

全国 2020 年 10 月高等教育自学考试  
流体力学试题  
课程代码:03347

- 请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。
- 答题前,考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。

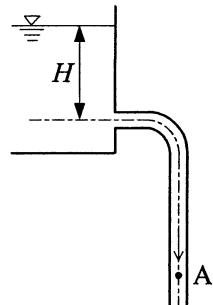
选择题部分

注意事项:

每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

**一、单项选择题:**本大题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

- 根据牛顿内摩擦定律,当流体粘度一定时,影响流体剪应力大小的因素是
  - 速度
  - 压强
  - 速度梯度
  - 压强梯度
- 某点的真空度为 65kPa,当地大气压强为 0.1MPa,该点的绝对压强为
  - 165kPa
  - 65kPa
  - 35kPa
  - 25kPa
- 如图所示,水箱的水经等径弯管流出,水位 H 恒定,  
管轴线 A 点处质点的
  - 时变加速度为零,位变加速度也为零
  - 时变加速度为零,位变加速度不为零
  - 时变加速度不为零,位变加速度为零
  - 时变加速度不为零,位变加速度也不为零



题 3 图

4. 在没有能量输入输出的管流中，沿流动方向，一定会减小的物理量是  
 A. 测压管水头      B. 压强水头  
 C. 流速水头      D. 总水头
5. 紊流附加剪应力的产生是由于  
 A. 壁剪切速度引起的动量交换      B. 断面平均流速引起的动量交换  
 C. 时均流速引起的动量交换      D. 脉动流速引起的动量交换
6. 已知圆柱形外管嘴（流量系数  $\mu_n = 0.82$ ）的流量为  $3\text{L/s}$ ，则与其直径相同、作用水头相同的薄壁小孔口的流量为  
 A.  $1.86\text{L/s}$       B.  $2.27\text{L/s}$       C.  $2.46\text{L/s}$       D.  $3.96\text{L/s}$
7. 有两条梯形断面棱柱形渠道，边坡系数、底宽、粗糙系数和流量均相等，底坡  $i_1 > i_2 > 0$ ，两渠道中的临界水深和正常水深的关系为  
 A.  $h_{c1} > h_{c2}$ ,  $h_{01} > h_{02}$       B.  $h_{c1} = h_{c2}$ ,  $h_{01} < h_{02}$   
 C.  $h_{c1} < h_{c2}$ ,  $h_{01} < h_{02}$       D.  $h_{c1} < h_{c2}$ ,  $h_{01} = h_{02}$
8. 设堰顶厚度为  $\delta$ ，堰上水头为  $H$ ，则薄壁堰符合条件  
 A.  $\frac{\delta}{H} < 0.67$       B.  $0.67 < \frac{\delta}{H} < 2.5$   
 C.  $2.5 < \frac{\delta}{H} < 10$       D.  $\frac{\delta}{H} > 10$
9. 在渗流模型中，假定  
 A. 土壤颗粒大小均匀      B. 土壤颗粒排列整齐  
 C. 土壤颗粒为球形      D. 土壤颗粒全部略去
10. 按雷诺相似准则设计模型，采用同种流体进行试验，流速比尺  $\lambda_v$  与长度比尺  $\lambda_L$  的关系是  
 A.  $\lambda_v = \lambda_L^{-1}$       B.  $\lambda_v = \lambda_L^{-1/2}$       C.  $\lambda_v = \lambda_L^{1/2}$       D.  $\lambda_v = \lambda_L$

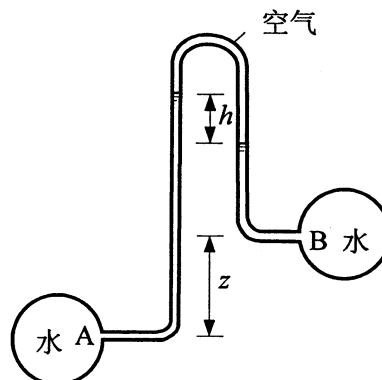
## 非选择题部分

注意事项：

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上，不能答在试题卷上。

二、填空题：本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。

11. 静止流体受到任何微小的\_\_\_\_\_作用，都会发生流动。
12. 如图所示，两高程差  $z = 20\text{cm}$  的水管 A 和 B，已知测压管液面差  $h = 10\text{cm}$ ，两管的压强差  $(p_A - p_B)$  为\_\_\_\_\_ kPa.



