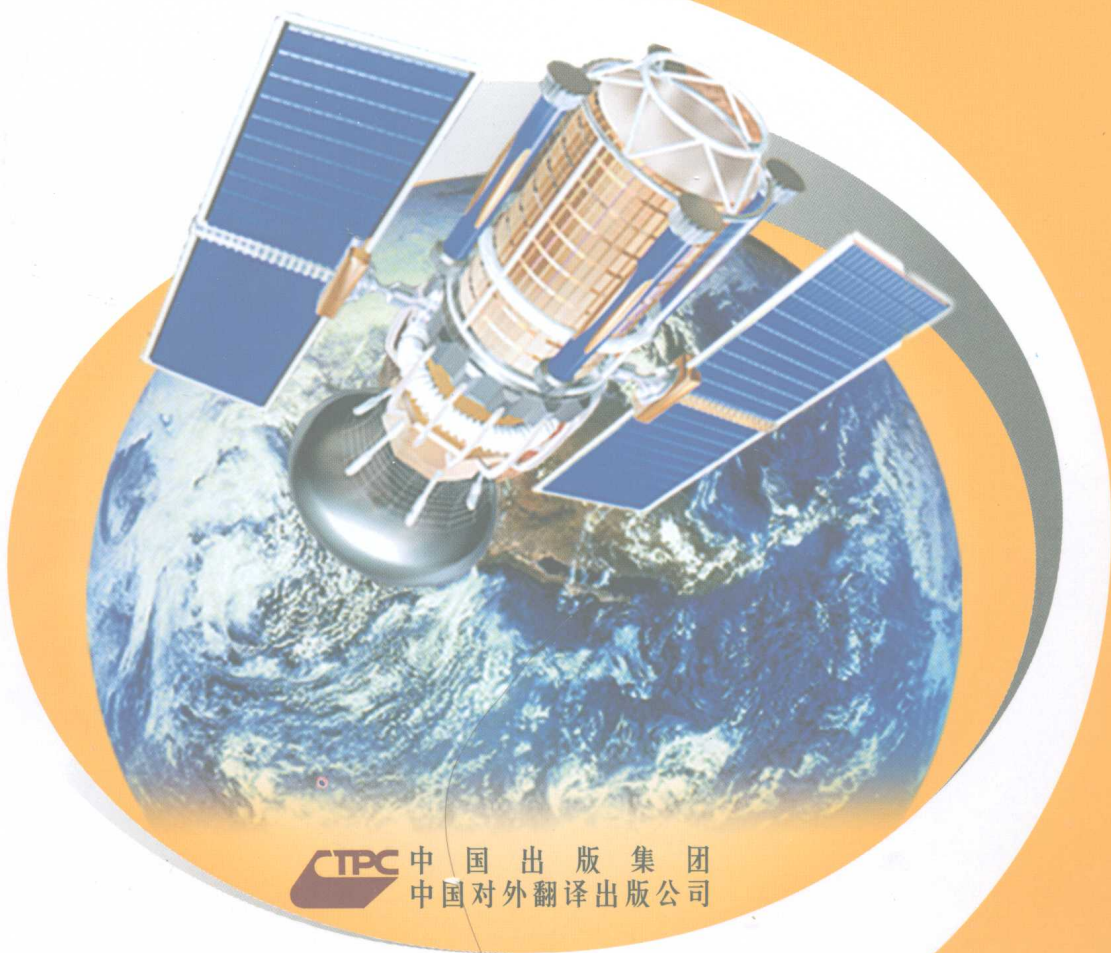


配 套 普 通 高 中 课 程 标 准 实 验 教 科 书

高中物理用表

GaoZhongWuLiYongBiao

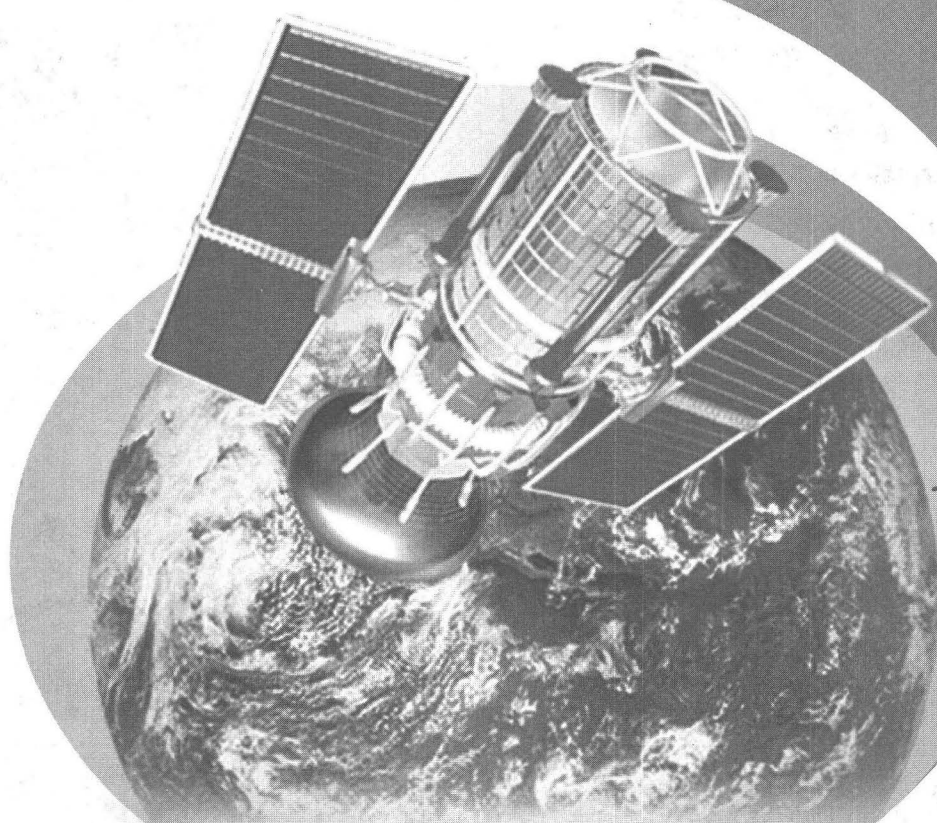


CTPC 中国出版集团
中国对外翻译出版公司

配套普通高中课程标准实验教科书

高中物理用表

GaoZhongWuLiYongBiao



中国出版集团
中国对外翻译出版公司

图书在版编目 (CIP) 数据

高中物理用表/《高中物理用表》编写组编. —北京:

中国对外翻译出版公司, 2009. 12

配套普通高中课程标准实验教科书

ISBN 978-7-5001-2583-9

I. 高... II. 高... 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 241344 号

出版发行/中国对外翻译出版公司

地 址/北京市西城区车公庄大街甲 4 号物华大厦六层

电 话/(010)68338545 68359827

邮 编/100044

传 真/(010)68357870

电子邮箱/book@ctpc.com.cn

网 址/http://www.ctpc.com.cn

策划编辑/岑 红

责任编辑/岑 红

封面设计/九洲平面

排 版/北京九洲图文设计有限公司

印 刷/北京九天志诚印刷有限公司

经 销/新华书店

规 格/787×1092 毫米 1/16

