

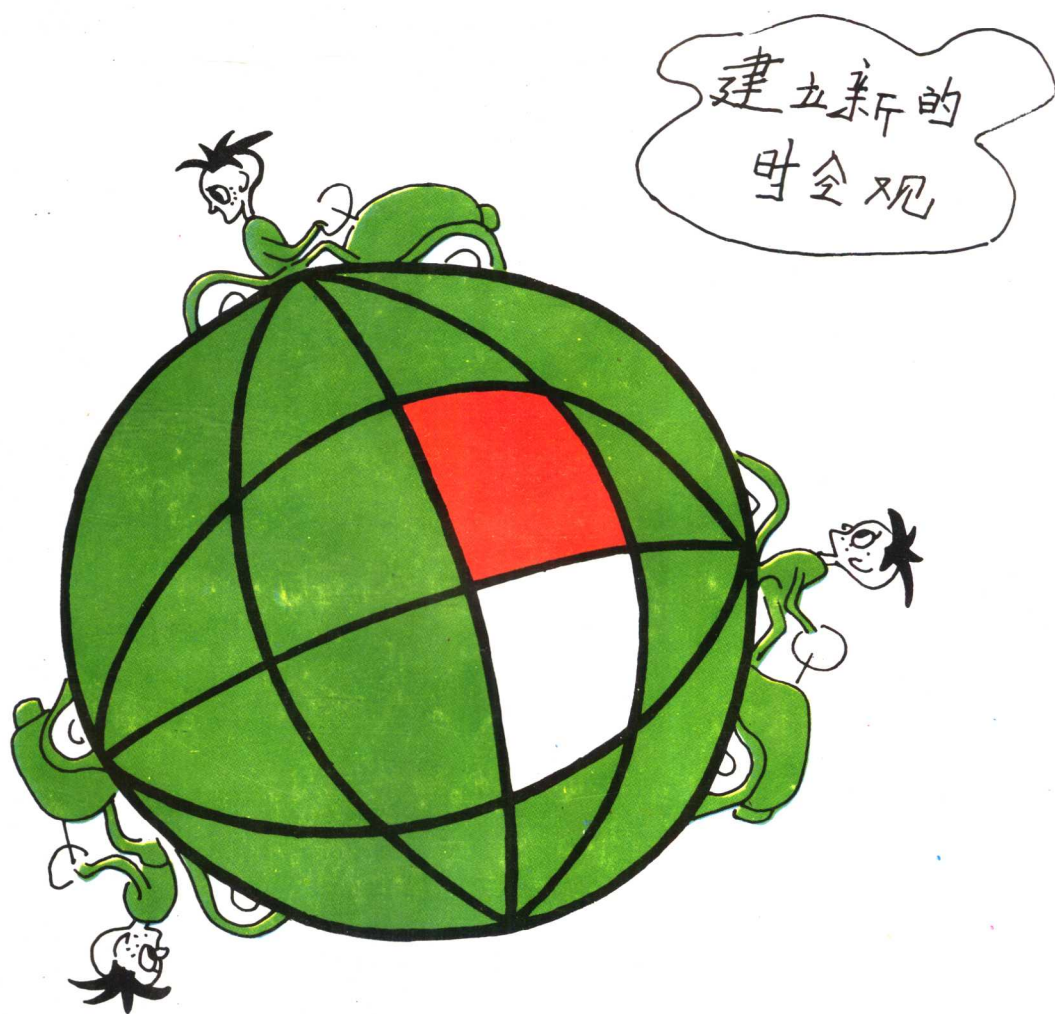
北京海淀等区教师编写

高中各科

知识表解 (物理)

高中各科知识表解

主编：张德政



华文出版社

53.1
QDQ
C-1

共 2册

高中各科知识表解

物 理

主 编 邱德泉
编 著 邱德泉
陈友琦

华 文 出 版 社

第65A-2

中学各科知识表解丛书

主 编 张德政
副主编 程 迟
杨惠娟

(京)新登字 064 号

责任编辑:黄 锐 王文祥

封面设计:小 妮

版式设计:曹宏志

丛书主编:张德政

副主编:程 迟 杨惠娟

高中各科知识表解(物理)

