



核心知识点
速记手册

公式定律概念

互联网

主编 姜中伟 蔡 吉

图解+表解

知识结构一目了然 核心考点易懂易记



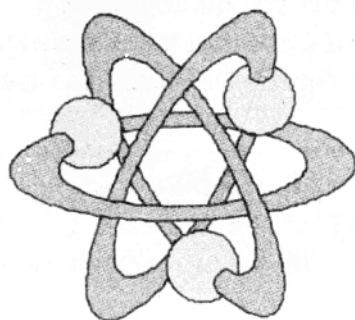
吉林教育出版社

高中物理

GONGSHI DINGLV GAINIAN

公式定律概念

互 联 网



[高中物理]

主编 姜中伟 蔡 吉

编者 刘 俭 胡国中 冷 岩
李耀田 张 宇 李 洋
张郁文 王 展 丁 齐
李正兴 胡 亮 刘 丹

吉林教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

公式定律概念互联网. 高中物理/姜中伟, 蔡吉主编.
长春: 吉林教育出版社, 2009. 6

ISBN 978 - 7 - 5383 - 5695 - 3

I. 公… II. ①姜… ②蔡… III. 物理课 - 高中 - 教学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 102635 号

书 名 公式定律概念互联网 高中物理
主 编 姜中伟 蔡 吉

责任编辑 杨 琳 装帧设计 张沐沉

出 版 吉林教育出版社
(长春市同志街 1991 号 邮编 130021)
发 行 吉林新概念传媒有限公司
(长春市同志街 1991 号 邮编 130021)
印 刷 长春第九印刷有限公司
(长春市岭东路 24 号 邮编 130031)

开 本 880 × 1230 1/64
印 张 4.375
字 数 180 000
版 次 2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷
印 数 8700
定 价 7.90 元

如有印装质量问题请直接与承印厂联系调换

目录

第一章 直线运动

- 1. 运动的描述 [1]
- 2. 两种典型的直线运动 [6]

第二章 相互作用

- 1. 力 常见的三种力 [13]
- 2. 力的合成与分解 [18]

第三章 牛顿运动定律

- 1. 牛顿三定律 [24]
- 2. 共点力的平衡 [31]
- 3. 牛顿运动定律的应用 [35]

第四章 曲线运动 万有引力与航天

- 1. 曲线运动 [39]
- 2. 万有引力定律 [51]

目 录

第五章 机 械 能

1. 功 功率 [56]
2. 动能 势能 [63]
3. 机械能守恒定律 [66]

第六章 静 电 场

1. 电荷 库仑定律 [72]
2. 电场强度 电场线 [77]
3. 电场能的性质 [84]
4. 电场中的导体 电容 [91]
5. 带电粒子在电场中的运动 [98]

第七章 恒定电流

1. 电流与电阻 [103]
2. 电功与电功率 串、并联电路 [108]
3. 闭合电路欧姆定律 [114]
4. 简单的逻辑电路 [120]

第八章 磁 场

1. 磁场 磁感应强度 [123]
2. 磁场对通电导线作用——安培力 [128]
3. 磁场对运动电荷作用 [133]

4. 带电粒子在复合场中运动 [137]

第九章 电磁感应

1. 电磁感应现象 楞次定律 [144]
 2. 法拉第电磁感应定律 [149]
 3. 日光灯原理 [152]
 4. 涡流 电磁阻尼与电磁驱动 [156]

第十章 交变电流 传感器

1. 交变电流及其描述 [158]
 2. 电感、电容对交变电流的影响 [164]
 3. 变压器与电能的输送 [166]
 4. 传感器 [170]

第十一章 热 学

1. 分子动理论 [172]
 2. 气 体 [178]
 3. 物态与物态变化 [185]
 4. 热力学定律 [191]

第十二章 机械振动与机械波

1. 机械振动 [194]
 2. 机械波 [200]

第十三章 光

..... [207]

第十四章 电磁波 相对论简介

1. 电磁波 [215]

2. 相对论简介 [223]

第十五章 动量守恒定律

1. 动量 冲量 动量定理 [227]

2. 动量守恒定律 [231]

3. 动量与能量的综合应用 [235]

第十六章 波粒二象性

1. 黑体 光谱 光的粒子性 [238]

2. 粒子的波动性 [242]

