

**课程教学大纲**

**基本格式**

**（公共类课程版）**

**教务处**

**2023年12月**

**《大学物理A》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **中文** | | 大学物理A | | | | | | | | |
| **英文** | | CollegePhysics A | | | | | | | | |
| **课程代码** | A122185 | | **开课学院/系** | | | 数理学院/大学物理教学部 | | **制定/修订**  **时间** | | 2024.03 | |
| **课程类别** | 学科专业基础课 | | | **学分** | | 5.5 | | **学时** | | 88 | |
| **适用专业** | 理工专业 | | | | | | | | | | |
| **先修课程** | 高等数学 | | | | | | | | | | |
| **选用教材** | 晏世雷.基础物理学(第四版) 苏州大学出版社，2020 | | | | | | | | | | |
| **课时分配** | **理论学时** | 88 | | | **实验（其他）学时** | | 0 | | **学时合计** | | 88 |
| **撰写人** | 刘波 | | **审定人** | | | 眭永兴 | | **批准人** | | 翟良军 | |

**一、课程简介**

物理学是研究物质的基本结构、基本运动形式、相互作用及其转化规律等的自然科学。它的基本理论渗透在自然科学的各个领域，应用于生产技术的各个方面，是其他自然科学和工程技术的基础。在人类追求真理、探索未知世界的过程中，物理学展现了一系列科学的世界观和方法论，深刻影响着人类对物质世界的基本认识、人类的思维方式和社会生活，是人类文明发展的基石，在人才的科学素质培养中具有重要的地位。

以物理学基础为内容的大学物理课程，是高等学校理工科各专业学生一门重要的通识性必修基础课。该课程的基本概念、基本理论和基本方法是构成学生科学素养的重要组成部分，是一个科学工作者和工程技术人员所必备的。

通过大学物理课程的教学，应使学生对物理学的基本概念、基本理论和基本方法有系统的认识和正确的理解，为进一步学习打下坚实的基础。同时培养学生分析问题和解决问题的能力，形成辩证唯物主义世界观，掌握科学的思维方法，为日后从事的工作、科学研究、开拓新技术领域和终身学习打下坚实的基础。

**二、课程目标**

**课程目标1：**是本课程的总体目标

通过大学物理课程教学，让学生掌握力学、声学、电磁学、光学、热学以及近代物理学的基础知识与基本研究方法，为后续课程的学习打下良好的基础。

**课程目标2：**是三方面能力培养目标和三方面素质培养目标

通过大学物理课程教学，应注意培养学生以下三方面能力：

(1) 独立获取知识的能力——逐步掌握科学的学习方法，阅读并理解相当于大学物理水平的物理类教材、参考书和科技文献，不断地扩展知识面，增强独立思考的能力，更新知识结构；能够写出条理清晰的读书笔记、小结或小论文。

(2) 科学观察和思维的能力——运用物理学的基本理论和基本观点，通过观察、分析、演绎、归纳、科学抽象、类比联想等方法培养学生发现问题和提出问题的能力，并对所涉问题有一定深度的理解，判断研究结果的合理性。

(3) 分析问题和解决问题的能力——根据物理问题的特征、性质以及实际情况，抓住主要矛盾，进行合理的简化，建立相应的物理模型，并用物理语言和基本数学方法进行描述，运用所学的物理理论和研究方法进行分析、研究。

通过大学物理课程的教学，也应注重培养学生以下三方面素质：

(1) 求实精神——通过大学物理课程的教学，培养学生追求真理的勇气、严谨求实的科学态度和刻苦钻研的作风。

(2) 创新意识——通过学习物理学的研究方法、物理学的发展以及物理学家的成长经历等，引导学生树立科学的世界观，激发学生的求知热情、探索精神、创新欲望，以及敢于向旧观念挑战的精神。

(3) 科学美感——引导学生认识物理学所具有的明快简洁、均衡对称、奇异相对、和谐统一等美学特征，培养学生的科学审美观，使学生学会用美学的观点欣赏和发掘科学的内在规律，逐步增强认识和掌握自然科学规律的自主能力。

**三、课程目标与毕业要求的支撑关系**

|  |  |
| --- | --- |
| **毕业要求** | **课程目标** |
| 毕业要求1-1 | 课程目标1 |
| 毕业要求2-1 | 课程目标2 |

**四、课程教学内容**

【下文涉及“了解、理解、掌握”，其解释如下】

对课程知识目标或能力目标的达成度，用“了解、理解、掌握”来表述：

了解：指应能辨认的科学事实、原则、术语，知道事物的分类、过程及变化倾向，包括必要的记忆等。

理解：指能用自己的语言把学过的知识加以叙述、解释、归纳，并能把某一事实或概念分解为若干部分，指出它们之间的内在联系或与其他事物的相互关系。

掌握：指学生对基本概念、基本原理、基本方法等方面要掌握。

打\*号的为扩展选讲内容，建议提供课外和网上学习资料。

**内容1：质点运动学**

1．基本内容：参照系、坐标系、质点；质点运动的描述；直线运动、曲线运动、圆周运动；相对运动。

2．重点：各物理量的矢量表示法；初始条件的正确表示与引用；微积分方法求解物理量。

3．难点：用微积分方法利用初始条件求解物理量。

4．知识目标：理解并能用正确的数学语言表述质点的位置矢量、位移、路程、速度、加速度以及质点运动轨迹等概念；掌握相关物理量的矢量式表示法以及矢量的分量表示法；会由运动方程求速度、加速度，以及在某段时间内质点的位移；会由加速度和初始条件求速度方程和运动方程；理解切向加速度和法向加速度的物理意义；掌握圆周运动中角量与线量的计算；了解相对运动的速度矢量关系式。

5．能力目标：会由运动方程求速度、加速度，以及在某段时间内质点的位移；会由加速度和初始条件求速度方程和运动方程。

6．课程思政：通过讲述物理学史、力学史, 使学生热爱科学、热爱物理、勇于创新。同时建立正确的物质观念、运动观念、逐步形成正确的世界观。

7．其它说明：这是学生第一次接触大学物理内容，有关矢量表述、定义式的微分表述、初始条件的正确引用等等，都是第一次遇见。同时，很多概念中学时已经接触，但定义形式全然不同，解题方法也完全不同，在教学中应当让学生认识到这问题！教学中所举的例题，学生的课后作业，都需挑选用中学知识没法求解的。

由于是教程的开始，因此，这部分内容宜细讲与慢讲，包括解题思路和解题规范等都需交代。同时，数学基础知识还需做适当补充，以打好基础，能为后续教学扫除障碍。建议网络平台提供学生线上学习2学时物理中的数学知识。

