

丛书主编/马德高

spark® 星火·燎原

高中教材

# 全易通™

全面学习方案 + 化难为易之法 + 融会贯通之术

星火研究院学习科学研究所 编

4E  
EASY  
读·记·学·用

物理 必修2

配 人教版 最新教材



山东科学技术出版社

丛书主编/马德高

spark® 星火·燎原

高中教材

# 全易通<sup>TM</sup>

星火研究院学习科学研究所 编

本册主编 孙广阔  
副主编 徐小勇 周 慧  
马庆红

物理 必修2  
配 最新教材

我的星座

我的座右铭

山东科学技术出版社



# 诚邀全国名师加盟

星火国际传媒集团有限公司是集图书出版、版权贸易、数字出版、网络、培训及远程教育于一体的大型综合文化产业集团,现诚邀天下名师加盟。恳请各位名师对我们研发出版的图书提出建议,并提供相应的文字材料,我们将根据提供的建议情况及时与您联系,一旦采用,即付稿酬。

## 联系方式

短信发送至:15098927024

电子邮箱:duzhe2@sparke.cn

电 话:400-623-1860

网 址:<http://www.sparke.cn>

地 址:济南市高新技术开发区舜华路2000号舜泰广场8号楼15层 星火读者服务部(收)

邮 编:250101

QQ:1170532488

### 图书在版编目(CIP)数据

教材全易通:人教版.物理.2:必修/马德高主编.  
济南:山东科学技术出版社,2008(2010.7重印)  
ISBN 978-7-5331-4984-0

I. 教… II. 马… III. 物理课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第085920号

### 教材全易通物理人教版

马德高 主编

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路16号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:[www.lkj.com.cn](http://www.lkj.com.cn)

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路16号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:山东滨州明天印务有限公司

地址:滨州市黄河四路512号

邮编:256600 电话:(0543)3391477

开 本:880mm×1230mm 1/32

印 张:48

字 数:1 738 千字

版 次:2010年7月第1版第3次印刷

ISBN 978-7-5331-4984-0

定 价:81.60元(全套四册)



# 致 同 学 们

亲爱的读者,当你打开这本《全易通》时,你定会有一种为之一振的全新感觉。因为她不仅为你提供了基于建构学习、探究学习、掌握学习和合作学习等现代学习理论的全新的**学大·练系**学习体系,而且通过众多生动有趣又富有价值的栏目向你展现了全新的学习模式和学习内容。因此,她是一本地地道道、实实在在的新生代教辅。

目前,在素质教育大潮的推动下,新课程改革正在如火如荼地进行着:教育理念在发生着深刻的变化,课程设置在发生着深刻的变化,教学内容在发生着深刻的变化,课堂教学在发生着深刻的变化,教育评价在发生着深刻的变化,学习方式也在发生着深刻的变化……这一切,决定了用于指导同学们学习的教辅也必须发生深刻的变化。于是,新生代教辅便应运而生。

什么是新生代教辅?她的理念应当是全新的——符合素质教育的要求,满足新课程改革的需要;她倡导的方法应当是全新的——以先进的学习理论为指导,富有鲜明的时代特色;她确定的思路应当是全新的——既适于同学们自主探究,又适于伙伴间合作学习,以构建知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观的体系;她立足的基点应当是全新的——从关心人的发展的角度出发,注重同学们素质的全面提高……这一切,在《全易通》里都得到了充分的体现。

同学们,认真领会《全易通》倡导的学习理念,掌握《全易通》介绍的**学大·练系**学习体系,遵循《全易通》设计的思路,认真落实《全易通》提出的各种要求,以《全易通》展现的丰富内容为蓝本,积极主动、兴趣盎然地投入学习活动吧!在这一过程中,《全易通》必将成为你的良师益友,伴随着你茁壮成长!

## 祝你成功!



# 导言

## 晨曦已经微露 朝阳正在升起


亲爱的同学们：

当您带着成长的喜悦，打开这本高中物理辅导书的时候，一个更加丰富多彩的物理世界将展现在您的面前。无穷的奥秘、深刻的知识、科学的方法、执著的精神……将会使您终生受益。

“高中物理太难学了！”当您还带着美好憧憬的时候，您是否听到过周围同学这样的感叹？怎样摆脱这样的困扰呢？她——《教材全易通》将是您最好的帮手！全新的理念，全新的方法，全新的思路，这一切使物理变得易读、易记、易学、易用。也许您的选择只是一小步，但您却开始了一次非凡的航行，因为她将带您到达梦想的彼岸！

