

西北工业大学

2008 年博士研究生第二次招生考试试题

试题名称：“人机与环境”专业综合二

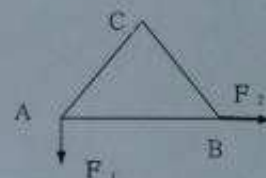
共 3 页 第 1 页

一、理论力学（每题 6 分，共 36 分）

1. 二力平衡公理、作用和反作用定律中的两个力都是大小相等，作用线相同和指向相反，其区别在哪里？
2. 画出图示物体的受力图：

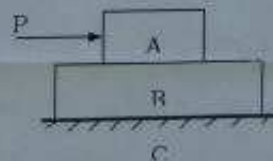


3. 图示系统中的力 F_1 、 F_2 分别作用于 A、B 两点，且 F_1 、 F_2 与 C 共面，现能否加一适当的力偶使其平衡，能否在 A、B、C 中哪一点加一适当的力使其平衡？



4. 某平面任意力系向同平面内任一点简化的结果都相同，此力系简化的最终结果可能是什么？
5. 如图所示系统，假设物块 A 与 B 之间的最大摩擦力为 $F_{A,B}$ ，物块 B 与水平固定平面 C 之间的最大静摩擦力为 $F_{B,C}$ ，在下述情况下物块 A 和 B 是处于静止还是运动？

- (1) $F_{B,C} > F_{A,B} > P$
- (2) $F_{B,C} > P > F_{A,B}$
- (3) $F_{A,B} > P > F_{B,C}$



6. 在下述情况下，动点的全加速度 a 、切向加速度 a_t 和法向加速度 a_n 之间有何关系？
 - (1) 点沿曲线作匀速运动
 - (2) 点沿曲线运动，在该瞬时其速度为零
 - (3) 点沿直线作变速运动
 - (4) 点沿曲线作变速运动

西北工业大学

2008 年博士研究生第二次招生考试试题

试题名称：“人机与环境”专业综合二

共 3 页 第 2 页

二、 线性代数（每题 6 分，共 24 分）

1. 计算行列式：

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & -1 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & -5 \end{vmatrix}$$

2. 计算

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}^n$$

3. 求矩阵

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{的特征值与特征向量}$$

4. 求解线性方程组

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 0 \\ -2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$$

三、 数字信号处理（共 40 分）

1. (6 分) 用框图表示数字信号处理系统的组成，并简述个部分的功能
2. (6 分) 一连续信号的最高频率为 f_m ，那么采样频率 f_s 最小应为多少？否则会发生什么现象？
3. (6 分) 判断系统 $y(n) = x(n - n_0)$ 的因果、稳定性，并说明理由
4. (6 分) 画出下述函数的波形图

西北工业大学

2008 年博士研究生第二次招生考试试题

试题名称：“人机与环境”专业综合二

共 3 页 第 3 页

$$f(t) = e^{-t} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t-n)$$

5. (6) 试求下述两序列的卷积和

$$x(n) = \begin{cases} \frac{1}{2}n & 1 \leq n \leq 3 \\ 0 & \text{其它 } n \end{cases}$$

$$h(n) = \begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq 2 \\ 0 & \text{其它 } n \end{cases}$$

6. (10 分) 设一系统的差分方程如下:

$$y(n) = x(n) + ay(n-1), \quad |a| < 1, \quad a \text{ 为实数}$$

- (1) 画出该系统的结构图
- (2) 求系统的频率响应函数
- (3) 判断系统的稳定性