**内容2：质点动力学**

1．基本内容：惯性定律、惯性系；动量守恒定律；牛顿第二定律和第三定律；冲量、动量定理。

2．重点：动量定理；牛顿运动定律。

3．难点：动量守恒的应用；牛顿第二定律的应用。

4．知识目标：掌握动量、冲量等概念；掌握动量定理并会求解基本的碰撞问题；掌握牛顿第二定律矢量式和直角分量式；了解牛顿运动定律的适用范围；会由质点受力情况及初始条件求解质点运动方程；掌握变力冲量的简单计算，理解动量定理，掌握动量守恒定律并能简单应用。

5. 能力目标：会由质点受力情况及初始条件求解质点运动方程。

6. 课程思政：从空间研究、时间研究、科学方法、逻辑思维等四个方面介绍伽利略对科学和现代科学研究方法的贡献,使学生具有追求、探索、捍卫真理的科学精神。

**内容3：机械能**

1．基本内容：功、功率；动能、动能定理；势能、保守力；机械能守恒定律；碰撞。

2．重点：变力作功的计算；势能；动能定理。

3．难点：保守力势能；变力作功的计算。

4．知识目标：理解功、功率、动能、势能等概念；掌握质点作直线运动时变力作功的简单计算；了解一般力做功的特点，了解质点作曲线运动时变力作功的计算；了解保守力与非保守力的特点，理解重力势能和弹性势能；了解凡是保守力都可引入与保守力相联系的势能；掌握质点动能定理，掌握机械能守恒定律；能运用质点动能定理、机械能守恒定律进行简单计算；了解碰撞的有关规律。

5. 能力目标：能运用质点动能定理、机械能守恒定律进行简单计算。

6. 课程思政：在对教学内容深化、拓展的基础上,介绍我国矢量发动机研制成果。使学生了解我国航空航天技术 的发展,激发学生的爱国情怀。

**内容4：刚体的定轴转动**

1．基本内容：刚体的平动与转动；质心与质心运动定理；刚体的角动量及转动惯量；力矩与刚体的转动定理；\*刚体的角动量定理和角动量守恒定律；\*刚体的动能定理；\*刚体进动。

2．重点：力矩及力矩方向；转动惯量。

3．难点：力矩矢量和角动量矢量的方向。

4．知识目标：了解刚体运动的基本概念，了解质心运动定理，理解力矩、角动量等概念；掌握简单几何形状刚体的转动惯量的计算；了解刚体定轴转动中的角动量定理和角动量守恒定律；了解定轴转动的动能定理；掌握并能熟练应用转动惯量的平行轴定理和正交轴定理；了解刚体进动原理。

5. 能力目标：会计算简单几何形状刚体的转动惯量。

6. 课程思政：介绍花样滑冰运动员利用角动量守恒所作的高难度动作，夺得世界冠军， 增强学生民族自信和民族自豪感,培养同学刻苦努力，不怕失败，不断进取的精神。

7．其它说明：对机械类专业的学生，这部分内容很重要，可以按讲座形式教学，也可结合演示实验讲解。要让学生了解定理定律的对称性。深入内容部分，可以让学生在网络平台自主学习。

**内容5：振动**

1．基本内容：简谐运动的运动学方程；振动的相位、旋转矢量法；简谐运动的动力学方程；简谐运动的能量；\*一维同频率谐运动的合成；\*一维不同频率谐运动的合成、拍现象；\*相互垂直的谐运动的合成；阻尼振动、受迫振动、共振。

2．重点：旋转矢量法；相位；简谐运动的动力学方程。

3．难点：相位；用旋转矢量法求合振幅。

4．知识目标：理解简谐运动特点及描述简谐运动的物理量，尤其要理解相位能确定质点的振动状态；掌握旋转矢量法，并会用旋转矢量法判断初相位、对一维同频率谐运动合振幅进行计算和分析；了解简谐运动动力学方程的建立方法及动力学方程的物理意义；掌握同方向、同频率简谐运动的合成规律；了解简谐运动的能量特征。

5. 能力目标：会用旋转矢量法判断初相位、对一维同频率谐运动合振幅进行计算和分析。

6. 课程思政：通过介绍简谐振动的原理以及数学处理方法，培养学生建立模型处理物理问题以及运用数学知识解决物理问题的能力，提升科学素养。

7．其它说明：由机械振动引出的相关理论与规律，以及采用的分析方法，对后续课程有极其重要的指导性，对机械专业的后续课程尤为重要。拍和拍频、两个相互垂直的同频率的简谐振动的合成规律、初相位对合成结果的影响、相互垂直的谐运动的合成方法、阻尼振动、受迫振动和共振现象基本规律这些内容，需做课堂精讲。其他内容，可以让学生在网络平台自主学习。

**内容6：波动**

1．基本内容：机械波的基本特征、平面简谐波动方程；\*物体的弹性形变与弹性模量；波的能量；\*波的能流；惠更斯原理与波的衍射；波的叠加、干涉；相位突变；\*驻波及驻波的能量特征；\*多普勒效应；\*冲击波。

2．重点：波动方程的物理意义；波的干涉。

3．难点：波动方程的建立；波的能量。

4．知识目标：理解机械波的产生和传播，会建立平面简谐波的波动方程，并掌握其物理意义；理解波的能量特征；了解波的干涉现象，掌握波的干涉加强和减弱的条件；了解半波损失；掌握惠更斯原理。

5. 能力目标：会建立平面简谐波的波动方程。

6. 课程思政：介绍多普勒效应测车速、超声波次声波的应用，不仅能够激发学生的学习热情，助力学生掌握专业知识，同时培养学生热爱科学、尊重科学的精神，提升科学素养。

7．其它说明：对机械专业的学生，对物体弹性形变与弹性模量、多普勒效应和冲击波、驻波及驻波的能量特征这些内容要做适当的精讲，其它扩展内容让学生在网络平台自主学习。

**内容7：狭义相对论基础**

1．基本内容：经典力学的相对性原理和时空观；狭义相对论的两个基本假设；洛伦兹变换；狭义相对论的时空观；相对论动力学。

2．重点：相对时空观；长度收缩；时间膨胀；质能的关系。

3．难点：相对论时空观。

4．知识目标：了解爱因斯坦狭义相对论的两个基本假设；了解绝对时空观和相对时空观；了解同时的相对性、长度收缩、时间膨胀概念；了解质量和速度、质量和能量的关系。

5. 能力目标：建立狭义相对论的时空观。

6. 课程思政：批判的学习牛顿的绝对时空观,了解相对的时空概念，倡导唯物辩证法的一分为二的观点, 体会科学是不断发展的，进而培养学生的质疑和创新意识。

7．其它说明：重点讲述相对论的基本原理、研究方法，通过与绝对时空观的比较，帮助学生建立狭义相对论的时空观。对洛伦兹变换需要阐述一下导出思路。其它内容让学生在网络平台自主学习。

