

高中物理知识点总结

一、运动的描述

1. 物体模型用质点，忽略形状和大小；地球公转当质点，地球自转要大小。物体位置的变化，准确描述用位移，运动快慢 S 比 t ， a 用 Δv 与 t 比。

2. 运用一般公式法，平均速度是简法，中间时刻速度法，初速度零比例法，再加几何图像法，求解运动好方法。自由落体是实例，初速为零 a 等 g 。竖直上抛知初速，上升最高心有数，飞行时间上下回，整个过程匀减速。中心时刻的速度，平均速度相等数；求加速度有好方， ΔS 等 aT 平方。

3. 速度决定物体动，速度加速度方向中，同向加速反向减，垂直拐弯莫前冲。

二、力

1. 解力学题堡垒坚，受力分析是关键；分析受力性质力，根据效果来处理。

2. 分析受力要仔细，定量计算七种力；重力有无看提示，根据状态定弹力；先有弹力后摩擦，相对运动是依据；万有引力在万物，电场力存在定无疑；洛仑兹力安培力，二者实质是统一；相互垂直力最大，平行无力要切记。

3. 同一直线定方向，计算结果只是“量”，某量方向若未定，计算结果给指明；两力合力小和大，两个力成 q 角夹，平行四边形定法；合力大小随 q 变，只在最大最小间，多力合力合另边。

多力问题状态揭，正交分解来解决，三角函数能化解。

4. 力学问题方法多，整体隔离和假设；整体只需看外力，求解内力隔离做；状态相同用整体，否则隔离用得着；即使状态不相同，整体牛二也可做；假设某力有或无，根据计算来定夺；极限法抓临界态，程序法按顺序做；正交分解选坐标，轴上矢量尽量多。

三、牛顿运动定律

1. F 等 ma ，牛顿二定律，产生加速度，原因就是力。

合力与 a 同方向，速度变量定 a 向， a 变小则 u 可大，只要 a 与 u 同向。

2. N 、 T 等力是视重， mg 乘积是实重；超重失重视重，其中不变是实重；加速上升是超重，减速下降也超重；失重由加降减升定，完全失重视重零

四、曲线运动、万有引力

1. 运动轨迹为曲线，向心力存在是条件，曲线运动速度变，方向就是该点切线。

2. 圆周运动向心力，供需关系在心里，径向合力提供足，需 μ 平方比 R ， mrv 平方也需，供求平衡不心离。

3. 万有引力因质量生，存在于世界万物中，皆因天体质量大，万有引力显神通。卫星绕着天体行，快慢运动的卫星，均由距离来决定，距离越近它越快，距离越远越慢行，同步卫星速度定，定点赤道上空行。

五、机械能与能量

1. 确定状态找动能，分析过程找力功，正功负功加一起，动能增量与它同。
2. 明确两态机械能，再看过程力做功，“重力”之外功为零，初态末态能量同。
3. 确定状态找量能，再看过程力做功。有功就有能转变，初态末态能量同。

六、电场【选修3-1】

1. 库仑定律电荷力，万有引力引场力，好像是孪生兄弟， kQq 与 r 平方比。
2. 电荷周围有电场， F 比 q 定义场强。 KQ 比 r^2 点电荷， U 比 d 是匀强电场。电场强度是矢量，正电荷受力定方向。描绘电场用场线，疏密表示弱和强。场能性质是电势，场线方向电势降。场力做功是 qU ，动能定理不能忘。
4. 电场中有等势面，与它垂直画场线。方向由高指向低，面密线密是特点。

七、恒定电流【选修3-1】

1. 电荷定向移动时，电流等于 q 比 t 。自由电荷是内因，两端电压是条件。正荷流向定方向，串电流表来计量。电源外部正流负，从负到正经内部。
2. 电阻定律三因素，温度不变才得出，控制变量来论述， r l 比 s 等电阻。电流做功 $U I t$ ，电热 $I^2 R t$ 。电功率， W 比 t ，电压乘电流也是。
3. 基本电路联串并，分压分流要分明。复杂电路动脑筋，等效电路是关键。
4. 闭合电路部分路，外电路和内电路，遵循定律属欧姆。路端电压内压降，和就等电动势，除于总阻电流是。

