

牛顿第一定律 牛顿第三定律

关于力与运动的关系的认识

- 亚里士多德的观点
- 伽利略的观点
- 笛卡儿的观点
- 理想实验

一切物体总保持匀速直线运动状态或静止状态，除非作用在它上面的力迫使它改变这种状态

内容

理解

- 一切物体都具有惯性
- 力不是维持物体运动的原因，而是改变物体运动状态的原因

定义

物体保持原来匀速直线运动状态或静止状态的性质

惯性

理解

惯性是物体的固有属性；惯性与运动状态无关，总是存在的；惯性与是否受力无关，与速度大小无关

惯性现象的分析方法

单位制

- 定义
- 组成
 - 基本单位
 - 导出单位
- 在物理计算中的应用

与一对平衡力的区别和联系

作用力和反作用力

牛顿第三定律

牛顿第一定律

内容

两个物体之间的作用力和反作用力总是大小相等，方向相反，作用在一条直线上

理解

- 作用力与反作用力相互依存
- 作用力与反作用力具有同时性
- 作用力与反作用力的性质相同
- 作用力与反作用力分别作用在两个不同的物体上，各自产生效果，不可求它们的合力，两力的作用效果不能相互抵消

力的合成与分解

合力与分力

当一个物体受到几个力的共同作用时,我们常常可以求出这样一个力,这个力产生的效果跟原来的几个力的共同效果相同,这个力就叫做那几个力的合力,原来的几个力叫做分力

矢量相加的法则

平行四边形定则

两个力合成时,以表示这两个力的线段为邻边作平行四边形,这两个邻边的对角线就代表合力的大小和方向

三角形定则

多边形定则

把各个力依次首尾相接,则其合力就从第一个力的首指向最后一个力的尾

力的合成

求几个力的合力的过程

力的分解

定义

求一个力的分力叫做力的分解

力分解时有、无解的讨论

方法

按力的作用效果分解

力的正交分解

共点力

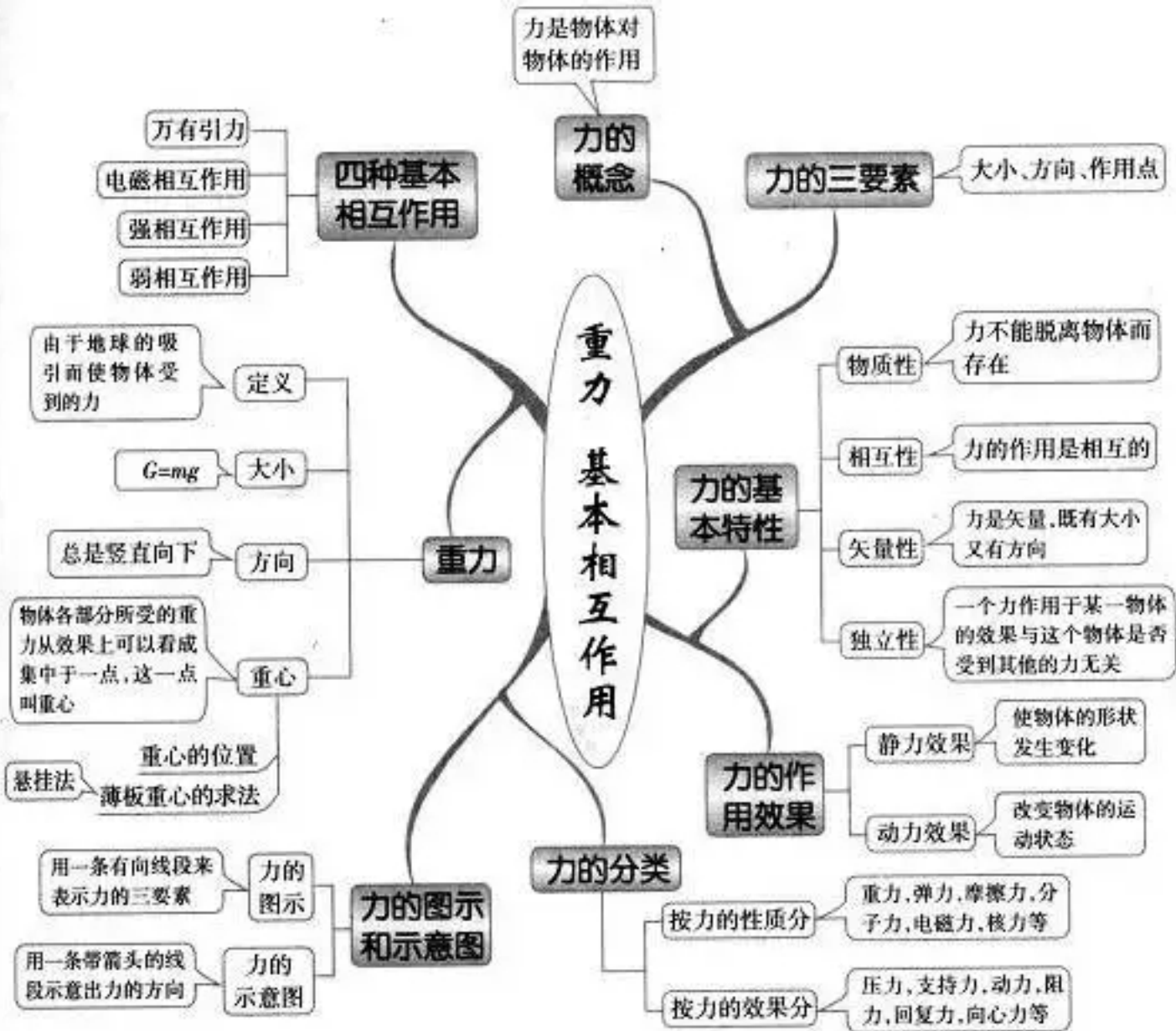
定义

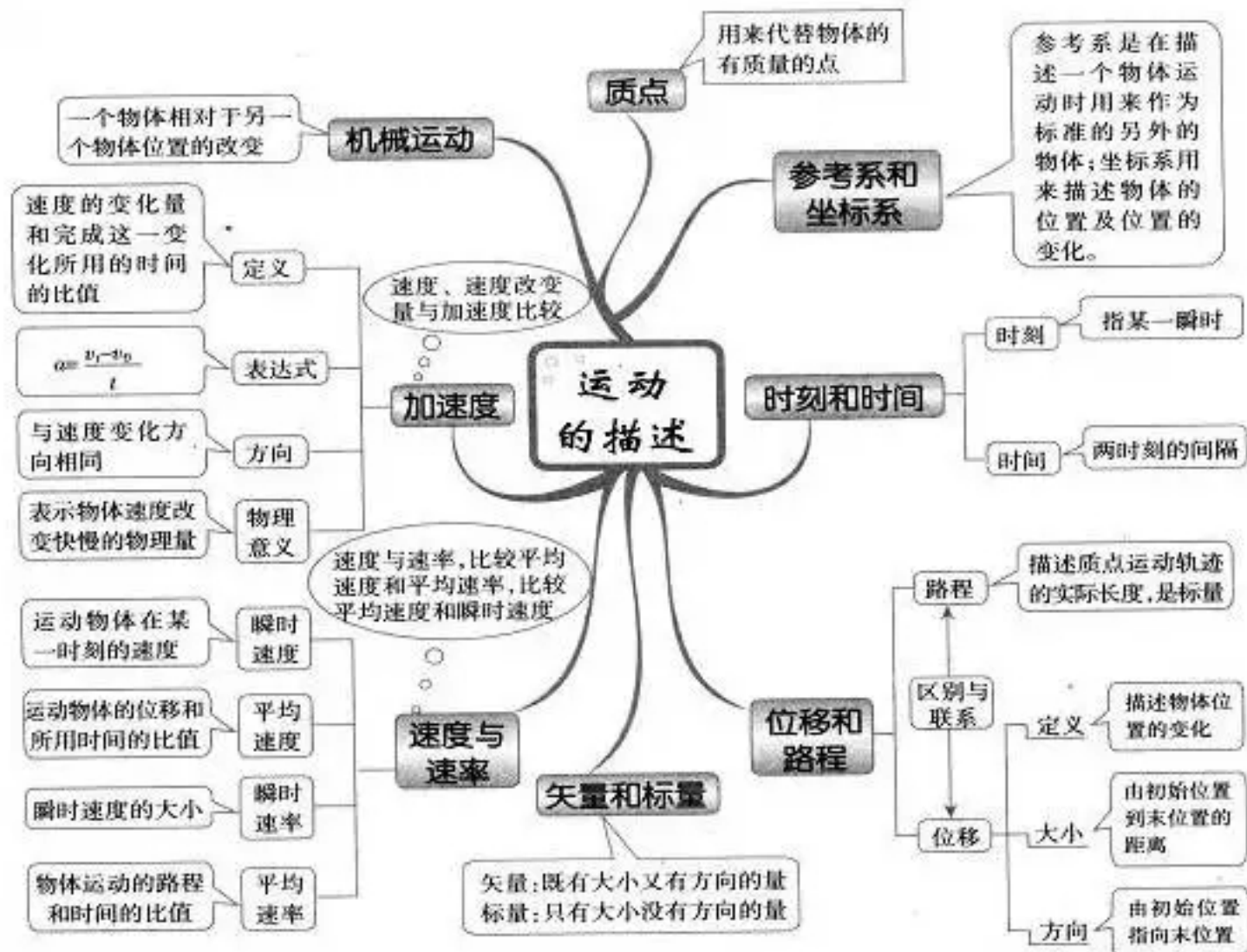
一个物体受到的力作用于物体上的同一点或者它们的作用线交于一点,这样的一组力叫做共点力

