**2022年硕士研究生入学考试自命题考试大纲**

**考试科目代码：[ J106 ]**

**考试科目名称：力学**

**一、考核目标**

（一）考查考生对力学的基本理论、基本内容、基本特点和基本规律的掌握程度。

（二）考查考生灵活运用力学理论分析、解决实际问题的能力。

**二、试卷结构**

（一）考试时间：120分钟，满分：100分

（二）题型结构

1、填空题：10小题，每小题4分，共40分

2、计算题：4小题，每小题15分，共60分

**三、答题方式**

答题方式为闭卷、笔试

**四、考试内容**

（一）质点运动学，10%（10分）

1．考试内容：

质点的运动学方程、速度和加速度、质点直线运动、平面直角坐标系、自然坐标系中的切向和法向加速度、极坐标系中的径向速度与横向速度、伽利略变换。

2．考试要求：

（1）掌握质点模型。

（2）准确理解描述质点运动及运动变化的物理量（位置矢量、位移、速度、加速度）的定义及性质，明确它们的瞬时性，矢量性和相对性。

（3）理解质点的运动学方程的物理意义和作用，会从运动学方程确定质点的坐标、位移、速度和加速度以及根据加速度确定质点的速度、坐标和运动学方程。

（4）能求解直线运动的运动学问题。

（5）能借助直角坐标系熟练地计算质点在平面内运动时的速度、加速度。

（6）能借助自然坐标系熟练计算质点作圆周运动时的角速度、角加速度、切向和法向加速度。

（7）能借助极坐标系计算径向速度和横向速度。

（8）掌握伽利略变换关系，理解伽利略变换所蕴含的时空观及加速度对伽利略变换保持不变。

（二）动量·牛顿运动定律·动量守恒定律，25%（25分）

1．考试内容：

牛顿第一定律和惯性参考系、惯性质量和动量、主动力和被动力、牛顿运动定律、应用、非惯性系中的力学、用冲量表述的动量定理、质点系动量定理和质心运动定理、动量守恒定律。

2．考试要求：

（1）牛顿运动定律是本课程的基础和核心，要求深刻理解，牢固掌握，了解牛顿定律的建立过程，理解惯性参考系的意义，掌握伽利略相对性原理及其在经典力学中的重要意义。

（2）熟练应用牛顿定律解决质点动力学问题，能求解一些较为简单的变力作用问题。

（3）了解惯性力的概念和特点，掌握直线加速参照系中的惯性力和离心惯性力，了解科里奥利力，能在非惯性系中运用牛顿定律处理一般动力学问题。

（4）准确理解动量，冲量的概念，掌握质点动量定理和质点系动量定理，并能熟练地运用他们求解一般动力学问题。

（5）掌握质心的概念和质心运动定理，了解质点系相对于质心系的动量。

（6）掌握动量守恒的物理意义，并能熟练地运用它解决实际问题。

（三）动能、势能、能量守恒、角动量、角动量守恒，25%（25分）

1．考试内容：

能量、功 、质点和质点系动能定理、保守力与非保守力、势能、功能原理和机械能守恒定律、对心碰撞、质点的角动量、质点系的角动量及角动量守恒定律、质点系对质心的角动量定理和守恒定律、经典力学的适用范围。

2．考试要求：

（1）掌握功和功率的概念，会计算恒力的功，能利用直角坐标系，自然坐标系和极坐标系计算变力的功。

（2）深刻理解动能的概念，牢固掌握质点和质点系动能定理并能熟练地运用它来求解有关动力学问题。

（3）掌握保守力做功的特点及势能概念，能区分保守力与非保守力，会计算势能。

（4）掌握功能原理和机械能守恒定律的物理意义及其成立条件并能熟练运用。

（5）掌握对心碰撞的特点和规律。

（6）掌握角动量、力矩的概念，掌握质点和质点系角动量定理并能熟练地运用它来求解有关的动力学问题。

（7）掌握角动量守恒定律并能熟练运用。

（8）了解对称性，知道对称性与守恒律的关系。

（9）能联合运用三个守恒定律解决力学问题，并掌握分析求解综合问题的基本方法。

（10）明确经典力学的运用范围。

（四）刚体力学，20%（20分）

1．考试内容：

刚体运动的描述、刚体的动量和质心运动定理、刚体定轴转动的角动量 转动惯量、刚体定轴转动的动能定理、刚体平面运动的动力学、刚体的平衡。

2．考试要求：

（1）掌握角速度、角加速度的概念，着重掌握刚体定轴转动的运动学。

（2）明确刚体的质心，刚体的动量的概念，掌握质心运动定理并能正确运用。

（3）掌握转动惯量的概念及有关计算，熟练掌握刚体定轴转动的转动定理。

（4）掌握定轴转动刚体的角动量、角动量定理和角动量守恒定律。

（5）掌握力矩的功、刚体定轴转动动能及刚体的重力势能，能正确应用刚体定轴转动的动能定理和机械能守恒定律。

（6）了解刚体平面运动的基本动力学方程，能求解圆柱体的无滑滚动问题。

（7）能求解刚体的平衡问题。

（五）振动、波动和声、**流体力学**，20%（20分）

1．考试内容：

简谐振动的动力学特征、简谐振动的运动学、简谐振动的能量转换、简谐振动的合成、振动的分解、阻尼振动、受迫振动、波的基本概念、平面简谐波方程、波动方程与波速、平均能流密度 声强与声压、波的叠加和干涉 驻波、多普勒效应、理想流体、静止流体内的压强、流体运动学的基本概念、伯努利方程、流体的动量和角动量、机翼的升力。

2．考试要求：

（1）掌握简谐振动的受力（或力矩）的特点，并能建立简谐振动的动力学方程。

（2）牢固掌握简谐振动的运动学方程，深刻理解振幅、圆频率、相位和相位差等概念，并能熟练地进行有关计算。

（3）掌握简谐振动的x-t图线和矢量表示法，了解简谐振动的相轨迹。

（4）掌握简谐振动的能量特征。

（5）掌握同方向和互相垂直简谐振动的合成，了解利萨如图形。

（6）了解阻尼振动和受迫振动。

（7）充分理解振动和波动的区别与联系，了解波的分类。

（8）牢固掌握平面简谐波的规律，并能熟练地进行有关的计算。

（9）了解媒质中波的能量分布，了解能量密度、能流密度、声强、声强级和声压，了解波的衰减、反射和透射及半波损失，对超声波和次声波作简单介绍。

（10）掌握波的叠加和干涉，理解驻波的形成及与行波的区别。

（11）了解多普勒效应。

（12）掌握理想流体模型。

（13）掌握流体静压强的概念及在重力场中静止流体内部压强分布规律。

（14）掌握连续性方程和伯努利方程，并能用以解决稳定流动时的一般问题。

（15）了解流体的动量和角动量，机翼的升力。

**五、主要参考书目**

（一）漆安慎 杜婵英主编：《普通物理学教程：力学（第二版）》，高等教育出版社，2005年6月版。

（二）程守洙 江之永主编：《普通物理学》（第六版）上、下册，高等教育出版，2006年12月版。