八、磁场【选修3-1】

1. 磁体周围有磁场， N 极受力定方向；电流周围有磁场，安培定则定方向。
2. F 比 $I l$ 是场强， Φ 等 $B S$ 磁通量，磁通密度 Φ 比 S ，磁场强度之名异。
3. BIL 安培力，相互垂直要注意。
4. 洛仑兹力安培力，力往左甩别忘记。

九、电磁感应【选修3-2】

1. 电磁感应磁生电，磁通变化是条件。回路闭合有电流，回路断开是电源。感应电动势大小，磁通变化率知晓。
2. 楞次定律定方向，阻碍变化是关键。导体切割磁感线，右手定则更方便。
3. 楞次定律是抽象，真正理解从三方，阻碍磁通增和减，相对运动受反抗，自感电流想阻挡，能量守恒理应当。楞次先看原磁场，感生磁场将何向，全看磁通增或减，安培定则知 i 向。

十、交流电【选修3-2】

1. 匀强磁场有线圈，旋转产生交流电。电流电压电动势，变化规律是弦线。中性面计时是正弦，平行面计时是余弦。
2. $NBS\omega$ 是最大值，有效值用热量来计算。
3. 变压器供交流用，恒定电流不能用。

理想变压器，初级 $U_1 I_1$ 值，次级 $U_2 I_2$ 值，相等是原理。

电压之比值，正比匝数比；电流之比值，反比匝数比。

运用变压比，若求某匝数，化为匝伏比，方便地算出。

远距输电用，升压降流送，否则耗损大，用户后降压。

十一、气态方程【选修 3-3】

研究气体定质量，确定状态找参量。绝对温度用大 T ，体积就是容积量。

压强分析封闭物，牛顿定律帮你忙。状态参量要找准， PV 比 T 是恒量。

十二、热力学定律

1. 第一定律热力学，能量守恒好感觉。内能变化等多少，热量做功不能少。

正负符号要准确，收入支出来理解。对内做功和吸热，内能增加皆正值；对外做功和放热，内能减少皆负值。

2. 热力学第二定律，热传递是不可逆，功转热和热转功，具有方向性不逆。

十三、机械振动【选修 3-4】

1. 简谐振动要牢记， 0 为起点算位移，回复力的方向指，始终向平衡位置，大小正比于位移，平衡位置 u 大极。

2. 0 点对称别忘记，振动强弱是振幅，振动快慢是周期，一周期走 $4A$ 路，单摆周期 1 比 g ，再开方根乘 2π ，秒摆周期为 2 秒，摆长约等长 1 米。

到质心摆长行，单摆具有等时性。

3. 振动图像描方向，从底往顶是向上，从顶往底是下向；振动图像描位移，顶点底点大位移，正负符号方向指。

十四、机械波【选修 3-4】

1. 左行左坡上，右行右坡上。峰点谷点无方向。

2. 顺着传播方向吧，从谷往峰想上爬，脚底总得往下蹬，上下振动迁不动。

3. 不同时刻的图像， Δt 四分一或三，质点动向疑惑散， S 等 $v t$ 派用场。

十五、光学【选修 3-4】

1. 自行发光是光源，同种均匀直线传。若是遇见障碍物，传播路径要改变。

反射折射两定律，折射定律是重点。光介质有折射率，(它的)定义是正弦比值，还可运用速度比，波长比值也使然。

2. 全反射，要牢记，入射光线在光密。入射角大于临界角，折射光线无处觅。

十六、物理光学

1. 光是一种电磁波，能产生干涉和衍射。衍射有单缝和小孔，干涉有双缝和薄膜。单缝衍射中间宽，干涉(条纹)间距差不多。小孔衍射明暗环，薄膜干涉用处多。它可用来测工件，还可制成增透膜。泊松亮斑是衍射，干涉公式要把握。【选修 3-4】

2. 光照金属能生电，入射光线有极限。光电子动能大和小，与光子频率有关联。光电子数目多和少，与光线强弱紧相连。光电效应瞬间能发生，极限频率取决逸出功。【选修 3-5】、