第十七章 原子结构 原子核

1. 原子结构 [245]

2. 原子核 [250]

第十八章 物理实验

..... [258]

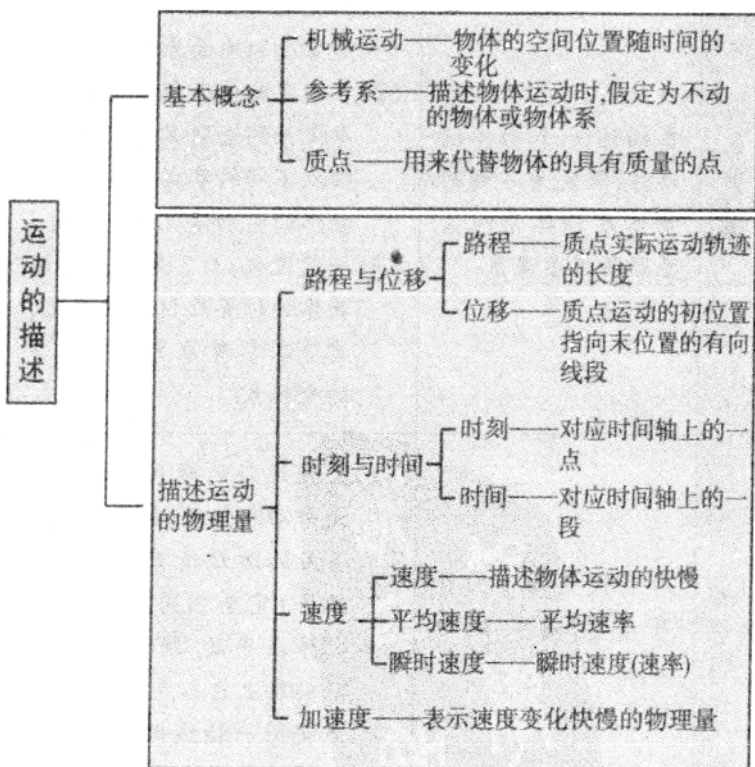
第一章

<<<

直线运动

1. 运动的描述

知识互联网



第一章 直线运动

考点文件夹

◆1.1 基本概念

	定义	说明
机械运动	物体的空间位置随时间的变化叫做机械运动,简称运动.	机械运动是自然界最简单、最基本、最普遍的运动形式.
参考系	在描述一个物体运动时,假定为不动的物体或物体系叫做参照物或参考系.	(1)研究地面上物体的运动时,通常选取地面为参考系. (2)在研究物体做机械运动时,参考系的选取具有任意性,但在不同的参考系中,同一物体的运动情况可能不同. (3)一般说来,为了定量地描述物体的位置及位置的变化,需要在参考系上建立适当的坐标系.
质点	用来代替物体的具有质量的点称为质点.	(1)机械运动的两种基本形式是平动和转动.如果物体上各点的运动情况(位移、速度等)完全相同,则称之为物体在平动.物体转动时,除转轴上的各点外,其他各点绕同一轴线做半径大小不同的圆周运动.

(续表)

	定义	说明
质点		(2) 质点是一个理想化的物理模型. 物体能否被视为质点, 完全取决于所研究问题的性质, 而不是看物体实际体积的大小. 只有当物体的大小、形状对所解决的问题没有影响或影响很小时, 才可以将物体视为质点. (3) 研究物体转动时, 不能把物体当做质点处理. 当物体平动时, 能否将物体视为质点, 也需视具体情况而定.

◆1.2 描述物体运动的物理量

	定义	说明
路程和位移	路程——质点实际运动轨迹的长度. 位移——从质点运动的初位置指向末位置的有向线段叫做位移.	(1) 路程只有大小, 没有方向, 是标量. (2) 位移是表示质点位置变化的物理量. (3) 位移是矢量, 其大小只与初末位置有关, 而与质点经历的运动轨迹无关. (4) 一般情况下, 路程的大小总是大于位移, 只有当质点做单向直线运动时, 路程才与位移大小相等.

