# 第一单元 直线运动

## 内容与水平

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **基础型** | **拓展型** | **学习水平** |
| 1.1.1 | 质点 物理模型 |  | B |
| 1.1.2 | 路程 位移 |  | B |
| 1.1.3 | 平均速度 瞬时速度 |  | B |
| 1.1.4 | 用DIS测定位移和速度（学生实验） |  | B |
| 1.1.5 | 加速度 |  | B |
| 1.1.6 | 用DIS测定加速度（学生实验） |  | B |
| 1.1.7 | 初速度为零的匀加速直线运动 |  | C |
| 1.1.8 | 自由落体运动 |  | B |
| 1.1.9 | 伽利略对落体运动的研究 |  | A |
| 1.2.1 |  | 匀变速直线运动 | C |
| 1.2.2 |  | 竖直上抛运动 | C |

## 具体要求

1.1.1 理解质点，理解物理模型。①知道质点的概念；②能将特定实际情境中的物体抽象成质点；③知道建立物理模型的条件和作用；④理解物理模型与实际物体的区别；⑤能根据所研究问题将实际物体抽象成物理模型。

1.1.2 理解路程，理解位移。①知道路程的概念；②知道路程是标量；③知道位移的概念；④知道位移是矢量，会画位移矢量；⑤能用矢量的运算法则计算位移；⑥理解路程与位移的联系与区别。

1.1.3 理解平均速度，理解瞬时速度。①知道平均速度的概念；②知道瞬时速度的概念；③理解“无限逼近”的思想方法在瞬时速度概念形成中的作用；④理解平均速度与瞬时速度间的联系与区别。

1.1.4 学会“用DIS测定位移和速度”的实验。①知道用DIS测定位移和速度的原理；②知道用描点法获得变速直线运动的*s*-*t*图像的方法；③会通过图像获取一段时间内的平均速度；④能用“无限逼近”的思想方法，解释瞬时速度的测量方法；⑤会用给定的传感器组装实验装置；⑥能完成数据的采集，得出位移和速度。

1.1.5 理解加速度。①知道加速度的概念，感受用比值定义物理量的方法；②知道加速度的方向是速度变化的方向；③能用加速度定义进行简单计算；④理解速度与加速度的联系与区别。

1.1.6 学会“用DIS测定加速度”的实验。①知道用DIS测定加速度的原理；②会用给定的传感器等实验器材，搭建一个物体做匀加速直线运动的装置；③完成数据的采集，得出加速度。

1.1.7 掌握初速度为零的匀加速直线运动。①知道初速度为零的匀加速直线运动的概念；②能用数学公式和函数图像描述初速度为零的匀加速直线运动规律；③联系匀速直线运动，能用公式*s*=*at*2、*v*t=*at*及推论*v*t＝和*v-t*图像解决简单的实际问题。

1.1.8 理解自由落体运动。①知道自由落体运动的概念；②知道自由落体运动加速度的值，知道这个值在地球上不同地点、不同高度略有不同；③能通过作出假设、实验设计、分析数据等探究过程，分析得出自由落体运动的规律；④能用自由落体规律分析、解释有关的实际问题。

1.1.9 知道伽利略对落体运动的研究。①知道人类对落体运动研究的历史；②知道伽利略研究落体运动的基本方法和重要贡献。

1.2.1 掌握匀变速直线运动。①知道匀变速直线运动的概念；②能用公式*s*=*v*0*t*+*at*2、*v*t=*v*0+*at*及推论*v*t2－*v*02＝2*as*和*v-t*图像描述匀变速直线运动的规律；③能运用匀变速直线运动的相关知识，解决生活中简单的实际问题。

1.2.2 掌握竖直上抛运动。①知道竖直上抛运动的概念；②理解竖直上抛运动的条件和性质；③能运用匀变速直线运动规律分析、解释竖直上抛的对称性等特征；④能利用竖直上抛运动的特征和匀变速直线运动的规律解决简单的实际问题。

**说明：**

匀变速直线运动的位移-时间图像仅限于定性分析。

# 第二单元 力和物体的平衡

## 内容与水平

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **基础型** | **拓展型** | **学习水平** |
| 2.1.1 | 形变 |  | A |
| 2.1.2 | 弹力 |  | B |
| 2.1.3 | 互成角度两力的合成 平行四边形定则 |  | B |
| 2.1.4 | 研究共点力的合成（学生实验） |  | B |
| 2.1.5 | 力的分解 |  | B |
| 2.1.6 | 共点力的平衡 |  | B |
| 2.2.1 |  | 滑动摩擦力 | B |
| 2.2.2 |  | 静摩擦力 | A |
| 2.2.3 |  | 共点力平衡的应用 | C |

## 具体要求

2.1.1 知道形变。①知道弹性形变；②知道范性形变。

2.1.2 理解弹力。①知道弹力的概念；②理解弹力产生的原因；③能在具体的情景中确定弹力的方向。

2.1.3 理解互成角度两力的合成，理解平行四边形定则。①知道合力和分力的概念；②理解合力与分力间的等效替代关系。③知道互成角度两力的合成遵循平行四边形定则；④会用平行四边形定则通过作图法求互成角度两力的合力；⑤能用计算法求互成角度两力的合力。