十七、动量 【选修 3—5】

1. 确定状态找动量，分析过程找冲量，同一直线定方向，计算结果只是“量”，某量方向若未定，计算结果给指明。

2. 确定状态找动量，分析过程找冲量，外力冲量若为零，初态末态动量同。

十八、原子原子核 【选修 3-5】

1. 原子核，中央站，电子分层围它转；向外跃迁为激发，辐射光子向内迁；光子能量 $h\nu$ ，能级差值来计算。

2. 原子核，能改变， α β 两衰变。 α 粒是氦核，电子流是 β 射线。

γ 光子不单有，伴随衰变而出现。铀核分开是裂变，中子撞击是条件。

裂变可造原子弹，还可用它来发电。轻核聚合是聚变，温度极高是条件。

变可以造氢弹，还是太阳能量源；和平利用前景好，可惜至今未实现。

二、高中物理知识重点

力学部分：

1、基本概念：

力、合力、分力、力的平行四边形法则、三种常见类型的力、力的三要素、时间、时刻、位移、路程、速度、速率、瞬时速度、平均速度、平均速率、加速度、共点力平衡（平衡条件）、线速度、角速度、周期、频率、向心加速度、向心力、动量、冲量、动量变化、功、功率、能、动能、重力势能、弹性势能、机械能、简谐运动的位移、回复力、受迫振动、共振、机械波、振幅、波长、波速

2、基本规律：

匀变速直线运动的基本规律（12 个方程）；

三力共点平衡的特点；

牛顿运动定律（牛顿第一、第二、第三定律）；

万有引力定律；

天体运动的基本规律（行星、人造地球卫星、万有引力完全充当向心力、近地极地同步三颗特殊卫星、变轨问题）；

动量定理与动能定理（力与物体速度变化的关系—冲量与动量变化的关系—功与能量变化的关系）；

动量守恒定律（四类守恒条件、方程、应用过程）；

功能基本关系（功是能量转化的量度）

重力做功与重力势能变化的关系（重力、分子力、电场力、引力做功的特点）；

功能原理（非重力做功与物体机械能变化之间的关系）；

机械能守恒定律（守恒条件、方程、应用步骤）；

简谐运动的基本规律（两个理想化模型一次全振动四个过程五个物理量、简谐运动的对称性、单摆的振动周期公式）；简谐运动的图像应用；

简谐波的传播特点；波长、波速、周期的关系；简谐波的图像应用；

3、基本运动类型：

运动类型受力特点备注

直线运动所受合外力与物体速度方向在一条直线上一般变速直线运动的受力分析

匀变速直线运动同上且所受合外力为恒力 1. 匀加速直线运动

2. 匀减速直线运动

曲线运动所受合外力与物体速度方向不在一条直线上速度方向沿轨迹的切线方向

合外力指向轨迹内侧

（类）平抛运动所受合外力为恒力且与物体初速度方向垂直运动的合成与分解

匀速圆周运动所受合外力大小恒定、方向始终沿半径指向圆心

（合外力充当向心力）一般圆周运动的受力特点

向心力的受力分析

简谐运动所受合外力大小与位移大小成正比，方向始终指向平衡位置回复力的受力分析

4、基本方法：

力的合成与分解（平行四边形、三角形、多边形、正交分解）；

三力平衡问题的处理方法（封闭三角形法、相似三角形法、多力平衡问题—正交分解法）；

对物体的受力分析（隔离体法、依据：力的产生条件、物体的运动状态、注意静摩擦力的分析方法—假设法）；

处理匀变速直线运动的解析法（解方程或方程组）、图像法（匀变速直线运动的 $s-t$ 图像、 $v-t$ 图像）；

解决动力学问题的三大类方法：牛顿运动定律结合运动学方程（恒力作用下的宏观低速运动问题）、动量、能量（可处理变力作用的问题、不需考虑中间过程、注意运用守恒观点）；

针对简谐运动的对称法、针对简谐波图像的描点法、平移法

5、常见题型：

合力与分力的关系：两个分力及其合力的大小、方向六个量中已知其中四个量求另外两个量。

斜面类问题：（1）斜面上静止物体的受力分析；（2）斜面上运动物体的受力情况和运动情况的分析（包括物体除受常规力之外多一个某方向的力的分析）；（3）整体（斜面和物体）受力情况及运动情况的分析（整体法、个体法）。

