

河海大学 2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

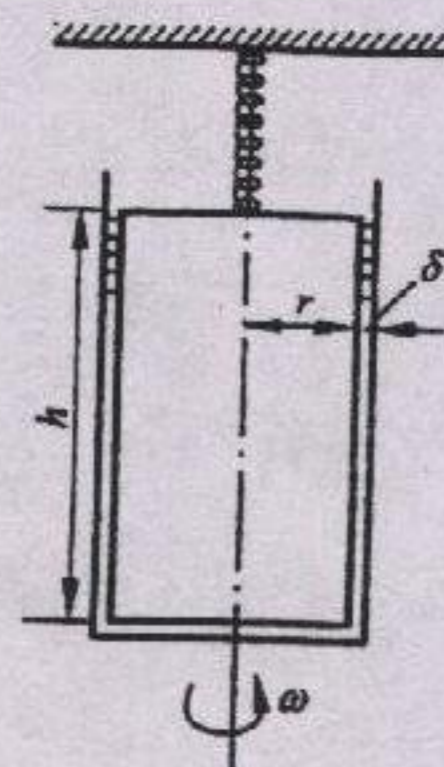
考试科目名称: 水力学

一. 填空题 (每小题 2 分, 共 20 分)

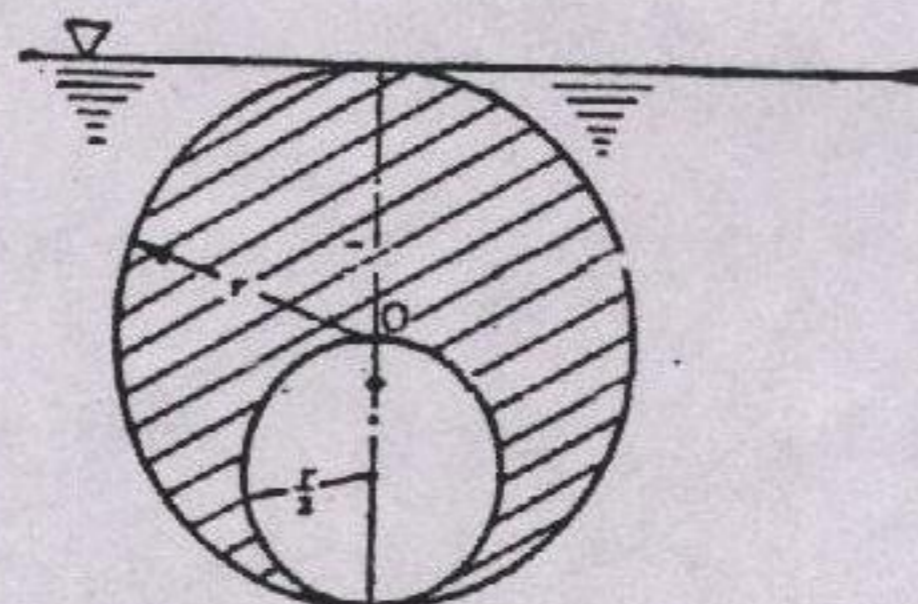
- 测得容器内某点的真空压强为 9.8KN/m^2 , 则该点的相对压强 p_r 为 _____, 绝对压强 p_{abs} 为 _____。
- 紊流光滑区的沿程水头损失 h_f 与断面平均流速的 _____ 次方成正比, 其沿程水头损失系数 λ 与 _____ 有关。
- 有一输水管道, 直径 $d=15\text{ mm}$, 长度 $l=300\text{ m}$, 通过流量 $Q=17.67\text{ cm}^3/\text{s}$, 水的运动粘度 $\nu=0.0101\text{ cm}^2/\text{s}$ 。则水流雷诺数 $Re=$ _____; 沿程水头损失 $h_f=$ _____。
- 一矩形断面渠道, 底宽 $b=1.5\text{m}$, 底坡 $i=0.00575$, 糙率系数 $n=0.014$, 当正常水深 $h_0=1.5\text{m}$ 时, 则通过该渠道的流量 $Q=$ _____。
- 发生 S_2 型水面曲线的明渠水流的断面单位能量 E_s 沿流程 s 的变化为 $\frac{dE_s}{ds}$ _____ 0。(填 >, < 或 =)
- 矩形明渠水流中, 断面单位能量 E_s 与势能 h 之比 $E_s/h=2$ 时, 水流的弗劳德数 Fr 为 _____。(动能校正系数 $\alpha=1$)
- 有一溢流堰, 堰顶厚度为 2m , 堰上水头为 2m , 则该堰流属于 _____ 堰流。
- 平底渠道中弧形闸门的闸孔出流, 其闸下收缩断面水深 h_{c0} 小于下游水跃的跃前水深 h_1 , 则下游水跃的形式为 _____ 式水跃。
- 进行堰流模型试验, 要使模型水流与原型水流相似, 必须满足的条件是 _____, 若模型长度比尺选用 $\lambda_l=100$, 当模型流量 $Q_m=0.01\text{m}^3/\text{s}$, 则原型流量 $Q_p=$ _____。
- 常用的消能方式有 _____, _____, _____。

