

中国海洋大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

科目代码： 845 科目名称： 水力学

一、判断题（每题 1 分，共 10 分）

- 1、理想液体就是不考虑粘滞性的实际不存在的理想化的液体。 ()
- 2、粘滞性是引起液流运动能量损失的根本原因。 ()
- 3、液体中矩形斜面板所受静水总压力的作用点与受压面的形心点 O 重合。 ()
- 4、层流的沿程水头损失系数仅与雷诺数有关。 ()
- 5、园管中层流的雷诺数必然大于 3000。 ()
- 6、渐变流过水断面上各点的测压管水头都相同。 ()
- 7、明槽水流的急流和缓流是用 Fr 判别的,当 $Fr > 1$ 为急流。 ()
- 8、水流总是从机械能大的地方向机械能小的地方流动。 ()
- 9、闸孔出流的流量与闸前水头的 $1/2$ 次方成正比。 ()
- 10、达西定律适用于所有的渗流。 ()

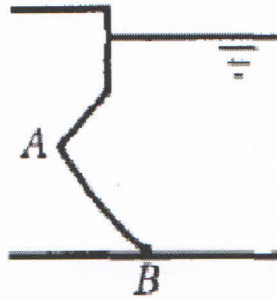
二、简答题（每题 5 分，共 20 分）

- 1、什么是恒定流与非恒定流？自然界是否存在恒定流？
- 2、什么是局部水头损失？它是如何产生的？
- 3、雷诺数和佛汝德数的物理意义是什么？它们反映的是液体什么性质？
- 4、简述明渠均匀流形成的条件是什么？等直径圆管有压流能否形成均匀流？

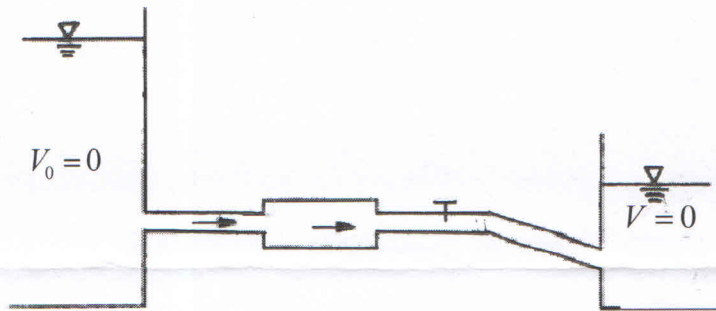
特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

三、作图题（每题 5 分，共 15 分）

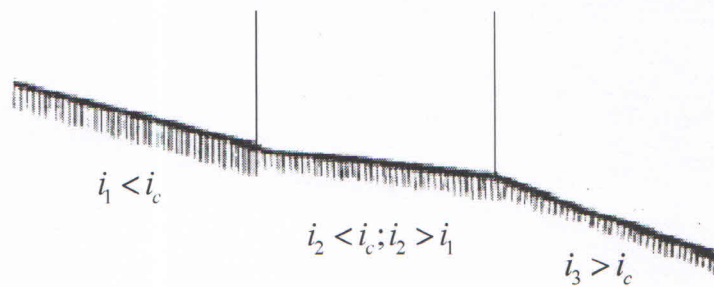
1、绘出下图所示的曲面 AB 的压力体图，并标出静水总压力垂直分量的方向。



2、定性绘出图示恒定有压管流的总水头线和测压管水头线。



3、定性绘制如图所示的棱柱体渠道水面线，并标明线型（仅绘出一种可能的型式即可）

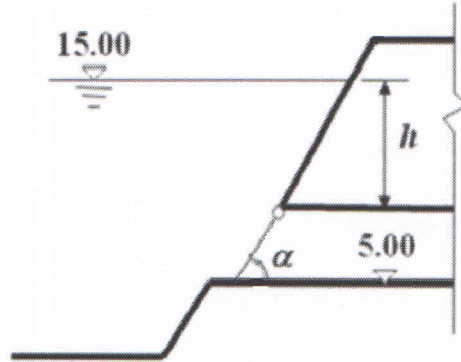


（注：图中 i_c 为临界坡度）

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

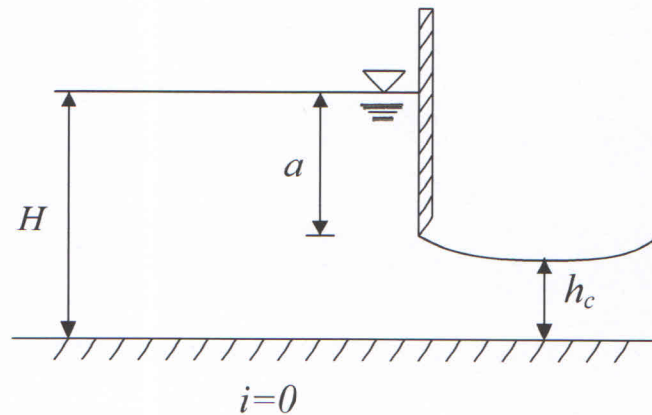
四、计算题（共 5 题，每题 15 分，共 75 分）

1. 压力管道的进口处装有矩形平板闸门，长 L 为 $1.8m$ ，宽 b 为 $2.5m$ ，闸门重为 $1860N$ ，倾角 α 为 75° ，闸门与门槽之间摩擦系数 f 为 0.35 ，求启动闸门所需的拉力。