### 一、《教材全易通》怎样伴您开始新的学习？

梯度目标：依据要求，明确目标，分清层次，抓住重点。相信您的学习一定会变得更轻松、更高效！

	学习要求	重要指数
 理解	d. 利用向心加速度的表达式进行相关的计算	★★★
	c. 向心加速度的概念、表达式和方向	★★★
	b. 向心加速度与线速度、角速度的关系	★★
	a. 速度变化量的矢量性，及其大小、方向的确定	★

### 二、《教材全易通》怎样帮您透彻理解、系统把握教材知识？

透彻理解、系统把握教材知识是学好物理的前提。要想避免“一看就会，一做就错”的尴尬，就需要对物理概念和规律进行多角度、多层次的深刻理解，拓展提升，系统把握。

探究线索：展现教材脉络，指明探究方向，是您自主学习、探索规律的航向灯。您前行的每一步都将洋溢自信，再也不会“摸不着头脑”了！

验证机械能守恒定律

实验原理及方法

操作步骤

数据处理

注意事项及误差分析

知识精讲:展现形式灵活多样,合作学习探究提升,概念对比一目了然,“巧学易记”生动活泼,“易错点击”切中要害。

## 探究点1 万有引力定律

### 1. 万有引力定律的内容和公式

【重点】

(1)内容:①自然界中任何两个物体都互相吸引;②引力的方向在它们的连线上;③引力的大小跟这两个物体的质量 $m_1$ 和 $m_2$ 的乘积成正比,跟它们之间距离 $r$ 的二次方成反比。

(2)公式: $F=G\frac{m_1m_2}{r^2}$ ,其中比例系数 $G=6.67\times 10^{-11}\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$ ,称为引力常量,而 $m_1$ 、 $m_2$ 分别为两个物体的质量, $r$ 为两物体间的距离。

巧学易记

万有引力因 $m$ 生,  
存于世界万物中,  
皆因天体质量大,  
万有引力显神通。

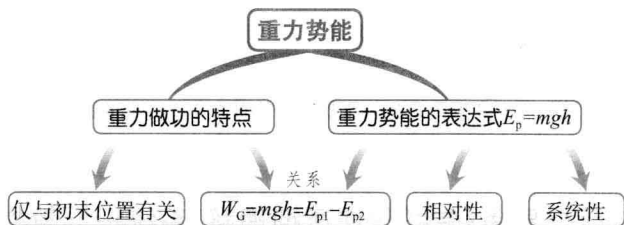
### 2. 向心力的来源有哪些?

向心力是根据力的作用效果命名的。凡是产生向心加速度的力,不管属于哪种性质,都是向心力。它可以是重力、弹力、摩擦力等各种性质的力,也可以是它们的合力,还可以是某个力的分力。

易错点击

向心力是按力的作用效果命名的,它不是某种性质的力。在受力分析时,要避免再另外添加一个“向心力”。

知识建构:优化知识结构,分清主次地位。让您自觉形成各“探究点”间的逻辑关系,对概念、规律的理解也就由“碎”变“整”,达到“条理化、系统化”的学习目标。知识由“我”探索,规律由“我”发现,问题由“我”解决,“我”就是学习的主角!



## 三、《教材全易通》怎样提升您分析解决综合问题的能力?

题目千变万化,纷繁无涯,可仔细想想:不过几个典型问题,何必苦苦求索!《教材全易通》恰如名师在线,她将多形式、多方位、多角度、多层次的为您耐心传授方法技巧,剖析科学思维过程,拓展提升能力空间。所谓“授人以鱼不如授人以渔”,透过“名师”的引导透析、点拨答疑,一定会鼓舞和唤醒您学习的潜能。

**解题流程:**各种解题流程将快速给您展现错综复杂的逻辑关系,真心给您奉献最美丽的思维工具。在科学与美丽的和谐交织中,您的能力将得到质的飞跃。

曲线运动轨迹上某点的切线方向表示速度方向,切线方向是变化的,故速度方向变化

曲线运动的  
速度与加  
速度

速度变化,  $\Delta v \neq 0$ , 一定具有加速度

小球沿斜面上滑又返回, 速度方向变化, 但这是直线运动

A正确

D正确

B、C错误

### 规范解答

(1) 运动员由 A 到 B 做平抛运动, 水平方向的位移  $x = v_0 t$ ,

竖直方向的位移为  $y = \frac{1}{2} g t^2$ , 又  $\frac{y}{x} = \tan 37^\circ$ ,

可得  $t = \frac{2v_0 \tan 37^\circ}{g} = 3 \text{ s}$

(2) 由题意可知  $\sin 37^\circ = \frac{y}{s} = \frac{\frac{1}{2} g t^2}{s}$ , 得  $s = \frac{g t^2}{2 \sin 37^\circ}$