2.1.4 学会“研究共点力的合成”的实验。①知道实验目的和器材；②能用等效替代的方法使两个力与一个力的作用效果相同；③能参照实验步骤与他人合作完成相关操作；④会记录合力、分力的大小和方向；⑤会用作图法研究合力与分力的关系。

2.1.5 理解力的分解。①知道一个力分解为两个分力遵循平行四边形定则；②能根据力的作用效果进行力的分解；③会用平行四边形定则通过作图法求已知力的分力；④能用计算法求已知力的分力。

2.1.6 理解共点力平衡。①知道物体处于静止或匀速直线运动状态都是平衡状态；②理解物体处于平衡状态的条件；③能利用共点力平衡的条件进行简单的分析或计算。

2.2.1 理解滑动摩擦力。①知道滑动摩擦力的概念；②知道滑动摩擦力产生的条件；③能在具体情景中判定滑动摩擦力的有无及其方向；④能用*F*f*=μN*分析、计算滑动摩擦力的大小。

2.2.2 知道静摩擦力。①知道静摩擦力的概念；②知道静摩擦力产生的条件；③知道静摩擦力的方向与相对运动趋势方向相反；④知道最大静摩擦力的概念。

2.2.3 掌握共点力平衡的应用。①能在具体的情景中选择合适的研究对象进行受力分析；②能利用共点力平衡的条件解决具体的实际问题。

**说明：**

（1）关于“形变、弹力”的学习，不涉及胡克定律；

（2）关于“共点力的平衡”的学习，仅限于同一平面内的简单问题。

（3）关于滑动摩擦力，基础型课程中仅限于初中的学习要求，拓展型课程中可以用*F*f*=μN*来计算滑动摩擦力的大小。

（4）用摩擦力解决问题时，不涉及摩擦力作为动力的情况。

（5）用计算法求合力或分力，仅限于利用直角三角形计算。

# 第三单元 牛顿运动定律

## 内容与水平

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **基础型** | **拓展型** | **学习水平** |
| 3.1.1 | 牛顿第一定律 惯性 |  | B |
| 3.1.2 | 用DIS研究加速度与力的关系，加速度与质量的关系（学生实验） |  | C |
| 3.1.3 | 牛顿第二定律 |  | C |
| 3.1.4 | 牛顿第三定律 |  | B |
| 3.1.5 | 国际单位制 |  | A |
| 3.1.6 | 牛顿对科学的贡献 |  | A |
| 3.1.7 | 经典力学的局限性 |  | A |
| 3.1.8 | 爱因斯坦对科学的贡献 |  | A |

## 要求

3.1.1 理解牛顿第一定律，理解惯性。①知道惯性是一切物体固有的属性；②知道伽利略斜面理想实验，感受理想实验的科学方法；③理解牛顿第一定律的内容；④能用牛顿第一定律和惯性概念解释简单的实际现象。

3.1.2 设计“DIS研究加速度与力的关系、加速度与质量的关系”的实验。①知道实验目的和器材；②能选择合适的实验器材，运用控制变量等方法，设计用DIS探究加速度与物体受力、物体质量关系的实验方案；③能参照设计的实验步骤，独立完成相关操作；④会根据实验数据描点作出*a-F*图像、*a-m*图像；⑤能将*a-m*图像转换成*a-*1*/m*图像，使之成为一条直线；⑥能根据实验数据得出相关结论。

3.1.3 掌握牛顿第二定律。①知道牛顿第二定律的内容；②理解力是使物体运动状态变化的原因；③理解力是产生加速度的原因；④理解质量是惯性大小的量度；⑤能用牛顿第二定律进行简单计算；⑥能联系运动学等规律用牛顿第二定律解决具体实际问题。

3.1.4 理解牛顿第三定律。①知道力的作用总是相互的；②能在具体情景中分析作用力和反作用力；③会画作用力和反作用力的示意图；④知道作用力和反作用力的性质总是相同的；⑤理解牛顿第三定律的内容。

3.1.5 知道国际单位制。①知道国际单位制；②知道基本单位、导出单位；③知道用基本单位表示物理量的单位；④知道在计算物理问题时应把物理量的单位化作国际单位。

3.1.6 知道牛顿对科学的贡献。①知道牛顿的生平和在物理学、天文学、数学等领域取得的巨大成就；②知道牛顿定律在经典力学中的地位。

3.1.7 知道经典力学的局限性。①知道经典力学的发展历程和巨大成就；②知道经典力学的适用范围和局限性。

3.1.8 知道爱因斯坦对科学的贡献。①知道爱因斯坦的生平和在物理学等领域取得的巨大成就；②知道爱因斯坦创立的相对论对人类认识世界的影响。

**说明：**

用牛顿第二定律计算，仅限于受到恒力作用的单个物体，且物体质量不变。

# 第四单元 圆周运动 万有引力

## 内容与水平

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **基础型** | **拓展型** | **学习水平** |
| 4.1.1 | 匀速圆周运动 |  | B |
| 4.1.2 | 线速度 角速度 周期 |  | B |
| 4.1.3 | 万有引力定律 |  | B |
| 4.2.1 |  | 向心加速度 向心力 | B |
| 4.2.2 |  | 圆周运动的应用 | C |