印 张/11.5

字 数/270

版 次/2010 年 1 月第一版

印 次/2010 年 1 月第一次

ISBN 978-7-5001-2583-9

定价:16.00 元



版权所有 侵权必究
中国对外翻译出版公司

前 言

高中阶段的教育,是与九年义务教育相衔接的高一层次的基础教育,为了进一步提高学生的思想道德品质和满足学生文化科学知识、审美情趣、身体心理素质的需要,培养学生的创新精神、实践能力、终身学习的能力和适应社会生活的能力,促进学生的全面发展。我们组织了北京市重点高级中学一线的特、高级教师,根据高中各门功课的知识特点和记忆规律,按课程标准要求将重要的知识点、记忆点编辑成书以帮助广大高中生学习。

一个完整的知识体系需要众多的知识点集聚而成。在学习中,就是要对这些知识进行识读、归纳和记忆,为此,本书紧扣教育部颁布的大纲纲领,紧密结合高中各科知识结构,并融合高中各科的知识要点,总结、归纳了各科知识,使本书具备以下特点:

【内容全面】

完全依照课程标准要求编写,囊各个年级之知识,融多名师之智慧,汇各个版本之精华。

【版式新颖】

版式独特新颖,编排科学,对重要内容作突出标记,图文并茂,给读者带来全新的视觉体验。

【形象直观】

针对不同学科的不同内容,灵活运用口诀妙语、图示结构、表格数据、曲线模型等形式进行知识梳理,清晰直观,一目了然,让您朗朗上口,轻松记忆。

【高效实用】

排查知识点,突破重难点,总结规律方法,化繁为简,化难为易,深入浅出,体验“把书读薄”的乐趣!

