

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 三种性质力和牛顿运动定律

知识规律导图

建构知识连接点

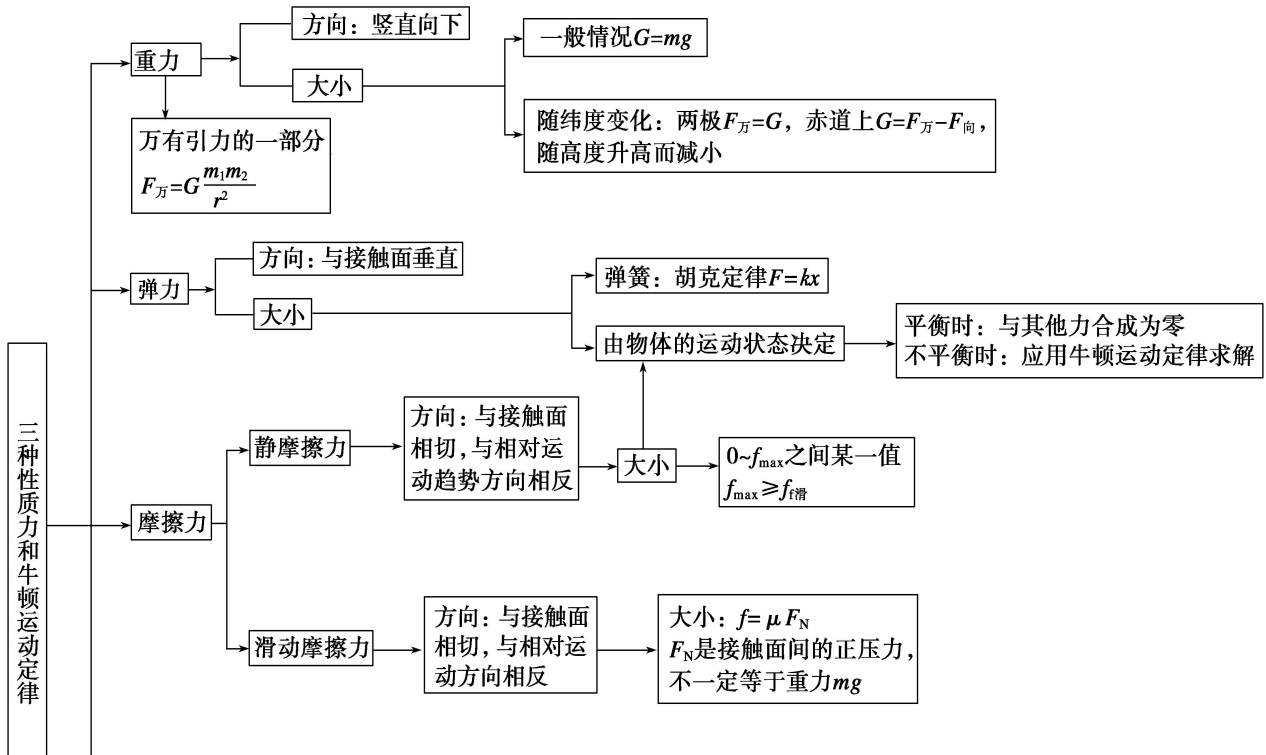


	表 述	内 涵	外 延
牛 顿 第 一 定 律 惯 性 定 律	一切物体总保持匀速直线运动状态或静止状态，除非作用在它上面的力迫使它改变这种状态	1. 运动不需要力维持 2. 运动原因——惯性	1. 运动 → 物体相对别的物体位置发生变化 1. 运动的相对性 → 选不同的参照物 3. 运动表述 → 速度 v → 矢量 4. 惯性 → 物体固有属性，只与质量有关，与其他条件无关
牛 顿 第 二 定 律	物体加速度的大小跟它受到的作用力成正比，跟它的质量成反比，加速度的方向跟作用力的方向相同	1. 力是产生加速度的原因 2. 力是运动状态改变的原因	1. 力的另外效果是使物体发生形变 2. 加速度 → 表示速度变化快慢的物理量 3. 加速度方向由合外力决定，与其他条件无关 4. $F=ma$. $k=1$ ，力的单位是牛顿 国际单位制 → 基本物理量：质量、长度、时间 基本单位：千克、米、秒。 导出单位：速度——米/秒，加速度——米/秒 ² ，力——千克米/秒 ² （牛顿） 功——焦耳，功率——瓦……
牛 顿 第 三 定 律	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，作用在同一条直线上	两物体间作用总是相互的	1. 同时产生，同时消失 2. 作用力与反作用力作用在不同物体上，不存在平衡问题，作用效果反映在不同物体上，不存在抵消问题 3. 作用力与反作用力是同种性质的力

1. 重力与万有引力之间有什么关系?

