

同济大学一九九八年硕士生入学考试试题

考试科目: 水力学

编号: 125-1

答题要求: (一,二,三,四题直接答在本试卷上,绘图题要使用绘图工具)

一. 选择题 (每题的四个选择项中只有一个是正确的, 在你认为正确的答案题号左边打√)(10分)

- 弹性模量越大,
 - 表示液体越容易被压缩;
 - 表示液体越不易被压缩;
 - 表示液体弹性越小;
 - 几种答案均不对.
- 理想流体是
 - 粘性大的液体;
 - 服从牛顿内摩擦定律的液体;
 - 没有粘滞性的液体;
 - 具有粘性不可压缩的液体.
- 静止液体中同一点各方向的压强
 - 数值相等;
 - 数值不等;
 - 等于零;
 - 随坐标轴的方向而变化.
- 一平面潜于水中, 当保持其形心位置不变, 而使其与水平面之间的倾角改变时, 则一侧的水压力:
 - 大小不变方向也不变;
 - 大小变而方向不变;
 - 方向变而大小不变;
 - 大小和方向都改变.
- 在静水中作用在一个平面上的静水总压力的压力心
 - 通过受压面的形心;
 - 通过压力体的重心;
 - 高于受压面的形心;
 - 低于受压面的形心.
- 均匀流切应力随水力半径R的减小而
 - 增大;
 - 减小;
 - 不变;
 - 不定.
- 紊流附加切应力 τ' 值的确定是根据:
 - $\rho u_x u_y$;
 - $\rho u_x u_y$;
 - $\rho u_x u_y$;
 - $-\rho u_x u_y$.
- 有压短管是指
 - 管道很短;
 - 只计算沿程水头损失;
 - 要计算沿程水头损失, 局部水头损失和流速水头;
 - 计算时不考虑水头损失.
- 两条棱柱形明渠的断面形状, 大小, 糙率, 通过的流量均相同, 但底坡 $i_1 > i_2$, 则两条明渠中的临界水深 h_{k1} , h_{k2} 是:
 - $h_{k1} > h_{k2}$;
 - $h_{k1} = h_{k2}$;
 - $h_{k1} < h_{k2}$;
 - $h_{k1} \neq h_{k2}$.
- 在明渠中,
 - 水力坡度线一定平行于底坡线
 - 总水头线与自由水面相重合;
 - 测压管线与自由水面相重合;
 - 以上答案都不对.

二. 是非题 (判断下列叙述是否正确, 如正确在括号中打√, 如不正确在括号中打X.)(8分)

- 等压面不一定和单位质量力相互垂直 ()
- 相对压强可以大于, 等于或小于零 ()
- 恒定流一定是均匀流, 非恒定流一定是非均匀流 ()

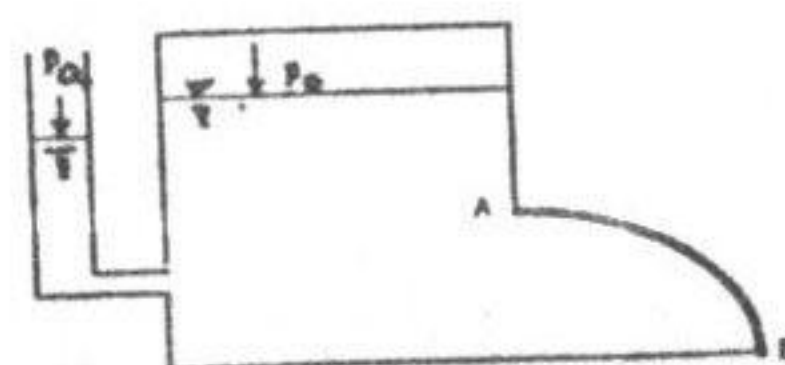
- 总流能量方程只适用于整个水流都是缓变流的情况 ()
- 渐变管径的管道中, 当流量和粘性系数不变时, 雷诺数与管径成正比 ()
- 总水头线和测压管水头线沿流都可以上升, 也可以下降 ()
- 明渠均匀流可以为缓流, 也可以为急流 ()
- 在原型中和模型中采用相同的液体, 则在任何情况下都不可能同时实现重力相似和阻力相似 ()

三. 填空题 (在空白处填上正确的答案)(17分)

