

北京科技大学

2010 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 807 试题名称: 传输原理 (共 2 页)

适用专业: 冶金工程

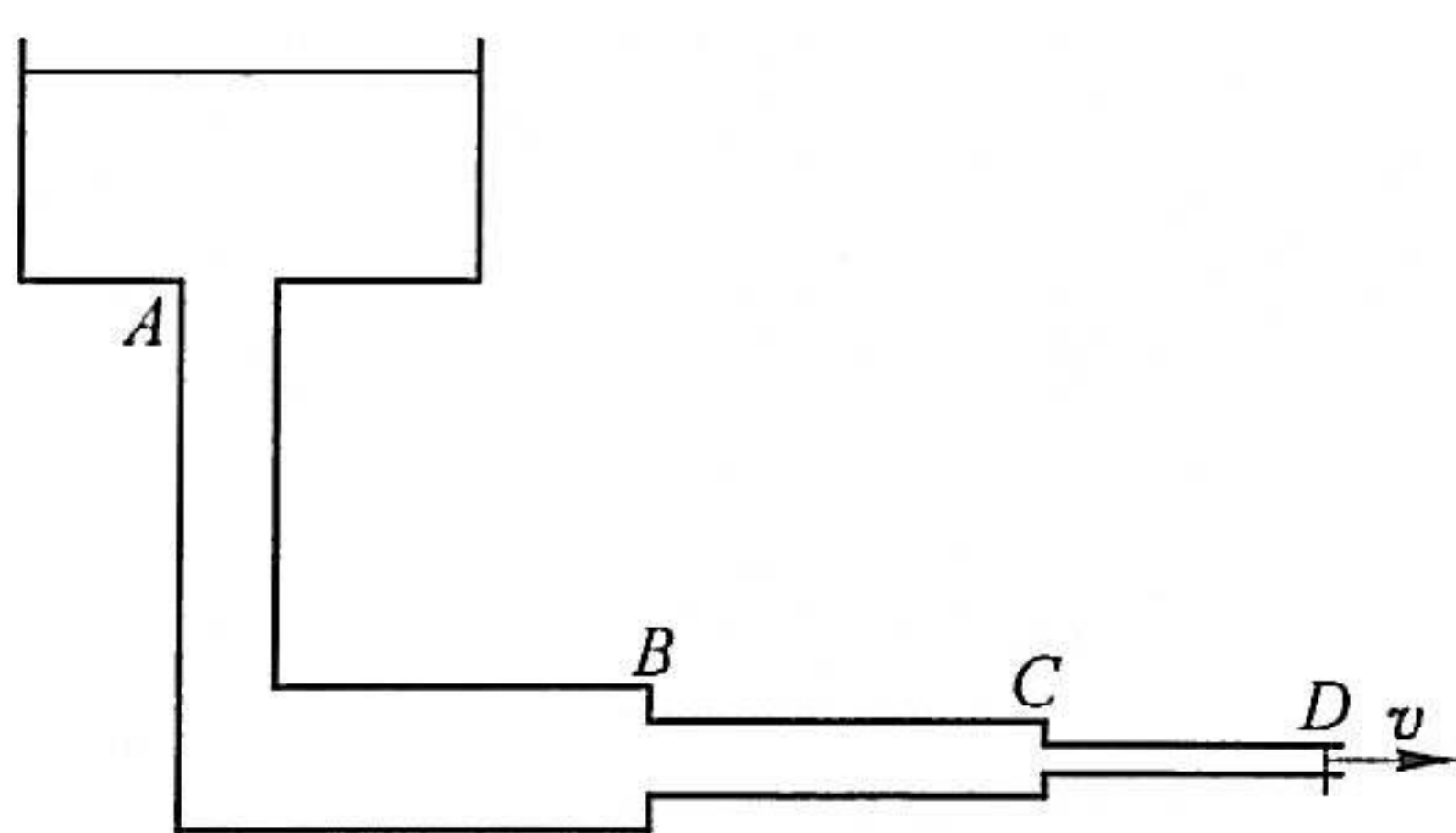
说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

1. 回答问题 (70 分, 每题 5 分)

- (1) 动量是依赖何种方式进行传输的? 动量与黏性力有何异同?
- (2) 层流与紊流有何区别? 其判断标准是什么? 如何判断?
- (3) 何为摩擦阻力损失和局部阻力损失? 两者产生的原因有何不同?
- (4) 热量传输有哪几种基本方式? 各有什么特点?
- (5) 辐射换热、导热及对流换热有何区别?
- (6) 对于辐射换热, 黑色的物体就是黑体、白色的物体就是白体, 这种说法对不对, 为什么?
- (7) 叙述菲克第一定律, 并指出各项的物理意义及单位。
- (8) 何为浓度边界层? 对研究传质有何实际意义?
- (9) 何为稳定扩散传质和不稳定扩散传质? 试举例说明。
- (10) 为什么超音速流动速度随截面扩大而增加, 亚音速流动时速度随截面的扩大而降低?
- (11) 平壁与圆管壁材料相同, 厚度相同, 在两侧表面温度相同条件下, 圆管内表面积等于平壁表面积, 试问哪种情况下导热量大?
- (12) 在严寒的北方地区, 建房用砖采用实心砖还是多孔的空心砖好? 为什么?
- (13) 写出判断薄材的准数, 并指出其中每个物理量的意义。
- (14) 指出牛顿粘性定律、傅立叶导热定律及菲克第一定律的异同?

2. 计算 (80 分)

- (1) 空气绝对压力由 $1.0132 \times 10^5 \text{ Pa}$ 压缩到 $6.079 \times 10^5 \text{ Pa}$, 温度由 20°C 升高到 79°C , 其体积被压缩了多少?
- (2) 流体的密度 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, 运动粘度 $\nu = 0.007 \text{ cm}^2/\text{s}$ 在水平板上流动, 速度分布式为 $v_x = 3y - y^3 (\text{m/s})$, 求
 - 1) 在 $x=x_1$ 处板面上的切应力;
 - 2) 在 $x=x_1$ 处, $y=1\text{mm}$ 处粘性动量通量;
 - 3) 在 $x=x_1$ 处, $y=1\text{m}$ 处, x 方向有动量通量存在否? 若有动量通量, 试计算其数值。
- (3) 如图, 水箱中的水经过管道 AB, BC, CD 流入大气。水箱水位保持不变。水管直径分别为 $d_{AB} = 100\text{mm}$, $d_{BC} = 50\text{mm}$, $d_{CD} = 25\text{mm}$, 最终出口流速 $v = 10.00 \text{ m/s}$, 求 AB 及 BC 段的平均流速及管内水的体积流量。



- (4) 管径 $d=50\text{mm}$ 的一根输水管, 为确定摩擦阻力损失, 在安装前用空气作实验。在 $t_a=20^\circ\text{C}$ 情况下, 空气的运动黏度系数 $15.6 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, 水运动黏度系数为 $1.1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, 空气密度 $\rho=1.205 \text{ kg/m}^3$, 试求: (1) 若水管内水流速 2.5 m/s , 在实验时为保证相似, 空气的流速应为若干? (2) 在用空气做实验时, 测得阻力损失为 $\Delta P_a = 8.14 \times 10^{-3} \text{ MPa}$ 。问输水管在 2.5 m/s 流速下流动, 阻力损失为多大?

