中 山 大 学

2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码：876

科目名称：水力学

考试时间：2016 年 12 月 25 日 下 午

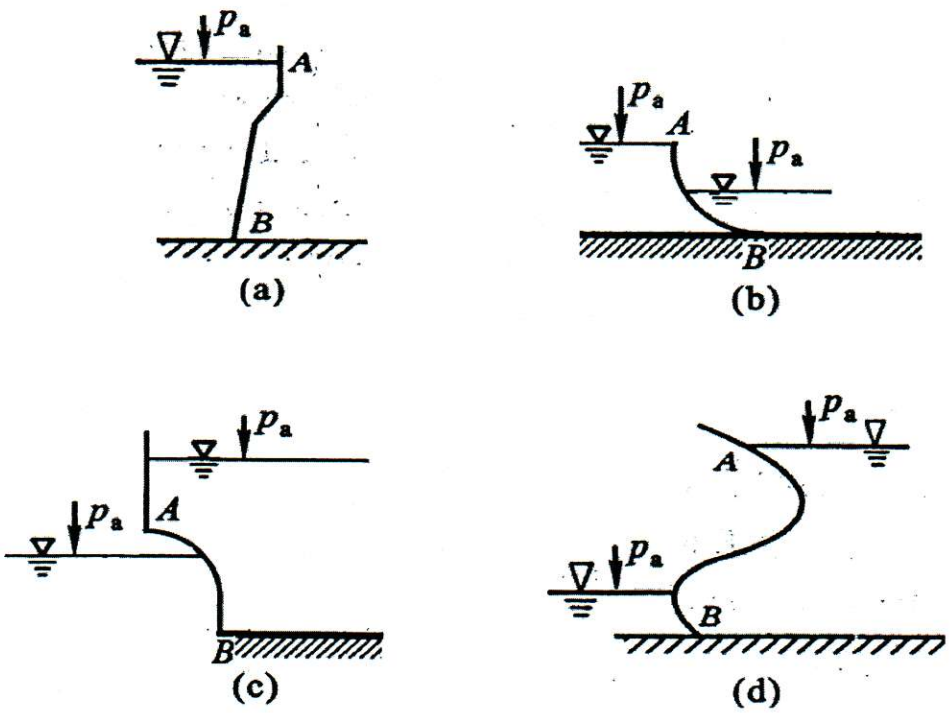
考 生 须 知

全部答案一律写在答题纸上，答在试题纸上的不计分!答题要写清题号，不必抄题。

一、回答以下问题 （每题 12 分，共 48 分）

1. 根据流体静力学原理，说明水坝断面做成上面窄下面宽形状的原因。

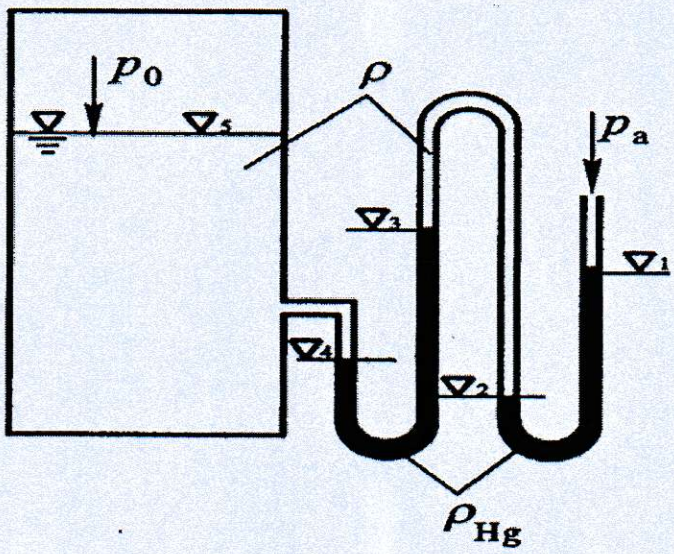
2. 如图所示，试绘出各曲面 AB 对应的压力体图（用侧影线表示），并标明各压力体对应的铅直压力的方向。