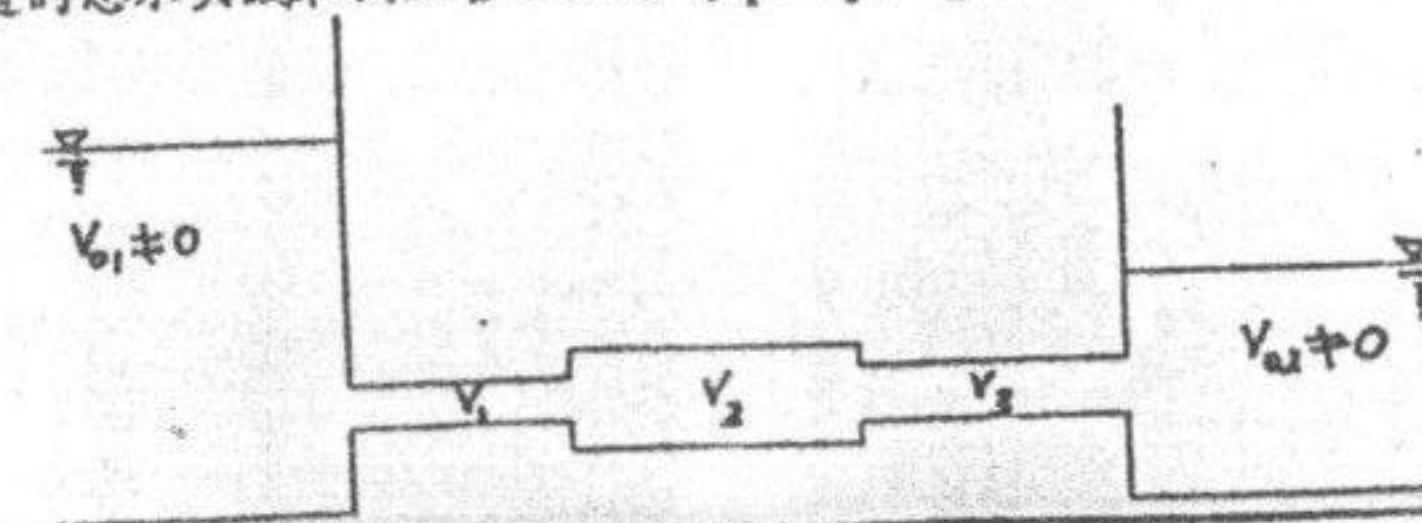
- 水的运动粘性系数主要随水的 温度 变化
- 水泵进口真空计的读数为 $p_v = 4 \text{ kN/m}^2$, 则该处相对压强为 , 绝对压强为 . (按工程大气压压强计算)
- 流线上各点的 和 相同. 当液体流动是 流时, 流线和 重合.
- 紊流中某点时均流速 $u = 1.0 \text{ m/s}$, 该点瞬时流速分别为 $u_1 = 1.5 \text{ m/s}$ 及 $u_2 = 0.7 \text{ m/s}$, 则脉动流速 $u'_1 = \text{ }$, $u'_2 = \text{ }$.
- 长管是指 管道.
- 当输水管道的流量和水温一定时, 随着管径的加大, 管中水流的雷诺数变化的趋势是 .
- 某管道长 $L = 1000 \text{ m}$, 突然关闭时发生水击. 若关门时间为1秒, 水击波传播速度 $C = 1000 \text{ m/s}$, 则发生 水击.
- 佛汝德数的表达式为 $Fr = \text{ }$, 它的物理意义为 .
- 两条棱柱形渠道, 它们的断面形状, 尺寸, 底坡和通过的流量均相同, 糙率不同($n_1 > n_2$), 当两条渠道都作均匀流动时, 其正常水深 h_{01} h_{02} .
- 某矩形断面渠道的底宽 $b = 10 \text{ m}$, 通过的流量为 $40 \text{ m}^3/\text{s}$, 相应的临界水深 $h_k = \text{ }$.
- 边界条件相似的两个液体流动, 如果它们的牛顿数相等, 则该两个流动必然是 . (1) , (2) , (3) .

四. 绘图题 (15分)

- 绘出曲面AB上的的压力体, 图中 p_a , p_0 分别表示大气压强和容器内自由液面的压强.



- 绘出下图所示管道的总水头线和测压管水头线 ($v_1 > v_3 > v_2$) (按短管考虑.)



