

901 理论力学

专业：0801 力学

学院：机械与交通工程学院

一、考试的总体要求

考试注重对理论力学基本概念、基本理论和方法的掌握，同时注重学生分析问题与解决实际工程问题的基础能力。考生自备必需的计算和作图工具，如计算器、三角板、量角器、圆规等。不在试卷上答题。

二、考试形式与试卷结构

(一) 答卷方式：闭卷，笔试

(二) 答题时间：150 分钟

(三) 总分：100 分

(四) 考试题型及分值

题型	选择题	填空题	画图题	计算题
分值	10	10	10	70

三、考试内容及所占分值

(一) 静力学公理和物体的受力分析 (约 10 分)

1. 考试内容：静力学公理；约束和约束力；物体的受力分析和受力图。

2. 考试要求：掌握各种约束的问题中约束反力方向的确定；熟悉并掌握物体受力图的绘制。

(二) 平面力系 (约 15 分)

1. 考试内容：平面汇交力系合成与平衡的几何法、解析法；力对点的矩、平面力偶；平面任意力系简化及平衡；物体系的平衡；平面桁架的内力计算。

2. 考试要求：熟悉掌握几何法求平面汇交力系的合力，掌握平衡几何条件求解实际平衡问题；能熟练计算力在轴上投影，理解合力投影定理；熟悉掌握平面任意力系的平衡方程，并会用平衡方程解决实际问题；了解并掌握节点法和截面法计算桁架内力。

(三) 空间力系、摩擦 (约 10 分)

1.考试内容: 空间汇交力系; 力对点、对轴的矩; 空间力偶; 空间力系简化及平衡; 重心; 滑动摩擦和滚动摩擦。

2.考试要求: 掌握空间汇交力系的合成与平衡; 会解空间汇交力系的平衡问题; 了解空间力偶系的合成与平衡; 能应用平衡条件求解空间任意力系的平衡方程; 能正确地画出各种常见空间约束的约束反力; 熟悉并掌握重心坐标公式, 能求简单物体的重心; 了解摩擦力的计算、了解摩擦角的概念, 并掌握存在摩擦时平衡问题的解题方法。

(四) 点的运动学、刚体的简单运动 (约 15 分)

1.考试内容: 矢量法、直角坐标法、自然法; 刚体的平动、绕定轴转动; 转动刚体内各点的速度、加速度; 轮系传动比; 以矢量表示角速度和角加速度、以矢积表示点的速度和加速度。

2.考试要求: 了解弧坐标、密切面、自然轴系的概念, 会写弧坐标的运动方程并从中求出速度、加速度; 了解切向加速度和法向加速度的物理意义; 能熟练矢量法、直角坐标法、自然法之间的运动关系; 能以三种运动方程求速度、加速度和轨迹方程; 明确刚体平行移动的特征, 并能正确判断出刚体平动; 了解刚体定轴转动的特征, 转动方程、角速度、角加速度; 熟练掌握计算刚体上任一点的速度、加速度; 掌握传动比的概念; 了解角速度、角加速度的矢量表示方法。

(五) 点的合成运动、刚体的平面运动 (约 15 分)

1.考试内容: 合成运动概念; 点的速度合成定理; 基点法; 投影法; 瞬心法。

2.考试要求: 掌握绝对运动、相对运动、牵连运动的三个基本概念; 用速度合成定理、加速度合成定理求解实际问题; 掌握平面运动的定义, 能列出平面运动方程; 掌握基点法、瞬心法、投影法求平面图形上一点速度。

(六) 质点动力学基本方程、动量定理 (约 10 分)

1.考试内容: 动力学基本定律; 质点运动微分方程; 动量与冲量; 动量定理; 质心运动定理。

2.考试要求: 了解牛顿三大定律; 掌握基本方程解动力学的两大类问题的步骤、方法; 了解质心概念、动量和冲量概念; 能运用动量定理、质心运动定理、质心运动守恒定律的投影式去解动力学问题。

(七) 动量矩定理、动能定理 (约 20 分)

1.考试内容: 动量矩; 动量矩定理; 定轴运动微分方程; 转动惯量; 相对质心的动量矩定理; 刚体平面运动微分方程; 力的功; 动能; 动能定理; 功率、功率方程; 机械能守恒定律。

2.考试要求: 理解动量矩的概念和计算; 熟练应用动量矩定理、动量矩守恒求解动力学问题; 掌握定轴转动微分方程的应用。掌握平面运动微分方程解平面运动问题; 能用相对质心动量矩定理解题; 能计算转动惯量; 会计算各种力作功; 会计算各种不同运动刚体的动能; 会计算常见保守力的势能; 会用机械能守恒定律。

(八) 达朗贝尔原理、虚位移原理 (约 5 分)

1.考试内容: 惯性力; 质点及质点系的达朗贝尔原理; 刚体惯性力系的简化; 轴承的动约束力; 约束; 虚位移; 虚功; 虚位移原理。

2.考试要求: 理解惯性力的概念; 达朗贝尔原理; 会在质点及刚体上添加惯性力; 会用达朗贝尔原理计算; 理解虚位移的概念; 虚功的概念; 虚位移原理; 会用虚位移原理计算。

四、主要参考书目

(一) 《理论力学》(第八版). 哈尔滨工业大学理论力学教研室编. 北京, 高等教育出版社, 2016 年 9 月.

(二) 《理论力学教程》(第四版). 周衍柏. 北京, 高等教育出版社, 2018 年 8 月.