

中山大学

二〇一〇年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 893

科目名称: 水力学

考试时间: 1 月 10 日 下午

考生须知

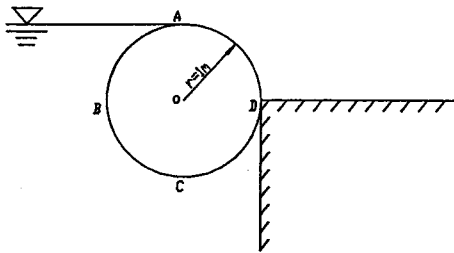
全部答案一律写在答题纸上,
答在试题纸上的不得分! 请用蓝、
黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题要
写清题号, 不必抄题。

一、回答问题 (每小题 6 分, 共 30 分)

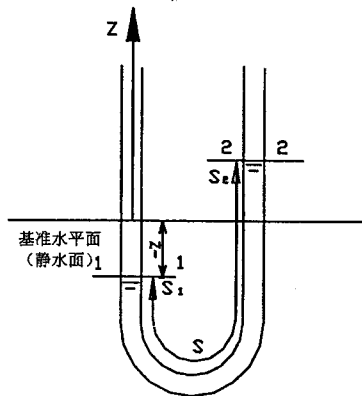
- 1、水静压力的两个特性是什么?
- 2、水力光滑管与水力粗糙管的区别
- 3、如何区分断面平均速度与时间平均速度?
- 4、简述布金汉提出的 π 定理
- 5、雷诺数物理意义是什么?

二、(30 分) 用一圆筒闸门挡水, 如图所示, 圆筒与墙面之间光滑接触。圆筒长度为 2m。试求:

- (1) 圆筒的重量;
- (2) 圆筒作用于墙上的力。



(题二图)



(题三图)

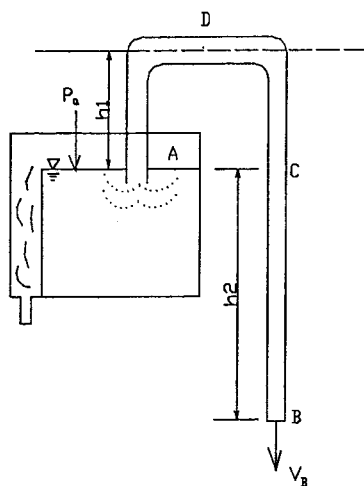
三、(30 分) 试建立如图所示 U 形管中水面震荡方程, 并求方程的解。

四、(30 分) 设有一水位保持不变的很大的水箱, 用一虹吸管将水从水箱中吸出, 排入大气, 如图所示。虹吸管顶部水平管轴中心处高于水箱自由表面为 h_1 , 虹吸管出口处低于水箱自由表面为 h_2 。

试求: (1) 虹吸管出口处 (B 点) 的流速 v_B ;

(2) 在 (1) 解的基础上, 为了使出口流速 v_B 增大, 是否可以无限制地增大 h_2 值。

(此题图在下页)



(题四图)

5、(30 分) 计算题 (每小题 10 分)

1. 三维流场中两个速度分布分别为

$$u_x = xy + z^2, \quad u_y = yz + x^2$$

求: ① 满足不可压缩定常流动的另一速度分布,

② 此流场是否有旋? 如果有旋给出旋转角速度的表达形式。

2. 有平面定常流动的各速度分量为

$$u_x = 2x/\sqrt{r}, \quad u_y = 2y/\sqrt{r}, \quad r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

试确定速度势、等势线。

3. 给定以欧拉变数表达式的速度分布为

$$u_x = x + t, \quad u_y = -y + t, \quad u_z = 0$$

求: 当 $t=1$ 时, 过 $x=1, y=2, z=3$ 的流线方程。