## 要求

4.1.1 理解匀速圆周运动。①知道圆周运动的概念；②知道圆周运动是周期运动；③知道质点做圆周运动的条件；④知道做匀速圆周运动的质点速度大小不变、方向不断变化；⑤理解匀速圆周运动是变速运动；⑥能在实际问题中认识匀速圆周运动。

4.1.2 理解线速度，理解角速度，理解周期。①知道线速度的概念；②知道角速度的概念；③知道周期的概念；④理解线速度、角速度、周期是描述匀速圆周运动快慢的物理量；⑤能用线速度、角速度的公式进行简单的计算；⑥理解线速度、角速度及周期三者之间的相互关系；⑦能用线速度、角速度及周期间的关系式进行简单的计算。

4.1.3 理解万有引力定律。①知道万有引力的概念；②知道卡文迪什扭秤实验，感受物理测量中微小量放大的科学方法；③知道万有引力定律的内容；④能用万有引力定律进行简单的计算。

4.2.1 理解向心力，理解向心加速度。①知道质点做匀速圆周运动的条件；②知道向心力是按照力的作用效果命名的；③理解向心力的大小与哪些因素有关；④能用向心力与线速度、角速度的关系式进行计算。⑤知道向心加速度的概念；⑥理解向心加速度与向心力的关系。

4.2.2 掌握圆周运动的应用。①能分析做匀速圆周运动的物体的受力情况，判断向心力；②能联系牛顿第二定律用匀速圆周运动的规律对实际问题作出分析与解释。

**说明：**

关于向心力的计算，仅限于由一个力直接提供向心力的情况。

# 第五单元 机械振动 机械波

## 内容与水平

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **基础型** | **拓展型** | **学习水平** |
| 5.1.1 | 机械振动 |  | A |
| 5.1.2 | 振幅 周期 频率 |  | B |
| 5.1.3 | 机械波的形成 |  | A |
| 5.1.4 | 横波 横波图像 |  | B |
| 5.1.5 | 波速和波长、频率的关系 |  | B |
| 5.2.1 |  | 简谐振动 振动图像 | B |
| 5.2.2 |  | 单摆及其振动周期 | B |
| 5.2.3 |  | 用单摆测定重力加速度（学生实验） | B |
| 5.2.4 |  | 纵波 | A |
| 5.2.5 |  | 波的叠加 | A |
| 5.2.6 |  | 波的干涉 | B |
| 5.2.7 |  | 观察水波的干涉现象（学生实验） | B |
| 5.2.8 |  | 波的衍射 | A |

## 要求

5.1.1 知道机械振动。①知道机械振动的概念；②知道机械振动是一种周期运动；③知道机械振动的产生条件；④知道全振动的概念。

5.1.2 理解振幅，理解周期，理解频率。①知道振幅的概念；②理解振幅是描述振动强弱的物理量。③知道周期、频率的概念；④理解周期、频率是描述振动快慢的物理量；⑤能用周期、频率的关系式进行简单的计算。

5.1.3 知道机械波的形成。①知道机械波的概念；②知道机械波产生和传播的条件；③知道描述机械波的物理量，④知道机械波传递的是能量和运动形式。

5.1.4 理解横波，理解横波的图像。①知道横波的概念；②知道波长的概念；③能根据波的传播规律画出不同时刻的波形图；④能根据横波的图像确定波长、振幅；⑤理解在横波传播过程中，质点的振动方向与波的传播方向间的关系。

5.1.5 理解波速和波长、频率的关系。①知道波速的概念；②知道机械波的波速与介质的性质有关；③知道波的周期和频率的概念；④知道机械波的周期和频率由波源决定；⑤能用波速和波长、频率三者间的关系式进行简单计算。

5.2.1 理解简谐运动，理解振动图像。①知道简谐运动的概念；②知道弹簧振子的振动是一种简谐运动；③能分析弹簧振子的振动过程中位移、速度、加速度、回复力的变化。④知道简谐运动的振动图像；⑤能根据振动图像对简谐运动做出相关分析和判断。

5.2.2 理解单摆及其振动周期。①知道单摆模型；②知道将单摆看作简谐运动的条件；③理解单摆的振动图像；④能用单摆的周期公式进行简单计算。

5.2.3 学会“用单摆测定重力加速度”的实验。①知道实验原理；②会组装实验装置；③会测量单摆的摆长、周期；④能用累积法提高测量精度；⑤能根据测量数据得出重力加速度的值。

5.2.4 知道纵波。①知道纵波的概念；②知道纵波是机械波的一种。

5.2.5 知道波的叠加。①知道波的传播的独立性；②知道当两列波相遇时，某介质质点的位移是两列波分别引起的位移的矢量和。

5.2.6 理解波的干涉。①知道波的干涉现象；②知道波的干涉图样；③知道波的干涉是波动的特有现象；④理解波的干涉产生的条件；⑤理解干涉图样中的加强点、减弱点的振动情况。