二. 计算题 (共 130 分)

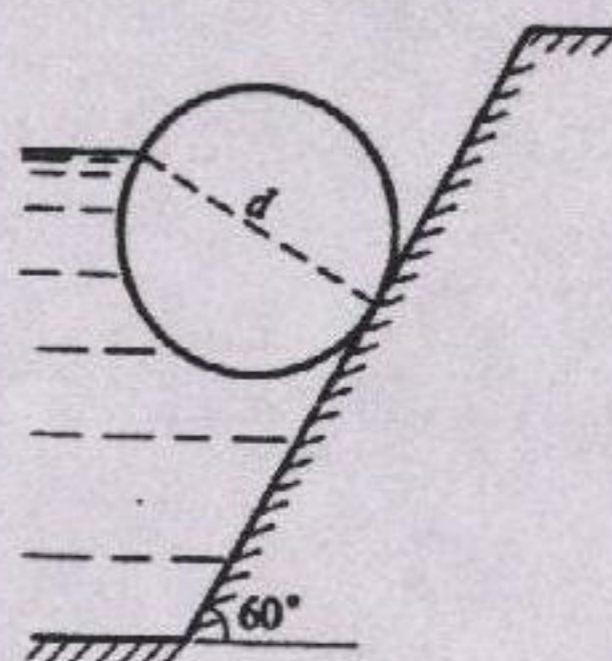
1. 图示为一测量液体粘度的仪器。固定的内圆桶半径 $r = 20 \text{ cm}$, 高度 $h = 40 \text{ cm}$ 。外圆筒以角速度 $\omega = 10 \text{ rad/s}$ 旋转, 两筒间距 $\delta = 0.3 \text{ cm}$, 内放待测液体。此时测出内筒所受的力矩 $M = 4.91 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。不计筒底所受的摩擦阻力, 求待测液体的动力粘度 μ 。(两筒间液体作层流运动, 且速度按线性分布) (10 分)



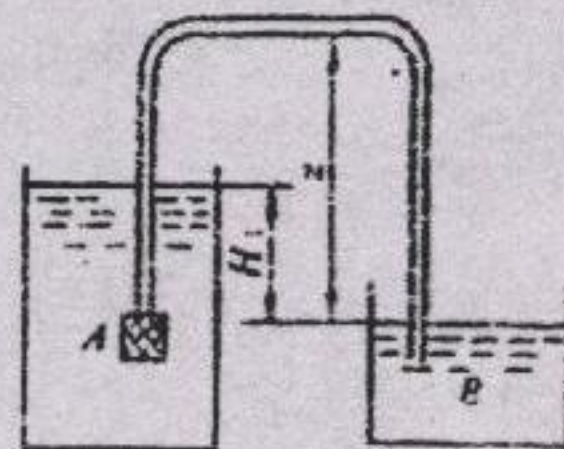
2. 有一半径为 r 的圆形平板垂直放在水中, 一侧挡水, 其上部边缘与水面相切, 其侧视图如下。若在其下部正中间挖去半径为 $r/2$ 的圆, 试求作用于画斜线平板上的静水总压力的大小及作用点的位置。(15 分)



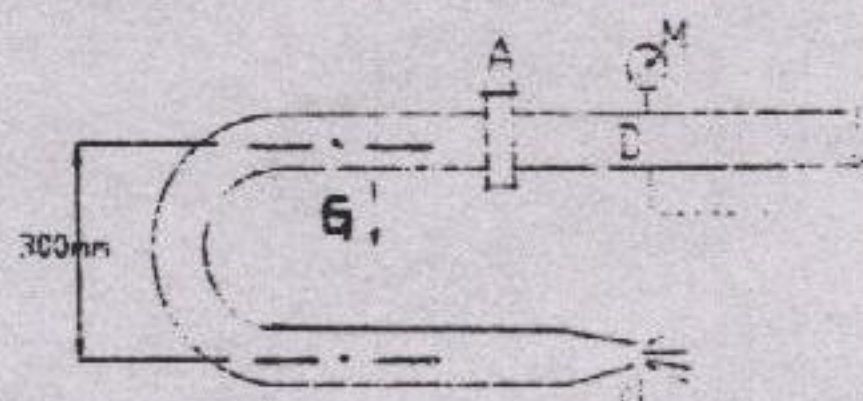
3. 一圆筒直径 $d = 2.0 \text{ m}$, 长度 $b = 4.0 \text{ m}$, 停放在与水平面成 60° 角的斜坡上, 如图所示。求圆筒所受的静水总压力的大小及其方向。(20 分)