计算题 1

2. 平底矩形渠道中有一平板闸门（如图所示），水面以下门高 $a = 3.2m$ ，门与渠道同宽 $b = 4m$ 。当流量 $Q = 16m^3/s$ 时，闸前水深 $H = 4m$ ，闸后收缩断面水深 $h_c = 0.5m$ ，不计摩擦力。取动量修正系数 1.0 。求作用在闸门上的动水总压力。



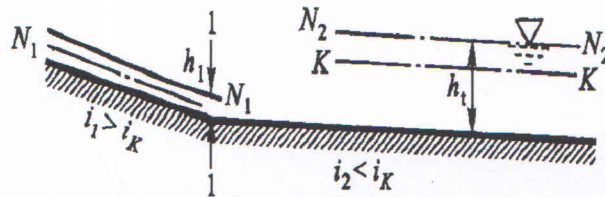
计算题 2

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

3. 某梯形断面混凝土渠道按均匀流设计, 已知底宽 $b=2.4\text{m}$, 水深 $h_0=1.2\text{m}$, 边坡系数 $m=1.5$, 粗糙系数 $n=0.014$, $l=500\text{m}$ 长渠道上的水头损失 $h_w=0.25\text{m}$ 。求该渠道能通过多少流量?

4. 一矩形断面陡槽, 宽度 b 为 5m , 下接一同样宽度的缓坡渠槽。当流量 Q 为 $20\text{m}^3/\text{s}$ 时, 陡槽末端水深 h_1 为 1.0m ; 下游均匀流水深 h_t 为 3.6m 。

- 1) 试判断上下游水流的衔接形式。
- 2) 如果发生水跃, 水跃的衔接形式是什么?
- 3) 如果水跃从 1-1 断面开始发生, 所需下游水深应为多少?



计算题 4

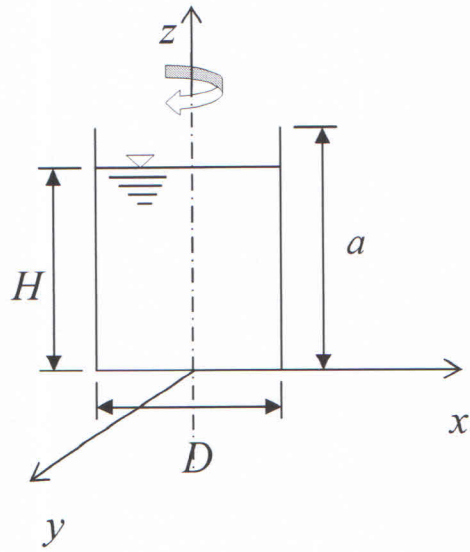
5. 已知恒定二元不可压缩流动在 x 方向的流速分量 $u_x = ax^2 + by$, 式中 a 、 b 为参数。当 $y=0$ 时, $u_y=0$ 。试求:

- (1) y 方向的流速分量 u_y 的表达式。
- (2) 判断该流动是否存在势函数? 若存在, 请求之。

五、推导题 (每题 15 分, 共 30 分)

1. 一圆柱形容器静止时盛水深度为 H , 筒深为 a , 内径为 D , 如将圆筒绕中心轴作等角速度旋转, 试推求不使水溢出容器所限制的最大角速度。

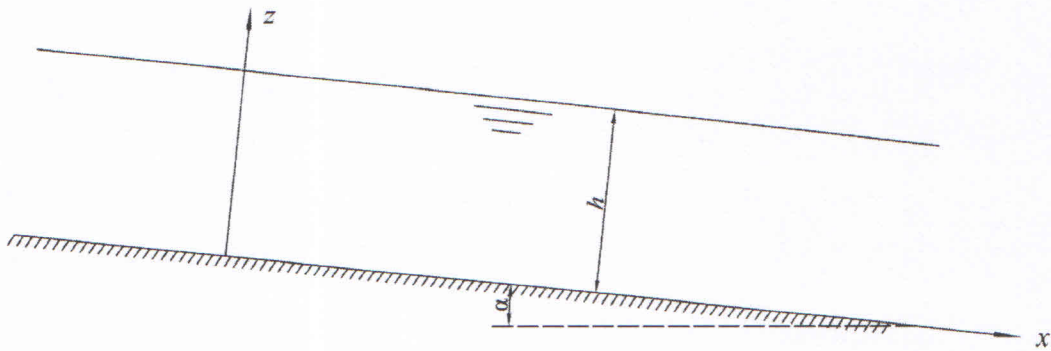
特别提醒: 答案必须写在答题纸上, 若写在试卷或草稿纸上无效。



推导题 1

2. 对于如图所示的二元均匀层流，已知自由表面处切应力为零，试用纳维-斯托克斯方程推导该水流：

- (1) 过水断面上压强分布公式；
- (2) 过水断面上流速分布公式。



推导题 2

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。