5.2.7 学会“观察水波的干涉现象”的实验。①知道实验器材和实验步骤；②会调试得到稳定的干涉图样；③会描述观察到的实验现象。

5.2.8 知道波的衍射。①知道波的衍射现象；②知道能够产生明显衍射现象的条件；③知道波的衍射是波动的特有现象。

**说明：**

（1）关于横波、波的叠加，不涉及用横波的图像进行复杂的讨论和计算。

（2）关于振动图像不涉及与横波图像间的转换问题。

# 第六单元 功和能

## 内容与水平

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 基础型 | 拓展型 | 学习水平 |
| 6.1.1 | 功 |  | B |
| 6.1.2 | 功率 |  | B |
| 6.1.3 | 动能 |  | B |
| 6.1.4 | 重力势能 |  | B |
| 6.1.5 | 弹性势能 |  | A |
| 6.1.6 | 功和能量变化的关系 |  | A |
| 6.1.7 | 用DIS研究机械能守恒定律（学生实验） |  | C |
| 6.1.8 | 机械能守恒定律 |  | C |

## 具体要求

6.1.1 理解功。①知道力和物体在力的方向上的位移是做功的两个要素；②知道功是标量；③理解正功、负功的物理意义；④能用公式*W*=*Fs*cos*θ*求恒力所做的功；⑤能计算几个力做功的总和。

6.1.2 理解功率。①知道功率的概念；②知道功率的符号和单位；③理解平均功率和瞬时功率的区别与联系；④理解额定功率和实际功率的区别与联系；⑤能用功率公式进行计算。

6.1.3 理解动能。①知道动能的概念；②知道动能的表达式、符号和单位；③能用动能表达式进行计算。

6.1.4 理解重力势能。①知道重力势能的概念；②知道重力势能的表达式、符号和单位；③理解零势能面的意义；④能用重力势能表达式进行计算；⑤理解重力势能的变化与重力做功的关系。

6.1.5 知道弹性势能。①知道弹性势能的概念；②知道物体发生的弹性形变越大具有的弹性势能越大。

6.1.6 知道功和能量变化的关系。①知道做功的过程就是物体能量的转化过程；②知道功是能量变化的量度；③知道功是过程量、能是状态量。

6.1.7 设计“用DIS研究机械能守恒定律”的实验。①知道实验目的；②能设计实验方案；③能参照设计的实验方案，独立完成相关操作；④能根据实验数据得出结论。

6.1.8 掌握机械能守恒定律。①知道机械能的概念；②理解机械能守恒定律及其条件；③能判断某个过程中机械能是否守恒；④能用牛顿第二定律和初速度为零的匀加速直线运动规律证明机械能守恒定律；⑤能在具体情景中应用机械能守恒定律解决一些简单的实际问题。

**说明：**

（1）关于功的计算，仅限于恒力做功；

（2）*P=Fv*公式的应用只限于*F*与*v*同一直线的情况；

（3）关于“弹性势能”的学习，仅限于定性讨论，不涉及大小计算；

（4）关于“功和能量变化的关系”的学习，仅限于知道功与能量变化的定性关系，不涉及定量计算。

（5）应用机械能守恒定律解决问题，仅限于单个物体的动能和重力势能相互转化的情况，不涉及弹性势能的变化。

# 第七单元 分子 气体定律 内能

## 内容与水平

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **基础型** | **拓展型** | **学习水平** |
| 7.1.1 | 分子 阿伏伽德罗常数 |  | A |
| 7.1.2 | 用单分子油膜估测分子的大小（学生实验） |  | B |
| 7.1.3 | 分子速率的统计分布规律 |  | A |
| 7.1.4 | 气体的状态参量 |  | B |
| 7.1.5 | 用DIS研究研究在温度不变时，一定质量的气体压强与体积的关系（学生实验） |  | B |
| 7.1.6 | 玻意耳定律 |  | B |
| 7.1.7 | 查理定律 |  | B |
| 7.1.8 | 热力学温标 |  | A |
| 7.1.9 | 理想气体 |  | A |
| 7.1.10 | 分子的动能 分子的势能 内能 |  | A |
| 7.1.11 | 能的转化和能量守恒定律 |  | B |
| 7.1.12 | 能量转化的方向性 |  | A |

## 要求

7.1.1 知道分子，知道阿伏伽德罗常数。①知道物质是由大量分子组成的；②知道分子大小的数量级；③知道阿伏伽德罗常数；④知道布朗运动及其产生原因；⑤知道分子动理论的主要内容。

7.1.2 学会“用单分子油膜估测分子的大小”的实验。①知道实验原理；②知道建立物理模型在间接测量方法中的作用；③会操作形成单层分子油膜；④会估测单层分子的油膜的面积；⑤能用实验数据计算分子直径。

7.1.3 知道分子速率的统计分布规律。①知道分子速率的统计分布规律；②知道分子速率统计规律是针对大量分子统计的结果；③能通过观察“伽耳顿板”实验，感受模拟实验在物理研究的作用。