4. 水从井A利用虹吸管引到井B中，如图所示。已知管中流量 $Q=0.028 \text{ m}^3/\text{s}$ ， $H=3\text{m}$ ， $z=6\text{m}$ ，不计水头损失，试求虹吸管的管径 d 及水平管道中的压强（动能校正系数 $\alpha=1$ ）。（15分）

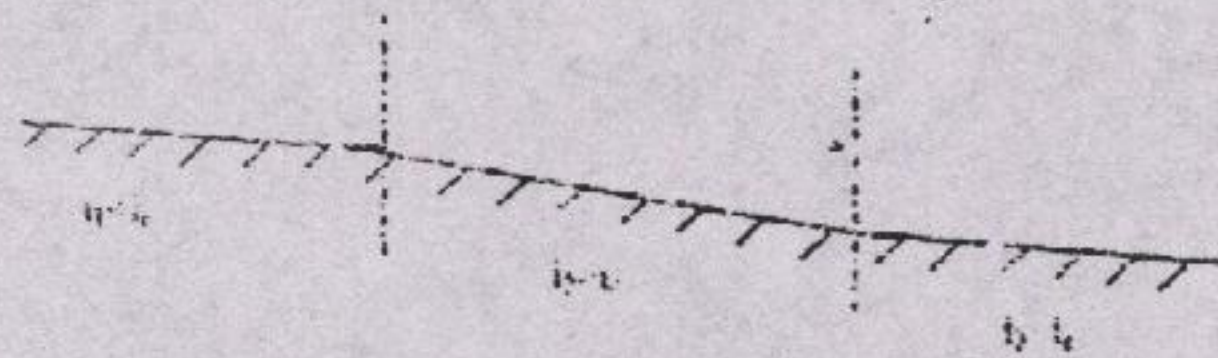


5. 水流经 180° 弯管自喷嘴喷出，弯管与主管道用法兰盘A相连接，如图所示。已知管径 $D=75\text{mm}$ ，喷嘴直径 $d=25\text{mm}$ ，测压表M的读数为 $60 \text{ KN}/\text{m}^2$ ，弯管及管内水体重量 $G=100\text{N}$ ，不计水头损失，求固定法兰盘的螺栓所受的力 F （动能校正系数 $\alpha=1$ ，动量校正系数 $\beta=1$ ）。（20分）



6. 一矩形宽浅渠道由三段充分长直的渠段组成，三段渠段的底坡依次为缓坡、陡坡和缓坡。若已知在第一、第二渠段衔接处水深为 3 米，第二、第三渠段衔接处水深为 2 米，第三段渠段的末端水深为 5 米，动能校正系数 $\alpha = 1$ 。试问，

- (1) 通过渠道的单宽流量为多少？
- (2) 渠道内是否有水跃发生？若有，请确定水跃发生的位置。(15 分)



7. 某不可压缩液体平面 (xoy) 流动，其 x 方向的流速为 $u_x = kx$ (k 为非零常数)。

试问，

- (1) 该流动的 y 方向的流速表达式；
- (2) 该流动是否有变形；
- (3) 在什么情况下，该流动为有势流动？并确定该流动的势函数和流函数的表达式。(20 分)

8. 有一平坡上的挡水闸，其上游水深 $H_1 = 22\text{m}$ ，下游水深 $H_2 = 2\text{m}$ ，经实测知闸基土壤的渗流系数 $k = 0.001\text{cm/s}$ ，现绘制的流网总共有 11 条等势线（包括上、下游边界等势线在内），6 条流线（包括边界流线在内）。A 点位于从上游往下数的第 3 条等势线上。

- (1) 若在 A 点安装一个测压管，试求该测压管水面相对于平坡坡底的高度；
- (2) 试求流网中某一曲边正方形网格（其边长 $\Delta s = 5\text{m}$ ）的渗流平均流速；
- (3) 试求下游闸基的单宽渗流量 q 。(15 分)