答案 重力是万有引力的一个分力, 另一个分力提供物体随地球自转的向心力.

2. 超重和失重是重力变大或变小了吗? 超重和失重的物体具有什么特点?

答案 (1) 超重: 当物体具有向上或向上的分量的加速度时, 物体对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)大于物体所受重力(即视重大于重力)的现象, 重力并未因此改变.

(2) 失重: 当物体具有向下或向下的分量的加速度时, 物体对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)小于物体所受重力(即视重小于重力)的现象, 重力并未因此改变.

(3) 完全失重: 当物体具有向下或向下的分量的加速度为 g 时, 物体对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)为零的现象. 处于完全失重状态时涉及重力的作用原理的公式均不再成立.

3. 弹力存在的条件是什么? 如何判定弹力是否存在? 弹力的方向如何确定?

答案 (1) 产生条件: 接触、挤压和发生弹性形变.

(2) 有无弹力的判断: ①根据弹力产生的条件判断; ②根据“假设法”判断.

(3) 常见的弹力分类及方向:

①支持面的弹力方向垂直于支持面(法向力), 指向被支持或被挤压物体.

②轻绳的弹力方向总是沿着轻绳而指向轻绳收缩的方向.

③轻杆弹力的方向需根据物体所处的具体状态来确定.

④与球形物体接触时, 弹力一定垂直于接触面的切线并指向被支持物体的球心.

4. 摩擦力存在的条件是什么? 确定摩擦力方向的方法有哪些?

答案 (1) 摩擦力的存在应具备三个条件: 物体相互接触, 接触面粗糙; 物体间有正压力; 物体间有相对运动或相对运动的趋势.

(2) 常用的判断方法:

①“假设法”和“反推法”

a. 假设法: 先假设没有摩擦力(即光滑)时, 看相对静止的物体间能否发生相对运动. 若能, 则有静摩擦力, 方向与相对运动方向相反; 若不能, 则没有静摩擦力.

b. 反推法: 是从研究物体表现出的运动状态这个结果反推出它必须具有的条件, 分析组成该条件的相关因素中摩擦力所起的作用, 就容易判断摩擦力的方向了.

②利用牛顿第二定律判断

先假设物体受摩擦力作用, 并假设出方向, 利用牛顿第二定律或平衡条件列式计算. 若 $F_{\text{静}} \neq 0$, 则有静摩擦力; $F_{\text{静}} > 0$, 说明其方向与假设方向相同; $F_{\text{静}} < 0$, 说明其方向与假设方向相反.

③利用牛顿第三定律(即相互作用力的关系)判断

此法关键是抓住“摩擦力是成对出现的”, 先确定受力较少的物体受到的摩擦力方向, 再确定另一物体受到的摩擦力方向.

5. 弹力和摩擦力之间具有密切的关系, 请说明它们之间的相互依存关系和方向关系是什么?

答案 (1) 存在条件关系：有弹力不一定有摩擦力，但有摩擦力一定存在弹力。

(2) 摩擦力的方向在两物体接触面上且沿切线方向，而弹力的方向（即正压力方向）一定与摩擦力方向垂直。

6. 物体处于平衡状态的条件是什么？有哪些主要的推论？

答案 共点力作用下物体的平衡条件是： $\Sigma F=0$ ，或同时满足 $\Sigma F_x=0$ 、 $\Sigma F_y=0$ 。根据平衡条件可得以下重要推论：(1) 当物体处于平衡状态时，它所受的某一个力与它所受的其余力的合力等值反向；(2) 当三个共点力作用于物体并处于平衡状态时，三个力的矢量组成一封闭的矢量三角形。

7. 力的合成与分解遵循什么规律？处理平衡问题常用的方法有哪些？

答案 遵循平行四边形定则；常用的方法主要有矢量三角形法、正交分解法、推论法。

8. 牛顿第一定律是实验定律吗？在应用牛顿第二定律时应注意它的哪些性质？

答案 牛顿第一定律：(1) 牛顿第一定律不是现实实验直接总结出来的，是牛顿以伽利略的理想斜面实验为基础，加之抽象思维，概括总结出来的；(2) 牛顿第一定律揭示了力并不是维持物体运动状态的原因，而是改变物体运动状态的原因；(3) 惯性是物体固有的属性，与物体是否受力或所处运动状态无关。

应用牛顿第二定律时应注意其瞬时性、矢量性和独立性。

9. 相互作用力与二力平衡的联系和区别是什么？

答案 (1) 联系：力的大小相等、方向相反、作用在同一直线上。

(2) 区别：一对平衡力作用在同一物体上，不一定是同一性质的力，一个力消失（或变化），另一个力未必消失（或变化）；作用力与反作用力作用在两个相互作用的物体上，两力同性质、同时产生、同时变化、同时消失。