7.1.4 理解气体的状态参量。①知道描述气体状态的三个参量；②知道气体压强、体积和温度的微观解释；③能计算水银柱产生的压强；④能计算活塞对封闭气体产生的压强。

7.1.5 学会“用DIS研究在温度不变时，一定质量的气体压强与体积的关系”的实验。①知道实验目的和器材；②会操作使封闭气体进行等温变化；③会测量并记录封闭气体的压强和体积；④能根据实验数据得到*p*-*V*图像、*p*-1*/V*图像；⑤认识把实验数据的*p*-*V*图像转换为*p*-1*/V*图像的处理方法；⑥能得出实验结论。

7.1.6 理解玻意耳定律。①知道玻意耳定律的内容及其满足条件；②理解气体等温过程的*p*-*V*图像的物理意义；③能用玻意耳定律进行简单分析和相关计算。

7.1.7 理解查理定律。①知道查理定律的内容及其满足条件；②理解气体*p*-*T*图像的物理意义；③能用查理定律进行简单分析和相关计算。

7.1.8 知道热力学温标。①知道热力学温标的单位；②知道绝对零度的物理意义；③知道热力学温标与摄氏温标的关系。

7.1.9 理想气体。①知道理想气体模型；②知道将实际气体抽象成理想气体的条件。

7.1.10 知道分子的动能、分子的势能，知道物体的内能。①知道分子动能的概念；②知道分子平均动能的概念；③知道温度是分子平均动能大小的标志；④知道分子势能的概念；⑤知道分子的势能与物体的状态和体积有关；⑥知道物体内能的概念；⑦知道做功和热传递是改变物体内能的两种方式。

7.1.11 理解能的转化和能量守恒定律。①知道自然界存在多种形式的能；②知道不同形式的运动对应不同形式的能；③知道功是能量转化的量度；④能结合实际情景说明机械能、内能、光能、核能、化学能、生物能等不同能量之间的转化；⑤理解能的转化和能量守恒定律的内容和意义。

7.1.12 知道能量转化的方向性。①知道能量转化和转移具有一定的方向性；②知道能源的概念；③知道常规能源与新能源；④知道新能源的开发和利用。

**说明：**

关于“玻意耳定律”和“查理定律”的应用，只涉及质量不变的单一气体。

# 第八单元 电场

## 内容与水平

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **基础型** | **拓展型** | **学习水平** |
| 8.1.1 | 电荷量 元电荷 |  | A |
| 8.1.2 | 电荷间的相互作用 |  | B |
| 8.1.3 | 电场 |  | A |
| 8.1.4 | 电场强度 电场线 |  | B |
| 8.1.5 | 静电的利用和防范 |  | A |
| 8.2.1 |  | 真空中的库仑定律 | C |
| 8.2.2 |  | 匀强电场 | B |
| 8.2.3 |  | 电势能 | B |
| 8.2.4 |  | 电势 电势差 | B |
| 8.2.5 |  | 电场力做功与电势差的关系 | B |
| 8.2.6 |  | 用DIS描绘电场的等势线（学生实验） | B |

## 要求

8.1.1 知道电荷量，知道元电荷。①知道电荷量的概念；②知道元电荷的概念，知道最小电荷量*e*＝1.6×10-19 C；③知道静电现象；④知道摩擦起电的原因。

8.1.2理解电荷间的相互作用。①知道静电力的概念；②知道点电荷的概念；③知道电荷间的相互作用力与电荷间的距离、电荷量之间的定性关系；④能解释实际情景中的电荷相互作用的实例。

8.1.3 知道电场。①知道电场的概念；②知道电场对放入其中的电荷有力的作用；③知道电荷间的相互作用是通过电场发生的。

8.1.4 理解电场强度，理解电场线。①知道电场强度的概念；②知道电场强度是描述电场的力的性质的物理量；③能用电场强度的定义式定量描述电场中某点的强弱。④知道电场线的概念；⑤知道单个点电荷或两个等量点电荷周围的电场线分布；⑥能根据电场线比较或判断电场强度的大小和方向。

8.1.5 知道静电的利用和防范。①知道生产、生活实践中的静电现象；②知道静电的利用和防范的具体措施和事例。

8.2.1 掌握真空中的库仑定律。①知道库仑扭秤实验；②知道真空中库仑定律的公式；③知道静电力常量的大小和单位；④能用库仑定律计算真空中两个静止点电荷间的作用力大小；⑤能联系力学的相关知识，解决简单的实际问题。

8.2.2 理解匀强电场。①知道匀强电场的概念；②能根据匀强电场的概念解释匀强电场的电场线分布特点。

8.2.3 理解电势能。①知道电势能的概念；②理解电场力做功与电势能变化之间的关系。

8.2.4 理解电势，理解电势差。①知道电势的概念；②知道电势是描述电场的能的性质的物理量；③理解电势的定义式；④理解电势与电势能之间的关系。⑤知道电势差的概念；⑥理解电势与电势差的联系和区别。

