

# 广东工业大学

## 2020 年硕士学位研究生招生考试试题

考试科目(代码)名称: (822)工程流体力学

满分 150 分

(考生注意: 答卷封面需填写自己的准考证编号, 答完后连同本试题一并交回!)

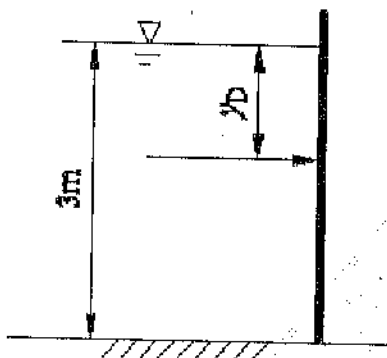
### 一、单项选择题(每题 2 分, 共 20 分)

1、与牛顿内摩擦定律直接有关的因素是: ( )

A、剪应力和压强; B、剪应力和剪应变率; C、剪应力和剪应变; D、剪应力和流速

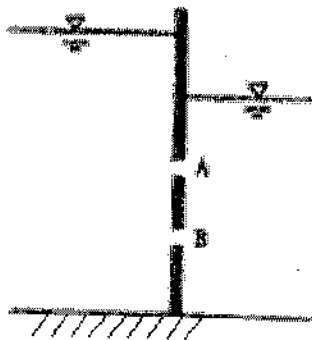
2、垂直放置的矩形平板挡水(如图所示), 水深 3m, 静水总压力  $P$  的作用点到水面的距离  $y_D$  为 ( )

A、1.25m; B、1.5m; C、2m; D、2.5m



3、如图所示, 孔板上各孔口的大小形状形同, 则各孔口的出流量是 ( )

A、 $Q_A > Q_B$ ; B、 $Q_A = Q_B$ ; C、 $Q_A < Q_B$ ; D、不能确定



4、并联管道 1、2 的管径相同, 沿程阻力系数相同, 长度  $l_2 = 4l_1$ , 通过的流量为 ( )

A、 $Q_1=Q_2$ ； B、 $Q_1=\sqrt{2}Q_2$ ； C、 $Q_1=2Q_2$ ； D、 $Q_1=4Q_2$

5、底宽  $b=1\text{m}$  的长直矩形断面渠道，流量  $Q=5\text{m}^3/\text{s}$ ，渠内均匀流正常水深  $h_0=2\text{m}$ ，则该渠底坡的类型为（ ）

A、平坡； B、缓坡； C、临界坡； D、急坡

6、某流体的运动黏度  $\nu=3\times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ ，密度  $\rho=800\text{kg}/\text{m}^3$ ，其动力黏度  $\mu$  为（ ）

A、 $3.75\times 10^{-9}\text{Pa}\cdot\text{s}$ ； B、 $2.4\times 10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$ ； C、 $2.4\times 10^5\text{Pa}\cdot\text{s}$ ； D、 $2.4\times 10^9\text{Pa}\cdot\text{s}$

7、断面单位能量  $e$  随着水深  $h$  的变化规律是（ ）

A、 $e$  存在极大值；

B、 $e$  存在极小值；

C、 $e$  随  $h$  增加而单调增加；

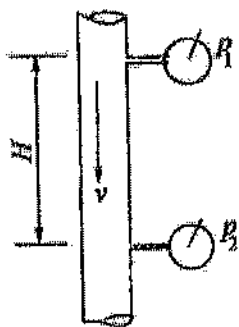
D、 $e$  随  $h$  增加而单调减少

8、速度  $V$ 、长度  $l$ 、运动黏度  $\nu$  的无量纲组合是（ ）

A、 $\frac{Vl^2}{\nu}$ ； B、 $\frac{V^2l}{\nu}$ ； C、 $\frac{V^2l^2}{\nu}$ ； D、 $\frac{Vl}{\nu}$

9、铅直有压圆管如图所示，其中流动的流体密度  $\rho=800\text{kg}/\text{m}^3$ 。上、下游两断面压力表读数分别为  $p_1=196\text{Pa}$ ， $p_2=392\text{Pa}$ ，管道直径及断面平均流速均不变，不计水头损失，则两断面的高差  $H$  为（ ）m。

A、10； B、1.5； C、20； D、25



10、渗流的达西公式只能适用于（ ）

A、恒定均匀层流； B、恒定均匀紊流； C、恒定均匀流； D、非恒定流

## 二、填空题（每空 2 分，共 20 分）

1、直径为 100mm 的圆管层流的管轴处最大流速为 4m/s，则圆管层流的流量为\_\_\_\_\_ L/s。

2、水的运动粘滞系数随温度的升高而\_\_\_\_\_，气体的运动粘滞系数随温度的升高而\_\_\_\_\_。

3、沿程阻力系数  $\lambda$  与谢才系数  $C$  的关系式为\_\_\_\_\_。

4、圆柱形外管嘴作用水头为 4.5m，管嘴直径为 20mm，则从管嘴流出的流量为\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ L/s。