将  $t = 3 \text{ s}$  代入得  $s = 75 \text{ m}$ 。

### 名师点拨

① 处理平抛运动问题, 通常在水平方向和竖直方向对运动进行分解。

② 充分利用直角关系和边角关系是处理平抛运动问题常用的技巧。

$$G \frac{Mm}{R^2} = mg \rightarrow g = G \frac{M}{R^2} \rightarrow \frac{g_{\text{水}}}{g_{\text{地}}} = \frac{M_{\text{水}} R_{\text{地}}^2}{M_{\text{地}} R_{\text{水}}^2} \rightarrow \begin{matrix} M_{\text{水}} = \frac{1}{10} M_{\text{地}} \\ R_{\text{水}} = \frac{1}{2} R_{\text{地}} \end{matrix} \rightarrow g_{\text{水}} = 0.4 g_{\text{地}}$$

选项	个性分析	综合点评
A 错误	一个物体能不能对别的物体做功, 和它是否具有重力势能的多少无关	重力势能的大小和参考平面的选择有关, 但重力势能的变化量和参考面的选择没有关系
B 错误	只有选择地面为零势能参考平面, 放在地面上的物体重力势能才为零	
C、D 正确	重力势能是相对的, 重力势能的变化是绝对的, 只与高度差有关	

**规律方法:**每一次演练都是一种提升, 及时总结, 才会厚积薄发。当您手握良方时, 就会游刃有余, 傲视群题。

### 规律方法

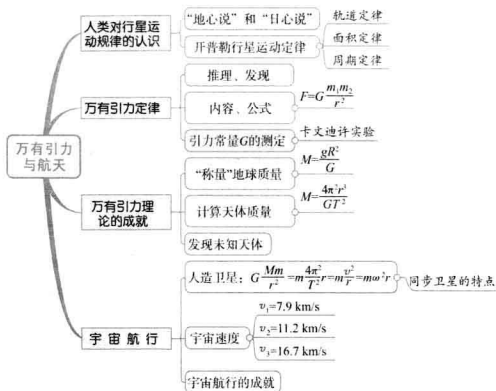
在其他星球上, 各种力学模型及规律仍然成立, 只不过重力加速度应理解成该星球表面的重力加速度。要注意知识的迁移, 这也是学科内综合命题的热点。

## 四、《教材全易通》怎样全面提升您的应试技巧、提高物理成绩?

由物理现象、概念、规律等组成的物理理论好比一棵大树, 有主干、支干、树叶等。《教材全易通》帮您深入理解各节次知识点间的内在联系, 建立整体结构

和网络。切实为您量身打造一套行之有效的复习方案,提高物理成绩。

体系构建:能形象地展现本章探究学习所得的成果。系统化的知识与技能,才是真正的知识与技能。“积土成山,风雨兴焉”,《教材全易通》将会使您在考试面前胸有成竹!



高考链接:直击考点,尝试真题,体验方向。原来梦想并不是那么遥远!只要满怀自信,努力学习,在《教材全易通》的陪伴、指引下,您一定会获得成功。

### 考点1 物理学史

**例7** (海南物理)在下面括号内列举的科学家中,对发现和完善的万有引力定律有贡献的是\_\_\_\_\_。(安培、牛顿、焦耳、第谷、卡文迪许、麦克斯韦、开普勒、法拉第)

互动论坛:一路走来,您是否被《教材全易通》的气质所打动?她还有很多魅力吸引着您,互动论坛会让您学会如何与伙伴合作学习、取长补短……

**主题** 我们已接触了几种典型的运动,怎样判断这些运动的性质?

齐腾飞

个性首页 | 信息 | 搜索 | 邮箱 | 主页 | 设为首页

大小 | 1楼



加好友 | 发短信  
等级:星火网中学  
帖子: 精华:

判断物体的运动性质主要考虑两个方面,一是它的运动轨迹,二是它的加速度(或受力),如对抛体运动而言,运动轨迹是曲线,加速度恒定,因此抛体运动为匀变速曲线运动!

“细节决定完美,品质成就品味。”

《教材全易通》将本着新课标的精神,以丰富的资料、独具的形式和温馨的氛围伴您展开富有个性的高效学习。

《教材全易通》将与您一起放飞梦想,成就辉煌的未来!