**内容8：静电场**

1．基本内容：电荷、库仑定律；电场强度及其叠加原理与应用；静电场的高斯定理；静电场的环路定理、电势及其叠加原理；电势及其与电场强度的积分关系；\*电势梯度；静电场中导体的平衡及电场特性；电容和电容器；\*电容器的串并与耐压；静电场中的电介质；\*电介质极化及其描述；静电场的能量。

2．重点：电场强度、电势和电势能的概念及计算；高斯定理；环路定理；电容的计算；电场能量的计算。

3．难点：场强与电势的关系；静电场中的电介质。

4．知识目标：掌握电荷的概念和库仑定律，理解描述静电场性质的两个物理量——电场强度和电势。理解场强的叠加原理，并能进行简单计算；掌握电通量的概念，理解静电场的两个基本定理——高斯定理和环路定理。熟练掌握用高斯定理计算场强的方法；理解电势的叠加原理并能进行计算；理解静电场是保守场，理解电势、电势能的概念，掌握电势与场强的积分关系；了解导体静电平衡的条件，理解静电平衡时导体的性质；了解电位移矢量的概念，掌握有电介质存在时的高斯定理及其简单应用；掌握电容和电容器的概念，并能计算几何形状简单的电容器的电容；理解电场能量和电场能量密度的概念，会计算电场的能量。

5. 能力目标：能进行场强的叠加原理的简单计算；能计算几何形状简单的电容器的电容；会计算电场的能量。

6. 课程思政：通过介绍电场概念提出的历史背景，体现了科学的客观性，培养学生辩证唯物主义世界观，说明了科学需要树立正确的科学精神，要解放思想，勇于创新，破除思维局限，不畏权威，不惟理论，实事求是，追求验证。

7．其它说明：教学过程中要注意与中学教学的衔接，减少不必要的重复。电磁学的重点在于学习电磁场的概念以及场的研究方法，要突出介绍叠加法，加强应用微积分解决物理问题。对场强与电势的微分关系、电介质极化电荷分布、电极化强度矢量的概念等扩展内容，让学生在网络平台自主学习。

**内容9：恒定磁场**

1．基本内容：基本磁现象、磁场和磁感应强度；带电粒子在磁场中的运动、洛伦兹力；磁场对电流的作用、安培定律；电流的磁场、毕—萨定律；磁场的高斯定理和安培环路定理；\*霍耳效应及霍耳传感器。

2．重点：洛伦兹力；安培力；毕奥—萨伐尔定律；安培环路定理。

3．难点：毕奥—萨伐尔定律；安培环路定理及其应用。

4．知识目标：了解基本磁现象，掌握磁场的基本概念；掌握带电粒子在磁场中的运动规律(洛伦兹力)；了解回旋加速器的结构原理；掌握磁场对电流的作用规律(安培力)；掌握电流产生磁场的规律(毕奥—萨伐定律)并能做相关计算；掌握磁通量及其磁场的高斯定理；掌握磁场的环路定理；了解磁场对载流线圈的作用(作功与磁力矩)。

5. 能力目标：能做电流产生磁场的相关计算。

6. 课程思政：向学生介绍磁学的发展历史说明实验研究在物理学发展中的基础地位，培养学生运用科学实验解决实际问题的能力，提升科学素养。

7．其它说明：运动运动电荷产生磁场、霍耳传感器的工作原理及其应用等方面的内容，让学生在网络平台自主学习。

**内容10：电磁感应**

1．基本内容：法拉第电磁感应定律；动生电动势和感生电动势；涡旋电场；\*涡电流的热效应与机械效应、趋肤效应；电流密度和电动势；电功与电功率；

\*含源直流电路；\*基尔霍夫定律；互感和自感；磁场的能量；\*暂态过程。

2．重点：法拉第电磁感应定律；动生电动势和感生电动势；自感与互感；磁场能量。

3．难点：感应电动势方向；涡旋电场。

4．知识目标：理解电磁感应现象并掌握其基本规律。会熟练应用法拉第电磁感应定律计算感应电动势的大小和应用楞次定律判断感应电流方向；会对动生电动势和感生电动势做简单计算。理解电流密度、电动势、电功与电功率等基本概念。掌握电动势正方向的规定原则。了解涡旋电场的概念。；了解互感现象和自感现象的特点，会计算简单自感的自感系数和全耦合简单互感的互感系数；掌握磁场能量的概念并能计算简单磁场结构的储存磁能。

4. 能力目标：会熟练应用法拉第电磁感应定律计算感应电动势的大小和应用楞次定律判断感应电流方向；会对动生电动势和感生电动势做简单计算；会计算简单自感的自感系数和全耦合简单互感的互感系数。

6. 课程思政：向学生介绍出身贫寒的物理学家法拉第在实验室中坚持十几年的实验研究终于发现了电磁感应原理的故事，培养学生追求真理、挑战权威、执着创新的精神。

7．其它说明：含源直流电路和基尔霍夫定律、涡电流的热效应与机械效应、趋肤效应、高频导线的制作注意事项、换路特征、储能元件的暂态特性等方面的内容，让学生在网络平台自主学习。

**内容11：物质的磁性 交变电流 电磁场**

1．基本内容： 物质的磁性、磁介质分类、磁介质的磁化；磁场强度；有磁介质时的安培环路定理和高斯定理；铁磁性；\*交流电路中的基本元件；\*交流电路的矢量图解法；位移电流；全电流安培环路定理；麦克斯韦方程组的积分形式；电磁波的产生及基本性质；电磁波谱。

2．重点：磁介质中的安培环路定理；位移电流；麦克斯韦方程组的积分形式。

3．难点：磁介质的磁化；麦克斯韦方程组与电磁波的产生。

4．知识目标：了解物质的磁性、磁介质分类、磁介质的磁化现象，了解磁场强度定义式；了解有磁介质时的安培环路定理和高斯定理；了解铁磁质的磁化规律；掌握位移电流的概念；了解电磁波的产生及基本性质；掌握麦克斯韦方程组的积分形式。