共点力的合成

遵循平行四边形定则

共点力的合成范围





相互作用

力的合成与分解

合力和分力

力的合成

共点力

力的分解

定义

方法

按力的作用效果分解

力的正交分解

平行四边形定则

多边形定则

矢量相加的法则

定义

静摩擦力

定义

产生条件

大小

方向

$0 < f \leq F_{\max}$

滑动摩擦力

定义

产生条件

大小

方向

$F = \mu F_N$

滚动摩擦

重力 基本相互作用

力的概念、三要素、分类及作用效果

力的基本特性

物质性

相互性

矢量性

独立性

力的图示和示意图

重力

定义

大小

$G = mg$

方向

总是竖直向下

重心

四种基本相互作用

摩擦力

弹力

形变

定义

分类

弹性形变

非弹性形变

定义、大小、方向

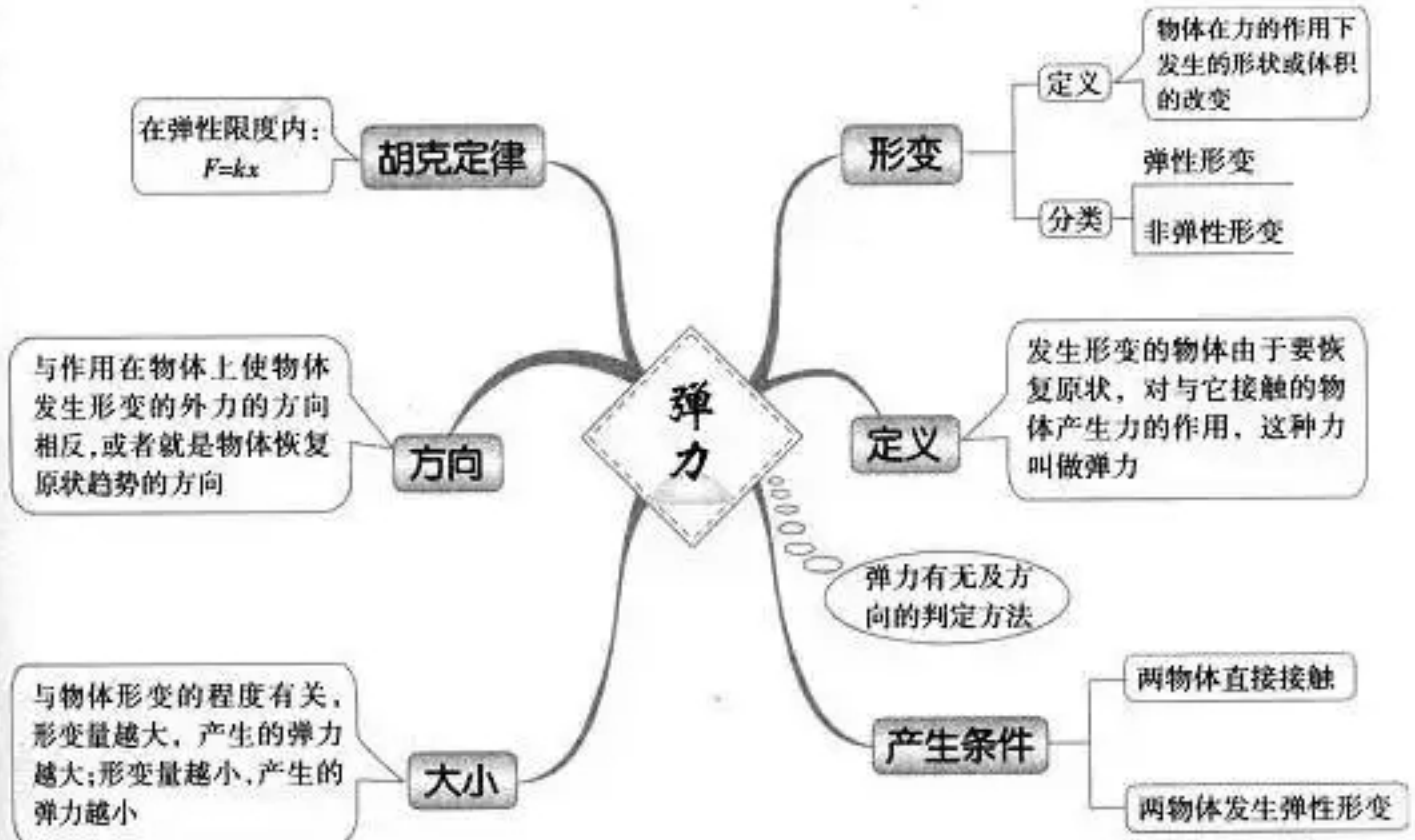
产生条件

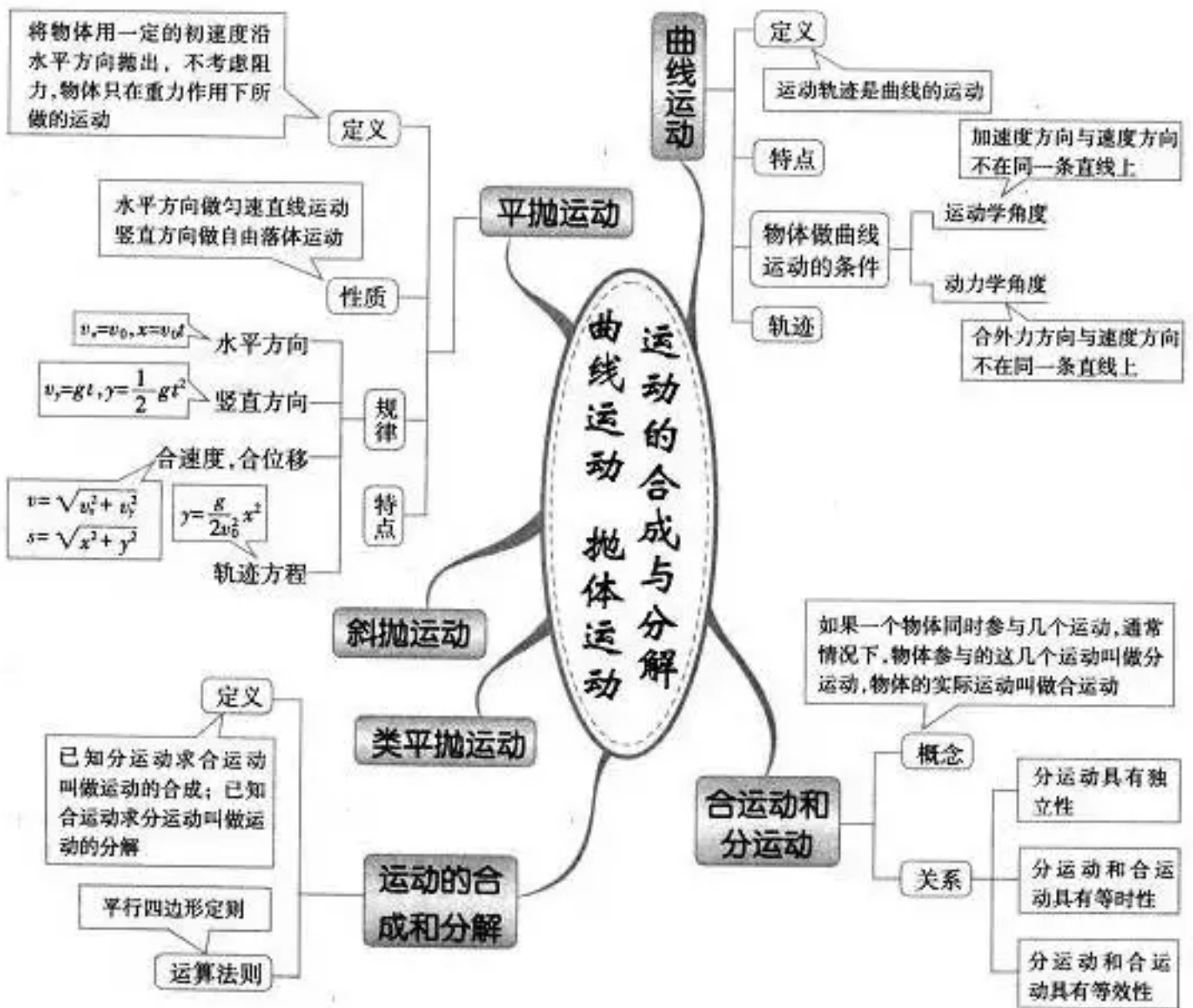
两物体直接接触