8.2.5 理解电场力做功与电势差的关系。①知道电场力做功的特点；②知道等势面的概念；③知道在等势面上移动电荷时，电场力不做功；④理解匀强电场、点电荷电场的等势面分布特点；⑤能用电场力做功与电势差的关系判断电势的高低，分析电势的变化。

8.2.6 学会“用DIS描绘电场的等势线”的实验。①知道实验原理；②知道电极A、B模拟的是两个等量异种点电荷电场，感受模拟的实验方法；③能参照实验步骤完成相关操作；④会根据实验探测出的等势点描绘电场的等势线。

**说明：**

计算某点的电场强度，仅限于单个点电荷周围或两个点电荷连线上的某点。

# 第九单元 电路

## 内容与水平

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **基础型** | **拓展型** | **学习水平** |
| 9.1.1 | 简单的串联、并联组合电路及其应用 |  | C |
| 9.1.2 | 电功 电功率 |  | B |
| 9.1.3 | 电能的利用 |  | A |
| 9.2.1 |  | 电动势 | B |
| 9.2.2 |  | 闭合电路中的能量转化 | A |
| 9.2.3 |  | 闭合电路的欧姆定律 | C |
| 9.2.4 |  | 用DIS测定电源的电动势和内阻（学生实验） | C |
| 9.2.5 |  | 串联电池组 | B |

## 要求

9.1.1 掌握简单的串联、并联组合电路及其应用。①知道电流的形成；②理解串联电路、并联电路的特点；③能用简单的串联、并联组合电路的电压、电流分配规律分析电路并进行相关计算。

9.1.2 理解电功，理解电功率。①知道电功的概念；②能计算电功；③理解电功是电能转化为其他形式能的量度；④理解电功与电热的联系和区别。⑤知道电功率的概念；⑥能计算电功率；⑦理解用电器的额定功率和实际功率的区别与联系；⑧能用伏安特性曲线讨论电学元件的实际功率等；⑨能在简单的组合电路中运用电功率的分配规律进行相关计算。

9.1.3 知道电能的利用。①知道电能的概念；②知道用电器可以把电能转化为内能、机械能、化学能等其他形式的能。

9.2.1 理解电动势。①知道电荷定向移动的原因；②知道电源的作用，知道电动势是表征电源把其他能转化为电能本领强弱的物理量；③知道电动势的单位、符号；④知道内阻的概念；⑤知道电动势、内阻是表征电源特性的物理量；⑥理解电动势与电压的区别。

9.2.2 知道闭合电路中的能量变化。①知道在电源内部非静电力做功将其它形式的能转化为电能；②知道电流做功将电能转化为内能或其他形式的能。

9.2.3 掌握闭合电路的欧姆定律。①知道闭合电路的概念；②知道闭合电路的欧姆定律的内容；③理解闭合电路的欧姆定律与部分电路的欧姆定律的区别；④能用闭合电路的欧姆定律对电路问题进行分析和计算，解决简单的问题。

9.2.4 设计“用DIS测定电源的电动势和内阻”的实验。①知道实验原理；②能根据闭合电路的欧姆定律设计实验方案；③能根据实验方案独立完成电路连接、数据测量和记录；④会根据实验数据作出*U-I*图像；⑤能通过图线求得电源的电动势和内阻。

9.2.5 理解串联电池组。①知道电池可以串联成电池组；②理解串联电池组可以提高供电的电压或增大供电的电流；③能计算几个相同电池串联成电池组的总电动势、总内阻。

**说明：**

（1）串、并联电路的运用，仅限于串、并联关系易于分析的电路；

（2）在解决电路问题时，不涉及电表内阻对电路的影响（电流表的内阻视为零，电压表的内阻视为无穷大）；

（3）串联电池组，仅限于相同电池的串联。

# 第十单元 磁场

## 内容与水平

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **基础型** | **拓展型** | **学习水平** |
| 10.1.1 | 磁场 磁场对电流的作用 |  | A |
| 10.1.2 | 左手定则 |  | B |
| 10.1.3 | 磁感应强度 磁通量 |  | B |
| 10.1.4 | 用DIS研究通电螺线管的磁感应强度（学生实验） |  | B |
| 10.1.5 | 直流电动机 |  | A |
| 10.1.6 | 测定直流电动机的效率（学生实验） |  | B |
| 10.2.1 |  | 安培力 | C |

## 要求

10.1.1 知道磁场，知道磁场对电流的作用。①知道磁感线的特点；②知道右手螺旋定则的内容；③会用右手螺旋定则判断直线电流和通电螺线管周围的磁场方向；④知道磁场对处于磁场中的电流有力的作用；⑤知道磁场力的概念。

10.1.2 理解左手定则。①知道左手定则的内容；②会用左手定则判定电流受到的磁场力方向。

10.1.3 理解磁感应强度，理解磁通量。①知道磁感应强度的概念；②知道磁感应强度是描述磁场的力的性质的物理量；③能用磁感应强度的定义式计算磁场中某点的强弱。④知道磁通量的概念；⑤能用磁通量的表达式计算通过某一截面的磁通量大小；⑥理解磁感应强度和磁通量的联系与区别。