5. 能力目标：会根据磁介质中的安培环路定理、位移电流进行相关计算。

6. 课程思政：介绍麦克斯韦在电磁学的伟大成绩，指导学生深入了解我们的客观世界，去繁化简，掌握客观规律的本质和内在联系。

7．其它说明： RLC元件上电压与电流的相位关系、交流电路的矢量图解法、谐振电路特性及其应用、磁介质磁化的基本原理、铁磁质的磁化规律及铁磁体的基本分类等扩展内容，让学生在网络平台自主学习。

**内容12：波动光学**

1．基本内容：光学基础知识简介；分波前干涉和分振幅干涉；薄膜干涉与光学检测技术； \*迈克尔逊干涉仪；\*光波的空间相干性和时间相干性；惠更斯—菲涅耳原理和衍射现象分类；夫琅和费单缝衍射；圆孔的夫琅和费衍射和光学仪器分辨本领；光栅衍射；\*晶体的X射线衍射；\*全息照相和光学信息处理；自然光、光的偏振性、马吕斯定律；偏振光的获得、反射光和折射光的偏振、布儒斯特定律；\*双折射、波片；\*偏振光干涉；偏振态的检测；\*克尔效应与旋光现象、液晶。

2．重点：光程；双缝干涉；薄膜干涉；劈尖；单缝衍射；光栅方程；偏振片；偏振光的获得。

3．难点：偏振光的检测；光学仪器分辨率。

4．知识目标：对光学基础知识做基本介绍，为波动光学的顺利教学打下良好基础。主要介绍如下知识点：介质折射率、折射定律、费马原理、物像之间的等光程性、相干光、获得相干光的方法、光程差、半波损失；由杨氏双缝干涉实验掌握分波前干涉的一般规律。掌握杨氏双缝干涉实验及其相关计算；掌握薄膜干涉及其应用，由薄膜干涉实例分析，掌握等厚干涉的一般规律；了解等倾干涉现象，了解增透膜、高反膜，简介干涉原理的光学检测技术；理解惠更斯—菲涅耳原理，理解单缝衍射现象；能熟练进行夫琅和费单缝衍射的相关计算；了解圆孔的夫琅和费衍射，理解光学仪器分辨本领；掌握衍射光栅方程及其应用，了解缺级现象；理解光的偏振现象，了解偏振光的获得和检测方法；掌握反射光和折射光的偏振规律，掌握马吕斯定律。

5. 能力目标：对杨氏双缝干涉、夫琅和费单缝衍射能熟练进行相关计算；掌握马吕斯定律的应用。

6. 课程思政：在课堂教学中将物理规律在生活、生产中的实际运用向学生介绍，不仅可以激发学生学习物理的兴趣，还可以培养学生具备真正的科学精神。例如在电影院里观看立体电影要佩戴的立体眼镜是运用了光的偏振原理，左右两个镜片分别让相互垂直的光进入人的眼睛从而产生三维感觉。

7．其它说明：迈克尔逊干涉仪及其应用、双折射现象及其规律、偏振光干涉、克尔效应、旋光现象、晶体的X射线衍射、液晶的电光特性等扩展内容，让学生在网络平台自主学习。

**内容13：热学**

1．基本内容：平衡态、状态参量、热力学第零定律；准静态过程、理想气体物态方程；气体动理论的压强公式、分压定律；温度的微观解释与统计意义；空间自由度、能量自由度、能量均分原理；理想气体的内能；麦克斯韦气体分子速率分布律；三种统计速率；\*气体分子速度分布律；\*玻尔兹曼分布律；\*分子平均自由程与碰撞频率；\*范德瓦尔斯方程；\*气体的输运现象及宏观规律；功和热量、热力学第一定律；等容、等压、等温过程；\*节流过程；理想气体的等容、等压摩尔热容；\*固体的热容；理想气体的绝热过程；热机与热机效率；致冷机与致冷系数；热力学第二定律；卡诺循环与卡诺定理；热力学温标与热力学第三定律；熵和熵增加原理；\*玻尔兹曼熵与信息、低温技术；热力学第二定律的统计意义。

2．重点：平衡态；压强和温度的统计意义；内能；功与热量；能量均分原理；状态图示法；循环图示法；热力学第一、二和第三定律；热机及效率。

3．难点：气体分子速率分布律；自由度；熵及熵增原理。

4．知识目标：理解气体状态参量和热力学第零定律，掌握理想气体物态方程，了解分压定律，了解温度的统计意义；了解从提出模型，进行统计平均，建立宏观量与微观量的联系到阐明宏观量的微观本质的思想方法，理解理想气体压强和温度的统计意义；理解能量均分原理，掌握理想气体内能的计算方法；了解麦克斯韦气体分子速率分布律，了解三种统计速率，理解气体分子的方均根速率；理解平衡态、非平衡态、准静态过程等概念；正确理解内能、功和热量的概念，掌握热力学第一定律，能熟练地计算理想气体各等值过程和绝热过程中的功、热量、内能的变化，掌握状态图示法；理解理想气体的等容、等压摩尔热容；了解理想气体的绝热过程；掌握热机与致冷机的工作原理，掌握循环效率的计算；理解热力学第二定律的两种表达，了解热力学第二定律的统计意义；了解卡诺循环与卡诺定理，了解卡诺定理对提高热机效率的指导意义；了解热力学温标与热力学第三定律；了解熵的概念及其熵增加原理。

5. 能力目标：能熟练地计算理想气体各等值过程和绝热过程中的功、热量、内能的变化；掌握循环效率的计算。

6. 课程思政：通过理想气体模型的介绍，再到实际气体的范德瓦尔斯方程，使学生了解理论科学的发展过程，如何由简到繁，由理论到实际的演化过程，阐述物理建模的精髓—透过现象抓住事物的本质、运用科学的思维方法

7．其它说明：教学过程中要注重讲授大量粒子组成的系统的统计研究方法和统计规律，以及热现象研究中宏观量与微观量之间的区别与联系。理想气体的压强和气体分子平均自由程公式的建立以及范德瓦尔斯方程的导出，都是科学研究中建模方法的良好示范。这部分扩展内容较多，让学生在网络平台自主学习。