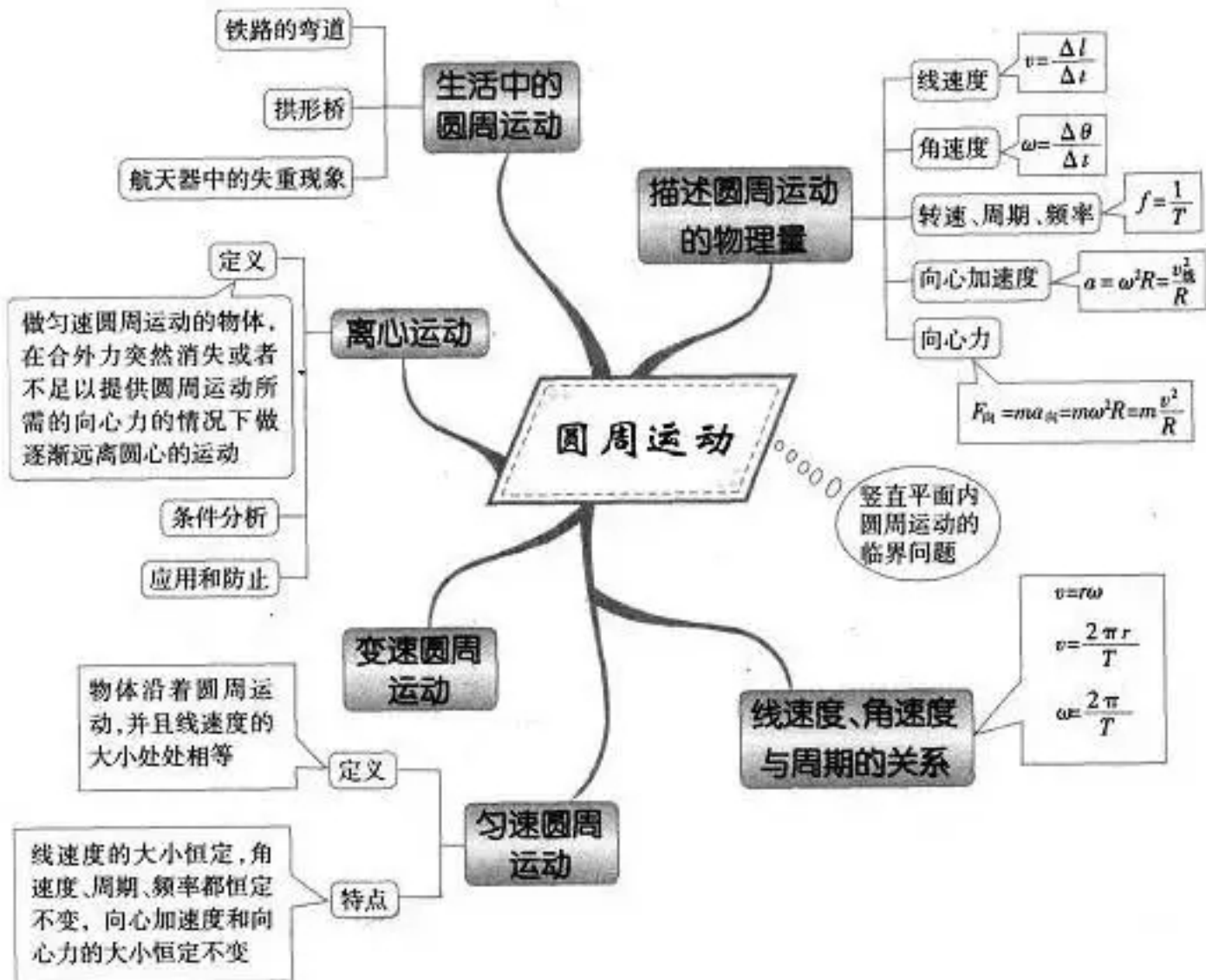
两物体发生弹性形变

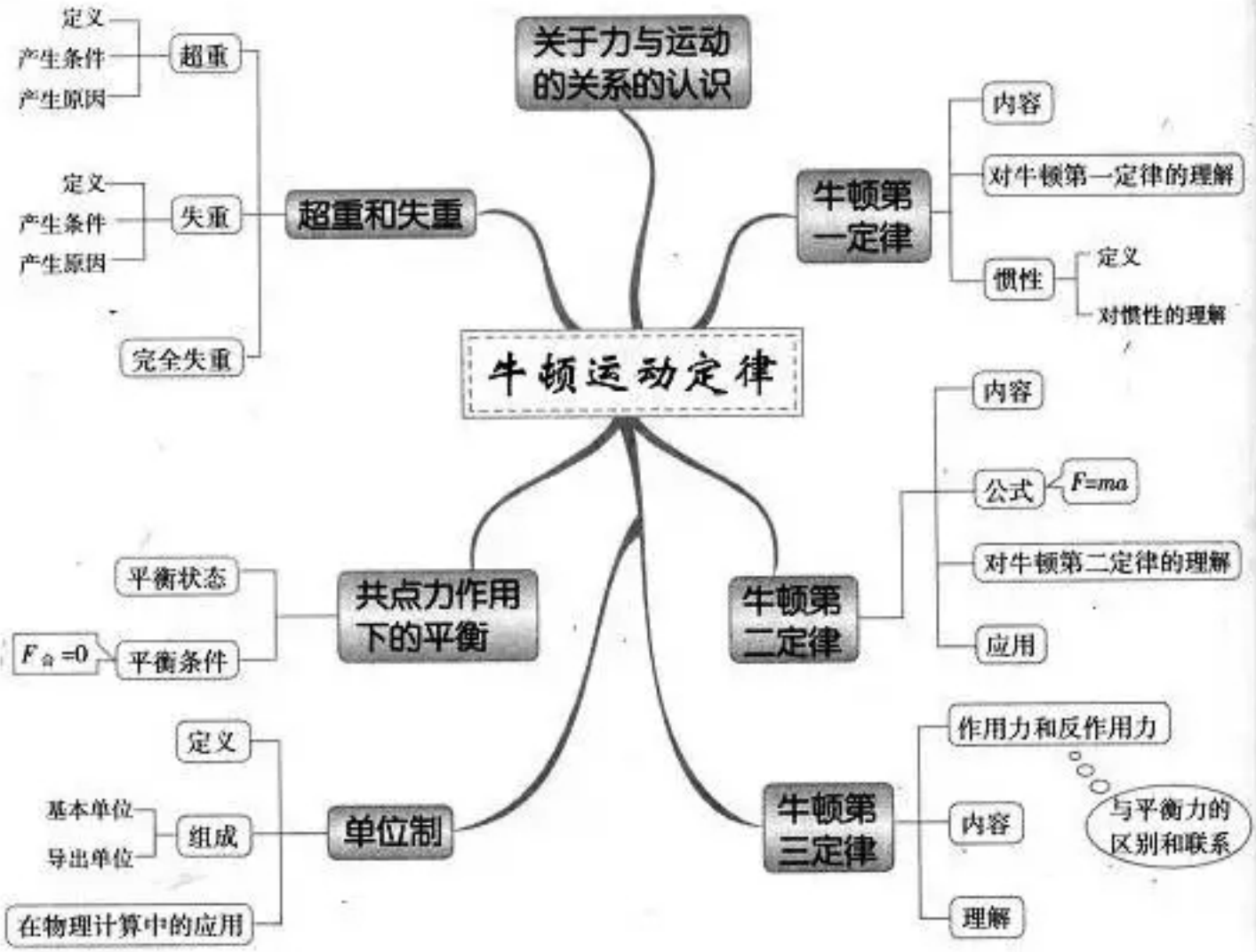
胡克定律

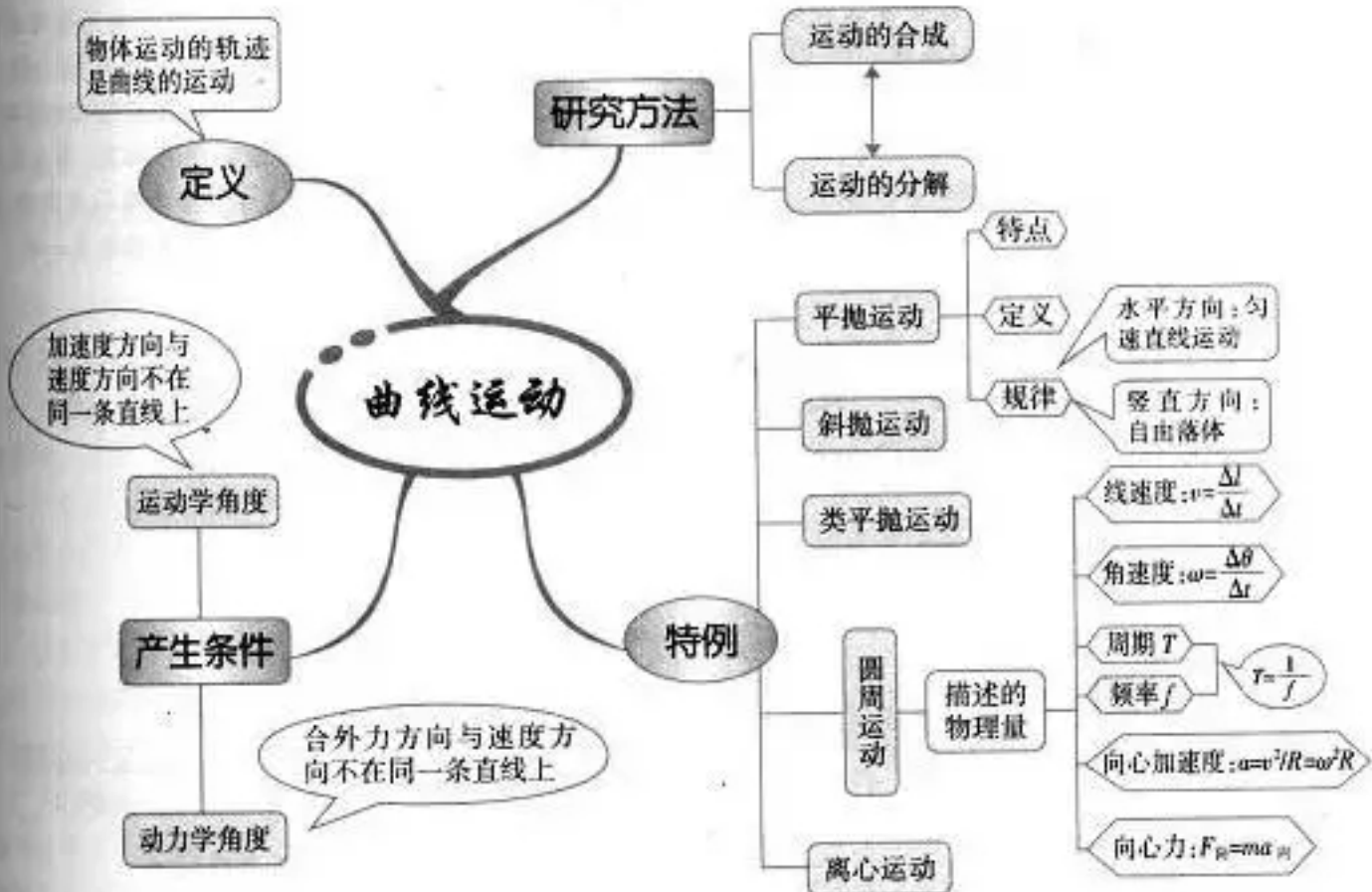
在弹性限度内： $F = kx$











牛顿第二定律及其应用

超重和失重

超重

定义

物体对支持物的压力大于物体所受重力的现象

产生条件

物体具有竖直向上的加速度

产生原因

定义

物体对支持物的压力小于物体所受重力的现象

产生条件

物体具有竖直向下的加速度

产生原因

定义

物体对支持物的压力等于零的状态

产生条件

物体竖直向下的加速度等于重力加速度

失重

完全失重

牛顿第二定律

内容

物体加速度的大小跟作用力成正比,跟物体的质量成反比,加速度的方向跟作用力的方向相同

公式

$$F=ma$$

理解

同向性、正比性、瞬时性、因果性、同一性、独立性、局限性

适用范围

仅适用于惯性参考系;适用于宏观物体做低速运动的情况

应用