10.1.4 学会“用DIS研究通电螺线管的磁感应强度”的实验。①知道实验目的和器材；②会参照实验步骤独立完成相关操作；③会用DIS磁传感器测量通电螺线管内部某点的磁感应强度；④能根据测量数据与图线，归纳通电螺线管的磁场分布特点。

10.1.5 知道直流电动机。①知道直流电动机是一种将电能转变为机械能的装置；②知道直流电动机的主要构成部件；③知道直流电动机的基本工作原理；④知道电动机的效率的概念；⑤知道电动机在工业、交通、家用电器等生活和技术领域中的广泛应用。

10.1.6 学会“测定直流电动机的效率”的实验。①知道实验原理，知道电动机的效率等于电动机的输出电功率与输入电功率之比；②会参照实验步骤独立完成相关操作；③能根据测量所得数据计算电动机的效率。

10.2.1 掌握安培力。①知道安培力的概念；②会用左手定则判断安培力的方向；③能用安培力公式计算电流在磁场中的受力大小；④能联系力学的相关知识，解决简单的实际问题。

**说明：**

安培力的计算仅限于电流*I*与磁感应强度*B*互相垂直的情况

# 第十一单元 电磁感应

## 内容与水平

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **基础型** | **拓展型** | **学习水平** |
| 11.1.1 | 电磁感应现象 |  | A |
| 11.1.2 | 研究感应电流产生的条件（学生实验） |  | B |
| 11.1.3 | 感应电流产生的条件 |  | B |
| 11.1.4 | 右手定则 |  | B |
| 11.2.1 |  | 研究磁通量变化时感应电流的方向（学生实验） | C |
| 11.2.2 |  | 楞次定律 | B |
| 11.2.3 |  | 导体切割磁感线时产生的感应电动势 | D |

## 要求

11.1.1 知道电磁感应现象。①知道电磁感应现象及感应电流；②知道法拉第发现电磁感应现象的过程。

11.1.2 学会“探究感应电流产生的条件”的实验。①知道实验目的和器材；②会利用提供的器材在回路中产生感应电流；③能参照实验步骤独立完成相关操作；④能适当运用比较、归纳等方法，得出感应电流产生的条件。

11.1.3 理解感应电流产生的条件。①知道感应电流产生的条件；②能根据感应电流产生的条件，在具体情景中判断是否有感应电流产生；③能根据感应电流产生的条件解释相关现象；④通过了解电磁感应现象在工程技术、信息技术中的应用，感悟物理与科学技术的关系。

11.1.4 理解右手定则。①知道闭合回路的部分导体做切割磁感线运动时，会产生感应电流；②知道右手定则的内容；③会在一个平面内用图示表示磁场、感应电流、导体切割运动三者的方向；④会用右手定则判断实际情景中感应电流的方向。

11.2.1 设计“研究磁通量变化时感应电流的方向”的实验。①知道实验目的和器材；②能根据实验目的，自行设计实验方案，确定实验步骤；③能参照实验步骤独立完成相关操作；④会记录原磁场方向、感应电流方向和感应电流磁场方向；④能根据所记录的实验现象归纳得出感应电流的方向与磁通量变化的关系。

11.2.2 理解楞次定律。①知道楞次定律的内容；②理解感应电流的方向与磁通量变化的关系；③能用楞次定律判断电磁感应现象中感应电流的方向。

11.2.3 综合导体切割磁感线时产生的感应电动势。①知道感应电动势的概念；②理解电磁感应现象中机械能和电能之间的能量转化关系；③理解导体切割磁感线时产生的感应电动势的表达式；④能在实际情景中进行相关分析与计算；⑤能以导体切割磁感线时产生的感应电动势为重点，系统综合运动学、力学、电路等其他相关知识，解决新情景下的简单物理问题。

**说明：**

（1）基础教材中只要求会用右手定则判断导体切割磁感线产生的感应电流的方向，对感应电动势的定量计算安排在拓展教材中。

（2）导体切割磁感线产生的感应电动势的计算，仅限于*B*、*l*、*v*三者相互垂直的简单情况，不涉及讨论运动导体上任意两点间电势高低的问题。

# 第十二单元 电磁波 光的本性

## 内容与水平

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **基础型** | **拓展型** | **学习水平** |
| 12.1.1 | 电磁场 |  | A |
| 12.1.2 | 电磁波及其应用 |  | A |
| 12.1.3 | 法拉第和麦克斯韦的科学贡献 |  | A |
| 12.2.1 |  | 光的干涉 光的衍射 | B |
| 12.2.2 |  | 观察光的干涉现象和衍射现象（学生实验） | B |
| 12.2.3 |  | 光的电磁波说 | A |
| 12.2.4 |  | 光电效应 光子说 | A |
| 12.2.5 |  | 对光本性的认识过程 | A |
| 12.2.6 |  | 光的波粒二象性 | A |

