

常州大学

2017 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 851 科目名称: 工程流体力学 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、简要回答下列问题 (共 10 题, 每题 8 分, 共计 80 分)

- 1、“不管流动处于什么流态, 都可以用牛顿内摩擦定律 $\tau = \pm \mu \frac{du}{dy}$ 计算切应力”的说法是否正确? 为什么?
- 2、为什么水坝都设计成上窄下宽的形式? 试用流体静力学基本方程式解释。
- 3、研究流体运动经常拉格朗日法还是欧拉法? 为什么?
- 4、根据尼古拉兹实验的结论判断“如果沿程阻力系数 λ 与雷诺数有关, 则流动处于紊流粗糙区”的命题是否正确? 为什么?
- 5、流体在渐扩管道中, 从截面 1 流向截面 2, 如图 1 所示, 若已知在截面 1 处流体作层流流动。试问, 流体在截面 2 处是否仍保持层流流动? 为什么?

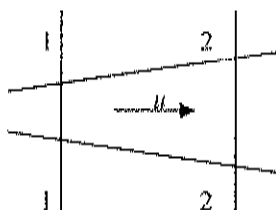


图 1

- 6、绘制出如图 2 所示柱面 AB 上的压力体 (保留作图痕迹)。

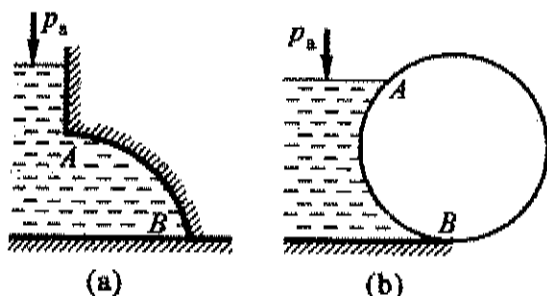


图 2

- 7、量纲分析有何作用?

8、在串联管道中，各管段的流量和能量损失有何特点？

9、一根确定的管子是否永远保持为水力光滑管或水力粗糙管？为什么？

10、如图 3 (a) 所示为薄壁小孔口的稳定自由出流，其流量为 Q_1 ，其他条件均不变，在孔口处接一段 $l=(3\sim4)D$ 的管嘴，如图 3 (b) 所示，其流量为 Q_2 ，试比较 Q_1 、 Q_2 的大小并说明理由。

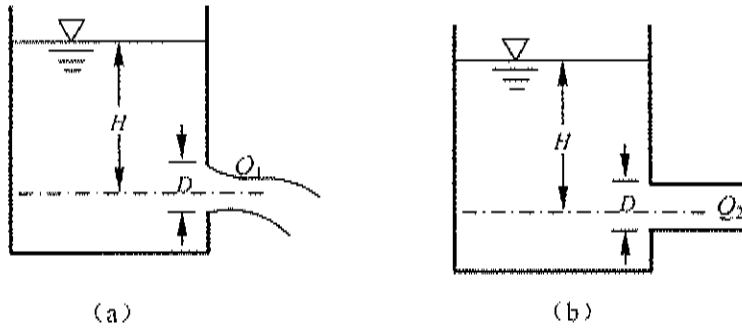


图 3

二、计算题（共 1 题，每题 18 分，共计 18 分）

如图 4 所示，矩形闸门两面受到水的压力，左边水深 $H_1=4.5\text{m}$ ，右边水深 $H_2=2.5\text{m}$ ，闸门与水平面成 $\alpha=45^\circ$ 倾斜角，闸门宽度 $b=1\text{m}$ ，试求作用在闸门上的总压力及其作用点。

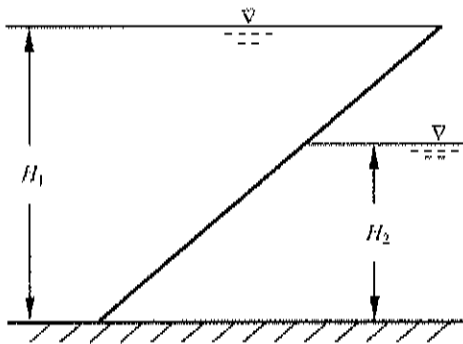


图 4

三、计算题（共 1 题，每题 10 分，共计 10 分）

已知速度场 $u_x=2t+2x+2y$ ， $u_y=t-y+z$ ， $u_z=t+x-z$ 。试求点 $(2, 2, 1)$ 在 $t=3$ 时的加速度。

四、计算题（共 1 题，每题 16 分，共计 16 分）

如图 5 所示，在成品油输油管线水平 90° 转弯处设有固定支座。所输油品密度为 800kg/m^3 ，

管径 $d=0.3\text{m}$ ，管道的输量为 $Q=0.1\text{m}^3/\text{s}$ ，断面 1 处压力为 $2.23 \times 10^5\text{Pa}$ ，断面 2 处压力为 $2.11 \times 10^5\text{Pa}$ 。求支座受压力的大小和方向。

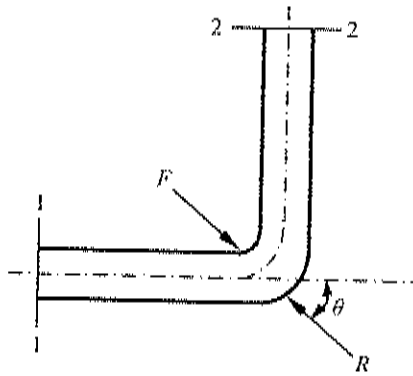


图 5

五、计算题（共 1 题，每题 16 分，共计 16 分）

图 6 所示，一直径 $d=350\text{mm}$ 的虹吸管，将河水送至堤外供给灌溉。已知堤内外水位差 $H=3\text{m}$ ，管出口淹没在水面以下，虹吸管沿程阻力系数 $\lambda=0.04$ ，其上游 AB 段长 $l_1=15\text{m}$ ，该段总的局部阻力系数 $\zeta_1=6$ ，下游 BC 段长 $l_2=15\text{m}$ ，该段总的局部阻力系数 $\zeta_2=1.3$ ，虹吸管顶部的安装高度 $h=4\text{m}$ 。试确定：（1）该虹吸管的输水量 Q ；（2）管顶部的压强 p_B 。

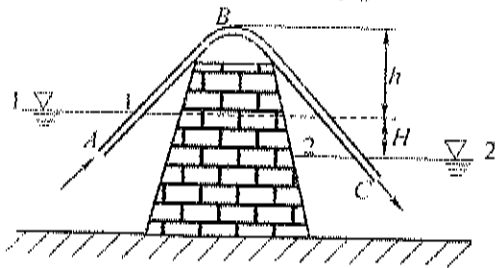


图 6

六、计算题（共 1 题，每题 10 分，共计 10 分）

已知某平面流动的流速势 $\phi=x^2y-y^3/3$ ，（1）求出该流动的流速分量 u_x 及 u_y ；（2）是否存在流函数，如存在求出该流动的流函数。