星火研究院学习科学研究所



# 第五章 曲线运动



## 第1节 曲线运动

知识探究 .....	3
探究点1 曲线运动 .....	3
探究点2 运动的合成与分解 ...	5
探究点3 物体做曲线运动的 条件 .....	8
能力探究 .....	10
题 型 1 物体运动性质的判断 .....	10
题 型 2 运动的合成与分解问 题 .....	11
题 型 3 运动的合成与分解的 综合应用 .....	12
探究应用 .....	14
专题 1 “关联”速度和小船渡河问题	
类 型 1 关于“关联”速度的分 解问题 .....	17
类 型 2 关于小船渡河问题的 分析 .....	18
第2节 平抛运动	
知识探究 .....	23

探究点1 平抛运动的规律 .....	23
探究点2 一般的抛体运动 .....	26
能力探究 .....	28
题 型 1 斜面上的平抛运动 问题 .....	28
题 型 2 平抛运动规律的综合 应用 .....	30
探究应用 .....	32
第3节 实验:研究平抛运动	
知识探究 .....	36
探究点1 研究平抛运动 .....	36
能力探究 .....	41
题 型 1 抛出点未知时,由轨迹 确定初速度的方法 .....	41
题 型 2 平抛运动实验原理和 方法的灵活应用 .....	42
探究应用 .....	43
第4节 圆周运动	
知识探究 .....	47
探究点1 线速度 .....	47
探究点2 角速度 .....	48

探究点 3 线速度与角速度之间的关系 .....	50
能力探究 .....	52
题 型 1 传动装置中线速度和角速度的计算 .....	52
题 型 2 圆周运动与其他形式运动的综合问题 .....	53
探究应用 .....	54

## 第 5 节 向心加速度

知识探究 .....	59
探究点 1 速度的变化量 .....	59
探究点 2 向心加速度 .....	60
能力探究 .....	63
题 型 1 传动装置中向心加速度的计算 .....	63
探究应用 .....	64

## 第 6 节 向心力

知识探究 .....	68
探究点 1 向心力 .....	68
探究点 2 变速圆周运动和一般的曲线运动 .....	70
能力探究 .....	72
题 型 1 关于向心力大小的计算 .....	72
题 型 2 圆周运动问题的分析与计算 .....	73
题 型 3 物体系统的匀速圆周运动问题 .....	74
探究应用 .....	75

## 第 7 节 生活中的圆周运动

知识探究 .....	80
探究点 1 铁路的弯道 .....	80
探究点 2 拱形桥与凹形桥 .....	81
探究点 3 航天器中的失重现象与离心运动 .....	83
能力探究 .....	85
题 型 1 关于拱形桥或凹形桥模型的问题 .....	85
题 型 2 关于生活中的“转弯”问题 .....	86
探究应用 .....	88

## 本章整合

专题突破 .....	91
专 题 1 运动的合成与分解问题 .....	91
专 题 2 平抛运动的特点及规律 .....	93
专 题 3 圆周运动中向心力的来源 .....	94
专 题 4 竖直面内圆周运动的临界问题 .....	96
高考链接 .....	99
考 点 1 描述圆周运动的物理量 .....	99
考 点 2 运动的合成与分解以及平抛运动的规律 .....	99
考 点 3 生活中的圆周运动 .....	101
知能测控 .....	101