动力学两大基本问题
已知运动求力
已知力求运动

实重和视重

共点力作用下的平衡

平衡状态

一个物体在力的作用下保持静止或匀速直线运动状态,就说这个物体处于平衡状态

平衡条件

$$F_{\text{合}}=0$$

万有引力与航天

近地卫星和同步卫星

卫星的运行轨道半径等于地球半径

近地卫星

同步卫星

六个一定

开普勒行星运动规律

第一定律

第二定律

第三定律

三个宇宙速度

$v_1 = 7.9 \text{ km/s}$ 第一宇宙速度

$v_2 = 11.2 \text{ km/s}$ 第二宇宙速度

$v_3 = 16.7 \text{ km/s}$ 第三宇宙速度

万有引力定律

内容

公式

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

适用条件

万有引力与重力的关系

人造地球卫星

相关知识

$$v = \sqrt{G \frac{M}{r}}$$

$$a = G \frac{M}{r^2}$$

$$\omega = \sqrt{G \frac{M}{r^3}}$$

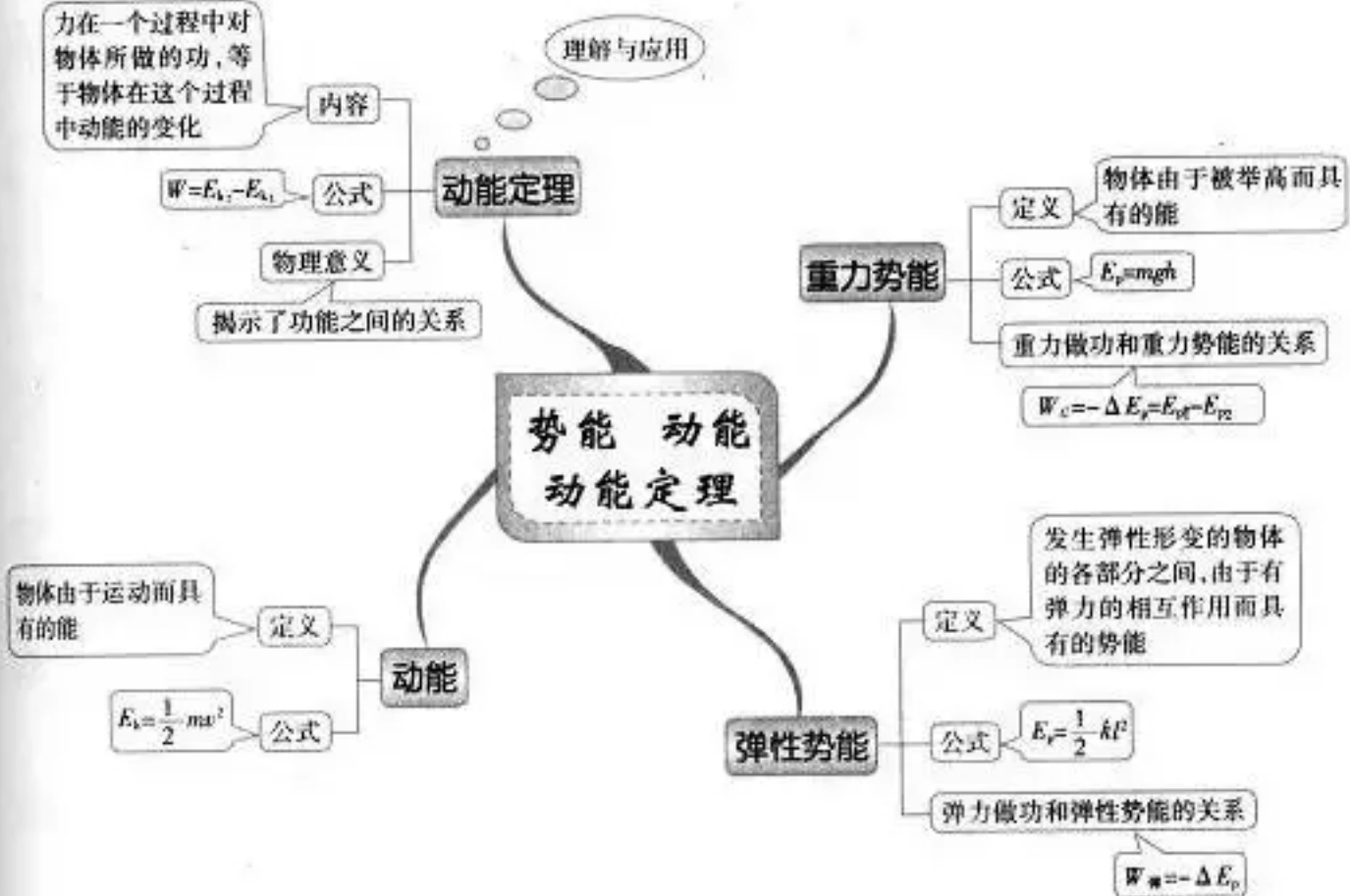
$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$$

基本公式

万有引力定律的应用

测量天体质量

测量天体密度



带电的实质

物体带电的三种方式

摩擦起电
电荷从一个物体通过摩擦转移到另一个物体

感应起电
电荷经过静电感应从物体的一部分转移到另一部分，或从一个物体转移到另一个物体

接触起电

净电荷由带电体经过接触转移到原来不带电的物体上，使之带电的过程

电荷守恒定律 库仑定律

电荷守恒定律

电荷既不能创生，也不能消灭，只能从一个物体转移到另一个物体，或者从物体的一部分转移到另一部分，在转移的过程中，电荷的总量不变

库仑定律

真空中两个点电荷之间的作用力，跟它们的电荷量的乘积成正比，跟它们距离的二次方成反比，作用力的方向在它们的连线上，即 $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$