5、按重力相似准则设计的溢流坝水力模型，长度比尺  $\lambda_L=25$ ，当模型中某点的流速为  $V_m=0.8\text{m/s}$ ，则原型中对应点的流速为  $V_p=_____$ 。

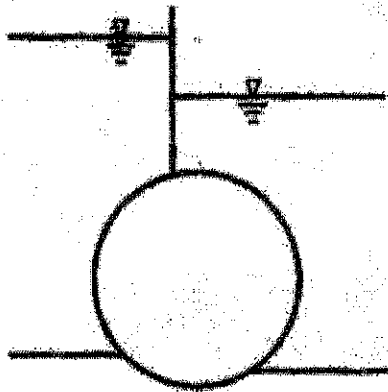
6、实际液体在流动时产生水头损失的肉因是\_\_\_\_\_，外因是\_\_\_\_\_。

7、有一明渠均匀流，通过流量  $Q=55\text{m}^3/\text{s}$ ，底坡  $i=0.0004$ ，则其流量模数  $K=_____$ 。

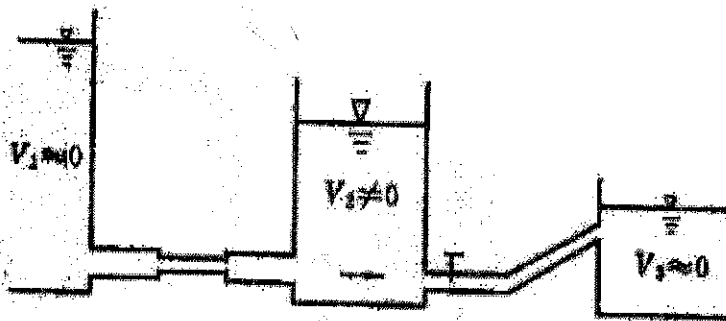
8、水泵进口真空计的读数为  $p_k=24.5\text{KN}/\text{m}^2$ ，则该处的相对压强水头为\_\_\_\_\_m 水柱。

### 三、简答题（每题 5 分，共 15 分）

1、绘出如图所示圆柱体的压力体图，并标出静水总压力铅直分力的方向。（5 分）



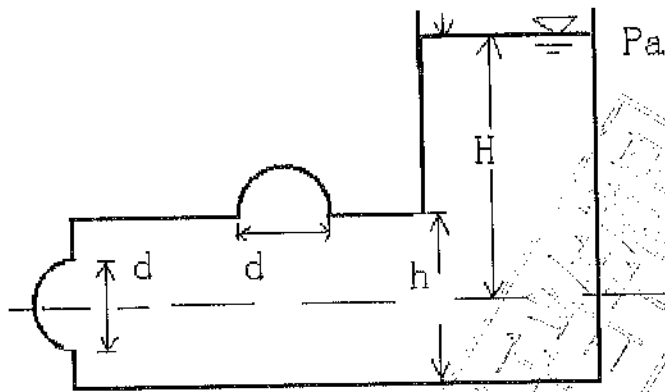
2、绘制如图所示的恒定有压管流的总水头线和测压管水头线。（5 分）



3、根据牛顿内摩擦定律，推导动力粘滞系数  $\mu$  和运动粘滞系数  $\nu$  的量纲。（5 分）

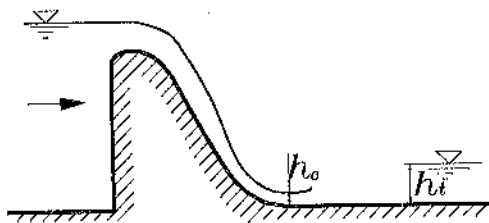
### 四、计算题（写出必要的文字分析和解题步骤，共 95 分）

1、(10 分) 如图所示一贮水容器。器壁上有两个半球形盖，设  $d=0.5\text{m}$ ， $h=2\text{m}$ ， $H=2.5\text{m}$ 。试分别求出作用在两个球盖上的液体总压力。

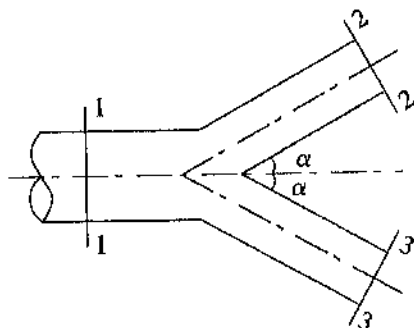


2、(15分) 某矩形断面渠道中筑有一溢流坝。已知渠宽  $B=18\text{m}$ ，流量  $Q=265\text{m}^3/\text{s}$ ，坝下收缩断面处水深  $h_c=1.1\text{m}$ ，当坝下游水深  $h_t=4.7\text{m}$  时，问：