第一章 直线运动

(续表)

		定义	说明
时刻与时间	时刻	时刻——时刻指的是某一瞬时,在时间轴上用一点来表示.	(1) 用 t_1 和 t_2 分别表示两个时刻, Δt 表示两时刻之间的时间,则 $\Delta t = t_2 - t_1$.
	时间	时间——时间是两时刻间的间隔,在时间轴上用一段长度来表示.	(2) 时刻一般对应的是位置、速度、动量、动能等状态量;时间对应的是位移、路程、冲量、功等过程量.
速度	速度	速度是表示物体运动快慢的物理量.	(1) 速度是矢量.速度的大小等于位移与发生这段位移所用时间的比值. (2) 平均速度的大小和方向与时间的长短有关,平均速度方向与位移方向相同.平均速度不是运动物体的真实速度,它只能粗略地描述变速运动的大致情况.
		$v = \frac{s}{t}$, s 表示位移, t 表示时间.	
		单位: m/s km/h $1 \text{ m/s} = 3.6 \text{ km/h}$	
	平均速度	表示物体在某段时间内运动快慢的物理量.	
		$\bar{v} = \frac{s}{t}$	
	平均速率	路程与时间的比值叫做平均速率.	(3) 平均速率是标量.它一般不等于平均速度的大小,只有当物体做单向直线运动时,两者大小才相等.
	瞬时速度	运动物体经过某一时刻(或某一位置)的速度.	(4) 瞬时速度的大小——速率,只与时刻(或位置)有关,瞬时速度的方向与物体经过某一位置时的运动方向相同.
	速率	在直线运动中,瞬时速度的方向与物体经过某一位置时的运动方向相同,它的大小叫瞬时速速,简称速率.	

	定义	说明
加速度	加速度就是表示速度改变快慢的物理量. $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_t - v_0}{\Delta t}$ 单位: m/s^2	(1) 加速度是矢量. 加速度的大小等于速度的改变量与发生这一改变所用的时间的比值. 加速度的方向与速度的改变量的方向相同, 与速度的方向无关. (2) 加速度大小与速度大小没有关系. 当加速度方向与速度方向相同时, 物体做加速运动; 当加速度方向与速度方向相反时, 物体做减速运动. (3) $a=0$ 表示物体做匀速直线运动或保持静止状态. (4) 速度的变化率 $\left(\frac{\Delta v}{\Delta t}\right)$ 就是加速度的大小, 与速度的变化量、速度的大小无关, 加速度大说明速度变化率大, 或者速度变化快.

第一章 直线运动

2. 两种典型的直线运动

知识互联网

两种典型的直线运动

匀速直线运动

- 特征: v 恒定, $a=0$
- 公式: $s=vt$
- 图象

匀变速直线运动

- 特征: a 恒定, a 与 v 共线.

公式

$$\begin{cases} v_t = v_0 + at \\ s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \\ \bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2} \\ v_t^2 - v_0^2 = 2as \end{cases}$$

匀变速直线运动

- 图象

自由落体运动

特征: $v_0=0, a=g$

公式

$$\begin{cases} v_t = gt \\ h = \frac{1}{2} gt^2 = \bar{v}t \\ \bar{v} = \frac{v_t}{2} \cdot t \\ v_t^2 = 2gh \end{cases}$$

特例

竖直上抛运动

特征: $v_0 \neq 0, a=-g$

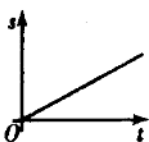
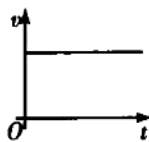
公式

$$\begin{cases} v_t = v_0 - gt \\ h = v_0 t - \frac{1}{2} gt^2 \\ -2gh = v_t^2 - v_0^2 \\ h = \frac{v_0 + v_t}{2} \cdot t \end{cases}$$



考点文件夹

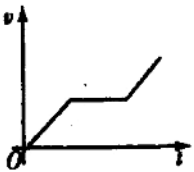
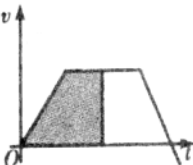
◆2.1 匀速直线运动

运动特点	任意相等的时间内位移相等, 即 v 恒定, $a = 0$.	
公式	$s = vt$	
图象类别	位移图象($s-t$)	速度图象($v-t$)
图象坐标	横轴表示时间(t) 纵轴表示位移(s)	横轴表示时间(t) 纵轴表示速度(v)
物理意义	表示位移随时间的变化规律	表示速度随时间变化的规律
函数关系	$s = vt$	$v = \text{恒量}$
图象	 是一条倾斜的直线	 是一条平行于横轴的直线
图象反映的物理量	(1) 任一时刻的位置. (2) 某段时间内位移. (3) 发生某一位移所对应的时间. (4) 物体的运动速度 $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \tan \alpha$ $= k(\text{斜率})$	(1) 任一时刻的速度. (2) 某段时间 t 内发生的位移: 它等于 $v-t$ 图象与坐标轴所围面积的数值 (上方的面积表示正向位移; 下方面积表示负向位移, 代数和表示总位移).