电荷

正电荷

用丝绸摩擦过的玻璃棒上带的电荷

负电荷

用毛皮摩擦过的橡胶棒上带的电荷

元电荷

电荷量 $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ 称为元电荷

点电荷

带电体的大小、形状及电荷分布状况对带电体之间的作用力可忽略不计，这样的带电体可以看作点电荷

电磁感应现象 楞次定律

引起磁通量变化的因素

磁感应强度变化;线圈面积变化;磁感应强度与线圈面积两者均变化

电磁感应

因磁通量变化而产生电流的现象

产生感应电流的条件

电路为闭合回路

穿过回路的磁通量要发生变化

楞次定律

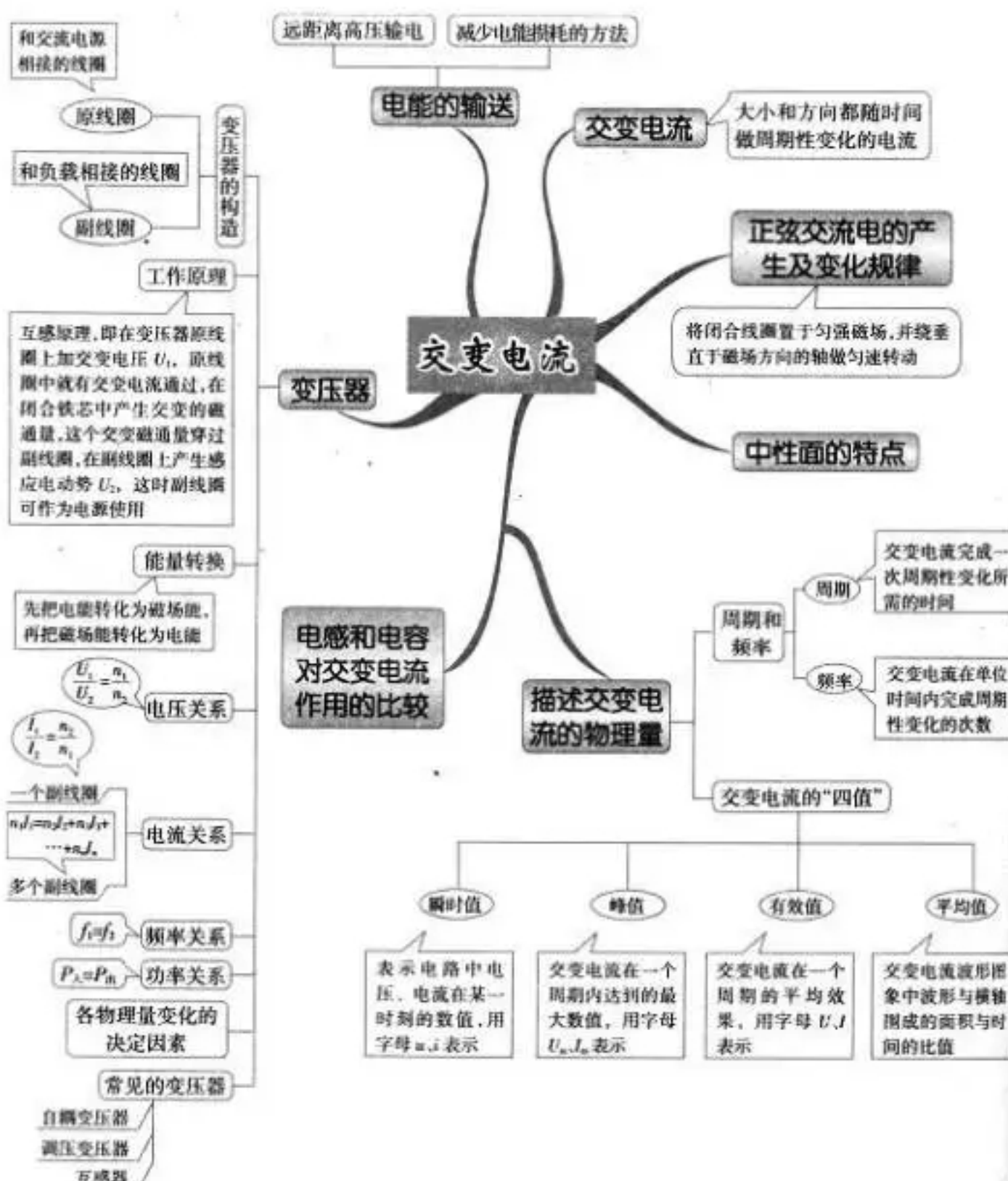
内容:感应电流的磁场总是要阻碍引起感应电流的磁通量的变化
理解

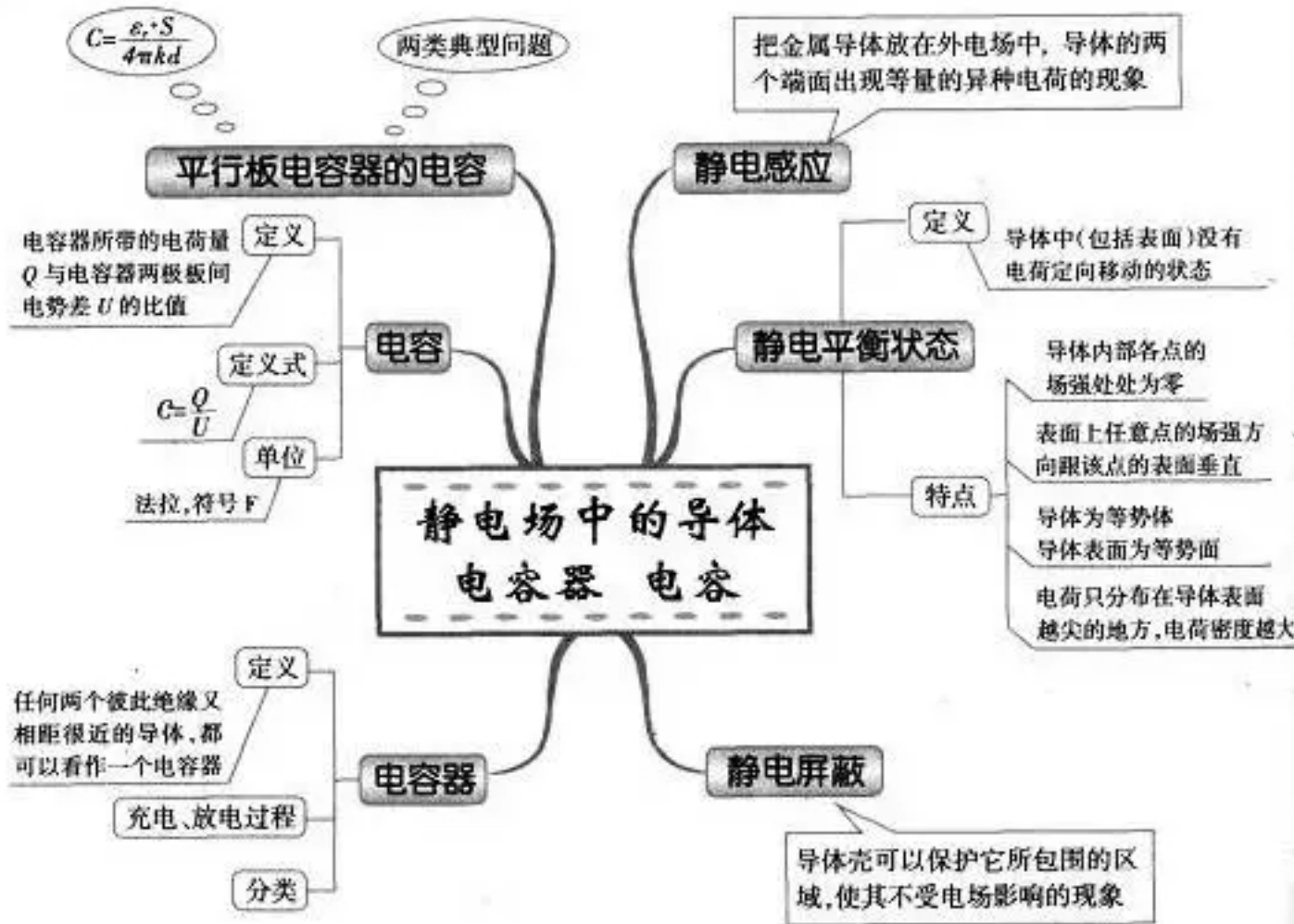
判定感应电流方向的步骤

右手定则

伸开右手,让大拇指和其余四指垂直,并跟手掌在同一平面内,让磁感线垂直穿过手心,拇指指向导体运动的方向,那么伸直的四指方向即为感应电流的方向

与左手定则的比较





恒定电流

简单逻辑电路

- “与”门电路
- “或”门电路
- “非”门电路

基本概念

- 电流 $I = \frac{q}{t}$
- 电压 定义式 $U = \frac{W}{q}$, 计算式 $U = IR$
- 电阻 定义式 $R = \frac{U}{I}$, 决定式 $R = \rho \frac{l}{S}$
- 电动势 描述电源内部非静电力做功, 将其他形式的能转化为电能本领的物理量, $E = \frac{W}{q}$
- 电功 $W = qU = ItU$
- 电功率 $P = \frac{W}{t} = UI$
- 热功率 $P = \frac{Q}{t} = I^2R$

串并联电路的特点

基本定律

- 电阻定律 $R = \rho \frac{l}{S}$
- 欧姆定律 $I = \frac{U}{R}$
- 闭合电路的欧姆定律 $I = \frac{E}{R+r}$
- 焦耳定律 $Q = I^2Rt$