动力学的两大类问题：（1）已知运动求受力；（2）已知受力求运动。

竖直面内的圆周运动问题：（注意向心力的分析；绳拉物体、杆拉物体、轨道内侧外侧问题；最高点、最低点的特点）。

人造地球卫星问题：（几个近似；黄金变换；注意公式中各物理量的物理意义）。

动量机械能的综合题：

(1) 单个物体应用动量定理、动能定理或机械能守恒的题型；

(2) 系统应用动量定理的题型；

(3) 系统综合运用动量、能量观点的题型：

①碰撞问题；

②爆炸（反冲）问题（包括静止原子核衰变问题）；

③滑块长木板问题（注意不同的初始条件、滑离和不滑离两种情况、四个方程）；

④子弹射木块问题；

⑤弹簧类问题（竖直方向弹簧、水平弹簧振子、系统内物体间通过弹簧相互作用等）；

⑥单摆类问题；

⑦工件皮带问题（水平传送带，倾斜传送带）；

⑧人车问题；人船问题；人气球问题（某方向动量守恒、平均动量守恒）；

机械波的图像应用题：

(1) 机械波的传播方向和质点振动方向的互推；

(2) 依据给定状态能够画出两点间的基本波形图；

(3) 根据某时刻波形图及相关物理量推断下一时刻波形图或根据两时刻波形图求解相关物理量；

(4) 机械波的干涉、衍射问题及声波的多普勒效应。

直线运动

1. 机械运动:一个物体相对于另一个物体的位置的改变叫做机械运动,简称运动,它包括平动,转动和振动等运动形式.为了研究物体的运动需要选定参照物(即假定为不动的物体),对同一个物体的运动,所选择的参照物不同,对它的运动的描述就会不同,通常以地球为参照物来研究物体的运动.

2. 质点:用来代替物体的只有质量没有形状和大小点,它是一个理想化的物理模型.仅凭物体的大小不能做视为质点的依据.

3. 位移和路程:位移描述物体位置的变化,是从物体运动的初位置指向末位置的有向线段,是矢量.路程是物体运动轨迹的长度,是标量.

路程和位移是完全不同的概念,仅就大小而言,一般情况下位移的大小小于路程,只有在单方向的直线运动中,位移的大小才等于路程.

4. 速度和速率

(1) 速度:描述物体运动快慢的物理量.是矢量.

①平均速度:质点在某段时间内的位移与发生这段位移所用时间的比值叫做这段时间(或位移)的平均速度 v , 即 $v=s/t$, 平均速度是对变速运动的粗略描述.

②瞬时速度:运动物体在某一时刻(或某一位置)的速度,方向沿轨迹上质点所在点的切线方向指向前进的一侧.瞬时速度是对变速运动的精确描述.

(2) 速率:①速率只有大小,没有方向,是标量.

②平均速率:质点在某段时间内通过的路程和所用时间的比值叫做这段时间内的平均速率.
在一般变速运动中平均速度的大小不一定等于平均速率,只有在单方向的直线运动,二者才相等.

10. 运动图像

(1) 位移图像 ($s-t$ 图像):①图像上一点切线的斜率表示该时刻所对应速度;

②图像是直线表示物体做匀速直线运动,图像是曲线则表示物体做变速运动;

③图像与横轴交叉,表示物体从参考点的一边运动到另一边.

(2) 速度图像 ($v-t$ 图像):①在速度图像中,可以读出物体在任何时刻的速度;

②在速度图像中,物体在一段时间内的位移大小等于物体的速度图像与这段时间轴所围面积的值.

③在速度图像中,物体在任意时刻的加速度就是速度图像上所对应的点的切线的斜率.

④图线与横轴交叉,表示物体运动的速度反向.

⑤图线是直线表示物体做匀变速直线运动或匀速直线运动;图线是曲线表示物体做变加速运动.

电磁学部分:

1、基本概念:

电场、电荷、点电荷、电荷量、电场力(静电力、库仑力)、电场强度、电场线、匀强电场、电势、电势差、电势能、电功、等势面、静电屏蔽、电容器、电容、电流强度、电压、电阻、电阻率、电热、电功率、热功率、纯电阻电路、非纯电阻电路、电动势、内电压、路端电压、内电阻、磁场、磁感应强度、安培力、洛伦兹力、磁感线、电磁感应现象、磁通量、感应电动势、自感现象、自感电动势、正弦交流电的周期、频率、瞬时值、最大值、有效值、感抗、容抗、电磁场、电磁波的周期、频率、波长、波速

2、基本规律:

电量平分原理(电荷守恒)

库伦定律(注意条件、比较一两个近距离的带电球体间的电场力)