考试内容年年变,命题形式年年新。但无论考试题型如何变化、创新,基础和能力这两个核心是不会变的。所以,打下坚实的基础,练就过硬的应试能力很重要——本套书就是从这个目的出发而编写的。我们相信,本书一定能够成为广大高中生全面学习和掌握物理知识的好助手。

编 者



目 录

《物理》必修 1

第一章 运动的描述	1
1 质点 参考系 时间 位移	1
2 速度 加速度	3
第二章 匀变速直线运动的研究	7
1 匀速直线运动	7
2 自由落体与竖直上抛	8
第三章 力 物体的平衡	10
1 力 重力 弹力 摩擦力	10
2 力的合成	13
3 力的分解	14
4 共点力的平衡	16
第四章 牛顿运动定律	17
1 惯性及惯性定律	17
2 牛顿第二定律	18
3 牛顿第三定律 超重与失重	19

《物理》必修 2

第五章 曲线运动	21
1 曲线运动 运动的合成与分解	21
2 抛体运动	24
3 圆周运动	26





第六章 万有引力与航天	29
1 开普勒三定律	29
2 万有引力定律与行星的运动	29
第七章 机械能及其守恒定律	34
1 功 功率	34
2 动能 势能	36
3 动能定理	37
4 机械能守恒定律	39

《物理》选修

第一章 静电场	40
1 电荷与库仑定律	40
2 电场力的性质	42
3 电场能的性质	44
4 静电感应 静电屏蔽 电容器	47
5 带电粒子在电场中的运动 示波管	51
第二章 恒定电流	54
1 电流 电阻 电阻率	54
2 电源 欧姆定律	56
3 电功 电功率 焦耳定律	58
4 逻辑电路	60
第三章 磁场	63
1 磁场的产生、描述及电本质	63
2 磁场对通电导线的作用——安培力	67
3 磁场对运动电荷的作用——洛伦兹力	68
第四章 电磁感应	72
1 电磁感应现象 楞次定律	72
2 法拉第电磁感应定律	75
3 互感 自感 涡流	77
第五章 交变电流	80
1 交变电流及其描述	80





2 电感、电容对交变电流的影响	82
3 变压器与输电	83
第六章 传感器	86
第七章 分子动理论	87
1 物体由分子组成 分子热运动	87
2 分子间的作用力	88
3 温度 内能 热平衡定律	90
第八章 气体	92
1 气体的等温变化	92
2 气体的等容变化和等压变化	92
3 理想气体状态方程 气体热现象的微观意义	94
第九章 物态和物态变化	97
1 固体和液体	97
2 饱和汽与物态变化	99
第十章 热力学定律	101
1 功 热 内能	101
2 热力学定律	103
第十一章 机械振动	106
1 机械振动及分类	106
2 简谐运动	108
第十二章 机械波	111
1 波的描述及图像分析	111
2 波动的周期性及 $v=\lambda f$ 的应用	113
3 波的反射、折射、衍射、干涉及多普勒效应	114
第十三章 光	117
1 光的折射、色散与全反射	117
2 光的干涉、衍射与偏振	119
第十四章 电磁振荡与电磁波	122
第十五章 相对论简介	125



第十六章 动量守恒定律	128
1 动量守恒定律	128
2 碰撞 爆炸 反冲	130
第十七章 波粒二象性	134
1 黑体 光谱 光的粒子性	134
2 粒子的波动性	138
第十八章 原子结构	140
1 原子结构模型	140
2 光谱与激光	143
第十九章 原子核	147
附 录	152
附录 I 常用物理概念、规律的公式表	152
附录 II 计量单位	158
附录 III 基本物理常数及其他	162
附录 IV 希腊字母表	176