电磁感应与现代生活

互感现象

互感的定义

互感电动势

由互感现象产生的电动势

自感现象

自感的定义

在自感现象中产生的电动势

自感电动势

定义

表达式

方向

$$E = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

总是阻碍导体中原来电流的变化

分析方法

应用

涡流

日光灯的镇流器

自感系数

定义

大小

单位

物理意义

$E = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ 中的比例系数 L 叫自感系数

线圈的长度越长, 面积越大, 单位长度上的匝数越多, 线圈的自感系数越大

亨利, 符号 H

表征线圈产生自感电动势本领大小的物理量

磁场 磁感应强度

磁现象

物体具有吸引铁质物体的性质

磁性

磁性最强的区域

磁极

定义

对放入其中的磁体或电流产生力的作用

性质

产生

方向

小磁针北极受力的方向

地磁场

地球上南极为地磁北极，地球上北极为地磁南极

磁通量

定义

$$\Phi = B \cdot S \sin \alpha$$

公式

韦伯，简称韦，符号 Wb

单位

匀强磁场

定义

磁感应强度处处大小相等，方向相同

特点

磁感线是平行且等间距的

磁性材料

磁感应强度

定义

$$B = \frac{F}{IL}$$

公式

特斯拉，简称特，符号 T

单位

小磁针静止时 N 极所指的方向

方向

表征磁场强弱的物理量

物理意义

磁感线

定义

曲线上每点的切线方向跟该点的磁感应强度方向相同

特点

- 线的疏密表示磁场强弱
- 不相交、不中断的闭合曲线
- 假想的物理模型

安培分子电流假说

内容

对有关磁现象的解释

磁现象的本质

直线电流的磁场

环形电流的磁场

通电螺线管的磁场

几种常见的磁场

用来判断电流磁场方向的一种方法，也叫右手螺旋定则

安培定则

法拉第电磁感应定律 及其应用

感应电动势

产生条件

无论回路是否闭合,只要穿过回路的磁通量发生变化

定义

在电磁感应现象中产生的电动势

法拉第电磁感应定律

电路中感应电动势的大小,跟穿过这一电路的磁通量的变化率成正比,即 $E = \frac{n\Delta\Phi}{\Delta t}$

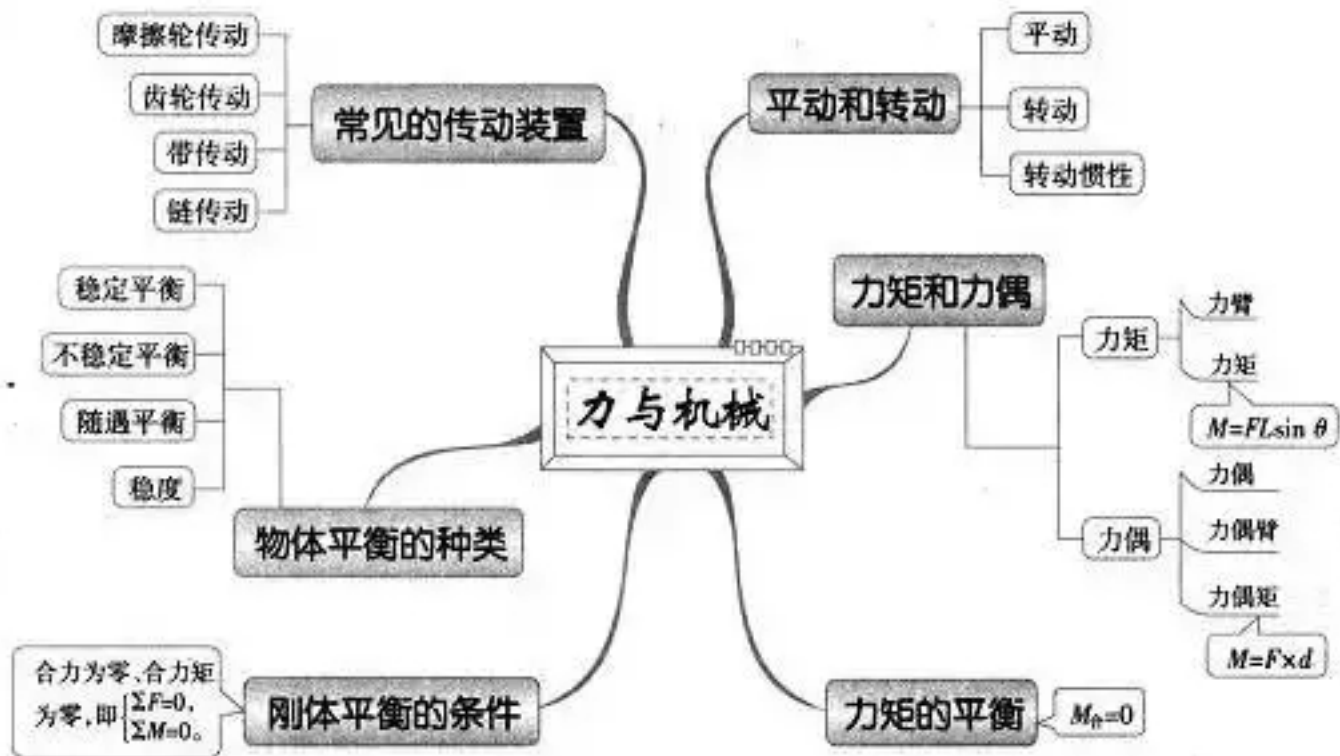
导体切割磁感线时的感应电动势

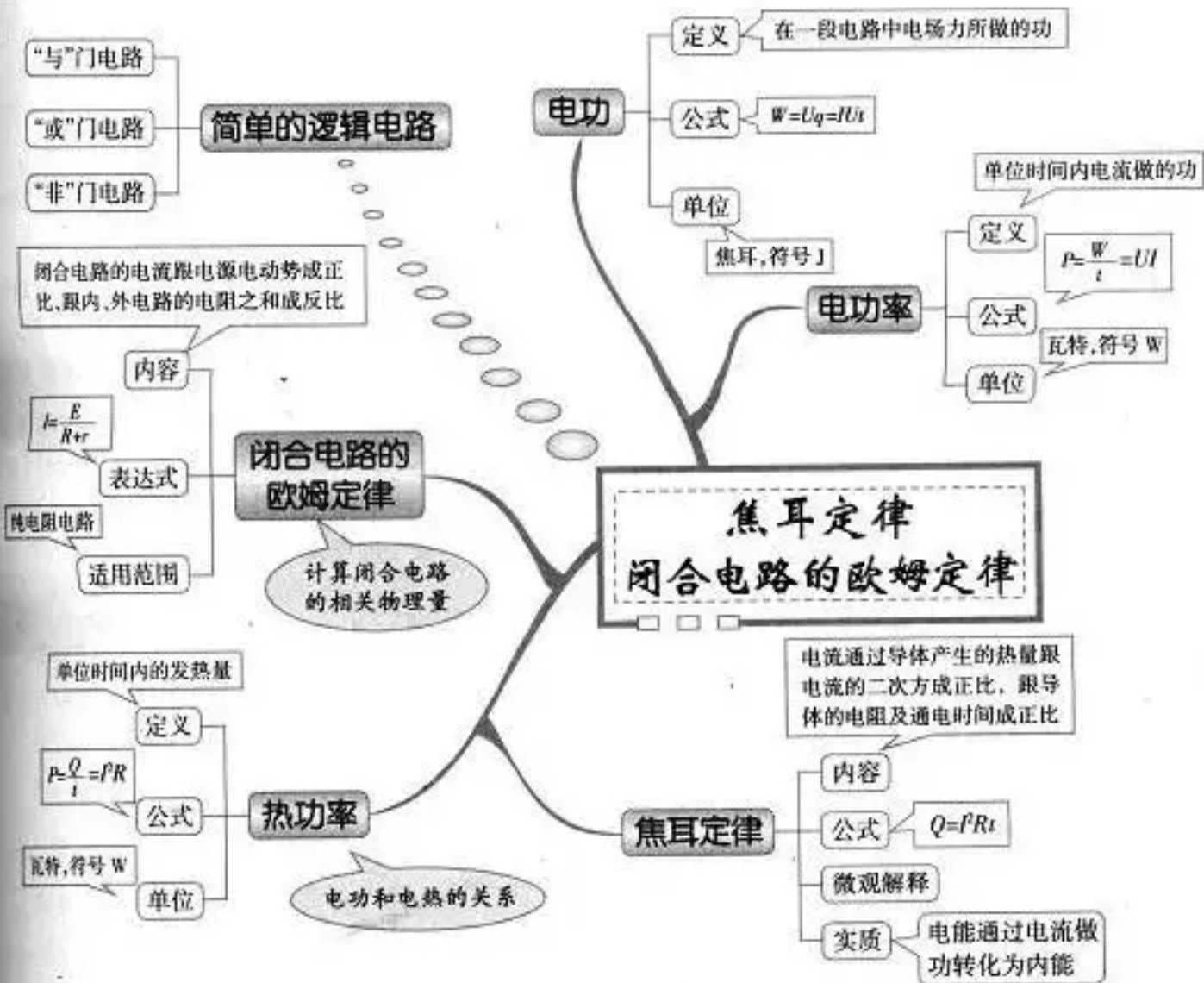
公式: $E = BLv\sin\theta$

