

# 中山大学

## 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 875

科目名称: 水力学

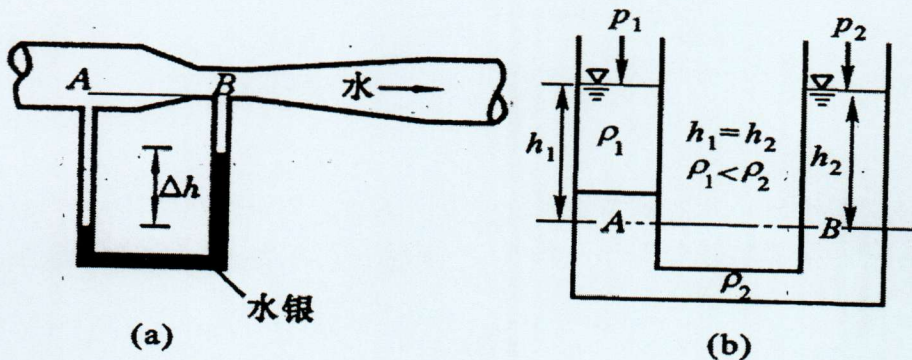
考试时间: 2017 年 12 月 24 日 下午

考生须知

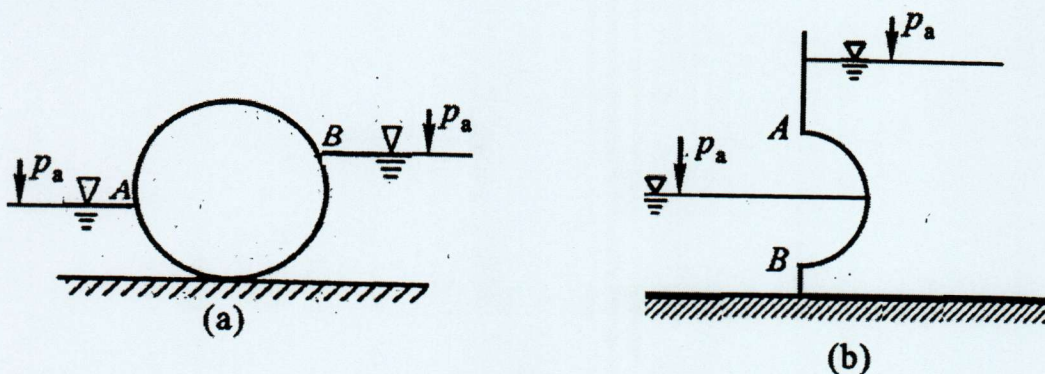
全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 答题要写清题号, 不必抄题。

一、回答以下问题 (每题 12 分, 共 48 分)

1. 简叙阿基米德定理, 并举例说明该定理的实际应用。
2. 分别比较图(a)与图(b)所示点 A 与点 B 处压强大小, 并对图(b)中的压强  $p_1$  与  $p_2$  的大小进行比较。对各比较的结果加以简单说明。



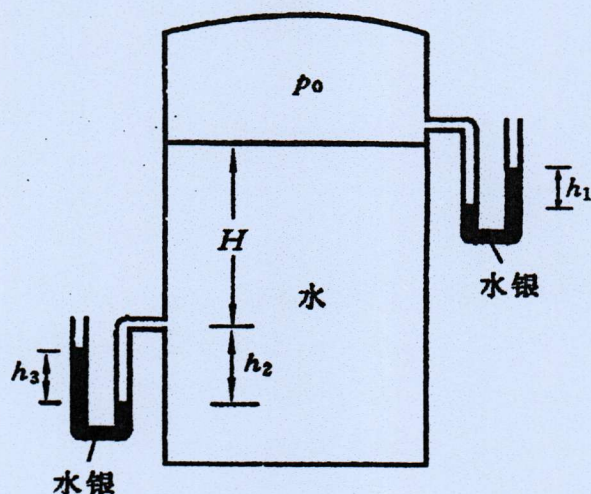
3. 如图所示, 试绘出各曲面 AB 对应的压力体图 (用侧影线表示), 并标明各压力体对应的铅直压力的方向。



4. 已知平面理想势流流动的势函数为  $\varphi = y^3 - 3x^2y$ , 问对应的流函数  $\psi$  为多少?