# 第六章 万有引力与航天



## 第1节 行星的运动

知识探究 ..... 110

探究点1 开普勒行星运动定律  
..... 110

能力探究 ..... 113

题型1 应用开普勒第三定律求  
轨道半径或周期 ..... 113

题型2 开普勒第三定律与圆  
周运动的综合应用 .....  
..... 115

探究应用 ..... 115

## 第2节 太阳与行星间的引力

知识探究 ..... 119

探究点1 太阳与行星间的引力  
..... 119

能力探究 ..... 122

题型1 太阳对行星的引力提  
供向心力 ..... 122

题型2 天体间引力定律的综  
合应用 ..... 122

探究应用 ..... 124

## 第3节 万有引力定律

知识探究 ..... 128

探究点1 月—地检验 ..... 128

探究点2 万有引力定律 ..... 129

能力探究 ..... 131

题型1 万有引力与重力的  
关系 ..... 131

题型2 万有引力作用下的  
圆周运动 ..... 133

探究应用 ..... 135

## 第4节 万有引力理论的成就

知识探究 ..... 140

探究点1 计算天体的质量 ... 140

探究点2 发现未知天体 ..... 141

能力探究 ..... 143

题型1 测定天体质量的两  
种方法 ..... 143

题型2 双星模型 ..... 144

探究应用 ..... 145

## 第5节 宇宙航行

知识探究 ..... 150

探究点1 宇宙速度 ..... 150

探究点2 人造卫星 ..... 152

能力探究 ..... 156

题型1 人造卫星(或宇宙飞  
船)的  $v$ 、 $\omega$ 、 $T$ 、 $a$  与  $r$  的  
关系 ..... 156

题 型 2 人造卫星(或宇宙飞船)的变轨问题 .....	157
题 型 3 人造卫星(或宇宙飞船)的“相遇”问题 ..	157
探究应用 .....	159

## 第 6 节 经典力学的局限性

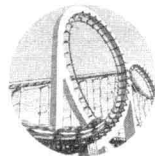
知识探究 .....	164
探究点 1 经典力学的局限性 .....	164
探究应用 .....	167

## 本章整合

专题突破 .....	169
专 题 1 万有引力与重力的关系 .....	169

专 题 2 天体质量与密度的计算 .....	171
专 题 3 人造卫星和宇宙速度 .....	173
高考链接 .....	175
考 点 1 物理学史 .....	175
考 点 2 万有引力和重力的关系 .....	176
考 点 3 天体质量与密度的计算 .....	177
考 点 4 人造卫星和宇宙速度 .....	178
知能测控 .....	179

# 第七章 机械能守恒定律



第 1 节 追寻守恒量——能量	
知识探究 .....	186
探究点 1 追寻守恒量 .....	186
能力探究 .....	188
题 型 1 用能量转化与守恒分析问题 .....	188
探究应用 .....	190

## 第 2 节 功

知识探究 .....	193
探究点 1 功 .....	193

探究点 2 正功与负功 .....	196
能力探究 .....	199
题 型 1 摩擦力对物体的做功情况 .....	199
题 型 2 功与动力学知识的综合应用 .....	201
题 型 3 变力的功 .....	202
探究应用 .....	203

## 第 3 节 功率

知识探究 .....	207
探究点 1 功率 .....	207

探究点2 功率与速度 .....	208
能力探究 .....	211
题型1 机车以恒定功率启动 和匀加速启动的区别 .....	211
探究应用 .....	213

#### 第4节 重力势能

知识探究 .....	218
探究点1 重力的功 .....	218
探究点2 重力势能 .....	219
能力探究 .....	222
题型1 重力做功的求解方法 .....	222
题型2 重力势能变化的确定 .....	223
探究应用 .....	223

#### 第5节 探究弹性势能的表达式

知识探究 .....	227
探究点1 探究弹性势能的表 达式 .....	227
能力探究 .....	230
题型1 利用图象法求变力 做功 .....	230
题型2 利用“能量守恒”思想 求弹性势能 .....	231
探究应用 .....	232

#### 第6节 实验:探究功与速度 变化的关系

知识探究 .....	236
探究点1 探究功与速度变化的 关系 .....	236
能力探究 .....	239
题型1 日常生活中功与速度 关系的实验探究 .....	239
探究应用 .....	240

#### 第7节 动能和动能定理

知识探究 .....	244
探究点1 动能的表达式 .....	244
探究点2 动能定理 .....	245
能力探究 .....	248
题型1 动能定理的推广应用 .....	248
题型2 动能定理与图象问题 的综合应用 .....	249
题型3 动能定理与曲线运动 的综合应用 .....	250
探究应用 .....	252

#### 第8节 机械能守恒定律

知识探究 .....	256
探究点1 动能和势能的相互 转化 .....	256

探究点 2 机械能守恒定律	257
能力探究	260
题型 1 机械能守恒定律与 动能定理的区别	260
题型 2 物体系统的机械能 守恒问题	261
题型 3 机械能守恒定律与曲 线运动规律的综合 应用	262
探究应用	263

## 第 9 节 实验:验证机械能 守恒定律

知识探究	268
探究点 1 验证机械能守恒定律	268
能力探究	272
题型 1 验证机械能守恒定律 的数据处理方法	272
探究应用	274

## 第 10 节 能量守恒定律与能源

知识探究	278
探究点 1 能量守恒定律	278
探究点 2 能源与能量耗散	280
能力探究	282
题型 1 功能关系的应用	282

## 答案专区

题型 2 能量转化与守恒 定律的应用	282
探究应用	283

## 专题 2 几种常用的功能关系

类型 1 动能定理及其应用	286
类型 2 几种常用的功能关系	287

## 本章整合

专题突破	290
专题 1 关于功的计算问题	290
专题 2 关于功率的计算问题	292
专题 3 机械能守恒定律与力学 知识的综合应用	293
高考链接	295
考点 1 对功和功率的考查	295
考点 2 对动能定理的考查	295
考点 3 对机械能守恒定律 及实验的考查	296
考点 4 对能量转化与守恒 定律的考查	298
知能测控	299