导体切割磁感线的感应电动势公式的几点说明

导体切割磁感线的感应电动势的两个特例

电磁感应现象中的动力学问题及功能分析





机械波

机械波

机械振动在介质中的传播

定义

有波源

有介质

产生条件

横波

纵波

分类

特点

由于波源与观察者之间有相对运动，使观察者感到频率发生变化的现象

多普勒效应

规律

波源与观察者相互接近时，观察者接收到的频率增大

波源与观察者相互远离时，观察者接收到的频率减小

描述机械波的物理量

波长

$$f = \frac{1}{T}$$

周期和频率

波速

$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$$

波的图象

波动图象的特点

简谐波图象的应用

与振动图象的比较

波的反射和折射

波面和波线

惠更斯原理

波的反射

遇到障碍物会返回来继续传播的现象

波从一种介质进入另一种介质时，传播方向发生改变的现象

波的折射

折射定律

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = n_{12}$$

波的衍射

定义

波可以绕过障碍物继续传播的现象

发生明显衍射现象的条件

缝、孔的宽度或障碍物的尺寸跟波长相差不多，或者比波长更小时

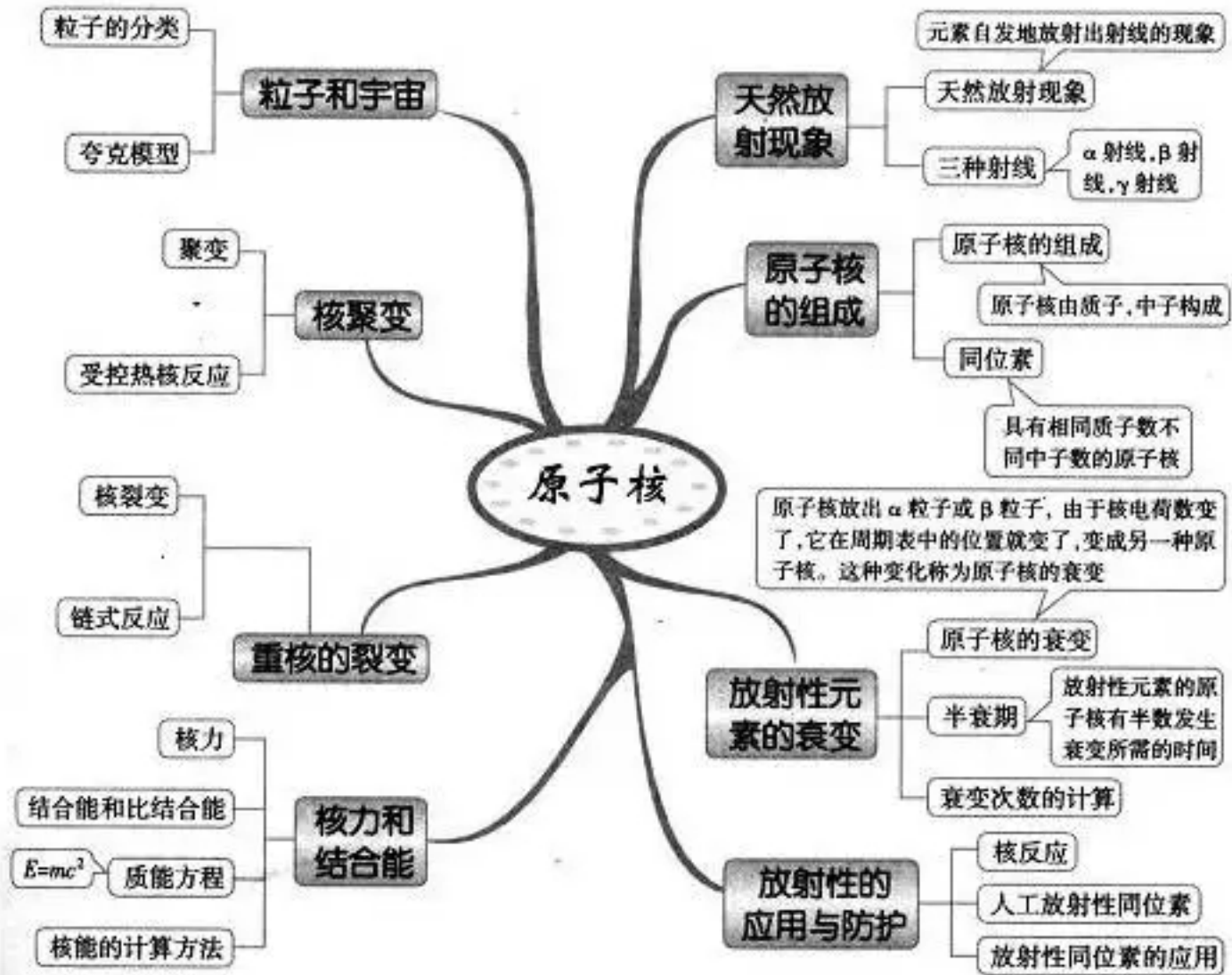
波的叠加

定义

波的干涉

产生干涉的必要条件

两列波的频率必须相同



光

光是一种电磁波

全反射

光疏介质和光密介质

定义

$$\sin C = \frac{1}{n}$$

临界角

发生条件

- ①光由光密介质射向光疏介质
- ②入射角等于或大于临界角

全反射棱镜

光导纤维

原理:光的全反射

光的偏振

自然光

偏振光

偏振现象

光的偏振现象的应用

光的干涉

干涉现象

两列光频率相同,相差恒定

产生干涉现象的条件

双缝干涉和薄膜干涉

干涉法检查平面的平整程度

光的色散

光的颜色

含有多种颜色的光被分解为单色光的现象

光的色散现象

薄膜干涉中的色散
折射时的色散现象

光的衍射

衍射现象

产生明显衍射现象的条件

孔或障碍物的尺寸比光波波长小,或跟波长差不多时

- 小孔衍射
- 单缝衍射
- 泊松亮斑

三种不同的衍射现象

光的反射和折射

光的反射

- 反射现象
- 反射定律

光的折射

- 折射现象
- 折射定律
- 折射率

$$n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

激光