题 12 图

13. 均匀流中，流线是相互平行的\_\_\_\_\_。
14. 圆管流动中，粘性底层厚度随雷诺数的增大而\_\_\_\_\_。
15. 紊流粗糙区，沿程摩阻系数  $\lambda$  只与\_\_\_\_\_有关。
16. 绕流阻力系数一般取决于\_\_\_\_\_、物体形状以及表面的粗糙情况。
17. 在有压管流水力计算中，如果沿程水头损失和局部水头损失两者所占比重相当，计算时都不能忽略，这类管道称为\_\_\_\_\_。
18. 在有压管道内，由于某种原因使水流流速突然发生变化，同时引起\_\_\_\_\_大幅波动的现象，称为水击。
19. 达西渗流实验中，已知过流断面面积（圆筒面积） $A = 500\text{cm}^2$ ，渗流量  $Q = 5\text{cm}^3/\text{s}$ ，水力坡度  $J = 0.6$ ，则均匀砂土的渗透系数  $k$  值为\_\_\_\_\_  $\text{cm/s}$ .
20. 流动处于紊流粗糙区时，要做到模型与原型流动的重力和阻力相似，则进行模型设计时用\_\_\_\_\_准则。

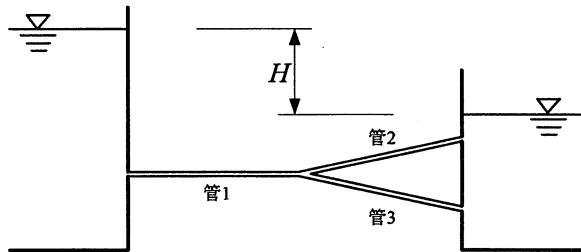
三、名词解释题：本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。

21. 相对压强
22. 元流
23. 层流
24. 间接水击
25. 临界底坡

四、简答题：本大题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分。

26. 简述元流伯努利方程  $z + \frac{P}{\rho g} + \frac{u^2}{2g} = C$  的适用条件。

27. 如图所示输水长管，管 1、管 2 和管 3 的长度均为  $l$ ，直径均为  $d$ ，比阻均为  $a$ 。已知作用水头  $H$  恒定不变，求总流量。



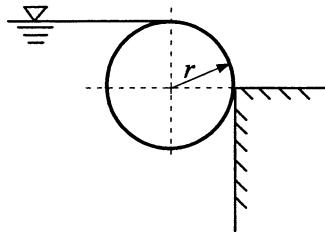
题 27 图

28. 水管管长  $L = 500\text{m}$ ，管径  $d = 300\text{mm}$ ，沿程摩阻系数  $\lambda = 0.02$ ，通过的流量

$Q = 60\text{L/s}$ ，水的运动粘度  $\nu = 1.01 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ 。试判别流态并计算沿程水头损失。

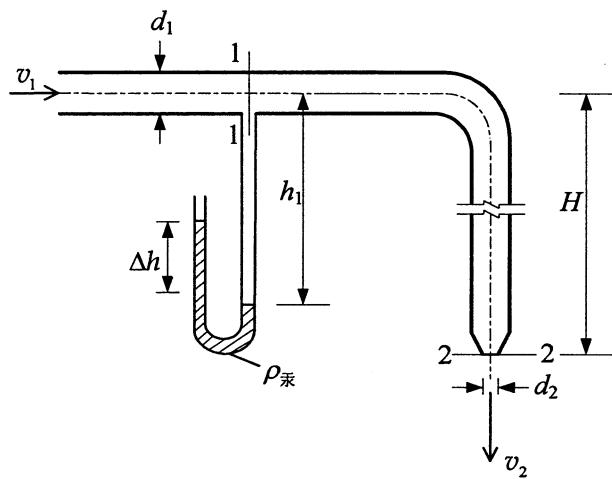
五、计算题：本大题共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分。

29. 如图所示半径  $r = 0.4\text{m}$  的圆柱体，四分之三柱面与水接触，试求作用于该圆柱体单位宽度上静水总压力的水平分力和铅垂分力。



题 29 图

30. 如图所示一输水管道，管道直径  $d_1 = 0.1\text{m}$ ，管道末端接一喷嘴，喷嘴出口直径  $d_2 = 0.05\text{m}$ ，U型测压管中汞柱高差  $\Delta h = 0.2\text{m}$ ，测得  $h_1 = 0.72\text{m}$ ， $H = 5\text{m}$ ，若不计水头损失，试求管道中的流量  $Q$ . ( $\rho_{\text{汞}} = 13.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ )



题 30 图

31. 无粘性流体元流的能量方程为  $\rho g z + p + \frac{\rho u^2}{2} = C$ ，试将方程中各项的量纲以基本量纲 M（质量）、L（长度）、T（时间）的组合形式表示出来，并判断该方程是否符合量纲和谐原理。