电场强度的三个表达式及其适用条件(定义式、点电荷电场、匀强电场)

电场力做功的特点及与电势能变化的关系

电容的定义式及平行板电容器的决定式

部分电路欧姆定律(适用条件)

电阻定律

串并联电路的基本特点(总电阻;电流、电压、电功率及其分配关系)

焦耳定律、电功(电功率)三个表达式的适用范围

闭合电路欧姆定律

基本电路的动态分析(串反并同)

电场线(磁感线)的特点

等量同种(异种)电荷连线及中垂线上的场强和电势的分布特点

常见电场（磁场）的电场线（磁感线）形状（点电荷电场、等量同种电荷电场、等量异种电荷电场、点电荷与带电金属板间的电场、匀强电场、条形磁铁、蹄形磁铁、通电直导线、环形电流、通电螺线管）

电源的三个功率（总功率、损耗功率、输出功率；电源输出功率的最大值、效率）

电动机的三个功率（输入功率、损耗功率、输出功率）

电阻的伏安特性曲线、电源的伏安特性曲线（图像及其应用；注意点、线、面、斜率、截距的物理意义）

安培定则、左手定则、楞次定律（三条表述）、右手定则

电磁感应现象的判定条件

感应电动势大小的计算：法拉第电磁感应定律、导线垂直切割磁感线

通电自感现象和断电自感现象

正弦交流电的产生原理

电阻、感抗、容抗对交变电流的作用

变压器原理（变压比、变流比、功率关系、多股线圈问题、原线圈串、并联用电器问题）

3、常见仪器：

示波器、示波管、电流计、电流表（磁电式电流表的工作原理）、电压表、定值电阻、电阻箱、滑动变阻器、电动机、电解槽、多用电表、速度选择器、质谱仪、回旋加速器、磁流体发电机、电磁流量计、日光灯、变压器、自耦变压器。

4、实验部分：

（1）描绘电场中的等势线：各种静电场的模拟；各点电势高低的判定；

（2）电阻的测量：①分类：定值电阻的测量；电源电动势和内电阻的测量；电表内阻的测量；②方法：伏安法（电流表的内接、外接；接法的判定；误差分析）；欧姆表测电阻（欧姆表的使用方法、操作步骤、读数）；半偏法（并联半偏、串联半偏、误差分析）；替代法；*电桥法（桥为电阻、灵敏电流计、电容器的情况分析）；

（3）测定金属的电阻率（电流表外接、滑动变阻器限流式接法、螺旋测微器、游标卡尺的读数）；

（4）小灯泡伏安特性曲线的测定（电流表外接、滑动变阻器分压式接法、注意曲线的变化）；

（5）测定电源电动势和内电阻（电流表内接、数据处理：解析法、图像法）；

（6）电流表和电压表的改装（分流电阻、分压电阻阻值的计算、刻度的修改）；

（7）用多用电表测电阻及黑箱问题；

（8）练习使用示波器；

（9）仪器及连接方式的选择：①电流表、电压表：主要看量程（电路中可能提供的最大电流和最大电压）；②滑动变阻器：没特殊要求按限流式接法，如有下列情况则用分压式接法：要求测量范围大、多测几组数据、滑动变阻器总阻值太小、测伏安特性曲线；

（10）传感器的应用（光敏电阻：阻值随光照而减小、热敏电阻：阻值随温度升高而减小）

5、常见题型：

电场中移动电荷时的功能关系；

一条直线上三个点电荷的平衡问题；

带电粒子在匀强电场中的加速和偏转（示波器问题）；

全电路中一部分电路电阻发生变化时的电路分析（应用闭合电路欧姆定律、欧姆定律；或应用“串反并同”；若两部分电路阻值发生变化，可考虑用极值法）；

电路中连接有电容器的问题（注意电容器两极板间的电压、电路变化时电容器的充放电过程）；

通电导线在各种磁场中在磁场力作用下的运动问题；（注意磁感线的分布及磁场力的变化）；

通电导线在匀强磁场中的平衡问题；

带电粒子在匀强磁场中的运动（匀速圆周运动的半径、周期；在有界匀强磁场中的一段圆弧运动：找圆心—画轨迹—确定半径—作辅助线—应用几何知识求解；在有界磁场中的运动时间）；

