

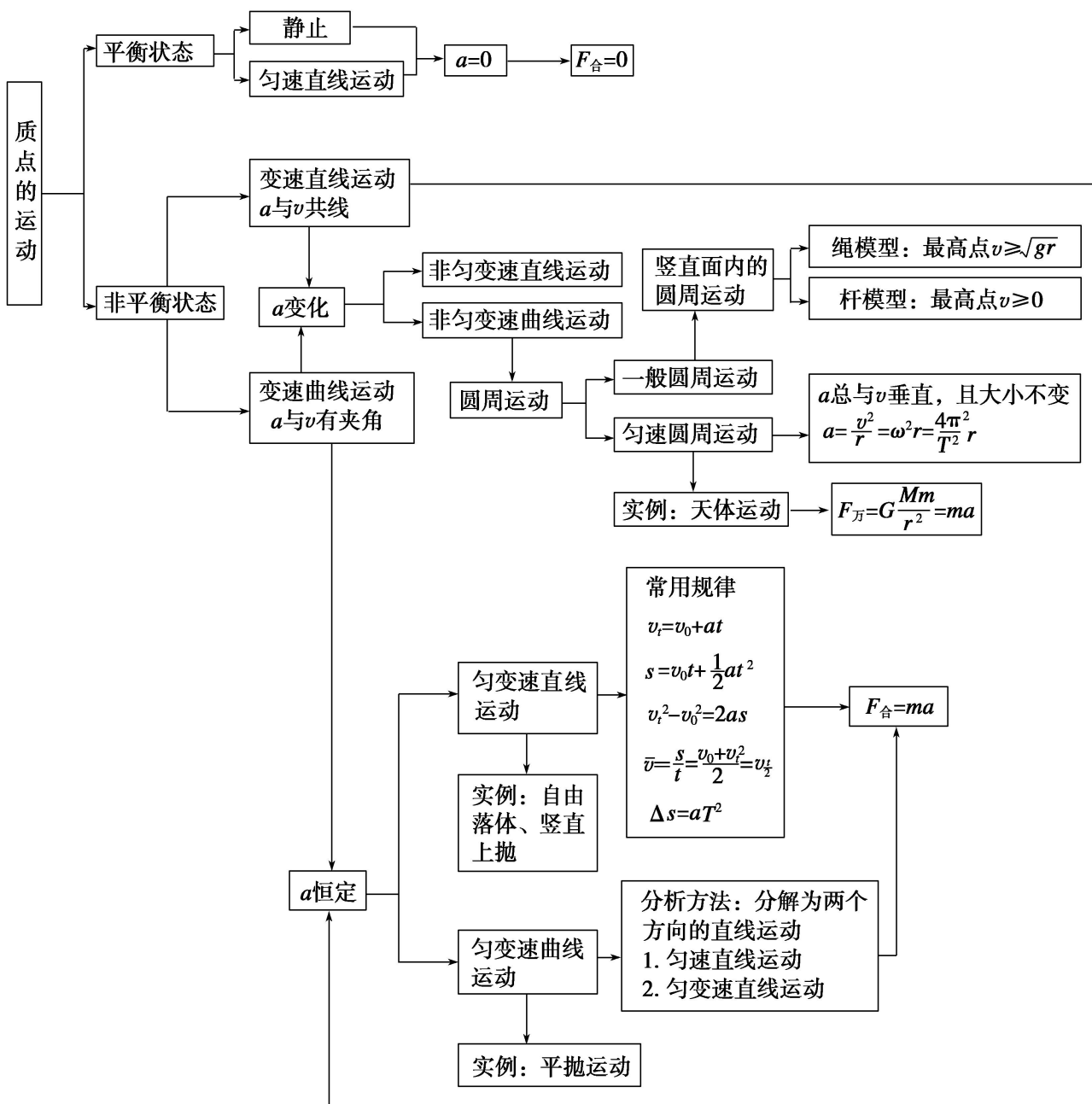
# 编织知识网络 回放高考要点

通过图解高中物理基础知识、基本规律和方法，总览高中物理全貌，在高考前给你一览众山小的惊叹！

## 2017 高考 质点运动的基本规律

### 知识规律导图

建构知识连接点



1. 比值定义法的特点是什么？总结高中阶段我们学过的用比值定义法定义的物理量，并说明它们所描述物理量的意义。

**答案** 比值定义法适用于任何情况下被定义量的计算。被定义量的大小与那两个量的大小无关。比如电阻的定义式  $R = \frac{U}{I}$ ， $R$  的大小仅与物体材料及其形状有关，与  $U$ 、 $I$  无关。高中阶段学过的用比值定义法定义的物理量有：

- (1) 速度：描述物体位置变化的物理量；
- (2) 加速度：描述物体速度变化快慢的物理量；
- (3) 功率：描述做功快慢的物理量；
- (4) 电动势：描述非静电力移动单位电荷时所做的功；
- (5) 电场强度：描述检验电荷所受电场力与检验电荷电荷量的比值；
- (6) 磁感应强度：描述的是当通电导线与磁场垂直放置时，所受磁场力与通过的电流和通电导线长度的比值。