# 第五章

## 曲线运动



### 要点速览

1. 曲线运动的特点及条件；
2. 运动的合成与分解；
3. 平抛运动的规律；
4. 圆周运动的描述、向心力

## 第1节

## 曲线运动



树叶在秋风中翩翩落下，其运动轨迹是曲线；在篮球比赛中，运动员投出的篮球在空中的运动轨迹是曲线；标志着中国的航天实力、令国人扬眉吐气的“神舟七号”飞船和“嫦娥一号”探测器，进入太空后的运动轨迹也是曲线……



什么是曲线运动？物体在什么条件下会做曲线运动？

## 探究必备

## 梯度目标

	学习要求	重要指数
掌握	e. 利用物体做曲线运动的条件分析生活中的曲线运动	★★★
	d. 运用作图法和直角三角形知识解决运动的合成与分解问题	★★★
理解	c. 物体做曲线运动的条件及特点	★★
	b. 运动的合成与分解遵循平行四边形定则	★★
知道	a. 曲线运动、合运动和分运动的概念	★



## 温故知新

(答案见本页拓展空间)

- 物体运动状态发生改变的是 ( )
  - 吊起的物体加速上升
  - 物体在平直的地面上匀速运动
  - 水平抛出的物体在空中的运动
  - 火车以恒定的速率转弯
- 力的合成与分解遵循\_\_\_\_\_，且分力与合力的\_\_\_\_\_相同，力的合成与分解互为\_\_\_\_\_。在实际分解力时常根据\_\_\_\_\_分解或\_\_\_\_\_。

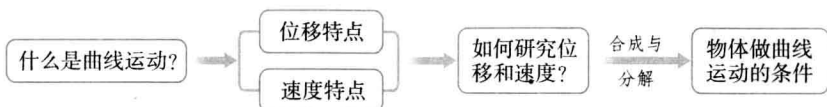
拓展空间

- ACD
- 平行四边形定则 作用效果  
逆运算 力的作用效果 正交分解



## 知识探究

### 探究线索



### 知识精讲

#### 探究点1 曲线运动

##### 1. 曲线运动的位移

(1) 曲线运动: 运动轨迹是曲线的运动叫做曲线运动。多数物体的运动,如宇宙空间中天体的运动,水平抛出的石块的运动等都是曲线运动。

(2) 平面直角坐标系:把一个物体沿水平方向抛出,它不会一直在水平面上运动,而是沿曲线运动落向地面。这种情况无法用直线坐标系研究物体的运动,而应选择平面直角坐标系。可选抛出点为坐标原点,让  $x$  轴沿水平抛出的方向, $y$  轴沿竖直向下的方向,如图 5-1-1 所示。

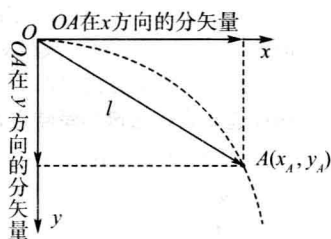


图 5-1-1



平面直角坐标系的  $y$  轴方向不是向上的吗?

为了方便研究问题,向下也是可以的。但要注意,此时处于  $x$  轴下方的点的纵坐标不是负值,而是正值!



(3) 曲线运动的位移:如图 5-1-1 所示,当物体到达位置  $A(x_A, y_A)$  时,其相对抛出点的位移大小  $l = \sqrt{x_A^2 + y_A^2}$ ,方向由  $O$  指向  $A$ 。物体位置变化时,其位移矢量的大小和方向都在不断变化。由于位移的两个分矢量的方向是确定的,所以用它们表示物体的位移就可使复杂的问题简单化。

##### 2. 曲线运动的速度

【重点】

质点做曲线运动时,速度的方向是时刻改变的。质点在任一时刻(或任一位置)

### 生活中的曲线运动(一)

生活中存在着大量的曲线运动,如炮弹在空中的抛体运动,人造卫星围绕地球的圆周运动等,都是曲线运动。

拓展空间