## 要求

12.1.1 知道电磁场。①知道电磁场的概念；②知道麦克斯韦电磁场理论的基本思想。

12.1.2 知道电磁波及其应用。①知道电磁波的概念；②知道电磁波谱；③知道电磁波的特点；④通过阅读、收集资料，知道电磁波在生活中的应用。

12.1.3 知道法拉第和麦克斯韦的科学贡献。①通过搜集、整理资料，知道法拉第和麦克斯韦等科学家的生平事迹以及对电磁学的贡献；②知道法拉第发现电磁感应现象和麦克斯韦建立电磁场理论在物理学发展史上的意义；③知道电磁场理论的建立对社会发展产生的巨大影响。

12.2.1 理解光的干涉和衍射。①知道光的干涉现象；②知道干涉条纹的特点；③知道产生干涉现象的条件；④知道杨氏双缝干涉实验的实验装置、实验现象及实验结论；⑤会用波的叠加原理简单解释光的干涉现象。⑥知道薄膜干涉现象；⑦理解薄膜干涉现象产生的原因。⑧知道光的衍射现象；⑨知道衍射条纹的特点；⑩知道产生衍射现象的条件；⑪知道光的衍射现象的实验装置、实验现象及实验结论；⑫理解光的干涉与衍射现象证明了光是一种波；⑬理解光的波长、频率和波速之间的关系。

12.2.2 学会“观察光的干涉现象和衍射现象”的实验。①知道实验器材和步骤；②会自制双缝屏和狭缝屏；③能参照实验步骤独立完成相关操作；④会描述观察到的实验现象并记录观察结果；⑤通过比较归纳得出实验结论。

12.2.3 知道光的电磁波说。①知道光的电磁波说的基本观点；②知道从无线电波到γ射线都是本质相同的电磁波；③知道电磁波的共同特点；④知道麦克斯韦及其他科学家推动光的电磁波理论发展的相关历史史实。

12.2.4 知道光电效应，知道光子说。①知道光电效应现象；②知道光电子、极限频率、极限波长的概念；③知道发生光电效应的条件；④知道光电效应现象与光的波动理论相矛盾之处。⑤知道光子说的内容；⑥知道光子说对光电效应现象的解释；⑦知道光电效应在技术上的应用。

12.2.5 知道对光本性的认识过程。①知道光的波动说和微粒说的历史发展过程；②知道不同理论对光的各种现象的解释与不足之处。

12.2.6 知道光的波粒二象性。①知道光的本性；②知道粒子性和波动性既是光的性质的两个不同方面，却又有统一的微观原理。

**说明：**

在初中已学过关于“电磁波”的粗浅知识，因此，本教材使用学习包的形式展现，要求在内容上有所加深，知识面上有所拓宽，学习方法上有所创新。

# 第十三单元 原子和宇宙

## 内容与水平

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **基础型** | **拓展型** | **学习水平** |
| 13.1.1 | 原子的核式结构 |  | A |
| 13.1.2 | 物质的放射性 |  | A |
| 13.1.3 | 原子核的组成 |  | A |
| 13.1.4 | 重核的裂变 链式反应 |  | A |
| 13.1.5 | 核能的应用 核电站 |  | A |
| 13.1.6 | 我国核工业发展 |  | A |
| 13.1.7 | 宇宙的基本结构 |  | A |
| 13.1.8 | 天体的演化 |  | A |
| 13.2.1. |  | 放射性元素的衰变 | B |
| 13.2.2 |  | 原子核的人工转变 | B |

## 要求

13.1.1 知道原子的核式结构。①知道电子的发现过程；②知道α粒子散射实验的装置；③知道α粒子散射实验的现象；④知道原子核式结构模型。

13.1.2 知道物质的放射性。①知道天然放射现象；②知道α、β、γ射线的本质；③知道三种射线的电离本领、穿透性以及速率等基本特性；④知道射线的基本应用和防护方法。

13.1.3 知道原子核的组成。①知道原子核是由质子和中子组成的；②知道质子和中子统称为核子；③知道原子核的常用符号A ZXAZX；④知道同位素。

13.1.4 知道重核的裂变和链式反应。①知道原子核变化时会放出核能；②知道重核裂变是获取核能的有效途径之一；③知道链式反应和产生链式反应的条件。

13.1.5 知道核能的应用和核电站。①知道反应堆、核电站的基本构成和基本原理；②知道核能在能源、军事、生命科学等领域的应用；③知道核能的开发与利用是一把双刃剑。

13.1.6 知道我国核工业的发展。①知道我国核工业的发展现状；②知道我国核工业的发展前景。

13.1.7 知道宇宙的基本结构。①知道太阳系、银河系的结构；②知道宇宙的概念。

13.1.8 知道天体的演化。①知道恒星一般按照其亮度、体积等特征来分类；②知道恒星的质量与其寿命的关系。

13.2.1 理解放射性元素的衰变。①知道衰变的概念；②知道衰变的种类；③知道半衰期的概念；④能根据电荷数和质量数守恒完成衰变方程。

13.2.2 理解原子核的人工转变。①知道原子核的人工转变的概念；②知道发现质子、中子的过程；③知道发现质子、中子的实验装置、原理；④会写发现质子、中子的核反应方程式；⑤能区分原子核的人工转变与天然衰变；⑥能根据电荷数、质量数守恒完成核反应方程式。