

试题编号: 545

考试日期: 99 年 2 月 1 日上午

大 连 理 工 大 学

第 1 页

一九九九年硕士生入学考试

水力学

试题

註: 有 * 号的题单考生可不答。

共 六 页

一、(20分)

1. 在水力学中, 单位重量力是指()。

- (1) 单位面积上的压力力 (2) 单位体积上的压力力
(3) 单位重量上的压力力 (4) 单位重量上的压力力

2. 下面关于流体粘性的说法中, 不正确的是()

- (1) 粘性是流体的固有属性
(2) 粘性是在运动状态下, 流体具有抵抗剪切变形的能力
(3) 流体的粘性具有传递运动和阻滞运动的双重性
(4) 流体的粘性随着速度的增加而减小

3. 图示矩形明渠断面的水力半径 $R = ()$

- (1) $\frac{b+2h}{bh}$ (2) $\frac{bh}{b+2h}$
(3) $\frac{2(b+h)}{bh}$ (4) $\frac{bh}{2(b+h)}$

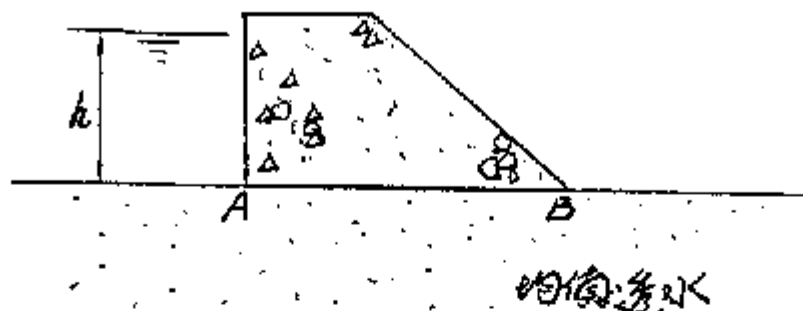


4. 对于有压管道均匀流, 必有()

- (1) $i = J_p$ (2) $J_p = J$ (3) $J = i$ (4) $i = J_p = J$

- * 5. 已知一平面流场, 其流场为: $u_x = -ky$,
 $u_y = -kx$, 式中 k 为非零常数。试求: 流线
方程, 并判断该流场是否有旋, 是否有变形。

6. 定性画出下面情况地基下的渗透流网图及作用于AB上的单位压力。



7. 水力光滑管与水力粗糙管的含义是什么？它们区别是不变？

8. 佛汝德数Fr的物理意义是什么？如何用它来判断水流状态？

* 9. 说明下列方程的物理意义。

$$\frac{d}{dt} \int_{CV} \rho dV + \int_{CS} \rho \vec{v} \cdot d\vec{A} = 0$$

* 10. 假设在已知的模型试验中，雷诺数与佛汝德数的相似都得到满足，试确定瓦、模型运动粘度比尺与长度比尺之间的关系。

二. (10分)

一直径 $D=1m$ 的圆柱形容器，一端用平板堵头，一端用半球形堵头密封，容器充满水，测压管中的液面分别为三种情况：

(1) 液面与容器中心线等高， $g=0$

试题编号: 545

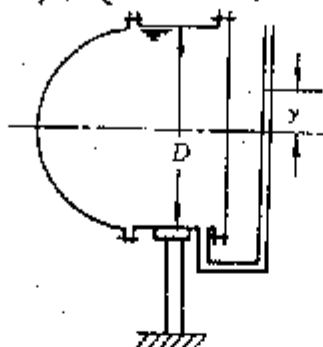
第 3 页

(2) 液面在中心线以上, $y = \frac{D}{2}$

* (3) 液面在中心线以下, $y = -\frac{D}{2}$

试求液体作用在平板端头及半圆形端头上的水平方向上的静水压力大小与方向。

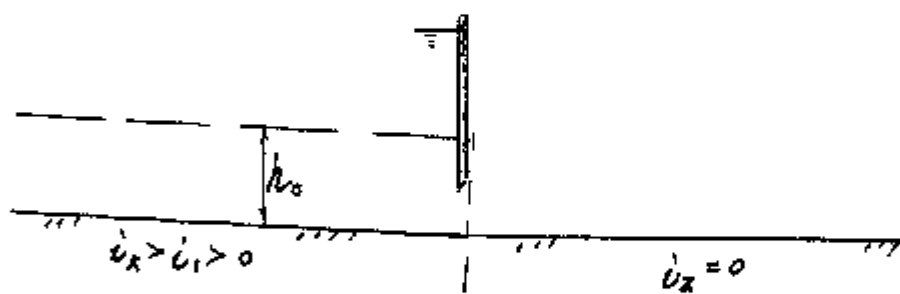
= 画图



三. (10分)

定性分析下列渠道水面曲线 (画出图并标注线型)

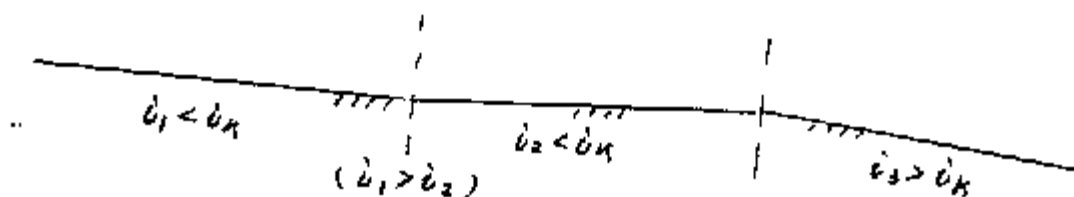
1.



