

# 中山大学

## 2016 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码：884

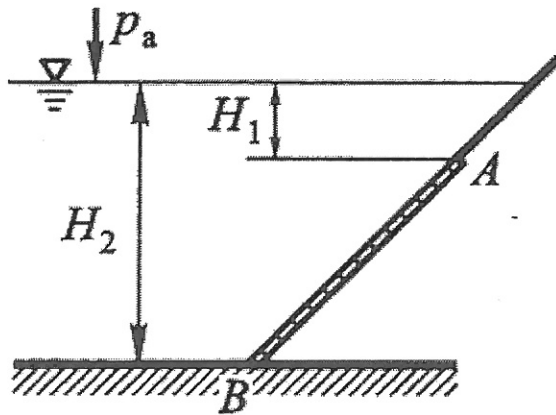
科目名称：水力学

考试时间：2015 年 12 月 27 日下午

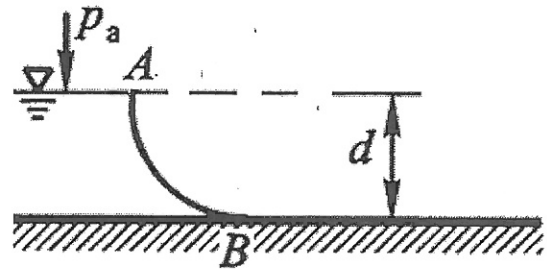
**考生须知**  
全部答案一律写在答题纸上，答在试题纸上的不计分！答题要写清题号，不必抄题。

一、回答以下问题（每题 12 分，共 48 分）

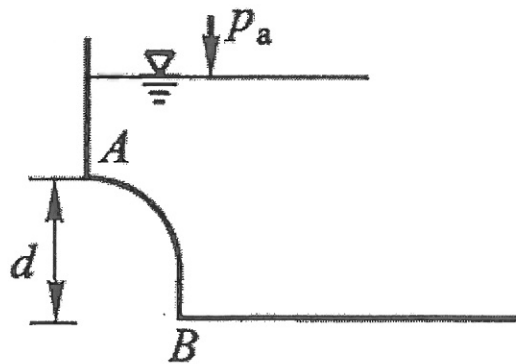
1. 简叙 U 型管的测压工作原理。
2. 如图所示，试绘出各曲面 AB 对应的压力体图（用侧影线表示），并标明各压力体对应的铅直压力的方向。



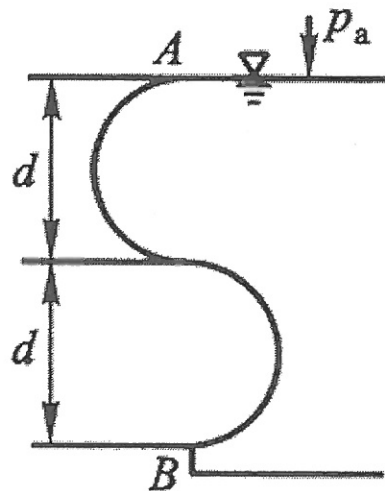
(a)



(b)

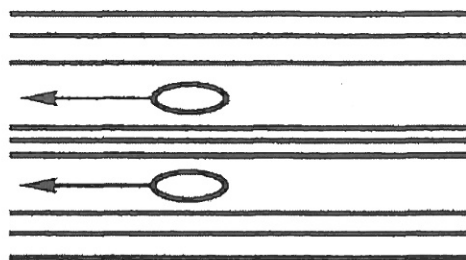


(c)



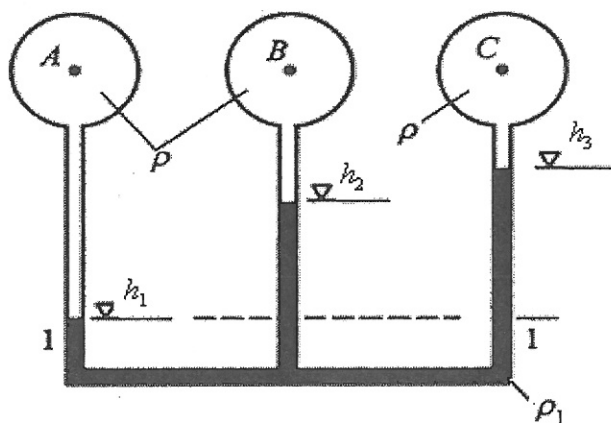
(d)