**内容14：近代物理基础**

1．基本内容：黑体辐射和普朗克的量子假设、光电效应；\*康普顿散射、玻尔的氢原子模型、玻尔理论的局限性；德布罗意假设、物质波、实物粒子的波粒二象性；不确定关系、波函数及其概率解释；\*薛定谔方程、一维势阱；\*势垒与隧道效应、电子扫描隧道显微镜、谐振子；\*氢原子的量子理论、原子的壳层结构；\*分子与分子的光谱、激光；\*固体的能带理论、超导；\*原子核的组成与结合能、核自旋和核磁矩、核磁共振；\*核衰变、穆斯堡尔效应、核反应 裂变和聚变；\*基本粒子简介；\*膨胀的宇宙、大爆炸模型、天体演化和黑洞。

2．重点：波粒二象性；量子化；动量与波长间的关系；波函数的统计意义。

3．难点：波函数及其统计解释。

4．知识目标：了解黑体辐射实验规律，掌握普朗克的量子假设；理解光电效应的实验规律及爱因斯坦的光子理论解释，理解光的波粒二象性；了解德布罗意的物质波假设及其正确性的实验证实。了解实物粒子的波粒二象性；理解描述物质波动性的物理量和粒子性的物理量间的关系；了解一维坐标-动量不确定关系，时间-能量不确实关系；了解波函数及其统计解释。

5. 能力目标：能进行光电效应的有关计算；会用波函数描述微观物质运动。

6. 课程思政：通过科学家对微观世界的探索历程，培养学生科学的批判精神，拓宽对于客观世界的认知度，树立正确的人生观、价值观和世界观。

7．其它说明：近代物理基础这部分，涉及的知识面相当宽，要学习好这部分内容，对学生理论基础与数学基础都有较高的要求。因此，对本部分内容的教学，主要是以简介方式或讲座方式进行。

要重点介绍量子力学的基本原理，帮助学生建立物质波二象性和量子化的概念，这是从经典物理到量子物理过渡的重要阶梯。另外，力求让学生理解微观物质的描述方式和波函数的统计意义。这部分扩展内容较多，让学生在网络平台自主学习。

**五、教学内容、教学方式与课程目标的支撑关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **教学内容** | **教学方式** | | |
| **线下教学** | **混合教学** | **线上教学** |
| 课程目标1  课程目标2 | 内容1——内容14 |  | √ |  |

**六、课程教学方法与学时分配**

（一）教学方法

在大学物理课程的教学过程中，应以培养学生能力素质协调发展为目标，认真贯彻以学生为主体、老师为主导的教育理念；应遵循学生的认知规律，注重理论联系实际，激发学生兴趣，引导自主学习，鼓励修改发展；要加强教学方法和手段的研究与改革，努力营造一个有利于培养学生科学素养和创新意识的教学环境。

(1)教学方法——采用启发式、讨论式等多种行之有效的教学方法，加强师生之间、学生之间的交流，引导学生独立思考，强化科学思维的训练。习题课、讨论课是启迪学生思维，培养学生提高提出问题、分析问题和解决问题能力的重要环节，所以主张习题课和讨论课的学时数不少于总学时的10%。鼓励通过网络资源、专题讲座、探索性实践、小课题研究等多种方式开展探究式学习，因材施教，激发学生的智力和潜能，调动学生学习的主动性和积极性。

在保证物理基础知识结构的系统性、完整性以外，课堂讲授要贯彻少而精的原则，尽量避免繁琐的数学推道，教学中应注意突出重点，分散难点，注重物理基本概念和基本规律的阐述。

学生课外练习题的选取应注重基本概念，强调基本训练，数学知识定位在微积分初步。

(2)教学手段——应发挥好课堂教学主渠道的作用，教学手段应服务于教学目的，提倡有效利用多媒体技术。应积极创造条件，充分利用计算机辅助教学、网络教学等现代化教育技术的优势、扩大教学信息量，提高教学质量和效率。

(3)演示实验——应充分利用演示实验帮助学生观察物理现象，增加感性知识，提高学习兴趣。大学物理课程的主要内容都应有演示实验(实物演示和多媒体仿真演示)，其中实物演示实验的教学数目不应少于20个。实物演示实验可以采用多种形式进行，如课堂实物演示、开放演示实验室等。提倡建立开放性的物理演示实验室，鼓励和引导学生自己动手观察实验，思考和分析问题，进行定性或半定量验证。

(4)习题与考核——习题与考核是引导学生学习、检查教学效果、保证教学质量的重要环节，也是体现课程要求规范的重要标志。习题的选取应注重基本概念，强调基本训练，贴近应用实际，激发学生兴趣。考核要避免应试教育的倾向，积极探索以素质教育为核心的课程考核模式。

1. 学时分配

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **教学内容** | **课堂讲授** | **\*线上**  **学习** | **合计** |
| 内容1：质点运动学 | 6 | 2 | 8 |
| 内容2：质点动力学 | 3 | 2 | 5 |
| 内容3：机械能 | 3 | 2 | 5 |
| 内容4：刚体的定轴转动 | 6 | 3 | 5 |
| 内容5：振动 | 6 | 2 | 8 |
| 内容6：波动 | 6 | 2 | 8 |
| 内容7：狭义相对论基础 | 2 | 3 | 5 |
| 内容8：静电场 | 12 | 3 | 15 |
| 内容9：恒定磁场 | 5 | 2 | 7 |
| 内容10：电磁感应 | 5 | 2 | 8 |
| 内容11：物质磁性 交流电 电磁场 | 4 | 4 | 11 |
| 内容12：波动光学 | 12 | 4 | 16 |
| 内容13：热学 | 12 | 4 | 16 |
| 内容14：近代物理基础 | 6 | 5 | 11 |
| 合计 | 88 | 40\* | 128 |

\*上表中线上学习时数不占用教学计划总学时，线上学习内容是由任课人提供在网络教学平台上的让学生学习的内容。其内容主要指让学生在课前预习或课后拓宽或学生自学或自我测试等内容。

**七、课程考核方式及成绩评定方法**

课程考核宜不断探索实践，创造条件，实现以素质教育为核心的多形式的考核模式(比如课堂小测验、课堂笔记、小论文等)。由于大学物理课程知识内容多，学习难度大，因此，平时可以适量增加一些单元测试或期中测验等，采用“N+1”过程性考核的方式进行考核。课程结束进行的考试，考试形式一般采用闭卷笔试。

本课程教学任务安排在两个学期完成：第一学期安排56学时，完成《大学物理A(上)》的教学任务；第二学期安排32学时，完成《大学物理A(下)》的教学任务。

本课程的考核，一般采用常规的两种考核方式，一是期中考试，二是期末考试。在常规考核中，阶段性考核可采用开卷考试形式，但期末考核采用闭卷笔试形式。采用常规考核时，课程成绩分配比例为，期中考试成绩纳入到平时成绩中。