闭合电路中的金属棒在水平导轨或斜面导轨上切割磁感线时的运动问题；

两根金属棒在导轨上垂直切割磁感线的情况（左右手定则及楞次定律的应用、动量观点的应用）；

带电粒子在复合场中的运动（正交、平行两种情况）：

①. 重力场、匀强电场的复合场；

②. 重力场、匀强磁场的复合场；

③. 匀强电场、匀强磁场的复合场；

④. 三场合一；

复合场中的摆类问题（利用等效法处理：类单摆、类竖直面内圆周运动）；

LC 振荡电路的有关问题；

光的反射和折射

1. 光的直线传播

（1）光在同一种均匀介质中沿直线传播. 小孔成像，影的形成，日食和月食都是光直线传播的例证. （2）影是光被不透光的物体挡住所形成的暗区. 影可分为本影和半影，在本影区域内完全看不到光源发出的光，在半影区域内只能看到光源的某部分发出的光. 点光源只形成本影，非点光源一般会形成本影和半影. 本影区域的大小与光源的面积有关，发光面越大，本影区越小. （3）日食和月食：

人位于月球的本影内能看到日全食，位于月球的半影内能看到日偏食，位于月球本影的延伸区域（即“伪本影”）能看到日环食；当月球全部进入地球的本影区域时，人可看到月全食. 月球部分进入地球的本影区域时，看到的是月偏食.

2. 光的反射现象——：光线入射到两种介质的界面上时，其中一部分光线在原介质中改变传播方向的现象.

（1）光的反射定律：

①反射光线、入射光线和法线在同一平面内，反射光线和入射光线分居于法线两侧. ②反射角等于入射角.

(2) 反射定律表明，对于每一条入射光线，反射光线是唯一的，在反射现象中光路是可逆的.

3. ★平面镜成像

(1.) 像的特点-----平面镜成的像是正立等大的虚像，像与物关于镜面为对称。

(2.) 光路图作法-----根据平面镜成像的特点，在作光路图时，可以先画像，后补光路图。

(3) . 充分利用光路可逆-----在平面镜的计算和作图中要充分利用光路可逆。（眼睛在某点 A 通过平面镜所能看到的范围和在 A 点放一个点光源，该电光源发出的光经平面镜反射后照亮的范围是完全相同的。）

4. 光的折射--光由一种介质射入另一种介质时，在两种介质的界面上将发生光的传播方向改变的现象叫光的折射.

(2) 光的折射定律---①折射光线，入射光线和法线在同一平面内，折射光线和入射光线分居于法线两侧.

②入射角的正弦跟折射角的正弦成正比，即 $\sin i / \sin r = \text{常数}$. (3) 在折射现象中，光路是可逆的.

★5. 折射率---光从真空射入某种介质时，入射角的正弦与折射角的正弦之比，叫做这种介质的折射率，折射率用 n 表示，即 $n = \sin i / \sin r$.

某种介质的折射率，等于光在真空中的传播速度 c 跟光在这种介质中的传播速度 v 之比，即 $n = c / v$ ，因 $c > v$ ，所以任何介质的折射率 n 都大于 1. 两种介质相比较， n 较大的介质称为光密介质， n 较小的介质称为光疏介质.

★6. 全反射和临界角

(1) 全反射: 光从光密介质射入光疏介质，或光从介质射入真空（或空气）时，当入射角增大到某一角度，使折射角达到 90° 时，折射光线完全消失，只剩下反射光线，这种现象叫做全反射. (2) 全反射的条件

①光从光密介质射入光疏介质，或光从介质射入真空（或空气）. ②入射角大于或等于临界角

(3) 临界角: 折射角等于 90° 时的入射角叫临界角，用 C 表示 $\sin C = 1/n$

7. 光的色散: 白光通过三棱镜后，出射光束变为红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七种色光的光束，这种现象叫做光的色散.

(1) 同一种介质对红光折射率小，对紫光折射率大.

(2) 在同一种介质中，红光的速度最大，紫光的速度最小.

(3) 由同一种介质射向空气时，红光发生全反射的临界角大，紫光发生全反射的临界角小.