邱德泉 主编

华文出版社出版

(北京西城区府右街 135 号)

新华书店总店北京发行所发行

北京密云县印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 8 字数 134 千字

1993 年 6 月第 1 版 1995 年 12 月第 2 次印刷

印数 10,001—15,000 册

ISBN 7-5075-0309-7/Z·81 定价:6.40 元

全套定价:47.00 元

5
6
7
8
9
1
2
3
4
5
6
7
8
9
1

目 录

第一章 力	(1)
表 1-1 本章知识结构	(1)
表 1-2 对力的一般认识	(1)
表 1-3 力按作用性质进行分类	(1)
表 1-4 力按作用效果进行分类	(2)
表 1-5 牛顿第三定律--作用力与反作用力的规律	(2)
表 1-6 物体受力情况分析	(3)
表 1-7 力的合成与分解	(3)
第二章 直线运动	(5)
表 2-1 本章知识结构	(5)
表 2-2 描述直线运动的物理量	(5)
表 2-3 匀速直线运动的规律	(5)
表 2-4 匀变速直线运动的规律	(6)
表 2-5 匀变速直线运动的分类	(7)
第三章 运动定律	(9)
表 3-1 本章知识结构	(9)
表 3-2 牛顿第一定律--惯性定律	(9)
表 3-3 牛顿第二定律	(9)
表 3-4 质量与重力	(10)
表 3-5 力学单位制	(10)
表 3-6 运用牛顿第二定律解题的步骤及典型实例	(10)
第四章 曲线运动	(12)
表 4-1 本章知识结构	(12)
表 4-2 平抛运动的研究	(12)
* 表 4-2-1 平抛运动的轨迹方程	(13)
表 4-3 斜上抛运动的研究	(13)
* 表 4-3-1 斜下抛运动	(14)
* 表 4-3-2 斜抛运动某时刻的速度	(14)

表 4-4 匀速圆周运动的研究	(14)
表 4-4-1 做匀速圆周运动物体的实例分析	(15)
第五章 万有引力定律	(17)
表 5-1 本章知识结构	(17)
表 5-2 万有引力定律	(17)
表 5-3 万有引力定律的应用	(17)
* 表 5-3-1 三个宇宙速度的比较	(18)
第六章 物体平衡	(19)
表 6-1 本章知识结构	(19)
表 6-2 物体受共点力的平衡条件	(19)
表 6-3 有固定转动轴的物体的平衡条件	(19)
表 6-4 物体平衡的种类与稳度	(19)
第七章 机械能	(20)
表 7-1 本章知识结构	(20)
表 7-2 基本概念	(20)
表 7-2-1 正功、负功	(21)
表 7-2-2 功率、速度、动力的关系	(21)
表 7-3 基本规律	(22)
表 7-3-1 对动能定理的进一步认识	(22)
表 7-3-2 对重力的功与重力势能的关系进一步认识	(23)
表 7-3-3 对功能原理的进一步认识	(23)
表 7-3-4 对机械能守恒定律的进一步认识	(24)
表 7-3-5 应用动能定理、功能原理、机械能守恒定律的解题步骤	(24)
第八章 动量	(25)
表 8-1 本章知识结构	(25)
表 8-2 基本概念	(25)
表 8-2-1 动量的变化图示与计算	(26)
表 8-3 基本规律	(27)
表 8-3-1 解题步骤	(27)
表 8-4 碰撞	(28)
表 8-4-1 碰撞的两个实例	(28)
表 8-5 力学重要规律之间的对比	(29)
第九章 振动和波	(30)