课程目标与课程考核环节的对应关系如下表：

考核方式：采用作业、期中测验、笔记、小论文、单元测验和期末考试等相结合的形式对学生课程成绩进行综合评定。课程总成绩中，平时成绩︰期末考核成绩=4︰6。关于平时成绩相对应的关系说明如下：

大学物理A（上）作业占平时成绩的50%，期中考试占平时成绩的30%，其它的20%（可以是笔记，小论文、单元测试等形式）。

大学物理A（下）作业占平时成绩的40%，期中考试占平时成绩的30%，其它的30%（可以是笔记，小论文、单元测试等形式）。

课程目标与课程考核环节的对应关系：

《大学物理A(上)》(56学时)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核环节** | | | | **合计** |
| **作业** | **课堂笔记、小论文、单元测验等** | **期中测验** | **期末考试** |
| 1 | 课程目标1 | 14% | 8% | 8% | 48% | 80% |
| 2 | 课程目标2 | 6% | 0% | 4% | 12% | 20% |
| 合计 | | 20% | 8% | 12% | 60% | 100% |

《大学物理A(下)》(32学时)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核环节** | | | | **合计** |
| **作业** | **课堂笔记、小论文、单元测验等** | **期中测验** | **期末考试** |
| 1 | 课程目标1 | 12% | 12% | 8% | 48% | 80% |
| 2 | 课程目标2 | 4% | 0% | 4% | 12% | 20% |
| 合计 | | 16% | 12% | 12% | 60% | 100% |

**八、课程参考书目及资源**（标题四号宋体加粗）

1．晏世雷 钱铮 过祥龙．基础物理学(第4版)．苏州大学出版社,2020．

2．周平 冯庆．大学物理(第3版)．科学出版社，2016．

3．吴百诗．大学物理(新版)．科学出版社，2019．

4．王少杰 顾牡 吴天刚．新编基础物理学(第2版)．科学出版社，2014．

5．程守洙．普通物理学(第6版)． 高等教育出版社，2006．

6．张达宋．物理学基础教程(第3版)．高等教育出版社，2008．

7．马文蔚．物理学(第7版)．高等教育出版社，2019．

8．胡成华 夏川茴．大学物理(第3版)．科学出版社，2016．

9．哈里德(David Halliday) 瑞斯尼克(Resnick) 沃克(Walker)．张三慧 李椿等译．物理学基础 (第6版)．机械工业出版社，2013．

10．超星网络平台学习通：http://i.mooc.chaoxing.com

**九、课程其它说明**

把大学物理课程的教学内容分为核心内容(A类)和扩展内容(B类)两类。

核心内容构成大学物理课程教学内容的基本框架；扩展内容是理解现代科学技术进展的基础。扩展内容的讲述可以使学生对大学物理的基本规律的理解更加深刻和充实。各学院理工科专业的各类学生，除了保证基本知识结构的系统性、完整性以外，在知识的深度和广度上不应当仅仅满足于核心内容，而应当根据学时范围和授课对象所需基础尽可能多地选择扩展内容，也包括物理基础专题讲座。在确保大学物理课程基本知识结构系统性和完整性的前提下，宜结合各专业、各生源，在学时范围内，科学调配教学内容的深度与广度。

