

机密★启用前

青岛理工大学 2007 年硕士研究生入学试卷

考试科目代码: 408考试科目名称: (水力学) A

考生注意: 1. 答题必须写清题号, 所有答案均须写在答题纸(本)上, 写在试题卷、草稿纸上的答案无效; 2. 考毕时将试题和答题纸(本)一同上交。

一、将正确的答案填入括号内(本大题 10 个小题, 共 28 分)

1、(4分)常温下, 4m^3 体积的水, 当压强由一个工程大气压增加至五个工程大气压(温度不变)时, 其体积减少 1 升, 则水的体积弹性模量 K 是()。

(1 个工程大气压为 98kPa)。

2、(2分)某液体的切应力服从牛顿内摩擦定律, 该定律表明了切应力与()成正比。

3、(2分)液体中若某点的绝对压强为 $4.9 \times 10^4 \text{N/m}^2$, 则该点的相对压强为() N/m^2 (当地大气压为 $9.8 \times 10^4 \text{N/m}^2$)。

4、(4分)流体质点加速度由()和()两部分组成。

5、(2分)无旋流动的基本特征是每一个流体微团的()都等于零。

6、(4分)两流动力学相似必须满足几何相似、()、()。

7、(2分)明渠水流运动中, 当水流从缓流过渡到急流时, 可发生()。

8、(4分)圆管直径 100mm , 管长 1000m , 两端压强差为 20kPa , 管壁切应力 $\tau_0 = () \text{Pa}$ 。

9、(2分)断面单位能量 e 和断面总能量 E 之间的关系式可表示为()。

10、(2分)管流试验表明: 层流时, 沿程损失 h_f 与断面平均流速 v 的()成正比;

二、将正确答案的代码填入括号内（本大题9个小题，共22分）

1、(2分) 流体是一种()物质。

- A、不断膨胀直到充满容器的； B、实际上是不可压缩的；
C、不能承受剪切力的；
D、在任一剪切力的作用下不能保持静止的。

2、(2分) 小孔口淹没出流的流量 Q ，在上下游水位差不变的条件下，与出口淹没深度 H_2 的关系为()。

- A、 H_2 越大则 Q 越大； B、 H_2 越大则 Q 越小；
C、 Q 与 H_2 成抛物线关系； D、 Q 与 H_2 无关。

3、(3分) 一密闭容器内下部为密度为 ρ 的水，上部为空气，空气的压强为 p_0 。若容器由静止状态自由下落，则在下落过程中容器内水深为 h 处的压强为()。

- A、 $p_0 + \rho gh$ ； B、 p_0 ； C、0； D、 $p_0 - \rho gh$ 。

4、(2分) 断面平均流速 v 与断面上每一点的实际流速 u 的关系是()。

- A、 $v = u$ ； B、 $v < u$ ； C、 $v > u$ ； D、 $v \leq$ 或 $v \geq u$ 。

5、(2分) 水流一定时，其方向应该是()。

- A、从高处向低处流； B、从压强大处向压强小处流；
C、从流速大的地方向流速小的地方流；
D、从单位重量流体机械能高的地方向低的地方流。

6、(4分) 流体运动粘度 ν 的量纲是()。

- A、 $[FL^{-2}]$ ； B、 $[ML^{-1}T^{-1}]$ ； C、 $[L^2T^{-2}]$ ； D、 $[L^2T^{-1}]$

7、(3分) 在明渠水流中，当渠中水流为急流时，则其断面平均流速 v 与临界流速 v_{cr} 的关系是()。

- A、 $v < v_{cr}$ ； B、 $v > v_{cr}$ ； C、 $v = v_{cr}$ ； D、以上答案都不对。

8、(2分) 地下水渗流运动中, 达西公式只适用于()。

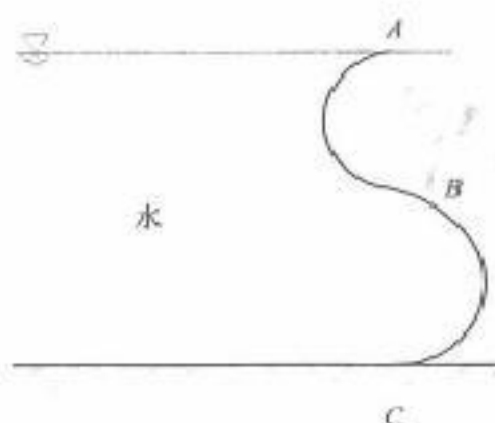
- A、湍流渗流; B、层流线性渗流;
C、急流渗流; D、以上答案都不是。

9、(2分) 水力最优断面定义为()。

- A、造价最小的渠道横断面;
B、具有最小粗糙系数的断面;
C、对一定的流量具有最大断面面积的断面;
D、对一定的断面具有最小湿周的断面。

三、简答(本大题两个小题, 共12分)