《物理》必修 1

第一章 运动的描述

1 质点 参考系 时间 位移

【质点】

1. 定义:用来代替物体的有质量的点叫做质点.
2. 理想化方法:质点是一种科学抽象,是在研究物体运动时,抓住主要因素,忽略次要因素,对实际物体的近似,是一个理想化模型,不同于几何学中的“点”,它有质量、无体积.
3. 物体能否看做质点的分析

易错点	实 例	惟一条件
平动物体一定是质点	在研究列车通过某里程碑的时间时,其形状大小不能忽略	在所研究的问题中形状、大小成为次要因素时可看做质点
小物体一定是质点	在研究核外电子的自旋时,电子的形状、大小不能忽略	
同一物体在任何问题中总是(或总不是)质点	同一轮船在远航过程、急转弯过程,其大小分别为次、主要因素	

【参考系】

1. 定义:为了描述物体的运动情况,必须选择一个物体做参考,选来作为标准的另外的物体(一般选静止不动的物体),叫做参考系.
2. 参考系的选取

特 点	任意性	观察的方便性	简化性
运动典例	巍巍青山两岸走	汽车匀速行驶	地球同步卫星静止在空中
参考系	船	路边树	地面
更换参考系	相对于岸,青山静止	相对于驾驶员,汽车静止	相对于地心,同步卫星做匀速圆周运动

【时间与时刻】

1. 定义:时刻是事物运动、发展、变化过程所经历的各个状态的先后顺序的标志,时间则是事物运动、发展、变化所经历的过程长短的量度.





2. 时刻与时间的比较

	意 义	时间轴表示	对应物理量	通常说法(举例)	单 位
时 刻	在一段时间的始、末、一瞬间,有先后无长短	轴上一点	位置、瞬时速度、瞬时加速度	第几秒末、第几秒初	两者单位相同,其单位的换算关系为 $1\text{ h} = 60\text{ min} = 3600\text{ s}$
时 间	两时刻之间间隔,有长短	轴上一段	位移、平均速度、速度变化	前(头)几秒内、后几秒内、第几秒内	

【位置、路程与位移】

1. 位置:就是质点所在空间的一点,其位置可由坐标确定,如图 1-1 所示为质点在不同时刻的位置 A、B.

2. 路程:质点位置发生变化时的径迹长度叫路程,其单位通常用米(m),另外还有千米(km)、厘米(cm)等. 路程是标量,常用 s 或 l 表示.

3. 位移:从初位置指向末位置的一根有向线段叫位移;位移的大小等于初、末位置间的直线距离;位移的方向是由初位置指向末位置. 所以,位移是矢量,它与物体运动的具体路径无关. 其大小常用 x 表示、单位是米(m),有时也用千米(km)或厘米(cm). 求位移时必须回答方向.

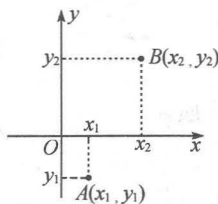


图 1-1

【位移与路程的比较】

项目 物理量	矢、标量	符号	物理意义	大小关系	正负号	决定因素	图例	联系
位移	矢量,方向由初位置指向末位置	x	表示位置的变化,末位置离开初位置多远,在何方向上	$l \geq x$	表示位移的方向,与选定的正方向同(反)向为正(负)	始、末位置	图线 2 是位移,是唯一的. 图线 1 与 3 是轨迹,有多种	质点做单方向的直线运动时位移的大小等于路程
路程	标量	s (或 l)	表示实际的径迹长度		无	始末位置间的径迹		

【矢量与标量】

1. 矢量:有大小、方向的物理量叫矢量. 如位移、速度、力等,其运算法则不遵守算术运算法则,遵循平行四边形定则.

2. 标量:只有大小没有方向的量. 如:长度、质量、时间、路程、温度、能量等. 运算遵从算术法则.

3. 矢量的表示方法:矢量可以用带箭头的线段表示,线段的长短表示矢量的大小,箭头的指向表示矢量的方向.





2 速度 加速度

【平均速度】

1. 定义: 物体的位移 x 与发生这段位移所用时间 t 的比值, 叫做物体运动的平均速度.
2. 定义式: $v = \frac{x}{t}$.
3. 单位: m/s, 常用单位还有 km/h, cm/s.
4. 物理意义: 平均速度表示运动物体在某一段时间内的平均快慢程度和总的运动方向, 只能粗略地描述物体的运动.
5. 矢量性: 平均速度是矢量, 有大小和方向, 它的方向与物体位移方向相同.
6. 对应性: 做变速运动的物体, 不同时间(或不同位移)内的平均速度一般是不同的, 因此, 求平均速度必须指明是对哪段时间(或哪段位移)而言的.