**附件1：教育部高等学校大学物理课程指导委员会理工科类大学物理课程教学基本要求（2003版）**

理工科类大学物理课程教学基本要求（2003版）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **一．力学** | | | |
| 序号 | 内容 | 类别 | 说明和建议 |
| 1 | 质点运动的描述、相对运动 | A | 1.力学的重点是牛顿运动定律和三个守恒定律及其成立条件。  2.力学中除角动量、刚体和流体部分外，绝大多数概念学生在中学阶段已有接触，故教学中展开应适度，以避免重复。  3.通过把力学的研究对象抽象为理想模型——质点和刚体，逐步使学生学会建立模型的科学研究方法。  4.应注意学习矢量运算、微积分运算等方法在物理学中的应用。  5.可简要说明守恒定律与对称性的相互关系及其在物理学中的地位。 |
| 2 | 牛顿运动定律及其应用  变力作用下的质点动力学基本问题 | A |
| 3 | 伽利略变换、非惯性系和惯性力 | B |
| 4 | 质点与质点系的动量定理和动量守恒 | A |
| 5 | 质心、质心运动定律 | A |
| 6 | 变力的功、动能定理  保守力的功、势能、功能原理 | A |
| 7 | 对称性和守恒定律 | B |
| 8 | 刚体定轴转动与转动惯量 | A |
| 9 | 刚体定轴转动的功与能 | B |
| 10 | 质点系、刚体角动量、角动量守恒定律 | A |
| 11 | 刚体的进动 | B |  |
| **二．振动与波** | | | |
| 序号 | 内容 | 类别 | 说明和建议 |
| 1 | 简谐振动的相位、旋转矢量法 | A | 1.振动和波是自然界极为普遍的 运动形式，简谐振动是研究一切复杂振动的基础。应强调简谐振动以及平面简谐波的描述特点及研究方法，突出相位及相位差的物理意义。  2.要阐明平面简谐波波函数的物理意义以及波是能量传播的一种重要形式，突出相位传播的概念和相位差在波的叠加中的作用。讲述机械波要为讨论电磁波 (光波)以及物质波的概念提供基础。  3.要求学生进一步掌握线性运动叠加原理，并通过在周期性外力作用下阻尼摆的混沌现象分析对非线性问题的特征有所了解。  4.振动和波是应用演示手段最为 丰富的部分，教学中应充分应用演示实验和多媒体手段阐述旋转矢量法，展示阻尼振动、受迫振动和共振现象、振动的合成、 李萨如图形、驻波、多普勒效应等内容，并可鼓励学生自己设计展示物理思想和物理现象的多媒体课件。 |
| 2 | 简谐运动的动力学方程和能量 | A |
| 3 | 阻尼振动、受迫振动和共振 | B |
| 4 | 非线性振动简介 | B |
| 5 | 一维简谐振动的合成、拍 | A |
| 6 | 两个相互垂直、频率相同或为整数比的简谐振动的合成 | B |
| 7 | 机械波的基本特征 平面简谐波的波函数 | A |
| 8 | 波的能量与能流密度 | A |
| 9 | 波的干涉、驻波、半波损失 | A |
| 10 | 多普勒效应 | A |
| 11 | 声波、超声波和次声波；声强级 | B |
| **三．相对论、天体物理和宇宙学** | | | |
| 序号 | 内容 | 类别 | 说明和建议 |
| 1 | 迈克耳逊—莫雷实验 | B | 1.本部分重点讲述狭义相对论的 基本原理、研究方法，通过与绝对时空观的比较，帮助学生建立 狭义相对论的时空观。  2.注意学习相对论动力学基础。  3.了解广义相对论的基本原理，并建立相应的时空观。  4.介绍天体和宇宙演化的物理图像，了解微观、宏观和宇观物理 规律之间的联系，帮助学生建立科学的自然观和宇宙观。  5.鉴于“广义相对论基础”和“宇宙 学”等内容对于帮助学生建立科 学的自然观和宇宙观具有特殊 重要的意义，建议在可能的条件下，尽量将它们作为A类内容处理。 |
| 2 | 狭义相对论的两个基本假设 | A |
| 3 | 洛伦兹坐标变换和速度变换 | A |
| 4 | 同时的相对性、长度收缩与时间延缓 | A |
| 5 | 相对论动力学基础 | A |
| 6 | 能量与动量的关系 | B |
| 7 | 引力波和引力波的测量 | B |
| 8 | 恒星的演化：白矮星、中子星和黑洞 | B |
| 9 | 广义相对论基础：等效原理、弯曲时空、引力红移和引力辐射 | B |
| 10 | 宇宙学：大爆炸理论、宇宙膨胀、宇宙背景辐射 | B |
| **四．电磁学** | | | |
| 序号 | 内容 | 类别 | 说明和建议 |
| 1 | 库仑定律、电场强度及其叠加原理与应用 | A | 1.对中学物理介绍得比较多的电场力、磁场力、静电感应及电磁感应现象等内容，讲述中应注意与中学教学的衔接，减少不必要的重复。  2.电磁学的重点在于通过库仑定 律、高斯定理和安培环路定理、 毕奥-萨伐尔定律、法拉第电磁感应定律等，学习电磁场的概念以及场的研究方法。  3.突出介绍以点电荷的电场和电流元的磁场为基础的叠加法。 强调电场强度、电场力、磁感应 强度、磁场力的矢量性，并加强学生应用微积分解决物理问题的训练。  4.重点讲述法拉第电磁感应定律 以及麦克斯韦关于涡旋电场和 位移电流的基本假设，并阐明麦克斯韦方程组的物理思想，帮助学生建立起统一电磁场的概念以及认识电磁场的物质性、相对 性和统一性。  5.电路是处理电磁问题的一种常用方式，有很重要的实际意义， 应说明用“路”或“场”处理电磁问题的前提条件。对于后续没有电工或电路课程的学生，应当把列为B类有关电路的内容作为核心内容(A类)处理；对其他 专业学生，这部分内容可以删 去，以免与后续课程重复。 |
| 2 | 静电场高斯定理 | A |
| 3 | 电势及其叠加原理 |  |
| 4 | 静电场环路定理、电场强度与电势的关系 | A |
| 5 | 导体的静电平衡 | A |
| 6 | 电介质极化及其描述 | B |
| 7 | 有电介质存在时的电场 | A |
| 8 | 电容和电场能量 | A |
| 9 | 磁感应强度及其叠加原理、毕—萨定律 | A |
| 10 | 恒定磁场的高斯定理及环路定理 | A |
| 11 | 安培定律 | A |
| 12 | 洛伦兹力 | A |
| 13 | 物质的磁性、顺磁质、抗磁质、铁磁质 | B |
| 14 | 磁介质中的磁场 | A |
| 15 | 恒定电流、电流密度和电动势 | A |
| 16 | 法拉第电磁感应定律 | A |
| 17 | 动生电动势与感生电动势、 涡旋电场 | A |
| 18 | 自感与互感 | A |
| 19 | 磁场的能量 | A |
| 20 | 位移电流 、全电流安培环路定理 | A |
| 21 | 麦克斯韦方程组的积分形式 | A |
| 22 | 电磁波的产生及基本性质 | A |
| 23 | 麦克斯韦方程组的积分形式 | B |
| 24 | 直流电：闭合电路的欧姆定律、基尔霍夫定律、电流的功率和功 | B |
| **五．光学** | | | |
| 序号 | 内容 | 类别 | 说明和建议 |
| 1 | 重要的几何光学器件和应用 | A | 1.在中学的基础上介绍重要的光学器件和应用。  2.重点讲述光的干涉和衍射，使学生掌握判断波的基本特征的方法。  3.注重说明费马原理中的时间为极值的表述和光程为极值的表述，通过实例介绍光程极小、光程极大等情况。  4.分波阵面干涉主要介绍杨氏双缝干涉，劳埃德镜干涉可突出相位突变的实验验证。  5.分振幅干涉的教学重点是等厚干涉及其应用。  6.通过干涉和衍射的学习，以及一些光学器件在现代工程技术中的应用，使学生理解光栅光谱的特征以及光谱分析的意义，了解光学精密测量的基本方法。  7.光学也是演示手段较为丰富的一部分，可充分运用多媒体手段展示干涉和衍射现象的规律及其变化、单缝衍射对光栅衍射的调制作用及缺级现象、偏振光的获得等内容，帮助学生加深对光 学基本理论的理解。 |
| 2 | 光源、光的相干性 | A |
| 3 | 光程、光程差、费马原理 | A |
| 4 | 分波阵面 | A |
| 5 | 分振幅干涉 | A |
| 6 | 迈克耳逊干涉仪及其应用 | A |
| 7 | 光的空间相干性和时间相干性 | B |
| 8 | 惠更斯—菲涅耳原理 | A |
| 9 | 夫琅和费单缝衍射和夫琅和费圆孔衍射 | A |
| 10 | 光栅衍射 | A |
| 11 | 光学仪器的分辨本领 | A |
| 12 | 晶体X射线衍射 | B |
| 13 | 光的偏振性、马吕斯定律 | A |
| 14 | 布儒斯特定律 | A |
| 15 | 光的双折射现象 | B |
| 16 | 偏振光干涉、人工双折射 | B |
| 17 | 旋光现象 | B |
| 18 | 激光及其应用 | B |
| **六．热学** | | | |
| 序号 | 内容 | 类别 | 说明和建议 |
| 1 | 平衡态、状态参量、理想气体物态方程 | A | 1.对于中学物理介绍得比较多的气体宏观规律，如气体的物态方程、热力学第一定律等应注意展开适度，减少不必要的重复。  2.温度是热学的重要概念，除了说 明温度的统计意义外，还应讲述为其提供实验基础的热力学第零定律。  3.注重讲授大量粒子组成的系统的统计研究方法和统计规律，以及热现象研究中宏观量与微观量之间的区别与联系。  4.通过理想气体的压强和气体分子平均自由程等公式的建立以及气体范德瓦耳斯方程的导出， 进一步讲授科学研究的建模方法。  5.要强调热力学第二定律的重要性，使学生理解和掌握熵和熵增 加原理，知道它是自然界最为普遍的定律之一。 |
| 2 | 准静态过程、热量和内能 | A |
| 3 | 热力学第一定律、典型的热力学过程 | A |
| 4 | 统计规律：压强和温度的统计意义 | A |
| 5 | 循环过程、卡诺循环、热机效率、致冷系数 | A |
| 6 | 热力学第二定律、熵和熵增加原理、玻尔兹曼熵 | A |
| 7 | 分子力、范德瓦尔斯方程 | B |
| 8 | 理想气体的内能、能量均分原理 | A |
| 9 | 麦克斯韦速率分布律、三种统计速率 | A |
| 10 | 玻尔兹曼分布律 | B |
| 11 | 气体分子的平均碰撞频率和平均自由程 | A |
| 12 | 输运现象 | B |
| **七、量子物理基础** | | | |
| 序号 | 内容 | 类别 | 说明和建议 |
| 1 | 德布罗意的物质波假设和实验证明 | A | 1.突出讲授光的波粒二象性的物 理思想，对中学已讲解的光电效 应可适当简化，避免不必要的 重复。  2.本部分重点介绍量子力学的基 本原理，帮助学生建立物质波粒 二象性和量子化的概念，这是从 经典物理到量子物理过渡的重 要阶梯。理解微观物质的描述 方式和波函数的统计意义，并通 过一维无限深势阱、一维谐振子 等的量子力学描述以及与经典 驻波的比照，帮助学生理解波函 数和薛定谔方程是量子力学状 态描述的手段。  3.注重说明量子力学中的力学量 用算符表示，介绍线性厄米算符 及其基本性质，由此说明量子力 学中的力学量必须是线性厄米 算符，其线性是叠加原理的要 求。在此基础上介绍力学量的 测量值及其概率等基本原理和 概念。  4.介绍定态微扰、变分法等内容， 可帮助学生了解量子物理如何 采用近似方法处理实际问题。 5.通过几个重要实验和模型，给出 量子力学作为新理论创立和发 展的过程以及人们对物质世界 认识不断深化的过程，给学生以 创新思维和探究精神的启迪。 |
| 2 | 玻尔的氢原子模型、弗兰克-赫兹实验 | A |
| 3 | 波函数、波函数归一化及其概率解释 | A |
| 4 | 不确定关系 | A |
| 5 | 薛定谔方程 | A |
| 6 | 一维无限深势阱 | A |
| 7 | 一维谐振子 | A |
| 8 | 一维势垒、隧道效应 电子扫描隧道显微镜 | A |
| 9 | 态叠加原理 | A |
| 10 | 力学量与算符、对易关系 | A |
| 11 | 氢原子的能量和角动量量子化 | A |
| 12 | 电子自旋：施特恩-格拉赫实验 | A |
| 13 | 泡利原理、原子的壳层结构 | A |
| 14 | 全同粒子、费米子、玻色子 | A |
| 15 | 变分方法、氢原子的基态 | B |
| 16 | 定态非简并微扰 | A |
| 17 | 量子态与量子纠缠 | B |
| 18 | 贝尔定理简介 | B |
| 19 | 量子信息与量子通信简介 | B |
| **八、分子与固体** | | | |
| 序号 | 内容 | 类别 | 说明和建议 |
| 1 | 分子的振动与转动及分子光谱 | B | 1. 这部分内容重在物理图像和物理概念的建立。 2. 理解金属中的自由电子的分布规律和导电机制、能带的形成、半导体导电机制、pn结的形成以及简单半导体器件的工作原理。 3. 了解超导体的性质和应用。 |
| 2 | 自由电子的能量分布与金属导电的量子解释 | B |
| 3 | 能带、导体、半导体和绝缘体 | B |
| 4 | 半导体、pn结、半导体器件 | B |
| 5 | 超导体及其电磁性质和应用 | B |
| **九、核物理与粒子物理** | | | |
| 序号 | 内容 | 类别 | 说明和建议 |
| 1 | 原子核的一般性质 | B | 1. 这部分内容重在帮助学生了解研究微观世界的基本方法。 2. 重点介绍物质微观结构、运动规律和相互作用的基本物理图像 3. 鉴于原子核物理在科技发展中的价值以及相互作用与标准模型在人们认识物质基本结构、基本运动形式、相互作用及转化规律中的作用，建议在有条件下，可将“原子核的一般性质”“基本相互作用与标准模型”作为A类内容处理 |
| 2 | 放射性衰变、辐射剂量 | B |
| 3 | 原子核的裂变和聚变 | B |
| 4 | 粒子及其分类 | B |
| 5 | 守恒定律 | B |
| 6 | 基本相互作用与标准模型 | B |