表 9-1	本章知识结构	(30)
表 9-2	描述振动的物理量	(30)
表 9-3	简谐振动中周期性变化的物理量	(31)
表 9-4	简谐振动的周期公式	(31)
表 9-5	简谐振动的振动图象	(32)
表 9-6	阻尼振动、无阻尼振动	(32)
表 9-7	受迫振动、共振	(33)
表 9-8	描述波动的物理量	(33)
表 9-9	波动的规律	(34)
表 9-10	波的图象	(34)
表 9-11	声波的初步知识	(35)
力学主要实验仪器使用		(36)
表 1	游标卡尺的使用	(36)
表 2	螺旋测微器的使用	(36)
表 3	打点计时器	(37)
表 4	单摆	(37)
第十章 分子运动基础		(38)
表 10-1	分子运动论的基本内容和实验基础	(38)
第十一章 内能、能的转化和守恒定律		(39)
表 11-1	本章知识结构	(39)
表 11-2	物体的内能	(39)
表 11-3	改变内能的两种方式	(40)
表 11-4	热力学第一定律和能的转化与守恒定律	(40)
第十二章 气体的性质		(41)
表 12-1	本章知识结构	(41)
表 12-2	气体的状态参量	(41)
表 12-3	气体的状态变化规律	(42)
表 12-3-1	三种形式理想气体状态方程的数学表示式的比较 ...	(44)
表 12-3-2	应用气态方程的解题步骤	(45)
表 12-4	气体分子运动的特点	(45)
表 12-5	理想气体的内能及内能变化	(45)
第十三章 固体和液体的性质		(46)
表 13-1	固体的性质	(46)
表 13-2	液体的性质	(46)

第十四章	物态变化	(47)
表 14-1	本章知识结构	(47)
表 14-2	固态与液态之间的变化	(47)
表 14-3	熔解热	(47)
表 14-4	液态变气态	(48)
表 14-5	汽化热	(48)
表 14-6	饱和汽	(48)
表 14-7	饱和汽压	(49)
表 14-8	气体的液化	(49)
表 14-9	空气的湿度 露点 湿度计	(49)
第十五章	电场	(50)
表 15-1	本章知识结构	(50)
表 15-2	两种电荷及电荷守恒定律	(50)
表 15-3	库仑定律	(51)
表 15-4	电场	(51)
表 15-5	电场强度	(51)
表 15-6	电场强度和电场力的区别与联系	(52)
表 15-7	电力线与等势面的比较	(52)
表 15-8	静电平衡与静电屏蔽	(53)
表 15-9	电场力的功与电势能	(53)
表 15-10	电势	(54)
表 15-10-1	电势与电势能的区别与联系	(54)
表 15-10-2	电势和电场强度的比较	(55)
表 15-11	电势差	(55)
表 15-11-1	电势差公式的比较	(55)
表 15-12	带电粒子在电场中的运动及分析思路	(56)
* 表 15-12-1	基本电荷的测定	(56)
表 15-13	电容器	(57)
表 15-13-1	常用电容器	(57)
表 15-14	电容器的电容	(58)
表 15-15	电容器的连接	(58)
第十六章	稳恒定流	(59)
表 16-1	本章的知识结构	(59)
表 16-2	电流和电流强度	(59)

