

(重力加速度取  $g=9.8\text{N/kg}$ , 水的密度取  $\rho=1000\text{kg/m}^3$ )

### 一、填空题 (每空 3 分, 共 30 分)

- 1、在连续性假设中, 认为构成流体的基本单位是\_\_\_①\_\_\_。
- 2、水的动力黏度随温度的升高而\_\_\_②\_\_\_。
- 3、流体力学中把符合\_\_\_③\_\_\_定律的流体称为牛顿流体。
- 4、水在圆管中流动, 雷诺数为 1890, 则其流态为\_\_\_④\_\_\_。
- 5、在流束或者总流中, 与所有流线都垂直的截面称为\_\_\_⑤\_\_\_。
- 6、发生在缓变流整个流程中的能量损失称为\_\_\_⑥\_\_\_。
- 7、某水流速度是  $2.5\text{m/s}$ , 则其速度水头是\_\_\_⑦\_\_\_  $\text{mH}_2\text{O}$ 。
- 8、压力体是曲面和计示压强为\_\_\_⑧\_\_\_的自由液面或者其延长面所包围的体积。
- 9、作用于流体上的力按其性质可以分为\_\_\_⑨\_\_\_和质量力。
- 10、管内流体做湍流流动时, 若黏性底层完全淹没管壁的粗糙突出部分, 则这种情况的管内流动称为\_\_\_⑩\_\_\_流动。

### 一、简答题 (每题 8 分, 共 40 分)

1. 为什么要提出理想流体这个假设? 它与热力学中的理想气体有什么区别?
2. 什么是流体的压缩性? 什么是流体的膨胀性? 它们的大小如何度量?
3. 什么叫做流线? 它有什么性质?
4. 输水管道的流量一定时, 管径增加, 雷诺数是增加还是减少? 为什么?
5. 边界层分离现象是怎样产生的?

### 三、计算题 (共 80 分)

1、(10 分)面积  $A=0.5\text{m}^2$  的平板, 水平地放在厚度为  $h=10\text{mm}$  的油膜上。用  $F=4.8\text{N}$  的水平力拉平板, 使其以  $\mu=0.8\text{m/s}$  的速度移动。若油的密度  $\rho=856\text{kg/m}^3$ , 求油的动力黏度和运动黏度。

2、(10分) 测压装置如图1所示，试对下列两种情况求A液体中M点处的表压：

- (1) A液体是水，B液体是水银（密度取  $13600\text{kg/m}^3$ ）， $y=60\text{cm}$ ， $z=30\text{cm}$ ；
- (2) A液体是相对密度为0.8的油，B液体是相对密度为1.25的氯化钙溶液， $y=80\text{cm}$ ， $z=20\text{cm}$ 。

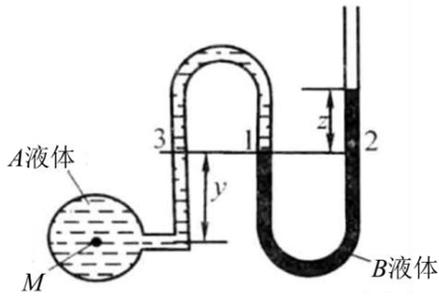


图1

3、(10分) 如图2所示为一等加速向下运动的盛水容器，水深  $h=4\text{m}$ ，加速度为  $a=4.9\text{m/s}^2$ ，已知大气压强  $P_a$  为  $101325\text{Pa}$ ，试确定：

- (1) 容器底部的流体绝对压强。
- (2) 加速度为多大时，容器底部所受绝对压强为大气压强。
- (3) 加速度为多大时，容器底部的绝对压强为零。

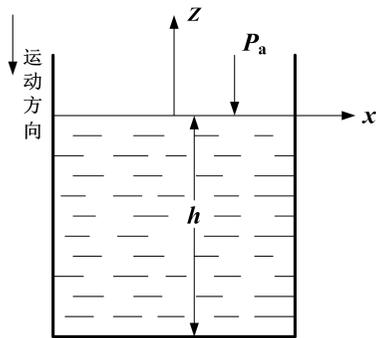


图2

4、(15分) 设一平面不可压缩流动的速度场为： $u_x = x - 4y$ ， $u_y = -4x - y$ 。证明该流动满足连续性方程且是无旋流，并求其流函数和势函数。

5、(15分) 如图3所示离心水泵的流量为  $20\text{m}^3/\text{h}$ ，安装高度  $h=5.5\text{m}$ ，吸水管内径  $d_2=100\text{mm}$ ，吸水管的总损失为  $0.25\text{mH}_2\text{O}$ ，水池的面积足够大，求水泵进水口 2-2 处的真空压强。

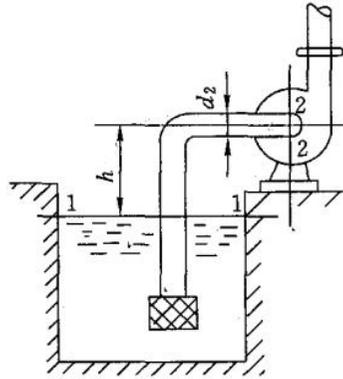


图 3

6、(20分) 如图4所示，水经一弯管流入大气，已知入口直径  $d_1=100\text{mm}$ ，出口直径  $d_2=75\text{mm}$ ，出口处速度  $u_2=23\text{m/s}$ ，求弯管上受到的力（不计损失，不计重力）。

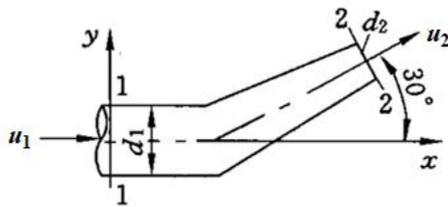


图 4