8. 全反射棱镜-----横截面是等腰直角三角形的棱镜叫全反射棱镜。选择适当的入射点，可以使入射光线经过全反射棱镜的作用在射出后偏转 90° （右图 1）或 180° （右图 2）。要特别注意两种用法中光线在哪个表面发生全反射。

. 玻璃砖-----所谓玻璃砖一般指横截面为矩形的棱柱。当光线从上表面入射，从下表面射出时，其特点是：(1)射出光线和入射光线平行；(2)各种色光在第一次入射后就发生色散；(3)射出光线的侧移和折射率、入射角、玻璃砖的厚度有关；(4)可利用玻璃砖测定玻璃的折射率。

光的波动性和微粒性

1. 光本性学说的发展简史

(1) 牛顿的微粒说:认为光是高速粒子流. 它能解释光的直进现象, 光的反射现象.

(2) 惠更斯的波动说:认为光是某种振动, 以波的形式向周围传播. 它能解释光的干涉和衍射现象.

2. 光的干涉

光的干涉的条件是: 有两个振动情况总是相同的波源, 即相干波源。(相干波源的频率必须相同)。形成相干波源的方法有两种: (1)利用激光(因为激光发出的是单色性极好的光)。(2)设法将同一束光分为两束(这样两束光都来源于同一个光源, 因此频率必然相等)。下面 4 个图分别是利用双缝、利用楔形薄膜、利用空气膜、利用平面镜形成相干光源的示意图。

2. 干涉区域内产生的亮、暗纹

(1)亮纹: 屏上某点到双缝的光程差等于波长的整数倍, 即 $\delta = n\lambda$ ($n=0, 1, 2, \dots$)

(2)暗纹: 屏上某点到双缝的光程差等于半波长的奇数倍, 即 $\delta = (n+0.5)\lambda$ ($n=0, 1, 2, \dots$)

相邻亮纹(暗纹)间的距离。用此公式可以测定单色光的波长。用白光作双缝干涉实验时, 由于白光内各种色光的波长不同, 干涉条纹间距不同, 所以屏的中央是白色亮纹, 两边出现彩色条纹。

3. 衍射----光通过很小的孔、缝或障碍物时, 会在屏上出现明暗相间的条纹, 且中央条纹很亮, 越向边缘越暗。

(1)各种不同形状的障碍物都能使光发生衍射。

(2)发生明显衍射的条件是: 障碍物(或孔)的尺寸可以跟波长相比, 甚至比波长还小。(当障碍物或孔的尺寸小于 0.5mm 时, 有明显衍射现象。)

(3)在发生明显衍射的条件下当窄缝变窄时亮斑的范围变大条纹间距离变大, 而亮度变暗。

4. 光的偏振现象: 通过偏振片的光波, 在垂直于传播方向的平面上, 只沿着一个特定的方向振动, 称为偏振光。光的偏振说明光是横波。

5. 光的电磁说

(1)光是电磁波(麦克斯韦预言、赫兹用实验证明了正确性。)

(2)电磁波谱。波长从大到小排列顺序为: 无线电波、红外线、可见光、紫外线、X射线、 γ 射线。各种电磁波中, 除可见光以外, 相邻两个波段间都有重叠。

各种电磁波的产生机理分别是：无线电波是振荡电路中自由电子的周期性运动产生的；红外线、可见光、紫外线是原子的外层电子受到激发后产生的；伦琴射线是原子的内层电子受到激发后产生的； γ 射线是原子核受到激发后产生的。

(3)红外线、紫外线、X射线的主要性质及其应用举例。

种类产生主要性质应用举例

红外线一切物体都能发出热效应遥感、遥控、加热

紫外线一切高温物体能发出化学效应荧光、杀菌、合成VD2

X射线阴极射线射到固体表面穿透能力强人体透视、金属探伤

原子物理

卢瑟福的核式结构模型（行星式模型）

α 粒子散射实验：是用 α 粒子轰击金箔，结果是绝大多数 α 粒子穿过金箔后基本上仍沿原来的方向前进，但是有少数 α 粒子发生了较大的偏转。这说明原子的正电荷和质量一定集中在一个很小的核上。