【瞬时速度】

1. 定义: 运动物体在某一时刻(或某一位置)的速度.
- 理解: 在公式 $v = \frac{x}{t}$ 中, 如果时间 t 非常短, 趋近于零, 表示的是某一瞬时, 这时的速度称为瞬时速度.
2. 矢量性: 瞬时速度有大小、方向, 方向就是物体此时刻的运动方向. 即物体运动轨迹在该点的切线方向.
 3. 物理意义: 精确地描述物体运动快慢和运动方向的物理量.

【平均速度和平均速率的比较】

	平均速度	平均速率
定义	位移与时间的比值	路程与时间的比值
意义	粗略描述运动的快慢和方向	仅表示运动快慢
性质	矢量	标量
关系	平均速度大小一般小于平均速率, 仅单向直线运动时, 两者大小才相等	

【平均速度与瞬时速度的比较】

	平均速度	瞬时速度
区别	粗略描述, 对应一段时间(过程)	精确描述, 对应某一时刻或某一位置
共同点	描述物体运动的快慢和方向, 都是矢量, 单位都是 m/s	
联系	匀速直线运动中平均速度等于瞬时速度	



【速度和速率的比较】

	速 度	速 率
定义	运动物体在某一时刻(或某一位置)的速度叫瞬时速度,简称速度	瞬时速度的大小,叫做瞬时速率,简称速率
意义	描述质点的运动快慢和运动方向	描述质点的运动快慢,不描述运动方向
性质	矢量	标量
关系	速度的大小叫速率	

【加速度】

1. 定义:物体速率的变化($\Delta v = v - v_0$)与完成这一变化所用时间 t 的比值,叫做物体的加速度.

2. 定义式: $a = \frac{\Delta v}{t} = \frac{v - v_0}{t}$, 式中 Δv 表示速度的变化量,如果用 v_0 表示开始时刻的速度(初速度), v 表示经过时间 t 后的速度(末速度),则 $\Delta v = v - v_0$.

3. 单位:在国际单位制中,加速度的单位是 m/s^2 ,读作米每二次方秒.

4. 物理意义:加速度是表示速率变化的快慢和方向的物理量.

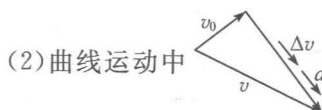
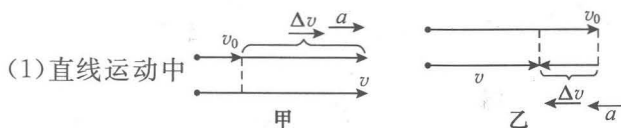
5. 矢量性:加速度既有大小,也有方向,是矢量,加速度 a 的方向与速度的变化量 Δv 的方向相同,与速度方向没有必然联系.

在直线运动中,通常选取物体的初速度 v_0 方向为正方向.当 $v > v_0$ 时,加速度 a 是正值,表明加速度方向与初速度方向相同,物体在加速;当 $v < v_0$ 时,加速度 a 是负值,表明加速度 a 的方向与初速度方向相反,物体在减速.

6. a 与 v_0 的关系

{	a 和 v_0 同向	→ 加速运动	→ a 增大, v 增加得快
			→ a 减小, v 增加得慢
	a 和 v_0 反向	→ 减速运动	→ a 增大, v 减小得快
			→ a 减小, v 减小得慢

7. Δv 、 v_0 、 v 三者关系图中总是 a 与 Δv 同向



8. v 、 Δv 、 a 特点的比较

	速度 v	速度的变化量 Δv	加速度 a
定义	位移和所用时间的比值	在一段时间内速度变化的大小和方向	速度的变化量跟所用时间的比值



	速度 v	速度的变化量 Δv	加速度 a
定义式及单位	$v = \frac{x}{t}; \text{m/s}$ (位移的变化率)	$\Delta v = v - v_0; \text{m/s}$	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ (速度的变化率); m/s^2
物理意义	描述物体运动快慢和方向	描述物体速度变化的大小和方向	描述物体速度变化的快慢和方向
状态量还是过程量	状态量或过程量	过程量, 对应于某一段时间或某一段位移	状态量或过程量
标量还是矢量	矢量	矢量	矢量, 方向与 Δv 一致

①加速度为零时速度不一定为零. 在变速运动中往往加速度为零时, 速度最大.