3. 两艘靠的很近的小船在水中等速并行前驶（如图所示），试问两船在行驶中是越行越靠近，还是越行越分离，简述理由。



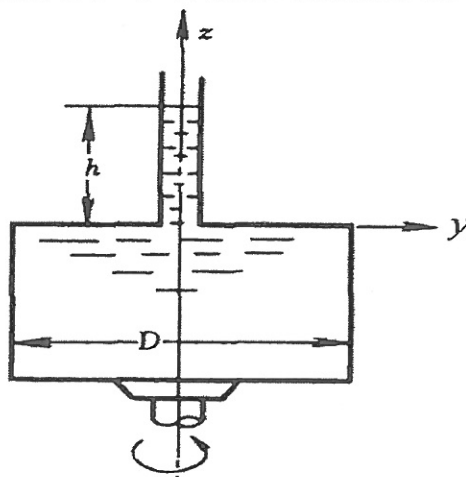
4. 已知平面势流流动的势函数为  $\varphi = x^3y - xy^3$ ，问对应的流函数  $\psi$  为多少？

- 二、(20分) 如图所示，设水银压差计与三根有压水管相连接，水密度为  $\rho$ ，水银密度为  $\rho_1$ 。图中 A、B、C 三点高程相同，压差计水银液面高程分别为  $h_1$ 、 $h_2$  及  $h_3$ ，且  $h_1 < h_2 < h_3$ ，试求 A、B、C 三点的压强差。



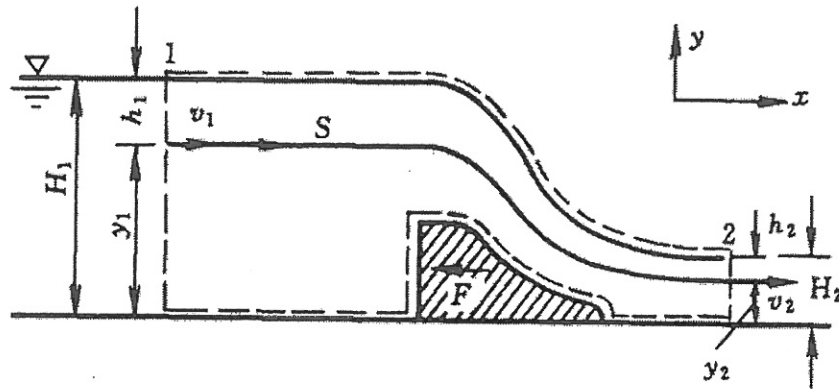
- 三、(20分) 图示为一圆柱形容器，其顶盖中心装有一个敞口的测压管，容器装满水，测压管中的水面比顶盖高  $h$ ，其直径与圆柱形容器相比近似为零。圆柱形容器直径为  $D$ ，且绕其竖直轴以角速度  $\omega$  旋转，试求：

- 1) 容器内液体的压力分布； 2) 容器顶盖所受总压力。



四、(20分) 已知流体的速度分布为  $u=1+x$ ,  $v=x$ ,  $w=0$ , 试求:  $t=0$  时过点  $(1,1,1)$  的迹线与流线。

五、(22分) 图示为一绕溢洪堰的流动, 已知上、下游远处水深分别为  $H_1$  与  $H_2$ , 流动为一维流动, 流速均匀分布, 压强按静压强分布, 若忽略一切摩擦阻力, 试求作用在单位宽堰体上的力大小和方向。(图中虚线为单位宽控制体,  $S$  为任取的一条流线)



六、(20分) 如图所示, 均质不可压缩粘性流体在无限长的水平直圆管内中作定常层流流动, 不计质量力, 其中圆管半径为  $r_0$ ,  $\mu$  为流体的粘度系数, 仅有  $x$  轴方向的流速  $u$  不为零且  $u=u(y, z)=u(r)$ , 试应用定常不可压缩流体的纳维-斯托克斯方程证明流体的速度分布为  $u = \frac{P}{4\mu}(r^2 - r_0^2)$ , 另计算圆管壁面所受到的流体剪应力。