2.



* 3.



四、(10分)

在一根水平直管中,一恒定、不可压缩、粘性流体的压强降 Δp ,取决于管长 L ,平均流速 v ,粘度 μ ,管的直径 D ,流体的密度 ρ 及管壁平均粗糙高度 Δ 。试用 π 定理求出描述此流动的无量纲数的表达式。

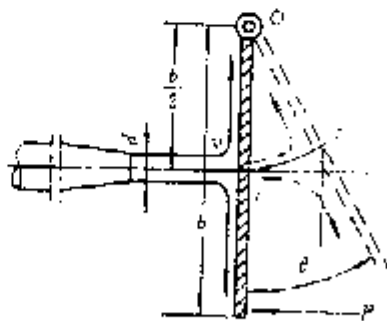
五、(10分)

如图示,边长 $B=30\text{cm}$ 的正方形铁板闸门,上边铰接于 O ,其重量为 $G=117.7\text{N}$,水射流直径 $D=2\text{cm}$ 的中心线通过闸板中心 C ,射流速度 $v=15\text{m/s}$,请回答:

(1) 为使闸门保持垂直位置在其下边应加多大的力 P ?

(2) 忽略铰链摩擦,撤消力 P 后,闸内倾角 θ 是多少?

五题图



六、(10分)

如图示,两水池的水位差 $H=24\text{m}$, $l_1=l_2=l_3=l_4=100\text{m}$, $d_1=d_2=d_4=100\text{mm}$, $d_3=200\text{mm}$,沿程阻力系数

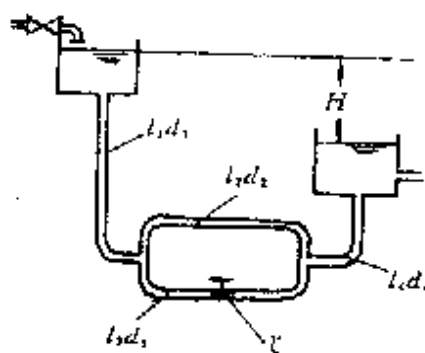
试题编号: 545

第 5 页

$\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_4 = 0.025$, $\lambda_3 = 0.02$, 阀门局部阻力系数 $\xi = 30$, 其它局部阻力忽略, 求:

- * (1) 管路中的流量。
(2) 若阀门关闭时, 管路中的流量。

大题目



七、(10分)

一宽顶堰, 为直角前缘进口, 如图示。已知: 堰上水头 $H = 2.0\text{m}$, 上下游堰高相等, $P = P_1 = 2.0\text{m}$, 堰的净宽 $b = 5\text{m}$, 上游来水渠与堰等宽, 即 $B = b$, 且皆为矩形。不计侧收缩影响, 试求:

(1) 当下游水位高出堰顶水深 $h_2 = 1.2\text{m}$ 时的流量 Q 。

* (2) 当下游水位升高, $h_2 = 1.85\text{m}$ 时, 该溢流堰的过水能力降低多少? (要求两次近似)

参考公式

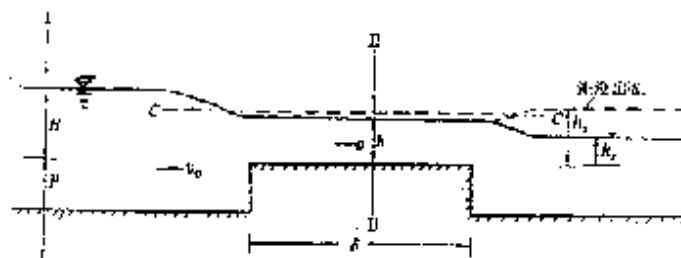
$$m = 0.32 + 0.01 \frac{3 - P/H}{0.46 + 0.75 P/H}$$

$$m = 0.36 + 0.01 \frac{3 - P/H}{1.2 + 1.5 P/H}$$

σ_s 值参考表

h_s/H_0	0.84	0.86	0.88	0.90	0.91	0.92	0.94
σ_s	0.97	0.95	0.90	0.84	0.82	0.78	0.70

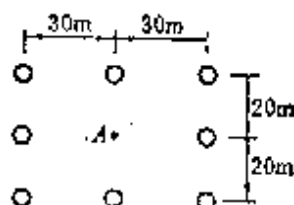
七题图



八. (10分)

一矩形基坑需降低地下水位,在其周围布置了8口井,如图示,含水层厚度 $H=6\text{m}$,渗透系数 $K=0.0005\text{m/s}$,要求基坑中心处A点的水位降低 $S=2.5\text{m}$,求井群的总抽水量。

八题图



九. (10分)

虹吸管直径 $d_1=100\text{mm}$,管路末端喷嘴直径 $d_2=50\text{mm}$, $a=3\text{m}$, $b=4.5\text{m}$,管中充满水流并由喷嘴射入大气,忽略摩擦,试求1、2、3、4点的表压强。

九题图