2. 若质点处于平衡状态，则它的受力、速度、加速度有何特点？若只从速度方面看，速度为零是否说明物体处于平衡状态？

**答案** 质点处于平衡状态时，所受合外力为零，处于静止状态或匀速直线运动状态，即速度为零或保持恒定不变，加速度为零。只从速度方面看，速度为零，而加速度不一定为零，物体不一定处于平衡状态。

3. 在匀变速直线运动中，物体的受力、加速度、速度有什么特点？匀变速直线运动的规律和推论主要有哪些？

**答案** 在匀变速直线运动中，物体所受合外力恒定，大小、方向不变，加速度不变，速度均匀增大或减小。

匀变速直线运动的规律和推论：

- (1) 速度与时间的关系式： $v_t = v_0 + at$ .
- (2) 位移与时间的关系式： $s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ .
- (3) 位移与速度的关系式： $v_t^2 - v_0^2 = 2as$ .
- (4) 平均速度公式： $\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2} = v_{\frac{t}{2}}$  (某段时间内的平均速度，等于该时间段的中间时刻的瞬时速度).
- (5) 任意相邻两个连续相等的时间内的位移之差是一个恒量，即  $\Delta s = s_{n+1} - s_n = a \cdot \Delta t^2$ .

4. 在高中阶段我们学习的典型的匀变速直线运动有哪些？

**答案** (1) 机车做匀加速启动或匀减速刹车运动。

(2) 只受重力作用的自由落体运动和竖直上抛运动。

(3) 带电粒子在匀强电场中由静止开始被加速或带电粒子沿着平行于电场方向射入电场中的运动。

(4) 物体、质点或带电粒子所受的各种外力的合力恒定，且合力方向与初速度方向平行的运动。

5. 汽车以恒定加速度刹车与竖直上抛运动都是匀减速直线运动，它们处理起来有什么不同？竖直上抛运动有哪些特殊性？

**答案** 汽车以恒定加速度刹车是减速到零就停止的运动，此类问题往往存在时间陷阱，要先计算从刹车到停止的时间；而竖直上抛运动是减速到零又能反向匀加速的运动，在不涉及路程时全程分析较简单。

所有与竖直上抛类似的运动，即匀减速到零，又能以相同加速度反向加速的运动，都有以下共同特点：

- (1) 对称性：竖直上抛运动的上升阶段和下落阶段具有时间和速度等方面的对称性。
- (2) 可逆性：上升过程的匀减速运动可逆向看做初速度为零的匀加速运动来研究。
- (3) 整体性：把上升阶段和下落阶段视为一个匀变速直线运动过程。

6. 物体做曲线运动的条件和特点各是什么？研究曲线运动的基本方法是——运动的合成与分解，它利用了运动的哪些性质？

**答案** (1) 物体做曲线运动的条件

物体所受合外力(或加速度)的方向与物体的速度方向不在同一条直线上。

(2) 物体做曲线运动的特点

- ①运动质点在某一点的瞬时速度方向，就是通过这一点的曲线的切线方向。
- ②曲线运动是变速运动，这是因为曲线运动的速度方向是不断变化的。
- ③做曲线运动的质点，其所受的合外力一定不为零，一定具有加速度。

(3) 曲线运动的研究方法——运动的合成与分解

- ①分运动的独立性(不因为另一个分运动的存在与否而改变运动的规律)；
- ②运动的等效性(合运动和分运动是等效替代关系，不能并存)；
- ③运动的等时性(各分运动与合运动具有等时性)；
- ④运动的矢量性(加速度、速度、位移都是矢量，其合成与分解遵循平行四边形定则)。

7. 平抛运动的特点是什么？研究方法是“化曲为直”，具体是如何做的？这种研究方法还可以应用在哪些运动中？

**答案** 特点：初速度沿水平方向，只受重力作用，轨迹是抛物线，平抛运动是匀变速( $g$  不变)曲线运动。

研究方法：分解为水平方向的匀速直线运动 ( $x=v_0t$ ) 和竖直方向的自由落体运动 ( $y=\frac{1}{2}gt^2$ )。

“化曲为直”的方法还可应用在：斜抛运动、带电粒子在匀强电场中的类平抛运动中。

8. 平抛运动的两个有用的推论是什么？

**答案** (1) 做平抛(含类平抛)运动的物体在任意时刻瞬时速度方向的反向延长线与初速度延长线的交点到抛出点的距离都等于水平位移的一半。

(2) 任意时刻速度方向与水平方向夹角的正切值等于位移方向与水平方向夹角的正切值的 2 倍。

9. 物体做匀速圆周运动的条件是什么？研究圆周运动问题的基本思路和方法是什么？竖直面内的匀速圆周运动机械能守恒吗？

**答案** (1) 条件：当物体所受大小不变的合外力全部用来提供向心力时，物体做匀速圆周运动。

(2) 基本思路和方法：研究匀速圆周运动的基本方法是利用牛顿运动定律，而研究非匀速圆周运动问题的基本方法是利用牛顿运动定律、功能关系和能量守恒定律综合解决。

(3) 竖直面内的匀速圆周运动机械能不守恒。

10. 人造地球卫星的动力学方程是什么？轨道半径越大，卫星的向心加速度、线速度、角速度、周期怎样？

**答案** 动力学方程： $G\frac{Mm}{r^2}=ma=m\frac{v^2}{r}=m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2r=m\omega^2r$ 。

当题目中没有  $G$ 、 $M$  时可利用“ $GM=gR^2$ ”把“ $GM$ ”替换为“ $gR^2$ ”。

轨道半径越大，卫星的向心加速度、线速度、角速度越小，周期越大。