卢瑟福由 α 粒子散射实验提出：在原子的中心有一个很小的核，叫原子核，原子的全部正电荷和几乎全部质量都集中在原子核里，带负电的电子在核外空间运动。

由 α 粒子散射实验的实验数据还可以估算出原子核大小的数量级是 10^{-15}m 。

2. 玻尔模型（引入量子理论，量子化就是不连续性，整数 n 叫量子数。）

(1)玻尔的四条假设（量子化）

①轨道量子化 $r_n = n^2 r_1, r_1 = 0.53 \times 10^{-10}\text{m}$

②能量量子化： $E_1 = -13.6\text{eV}$

★③原子在两个能级间跃迁时辐射或吸收光子的能量 $h\nu = E_m - E_n$

(2)从高能级向低能级跃迁时放出光子；从低能级向高能级跃迁时可能是吸收光子，也可能是由于碰撞（用加热的方法，使分子热运动加剧，分子间的相互碰撞可以传递能量）。原子从低能级向高能级跃迁时只能吸收一定频率的光子；而从某一能级到被电离可以吸收能量大于或等于电离能的任何频率的光子。（如在基态，可以吸收 $E \geq 13.6\text{eV}$ 的任何光子，所吸收的能量除用于电离外，都转化为电离出去的电子的动能）。

2、天然放射现象

(1). 天然放射现象——天然放射现象的发现，使人们认识到原子核也有复杂结构。

(2). 各种放射线的性质比较

种类本质质量（ u ）电荷（ e ）速度（ c ）电离性贯穿性

α 射线

氦核 $4+20.1$ 最强最弱，纸能挡住

β 射线

电子 $1/1840-10.99$ 较强较强，穿几mm铝板

γ 射线光子 001 最弱最强，穿几cm铅版

3、核反应

①核反应类型

(1)衰变： α 衰变：（核内）

β 衰变：（核内）

γ 衰变：原子核处于较高能级，辐射光子后跃迁到低能级。

(2)人工转变：（发现质子的核反应）

（发现中子的核反应）

(3)重核的裂变：在一定条件下（超过临界体积），裂变反应会连续不断地进行下去，这就是链式反应。

(4)轻核的聚变：（需要几百万度高温，所以又叫热核反应）

所有核反应的反应前后都遵守：质量数守恒、电荷数守恒。（注意：质量并不守恒。）

②. 半衰期

放射性元素的原子核有半数发生衰变所需的时间叫半衰期。（对大量原子核的统计规律）计算式为： N 表示核的个数，此式也可以演变成或，式中 m 表示放射性物质的质量， n 表示单位时间内放出的射线粒子数。以上各式左边的量都表示时间 t 后的剩余量。

半衰期由核内部本身的因素决定，跟原子所处的物理、化学状态无关。

③. 放射性同位素的应用

(1)利用其射线： α 射线电离性强，用于使空气电离，将静电泄出，从而消除有害静电。 γ 射线贯穿性强，可用于金属探伤，也可用于治疗恶性肿瘤。各种射线均可使 DNA 发生突变，可用于生物工程，基因工程。

(2)作为示踪原子。用于研究农作物化肥需求情况，诊断甲状腺疾病的类型，研究生物大分子结构及其功能。

(3)进行考古研究。利用放射性同位素碳 14，判定出土木质文物的产生年代。

一般都使用人工制造的放射性同位素（种类齐全，各种元素都有人工制造的放射性同位。半衰期短，废料容易处理。可制成各种形状，强度容易控制）。

4、核能

(1). 核能——核反应中放出的能叫核能。

(2). 质量亏损——核子结合生成原子核，所生成的原子核的质量比生成它的核子的总质量要小些，这种现象叫做质量亏损。

★ (3). 质能方程——爱因斯坦的相对论指出：物体的能量和质量之间存在着密切的联系，它们的关系是：

$E=mc^2$ ，这就是爱因斯坦的质能方程。

质能方程的另一个表达形式是： $\Delta E=\Delta mc^2$ 。以上两式中的各个物理量都必须采用国际单位。在非国际单位里，可以用 $1u=931.5\text{MeV}$ 。它表示 1 原子质量单位的质量跟 931.5MeV 的能量相对应。

在有关核能的计算中，一定要根据已知和题解的要求明确所使用的单位制。

(4) . 释放核能的途径

凡是释放核能的核反应都有质量亏损。核子组成不同的原子核时，平均每个核子的质量亏损是不同的，所以各种原子核中核子的平均质量不同。核子平均质量小的，每个核子平均放的能多。铁原子核中核子的平均质量最小，所以铁原子核最稳定。凡是由平均质量大的核，生成平均质量小的核的核反应都是释放核能的。