②加速度减小时, 速度不一定减小, 有时还会增大.

【 $x-t$ 图像与 $v-t$ 图像】

1. 位移—时间图像($x-t$ 图像)

(1)位移—时间图像是描述运动物体位移和时间关系的图像.

(2)作法: 在平面直角坐标系中, 用纵轴表示位置, 用横轴表示时间. 根据各组数据描点, 然后用平滑的曲线(或直线)连接各点可得到 $x-t$ 图像, 简称位移图像.

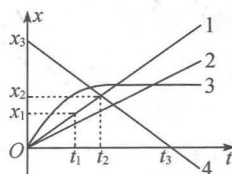


图 1-2

(3) $x-t$ 图像的四个应用要点(如图 1-2 所示, 四个质点的轨迹为同一直线)

要点 内涵	坐标	斜率	截距	图线交点
意义	横、纵坐标分别表示时间、位移	斜率的绝对值表示速率, 斜率的正、负号表示速度方向	图线在纵、横轴上的截距分别为初位置、位移为零的时刻	表示两运动质点相遇的时刻和相遇时位移
实例	对于图线 1, t_1, t_2 时刻的位移分别为 x_1, x_2	$v_1 > v_2$, v_4 与 v_1, v_2 反向, v_4 的方向为负方向, v_3 渐小最后 $v_3 = 0$	对于图线 4, $t=0$ 时位移为 x_3 ; $t=t_3$ 时 $x=0$	对于图线 1 和 4, 在 t_2 时刻相遇, 共同的位置为 x_2

(4)图像的应用

①可求出任意时刻物体的位置.(用位移表示)

②可求出某一位移所对应的时间.

③可判断物体的运动方向.

④可比较物体运动的快慢.

⑤可确定两物体何时在何处相遇.

2. 速度—时间图像($v-t$ 图像)

(1) $v-t$ 图像反映运动物体的速度随时间的变化规律.

(2)解读 $v-t$ 图像



①可读出物体在某时刻的速度或物体的某一速度所对应的时刻,在图 1-3 中,0 时刻的速度为 v_0 , t 时刻的速度为 v_t .

②可求出物体在某段时间内速度的变化量或物体发生某一速度变化所用的时间.如图 1-3 中,在 $0 \sim t$ 时间内,速度的变化量为 $\Delta v = v_t - v_0$.

③可判断物体的运动方向.根据速度的正负判断物体的运动方向,速度为正,表示物体沿规定的正方向运动;速度为负,表示物体沿与规定的正方向相反的方向运动.

如图 1-4 中,在 $0 \sim 3$ s 时间内,物体沿正方向运动,在 $4 \sim 6$ s 时间内,物体沿负方向运动.

④判断物体的运动性质,如在图 1-4 中,物体在 $0 \sim 1$ s 时间内沿正方向做匀加速直线运动;在 $1 \sim 2$ s 内沿正方向做匀速直线运动;在 $2 \sim 3$ s 内沿正方向做匀减速直线运动;在 $3 \sim 4$ s 内,静止不动;在 $4 \sim 5$ s 内沿负方向做匀加速直线运动,在 $5 \sim 6$ s 内,沿负方向做匀减速直线运动.

⑤比较物体速度变化的快慢.在 $v-t$ 图像中,直线的倾斜程度(斜率的绝对值)反映了物体速度改变的快慢,直线的斜率的绝对值越大,表示速度改变得越快,反之越慢.

从图 1-4 中,不难看出 $0 \sim 1$ s 内比 $2 \sim 3$ s 内速度变化慢,在 $4 \sim 5$ s 内与在 $5 \sim 6$ s 内速度变化的快慢一样.

⑥可求某段时间内物体的位移,图线与坐标轴围成的“面积”在数值上就等于某段时间内的位移的大小.