表 16-3	电阻和电阻率的比较	(59)
表 16-4	欧姆定律与电阻定律的比较	(60)
表 16-5	电功、电热、电功率的区别与联系	(60)
表 16-6	串联电路和并联电路特性的比较	(61)
表 16-7	安培表和伏特表的比较	(62)
表 16-8	电路的组成	(63)
表 16-9	电势和电压的比较	(63)
表 16-10	闭合电路欧姆定律	(63)
表 16-10-1	电源一定时,路端电压随外电阻的变化情况	(64)
表 16-11	电阻测量方法比较	(64)
表 16-12	本章主要实验	(65)
第十七章	物质的导电性	(68)
表 17-1	本章知识结构	(68)
表 17-2	金属导电和电解液导电的区别	(68)
* 表 17-3	气体的导电性和自激放电现象	(68)
表 17-4	真空中的电流	(69)
表 17-5	半导体的导电性	(69)
表 17-6	晶体二极管和晶体三极管的比较	(70)
第十八章	磁场	(71)
表 18-1	本章知识结构	(71)
表 18-2	磁场与电场的比较	(71)
表 18-3	磁感应强度、磁力线和磁通量的比较	(71)
表 18-4	电流的磁场	(72)
表 18-5	电场 E 和磁场 B 的比较	(73)
表 18-6	磁场对电流的作用与磁场对运动电荷的作用	(73)
表 18-7	电场力和洛仑兹力的比较	(75)
第十九章	电磁感应	(76)
表 19-1	本章知识结构	(76)
表 19-2	磁通量的变化与磁通量的变化率的区别	(76)
表 19-3	电磁感应现象及其规律	(76)
表 19-3-1	公式 $\epsilon = \Delta\Phi/\Delta t$ 与 $\epsilon = BLv\sin\theta$ 的比较	(77)
表 19-4	有关电与磁的关系的三个规律的比较	(78)
表 19-5	楞次定律和法拉第电磁感应定律的比较	(78)
第十二章	交流电	(80)

表 20-1	本章知识结构	(80)
表 20-2	交流电的产生及其规律	(80)
表 20-2-1	表征交流电的物理量	(80)
表 20-2-2	正弦交流电的表示法	(81)
* 表 20-3	交流电的功率	(82)
* 表 20-4	交流电路的比较	(82)
表 20-5	电阻、电感和电容在交、直流电路中的作用	(83)
表 20-6	变压器	(84)
表 20-6-1	变压器的应用	(85)
表 20-7	交流电的整流和滤波	(85)
表 20-8	三相交流电	(87)
第二十一章	电磁振荡和电磁波	(88)
表 21-1	本章知识结构	(88)
表 21-2	电磁振荡	(88)
表 21-3	电磁振荡的过程分析	(88)
表 21-4	麦克斯韦电磁场理论及电磁波	(89)
表 21-5	电磁波的发射与接收	(89)
表 21-5-1	调幅的作用与检波的作用的比较	(90)
第二十二章	光的反射和折射	(92)
表 22-1	本章知识结构	(92)
表 22-2	光的直线传播	(92)
表 22-2-1	像和影	(92)
表 22-3	光的反射定律与折射定律	(93)
表 22-3-1	折射率	(95)
表 22-3-2	全反射现象	(95)
表 22-4	面镜成像规律	(96)
表 22-5	平行玻璃砖和棱镜的比较	(97)
表 22-5-1	光的色散	(97)
表 22-6	透镜	(98)
表 22-7	透镜成像规律	(98)
表 22-8	透镜成像作图法	(99)
表 22-9	眼睛	(99)
表 22-9-1	近视眼和远视眼	(100)
表 22-10	光学仪器	(100)

表 22-11	测定凸透镜的焦距	(101)
第二十三章	光的本性	(102)
表 23-1	本章知识结构	(102)
表 23-2	有关光的本性的学说要点	(102)
表 23-3	光的干涉、衍射和偏振现象的比较	(102)
表 23-4	电磁波谱	(103)
表 23-5	光谱及光谱分析	(104)
表 23-6	光电效应	(105)
表 23-7	光子说及光电效应方程	(105)
表 23-8	光的波粒二象性	(106)
第二十四章	原子结构	(107)
表 24-1	本章知识结构	(107)
表 24-2	原子核式结构的发现	(107)
表 24-3	原子模型	(108)
表 24-4	玻尔的原子理论及对氢光谱的解释	(108)
* 表 24-5	激光	(109)
第二十五章	原子核	(111)
表 25-1	本章的知识结构	(111)
表 25-2	天然放射现象及其规律	(111)
表 25-2-1	三种射线的比较	(112)
表 25-3	原子核的人工转变	(112)
表 25-4	原子核的组成	(113)
表 25-5	原子核的结合能	(113)
表 25-6	放射性同位素及其应用	(114)
* 表 25-7	核反应堆	(114)