同济大学一九九八年硕士生入学考试试题

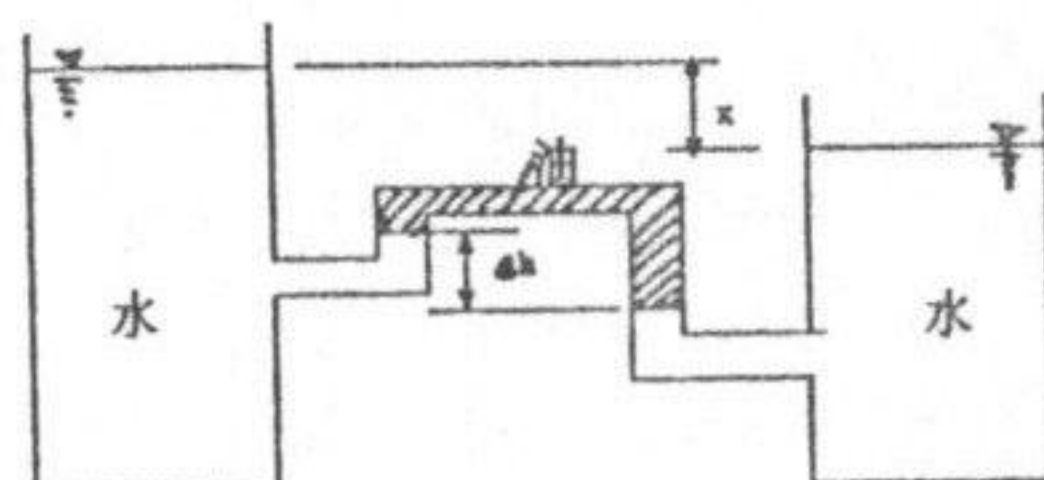
考试科目：水力学

编号：125-2

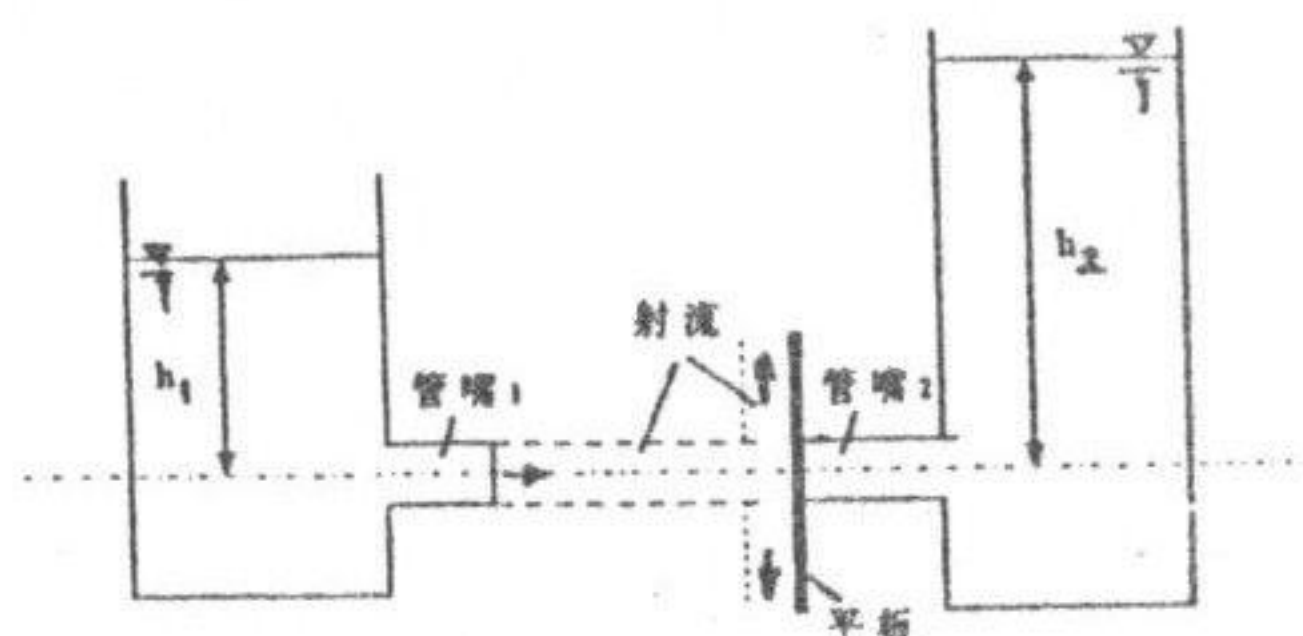
答题要求：(计算题要列出必要的计算公式，计算过程，
书写清楚整齐，可以使用计算器。
计算题答题请做在另外的纸上，标明题号，作图
可画在试卷表面上。

五 计算题 (50分)