在图 1-4 中 $0 \sim 3$ s 内和 $4 \sim 6$ s 内的位移大小等于阴影部分的面积.“面积”在 t 轴上方说明位移为正方向,在 t 轴下方说明位移为负方向.

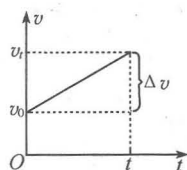


图 1-3

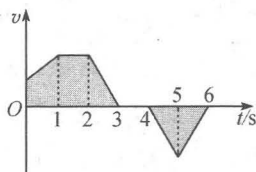


图 1-4



第二章 匀变速直线运动的研究

1 匀速直线运动

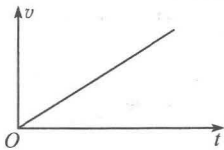
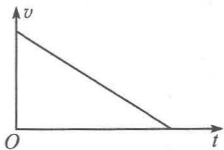
【定义】

加速度不变的直线运动叫匀变速直线运动.

【分类】

加速度 a 与 v_0 同向为匀加速直线运动, 加速度 a 与 v_0 反向为匀减速直线运动.

【匀加速、匀减速直线运动的比较】

运动性质	方向关系	$v-t$ 图像	共同点
匀加速直线运动	v_0, a 同向		加速度 a 的大小、方向均不为零 v_0, a 二者共线
匀减速直线运动	v_0, a 反向		

【几个常用公式】

1. 速度公式: $v = v_0 + at$

2. 位移公式: $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

3. 推论: $v^2 = v_0^2 + 2ax$

4. 平均速度公式: $\bar{v} = \frac{v_0 + v}{2}$

以上公式中, 各矢量应自身含正负符号, 与正方向相同为正, 相反为负. 运动学一般规定初速度方向为正.

【匀变速直线运动规律的几个推论】

1. 任意两个连续相等的时间里的位移之差是一个恒量, 即 $\Delta x = aT^2 = \text{恒量}$.





2. 某段时间内的平均速度等于该段时间的中间时刻的瞬时速度, 即 $\bar{v} = v_{\frac{t}{2}} = \frac{v_0 + v}{2}$.

3. 某段位移中点的瞬时速度等于初速度 v_0 和末速度 v 平方和一半的平方根, 即

$$v_{\frac{t}{2}} = \sqrt{\frac{v_0^2 + v^2}{2}}.$$

4. 初速度为零的匀加速度直线运动还具备以下几个特点:

(1) 1T 内、2T 内、3T 内……nT 内位移之比为

$$x_1 : x_2 : x_3 : \dots : x_n = 1^2 : 2^2 : 3^2 : \dots : n^2$$

(2) 1T 末、2T 末、3T 末……nT 末速率之比为

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

(3) 第一个 T 内、第二个 T 内、第三个 T 内……第 n 个 T 内位移之比为

$$\Delta x_1 : \Delta x_2 : \Delta x_3 : \dots : \Delta x_n = 1 : 3 : 5 : \dots : (2n-1)$$

(4) 从静止开始通过连续相等的位移所用时间之比为

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

【解决匀变速直线运动问题的一般思路】

1. 审清题意, 建立正确的物理情景, 判断物体的运动性质.

分析题目, 设想物理情景, 如果题目所述运动包含几个阶段, 应该分段分析, 分析物体运动情况时, 要养成画物体运动草图的习惯, 这样有助于分清物体运动过程.

2. 找出已知量和未知量.

3. 确定正方向, 一般选初速度 v_0 的方向为正方向.

4. 选择合适的公式, 代入数值求解, 一般先导出所求量的表达式, 代入数值时要连同正负号一并代入.

5. 检查所得结果是否符合题意或实际情况.

2 自由落体与竖直上抛

【自由落体】

1. 定义: 物体只在重力作用下从静止开始下落的运动, 叫自由落体运动.

2. 特点:

(1) 初速度 $v_0 = 0$.

(2) 受力特点: 只受重力作用, 没有空气阻力或空气阻力可忽略不计.

(3) 加速度是重力加速度 g , 其大小不变, 方向始终竖直向下.

3. 运动性质: 自由落体运动是初速度为零的匀加速直线运动.

4. 自由落体运动的规律: 自由落体运动可以看成匀变速直线运动在 $v_0 = 0, a = g$ 时的一