第一章 力

表 1—1 本章知识结构

力	对力的一般认识
	力的分类 { 按作用性质分类
	按作用效果分类
	牛顿第三定律
	物体受力情况分析
	力的合成与分解

表 1—2 对力的一般认识

项目	力的定义	力的作用是相互的	力的效应	力的三要素	力的图示法
内 容	力是物体对物体的作用 力是使物体产生加速度的原因	通常把受作用的物体叫受力物体,施加作用的物体叫施力物体,它们之间产生相互作用,施力物体与受力物体是相对的	力的静力效应是使物体产生形变,力的动力效应是使物体产生加速度,有时一个力作用时,上述两种效应都可以产生	大小、方向、作用点 称力的三要素 力是矢量	定出标度后,用有向线段表示力的三要素的方法

表 1—3 力按作用性质进行分类

项 目	名 称	产生原因	大 小	方 向	作用点	应注意的问题
力的种类						
重 力	重 力	由于物体受地球的吸引作用而产生的	$G = mg$ 与物体的质量成正比	竖直向下	在物体的重心位置	物体的重心不一定位于物体上。均匀规则物体的重心在其几何中心。 重力是一种场力
弹 力	弹力	物体之间接触并发生形变	由弹性形变的大小决定	垂直接触面沿回复形变的方向	在接触面上	弹力大小不一定等于引起形变的物体的重力,弹力的方向不一定是竖直向上
	弹 簧 力	弹簧发生伸长、压缩弹性形变	$f = kx$, k 为弹簧的倔强系数, x 为形变大小	沿弹簧回复形变的方向	在弹簧与物体的接触点	k 的数值等于伸长(或压缩)形变是 1 米时弹簧产生的弹力,每一个弹簧都有自己的 k 值,弹簧被剪短或接长, k 值都要发生变化

续上表

摩 擦 力	静摩擦力	物体间接触并有相对运动趋势	与引起运动趋势的外力大小相等	与相对运动趋势的方向相反	在接触面上。 视为质点的物体，作用点可认为在物体中心。	最大静摩擦力的值等于使物体产生相对运动时的最小外力。
	滑动摩擦力	物体间接触并有相对滑动	$f = \mu N$ μ 为滑动摩擦系数， N 为对接触面的压力	与相对运动的方向相反		N 的大小不一定等于施加压力的物体的重力。滑动摩擦力的方向不是与运动的方向相反，而是与相对运动的方向相反

表 1—4 力按作用效果进行分类

名 称	产 生 的 效 果	应 注 意 的 问 题
拉 力	对受力物体施加拉的作用	方向总指向使施加拉力的物体回复形变的方向
压 力	对受力物体施加压的作用	是施力物体对受力物体表面的垂直作用力，大小不一定等于施力物体的重力，方向不一定是竖直向下
支持力	支持物对受力物体的支持作用	方向总垂直于支持面，由施力物体指向被支持物体
动 力	促使受力物体运动的作用	与运动方向的夹角小于 90° 角
阻 力	阻碍受力物体运动的作用	与运动方向的夹角大于 90° 角
共点力	几个力作用于一点或几个力的作用线交于一点	各种性质的力都可以组成共点力
非 共 点 力	几个力不共同作用于一点或几个力的作用线不共同交于一点	
合 力	与几个力共同作用产生的效果相同	只有作用于同一个物体上的各个力才可求合力
分 力	几个力的作用效果与一个力产生的效果相同，这几个力就叫那一个力的分力	把一个力任意分解成两个分力，可以有无数个答案

表 1—5 牛顿第三定律——作用力与反作用力的规律

规 律 名 称	产生作用的物体	力的大小	力的方向	力的作用点	力作用线	作用时间	力的性质	应注意的问题
作用力	施力物体对受力物体的作用	相等	相反	在受力物体上	在同一直线上	同时产生，同时消失，作用时间相等	属同一种性质的力	对作用力和反作用力不符合求合力的条件，不能求合力