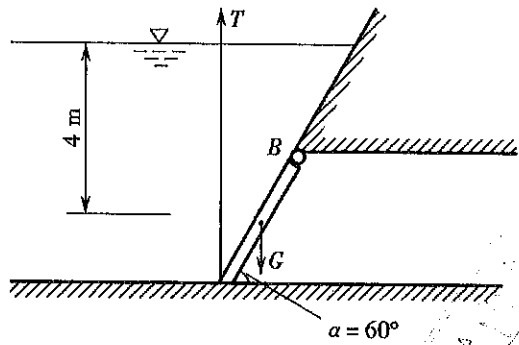
- (1)、坝下游是否发生水跃？
- (2) 如发生水跃，属于何种形式水跃？
- (3) 是否需要修建消能池？若需要修建消能工程，估算消力池深。



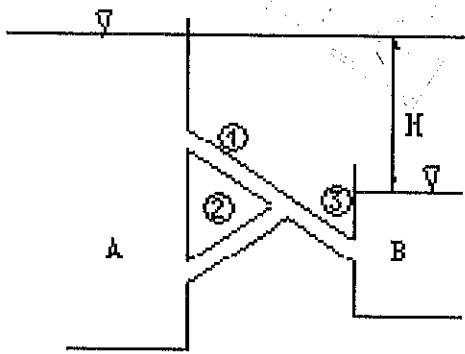
3、(10分) 如下图所示，管道内水流经水平对称分岔管道流入空气。已知流量  $Q=0.2\text{m}^3/\text{s}$ ，干管直径  $d_1=300\text{mm}$ ，支管直径  $d_2=d_3=200\text{mm}$ ，分岔角  $\alpha=30^\circ$ ，不计水头损失，试求水流对分岔管的作用力。



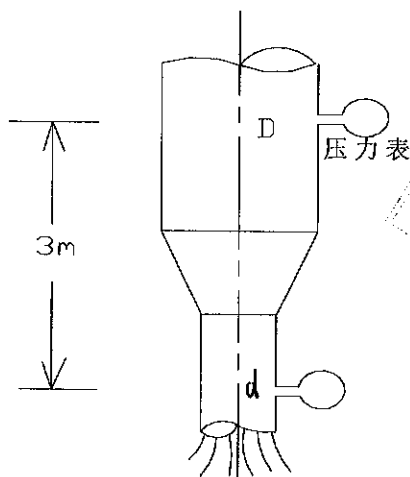
4、(15分) 如下图所示，涵洞进口设圆形平板闸门，其直径  $d=1\text{m}$ ，闸门与水平面成  $\alpha=60^\circ$  倾角并铰接于 B 点，闸门中心位于水下  $4\text{m}$ ，门重  $G=980\text{N}$ ，当门后无水时，求启动力 T (不计摩擦力)。



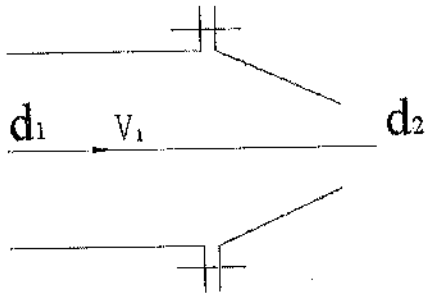
5、(15分) 有 A、B 两水池，管路布置如下图所示，已知  $l_1=l_2=l_3=600\text{m}$ ， $d_1=d_2=d_3=300\text{mm}$ ，管道粗糙系数  $n=0.011$ ，两水箱水面高差  $H=15\text{m}$ ，求 A 池流入 B 池的流量（按长管计算）。



6、(10分) 如下图所示，水沿垂直变径管向下流动，已知上管直径  $D=300\text{mm}$ ，流速  $v=4\text{m/s}$ ，为使上下两个压力表读数相同，略去水头损失，则下管的直径  $d$  应为多少？



7、(10分) 与水相对密度  $\rho=0.85$  的油流过下图所示圆锥管喷嘴，喷嘴喷入大气中，其尺寸  $d_1=10\text{cm}$ ， $d_2=4\text{cm}$ ，当管内流速为  $v_1=6\text{m/s}$  时，求联结螺栓组受力为多少？



8、(10分) 对某一桥墩采用模型比例为  $\frac{l_m}{l_n} = \frac{1}{16}$  进行实验，已知模型中水流速度为  $0.76m/s$ ，实测模型桥墩水流作用力为  $4N$ ，求原型中相应的流速和作用力。