第一章 直线运动

◆2.2 匀变速直线运动

运动特点	任意相等的时间内速度变化相等, 即 a 恒定, a 与 v_0 共线.	
	公式	说明
运动规律	速度公式: $v_t = v_0 + at$	(1) 速度公式反映了匀变速直线运动的瞬时速度随时间变化的规律. (2) 公式中 v_0 是开始计时时刻的瞬时速度, v_t 是经时间 t 后的瞬时速度. (3) 若初速度 $v_0 = 0$, 则速度公式为 $v_t = at$. (4) 式中 v_0, v_t, a 都是矢量, 在直线运动中, 规定正方向后(习惯上, 常以初速 v_0 的方向为正方向), 都可用带正、负号的代数量表示. 在这里正、负号与相应物理量的方向相对应. 若经计算后 $v_t > 0$, 说明末速度与初速度同向; 若 $a < 0$, 表示加速度与 v_0 反向.

	公式	说明
运动规律	位移公式: $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$	(1) 式中 s, v_0, a 均为矢量, 规定 v_0 的方向为正方向. (2) 若初速度 $v_0 = 0$, 则位移公式为 $s = \frac{1}{2} a t^2$.
	平均速度公式: $\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}$	(1) 公式成立的条件是物体做匀变速直线运动. (2) 平均速度的一般表示式为 $\bar{v} = \frac{s}{t}$, 此式适用于任何形式的运动.
	速度—位移公式: $v_t^2 - v_0^2 = 2as$	由 $v_t = v_0 + at$, $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$, 消去两式中的时间 t, 得: $v_t^2 - v_0^2 = 2as$.
运动图象	(1) 位移—时间图象 (位移图象) 表示位移随时间变化的图象.  (2) 位移图象的斜率表示速度的大小.	(1) 速度—时间图象 (速度图象) 表示速度随时间变化的图象.  (2) 速度图象的斜率则表示加速度的大小, 并且速度图象的面积“表示某段时间的位移的大小”.

(1) 做匀变速直线运动的物体, 在任意两个连续相等的时间里的位移之差是个恒量, 即 $\Delta s = aT^2$.

(2) 做匀变速直线运动的物体, 在某段时间内中间时刻的瞬时速度等于这段时间内的平均速度, 即

$$v_{\frac{t}{2}} = \bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}.$$

(3) 做匀变速直线运动的物体, 在某段位移中间位置的瞬时速度为 $v_{\frac{s}{2}} = \sqrt{\frac{v_0^2 + v_t^2}{2}}$, 且不论是匀加速直线运动还是匀减速直线运动, 均有 $v_{\frac{t}{2}} < v_{\frac{s}{2}}$ 成立.

(4) 对初速度为零的匀变速直线运动, 有以下规律:

① $1t$ 末、 $2t$ 末、 $3t$ 末……的瞬时速度之比为:

$$v_1 : v_2 : v_3 : \cdots : v_n = 1 : 2 : 3 : \cdots : n$$

② $1t$ 内、 $2t$ 内、 $3t$ 内……的位移之比为:

$$s_1 : s_2 : s_3 : \cdots : s_n = 1^2 : 2^2 : 3^2 : \cdots : n^2$$

③ 第 1 个 $1t$ 内、第 2 个 $1t$ 内、第 3 个 $1t$ 内……的位移之比为:

$$s_I : s_{II} : s_{III} : \cdots : s_N = 1 : 3 : 5 : \cdots : (2n-1)$$

④ 从静止开始通过连续相等的位移所用的时间之比为:

$$t_1 : t_2 : t_3 : \cdots : t_n = 1 : (\sqrt{2}-1) : (\sqrt{3}-\sqrt{2}) : \cdots : (\sqrt{n}-\sqrt{n-1})$$