为细砂, 渗透系数  $k=0.005\text{cm/s}$ , 求通过管中的流量。



题 11 图

10 分 12. 用一管道输送运动粘度  $\nu=0.4\text{cm}^2/\text{s}$  的油, 其管径  $D=20\text{cm}$ , 在实验室中用  $5\text{cm}$  直径的圆管采用动力粘度  $\mu=1.002 \times 10^{-3}(\text{N} \cdot \text{s}/\text{m}^2)$  液体作试验, 若原型输流量为  $12 \times 10^3 \text{cm}^3/\text{s}$ , 试求模型流量。(用雷诺准则设计模型)

2. 如图所示引水涵管, 已知:  $H_1=3\text{m}$ ,  $H_2=2\text{m}$ , 矩形进口高  $h=1\text{m}$ , 宽  $b=1\text{m}$ ;  $\alpha=45^\circ$ , 进口盖板与涵管轴心  $O$  点, 不计较的摩擦力及盖板重量, 试求: 在下面两种情况下提升盖板所需之力  $F$ , (1) 下游无水, (2) 下游有水。