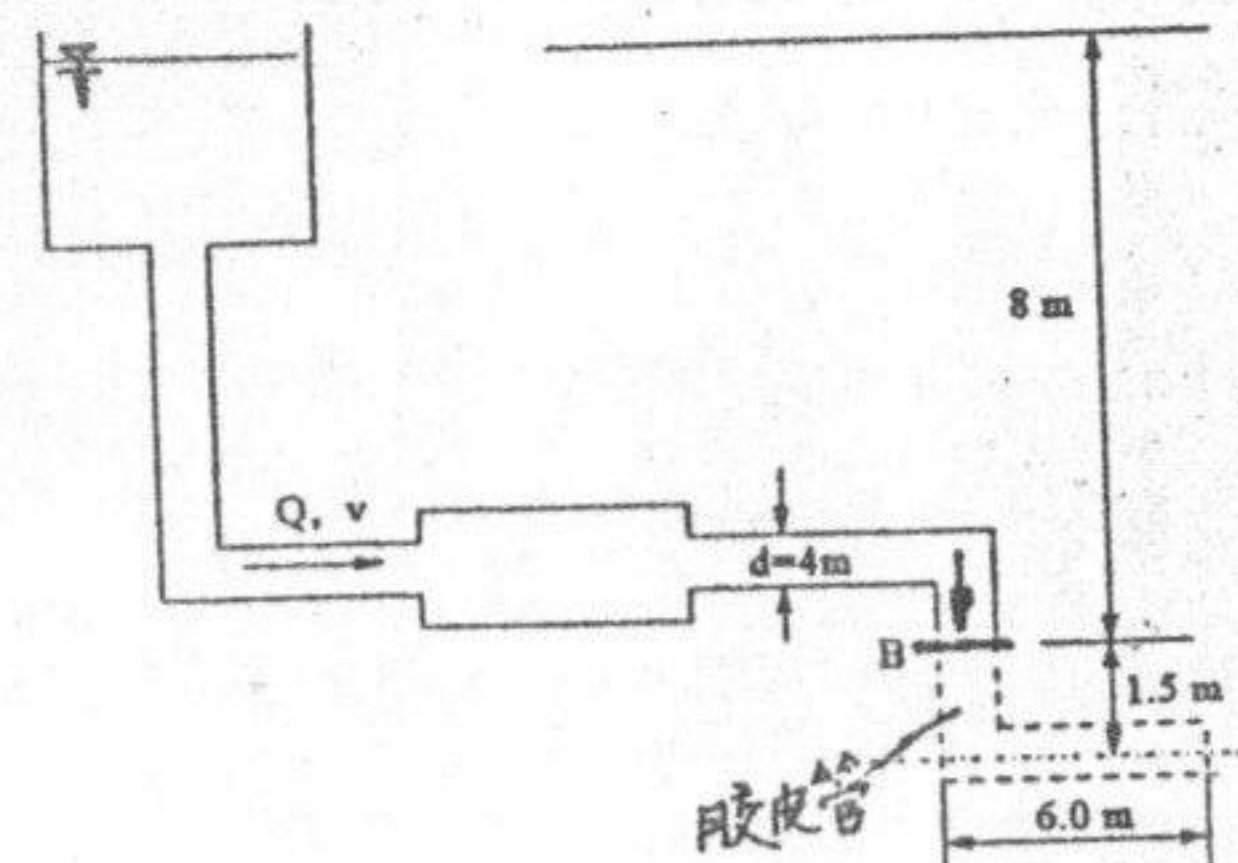
1. 两个盛水容器用一油压差计连接，如图 已知油的比重 $\gamma = 8.9 \text{ KN/m}^3$ ，压差计中的液面高差 $\Delta h = 50 \text{ cm}$ ，求两容器中的液面高差 x (10分)



2. 有两个带管嘴的容器，管嘴中心一样高，直径也相同。两个容器中水面到管嘴中心的高度分别为 h_1, h_2 ， $h_2 = 5.0 \text{ m}$ ，在 h_1 的作用下，水从管嘴1喷出射向平板，使平板完全堵住了管嘴2。求 h_1 。(两容器中水面保持不变，不计水头损失，动能和动量校正系数均为1.0，板的重量不计，板与管嘴2出口紧密贴合) (15分)



3. 有一水塔向某处供水，如图所示。当水塔水面和B点高差保持8米，总水头损失系数 $\sum \zeta = 14$ 时(总水头损失为 $\sum \zeta \frac{v^2}{2g}$)，发现B处的流量很小，为了提高流量，其它条件不变，只在B处向下接一根相同直径长1.5米的胶皮管，这样处理以后，流量增加多少？若再将胶皮管水平延长6米，能否达到再增加流量的作用？为什么？(水塔中水面保持不变，动能校正系数为1.0，不计胶皮管转弯处的局部水头损失，加长的胶皮管的沿程水头损失系数 $\lambda = 0.02$) (15分)



4. 沿管径 $d=100 \text{ mm}$ 长度 $L=16 \text{ km}$ 的长直管道输送油，油的密度为 $\rho = 915 \text{ kg/m}^3$ ，其运动粘性系数 $\nu = 0.000186 \text{ m}^2/\text{s}$ ，要求输送的油的流量 $Q = 0.0152 \text{ m}^3/\text{s}$ ，管道水平放置，问所需泵的轴功率为多少，泵的效率 $\eta = 0.85$ 。(10分)