3. 一艘小船在水中等速沿直线岸平行行驶（如图所示），试问当小船靠岸时，小船是越行越靠岸，还是越离岸，简述理由。

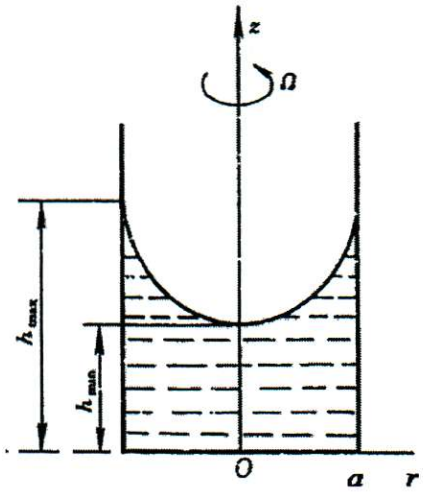
4. 已知平面势流流动的势函数为$\varphi=\frac{1}{2}(y^2-x^2)$，问对应的流函数$\psi$为多少？

二、（20 分）**图示为一盛水密闭容器，连接了一个复式水银测压计。图中所示各液面高程均已知，分别为$\nabla_1=h_1$、$\nabla_2=h_2$、$\nabla_3=h_3$、$\nabla_4=h_4$和$\nabla_5=h_5$，水密度为ρ，水银密度为ρ_{Hg}，已知右侧管顶端压强为p_a，求密封容器内水面上压强p_0的算式。**



三、（20 分）**如图示，已知圆柱形容器半径为a，容器内的水随容器一起作整体旋转，自由面至容器底部的最大高度和最小高度分别为h_{max}和h_{min}，试证明绕容器竖直轴的旋转角速度Ω为：**

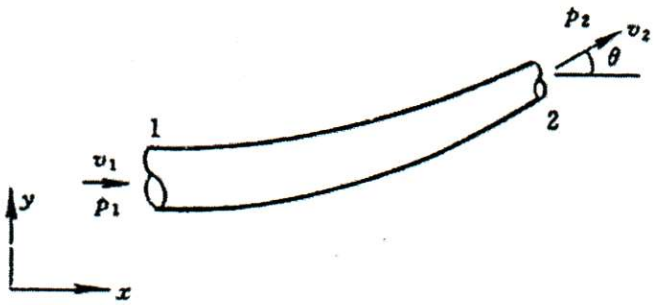
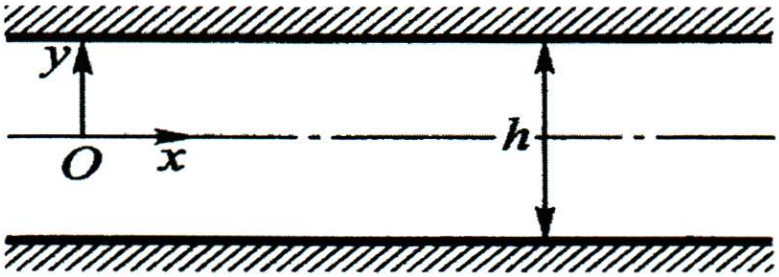
$$\Omega=\frac{1}{a}\sqrt{2g(h_{max}-h_{min})}\ 。$$



题 3 图

四、(20 分) **设流体的运动用方程** $x = ae^{-t}$， $y = be^{t}$， $z = c$ **表示，**
试求：1）流体的速度场分布；2） $t = 0$ **时过点** $(1,1,0)$ **的迹线与流线。**

五、(22 分) **水在弧形收缩管中作定常运动，进出口截面 1 与 2 的法线之间的夹角为** θ**，如图所示，已知进出口横截面的面积和压强分别为** A_1, p_1 **和** A_2, p_2**，假定管流为一维流动，各截面流速均匀，重力不计，试求水作用于管壁上的力。**



六、(20 分) 如图所示，均质不可压缩粘性流体在两个无限长的水平固定平板间作定常层流流动，其中两板间距为 h，仅有 x 轴方向的流速 u 不为零且 $u = u(y)$，沿 x 轴方向压强梯度为常量 P，试应用二维定常不可压缩流体的纳维－斯托克斯方程，求解流体的速度分布，同时计算上平板表面所受到的流体剪应力。