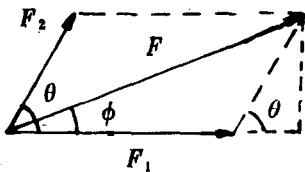
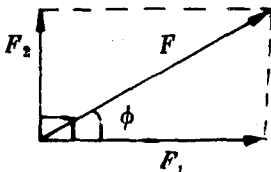
续上表

反作用力	受力物体对施力物体作用	相等	相反	在施力物体上	在同一直线上	同时产生同时消失,作用时间相等	属同一种性质的力	对作用力和反作用力不符合求合力的条件,不能求合力
例如静止在斜面上的物体所受作用力与反作用力的分析:		重力是地球对物体的作用,重力的反作用力是物体对地球的作用		支持力是斜面对物体的作用,对斜面的压力是反作用		斜面对物体,物体对斜面都产生静摩擦力的作用		

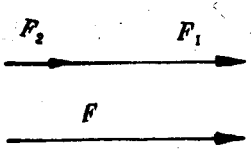
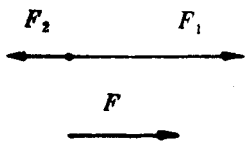
表 1—6 物体受力情况分析

顺序	一	二				三
步骤	确定研究对象	确定施力物体对研究对象的力的作用				画出研究对象的受力图
		受地球的作用	接触并产生形变	接触并有运动趋势	接触并有相对滑动	
内容	确定哪个物体是受力物体	产生重力作用	产生弹力作用	产生静摩擦力作用	产生滑动摩擦力	画出研究对象所受的每一个力
应注意的问题	受力物体可能是质点,也可能不是质点	作用点在物体重心上	接触不产生形变就没有弹力	运动趋势指相对运动趋势	方向与相对滑动的方向相反	研究对象是质点时,力的作用点可以画在物体的中心位置

表 1—7 力的合成与分解

名称	内 容	
物理过程	力的合成	力的分解
数学过程	根据平行四边形法则,由邻边求对角线,即由 F_1, F_2 求 F 。	
计算公式	F_1, F_2 夹角为 θ 时  图 1-1	$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$ $\tan\phi = \frac{F_2\sin\theta}{F_1 + F_2\cos\theta}$
	F_1, F_2 夹角为 90° 时  图 1-2	$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$ $\tan\phi = \frac{F_2}{F_1}$ $F_1 = F\cos\phi$ $F_2 = F\sin\phi$

续上表

计算 公式	F_1, F_2 在同一直线上	 图 1-3  图 1-4	取 F_1 的方向为正方向 F_1, F_2 同方向时: $F = F_1 + F_2$ F_1, F_2 反方向时: $F = F_1 - F_2$
----------	----------------------	---	---