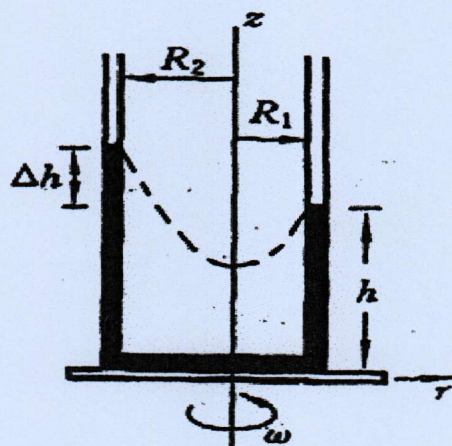


二、(20分) 如图所示,  $h_1$ 、 $h_2$ 及 $h_3$ 均已知 ( $p_0$ 为未知的气体压强), 水和水银的密度分别 $\rho_1$ 和 $\rho_2$ , 求水深 $H$ 。



三、(20分) 图示为一U形管角速度测量仪, 竖管内的水随竖管一起作整体旋转, 已知两竖管距离旋转轴分别为 $R_1$ 和 $R_2$ , 其液面高差为 $\Delta h$  ( $h$ 未知), 试证明:

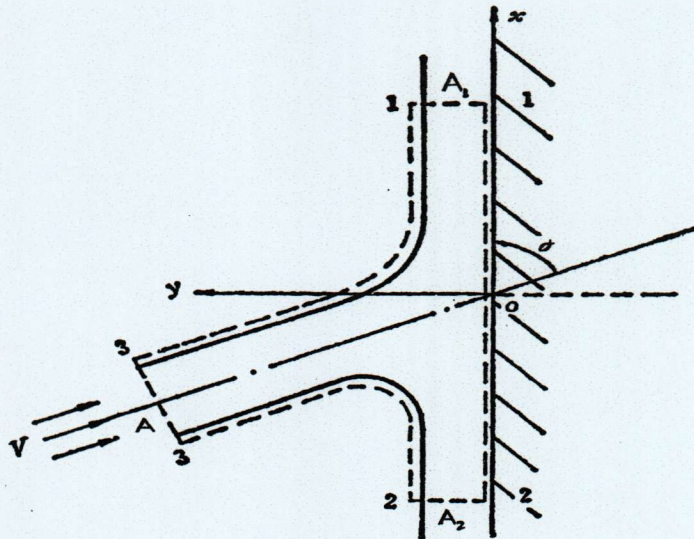
$$\omega = \sqrt{\frac{2g\Delta h}{R_2^2 - R_1^2}}$$



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



五、(22分) 如图示, 不可压理想平面射流冲击固定挡板, 设流动定常, 重力不计, 1-1、2-2 及 3-3 各截面处流动均匀。已知 3-3 截面处射流速度为  $V$ , 射流截面积为  $A$ , 流体密度为  $\rho$ , 挡板与来流夹角为  $\alpha$ , 试求: 1) 截面  $A_1$  和  $A_2$  的大小; 2) 射流和大气压对挡板的共同作用力。



六、(20分) 如图所示, 均质不可压缩粘性流体在两个无限大的水平平板间作定常层流流动, 其中两板间距为  $h$ , 上、下平板分别以常速度  $U_1$  和  $U_2$  沿  $x$  轴正方向滑动, 仅有  $x$  轴方向的速度  $u$  不为零且  $u = u(y)$ , 沿  $x$  轴方向压强梯度为零。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, 同时给出上、下平板表面所受到的流体剪应力算式。