**附件2：评分标准**

**过程性考核评分标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 考核环节 | **优（90～100）** | **良（80～89）** | **中等（70～79）** | **及格（60**  **～69）** | **不及格（<60）** |
| 平时作业 | 作业按时完成，字迹工整、计算公式，计算过程无错误，独立完成。 | 作业按时完成，字迹工整、计算公式规范，有一些错误，独立完成。 | 作业按时完成，计算公式基本规范，错误较多，独立完成。 | 作业基本能够按时完成，计算公式不规范，错误较多，独立完成。 | 作业未能及时完成、有抄袭现象。 |
| 课程小论文 | 按时提交  独立完成  观点正确  条理清楚  体会深刻  书写规范 | 按时提交  独立完成  观点正确  条理较清楚  体会较深刻  书写规范 | 按时提交  独立完成  观点基本正确  条理基本清楚  体会基本深刻  书写较规范 | 按时提交  独立完成  观点基本正确  条理不够清楚  体会不够深刻  书写不够规范 | 延迟提交  抄袭敷衍  观点错误  条理不清  书写潦草 |
| 课堂笔记 | 按时提交  条理清楚  记录详细 | 按时提交  条理较清楚  记录较详细 | 按时提交  条理基本清楚  记录一般 | 按时提交  条理不够清楚  记录一般 | 延迟提交  抄袭敷衍  书写潦草  记录凌乱 |

期中测验、单元测验和期末考试评分标准：按照参考答案和评分建议进行评分