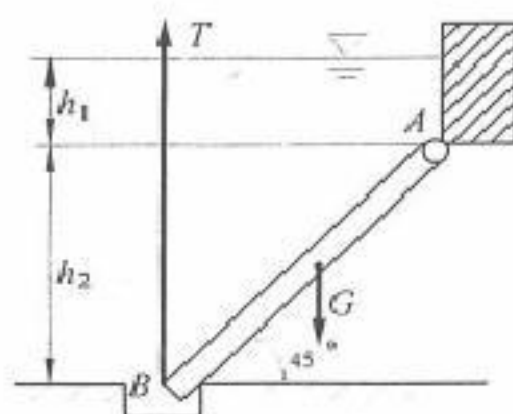
1、(6分) 绘出图示 ABC 曲面的压力体, 并标出力的方向。



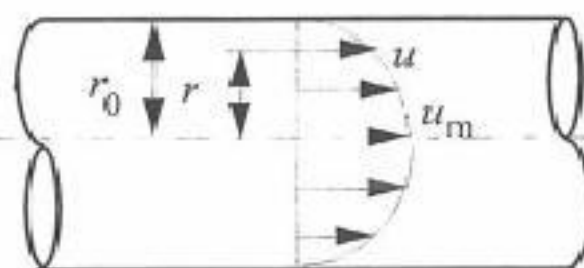
2、(6分) 圆柱形外接管嘴正常工作的条件是什么?

四、计算题(本大题7个小题, 共88分)

1、(15分) AB 为矩形闸门, A 为闸门的转轴, 闸门宽 $b = 2\text{m}$, 闸门自重 $G = 18\text{kN}$, $h_1 = 1\text{m}$, $h_2 = 2\text{m}$, 问: B 端所施的铅直力 T 至少为何值时, 才能将闸门打开? 并作出闸门上静水压强分布图



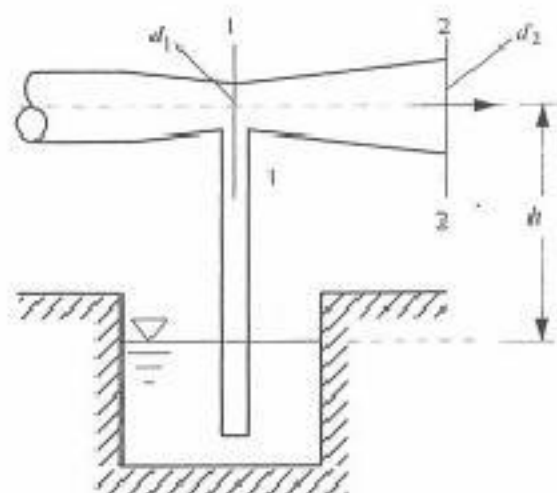
题1图示



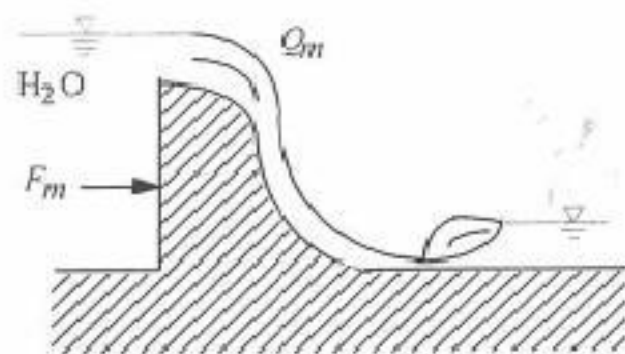
题2图示

2、(10分)已知圆管中某种运动条件下流速分布为 $u = u_m (1 - r^2/r_0^2)$ ，其中 r_0 、 r 如图所示， u 和 u_m 分别为 r 和中心处的流速，在该条件下，如果 $r_0 = 3.0\text{cm}$ ， $Q = 1\text{L/s}$ ，试求轴心速度 u_m 。

3、(10分)利用文丘里管的喉道负压抽吸基坑积水，如图所示。已知 $d_1 = 50\text{mm}$ ， $d_2 = 100\text{mm}$ ， $h = 2\text{m}$ ，设2-2断面 $P_2 = P_a$ ，试求管中流量至少应多大才能抽出基坑的水（能量损失略去不计）。



题3图示



题4图示

4、(13分)如图所示一溢流堰模型，长度比尺 $\lambda_1 = 20$ ，测得模型流量 $Q_m = 200\text{ l/s}$ ，上游面所受推力 $F_m = 400\text{N}$ ，求原型堰的流量和所受推力。

5、(10分)输水固定为层流流态，当流量、管长、水的粘度都不变，只将直径缩小一半 $d_2 = \frac{1}{2}d_1$ ，试问压降比原来增大多少倍？

6、(15分)拟建一条梯形断面渠道，通过流量 $Q = 1\text{m}^3/\text{s}$ ，已知渠底坡 $i = 0.0022$ ，边坡系数 $m = 1.0$ ，粗糙系数 $n = 0.03$ ，最大允许不冲速度 $v_{\max} = 0.8\text{ m/s}$ ，根据 v_{\max} 设计该渠道的断面尺寸。

7、(15分)水塔经串联管道供水, 已知供水流量 $Q = 0.1 \text{ m}^3/\text{s}$, 各段管长 $l_1 = l_4 = 100\text{m}$, $l_2 = 50\text{m}$, $l_3 = 200\text{m}$; 各段管道直径 $d_1 = d_4 = 200\text{mm}$ [比阻 $S_{01} = S_{04} = 9.029 \text{ s}^2/\text{m}^6$], $d_2 = d_3 = 150\text{mm}$ [比阻 $S_{02} = S_{03} = 41.85 \text{ s}^2/\text{m}^6$]. 试求: (1) 并联管段的流量 Q_1, Q_2 ; (2) 水塔水面高度 H 。