第二章 直线运动

表 2—1 本章知识结构

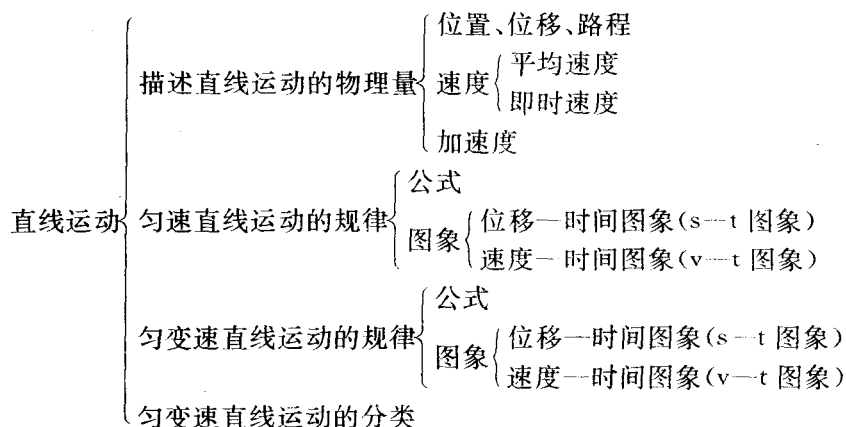


表 2—2 描述直线运动的物理量

名 称	符号	定 义	物 理 意 义
位置	x, y	位置坐标的值	描述运动物体的空间位置
位移	S	从初位置到末位置的有向线段	描述空间位置变化的大小和方向
路程	S	从初位置到末位置运动路径的长度	描述运动路径的多少
平均速度	$\bar{v}$	物体的位移和所用时间的比值,叫这段时间内的平均速度	描述运动物体运动的平均快慢和运动方向
即时速度	v	运动物体在某一时刻的速度,或在某一位置时的速度	描述运动物体在某一时刻的运动快慢和运动方向
加速度	a	速度的变化和所用时间的比值	描述速度的变化率大小和方向

表 2—3 匀速直线运动的规律

物理量	速度 v	位移 S	平均速度 $\bar{v}$	加速度 a
变化规律	$v = \text{常量}$	$S = vt$	$\bar{v} = v$	$a = 0$
物理意义	速度保持不变	位移与时间成正比即相等的时间内的位移相等	平均速度的值与即时速度的值相等	加速度为零

续上表

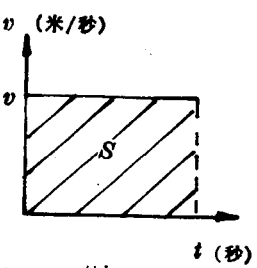
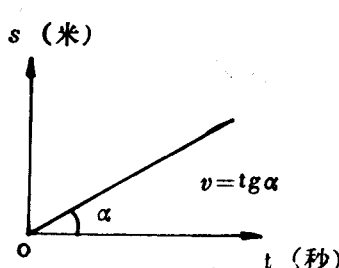
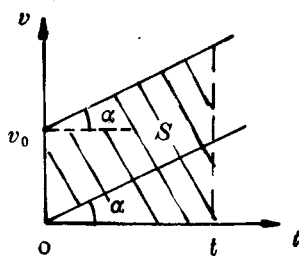
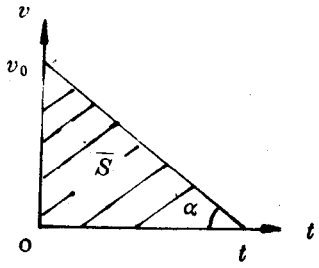
图 象	 图 2 1	 图 2 2	同 v—t 图象	无
-----	--	--	----------	---

表 2—4 匀变速直线运动的规律

运 动 形 式		匀变速运动	匀加速运动	匀减速运动
运 动 规 律				
正方向选取		速度方向	速度方向	速度方向
加速度 a		大小、方向都不变	为正值,数值不变	为负值,数值不变
基 本 公 式	末速度 v_t	$v_0 \pm at$	$v_0 + at$	$v_0 + at$
	速度的变化 Δv	$v_t - v_0 = \pm at$	at	$+at$
	平均速度 $\bar{v}$	$\frac{v_0 + v_t}{2}$	$\frac{v_0 + v_t}{2}$	$\frac{v_0 + v_t}{2}$
	位移 S	$v_0 t \pm \frac{1}{2} at^2$ $\frac{v_0^2 \pm v_t^2}{2a}$ $\frac{1}{2} (v_0 + v_t) t$	$v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ $\frac{v_0^2 + v_t^2}{2a}$ $\frac{1}{2} (v_0 + v_t) t$	$v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ $\frac{v_0^2 + v_t^2}{2a}$ $\frac{1}{2} (v_0 + v_t) t$
速度—时间 图 象 (v—t 图象)		速度—时间图象 是一次函数图象, 是一条直线,斜率 为加速度 a, v 轴截 距为 v_0 , 图象所围 的面积为时间 t 内 的位移	 图 2 3 $a = tg\alpha > 0$ $v_0 = 0$ 时, 过原点, $v_0 \neq 0$, 截距为 v_0	 图 2—4 $a = tg\alpha < 0$ 在 t 时刻, $v_t = 0$, 这时正 向位移达到最大值