

体育运动学校教材

物 理

体育运动学校
《物理》教材编写组编

人民体育出版社

体育运动学校教材

物 理

体育运动学校《物理》教材编写组编

人民体育出版社

(京) 新登字 040 号

图书在版编目 (CIP) 数据

物理/体育运动学校《物理》教材编写组编. —3版.
—北京: 人民体育出版社, 1998. 4
体育运动学校教材
ISBN 7-5009-1583-7

I. 物… II. 体… III. 物理-专业学校-教材 IV. 04

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 06899 号

人民体育出版社出版发行

北京华威冶金印刷厂印刷

新华书店经销

787×1092 毫米 32 开本 8 印张 179 千字

1987 年 6 月第 1 版

1998 年 4 月第 3 版 2001 年 6 月第 15 次印刷

印数: 297, 821-317, 850 册

*

ISBN 7-5009-1583-7/G · 1482

定价: 11.00 元

社址: 北京市崇文区体育馆路 8 号 (天坛公园东门)

电话: 67143708 (发行处) 邮编: 100061

传真: 67116129 电挂: 9474

(购买本社图书, 如遇有缺损页可与发行处联系)

前 言

为适应我国社会主义市场经济体制和教育、体育改革的需要，进一步提高体育运动学校办学质量和效益，培养德智体全面发展的优秀体育后备人才和社会需求的中等体育专业人才，根据 1996 年全国职业教育工作会议有关精神和国家体委修订下发的《三年制中等体育专业教学计划》及体育运动学校教学大纲，从目前我国社会对中等体育专业人才的需求和体育运动学校的实际出发，我们在原体育运动学校教材及试用教材的基础上重新修订和编写了这套体育运动学校教材，供三年制体育运动学校学生使用，也适用于其他中等体育专业学校。

体育运动学校教材由国家体委群体司组织编写，编写领导小组组长：谢亚龙。副组长：裴家荣、田文惠。成员：李今石、丛明礼、史勇。

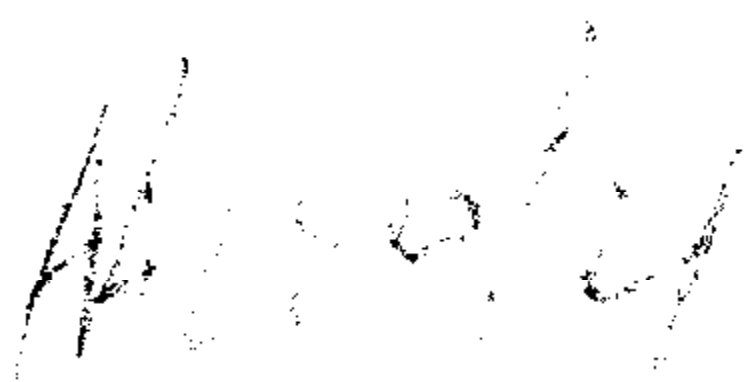
本教材是在综合了对 1992 年第 2 版的体育运动学校《物理》教材使用意见的基础上，进一步修订而成。内容只含力学，供体育运动学校学生一年级全年使用。教材中带“※”号的课文和习题为选学内容，学生实验和附录编排在本教材的最后。

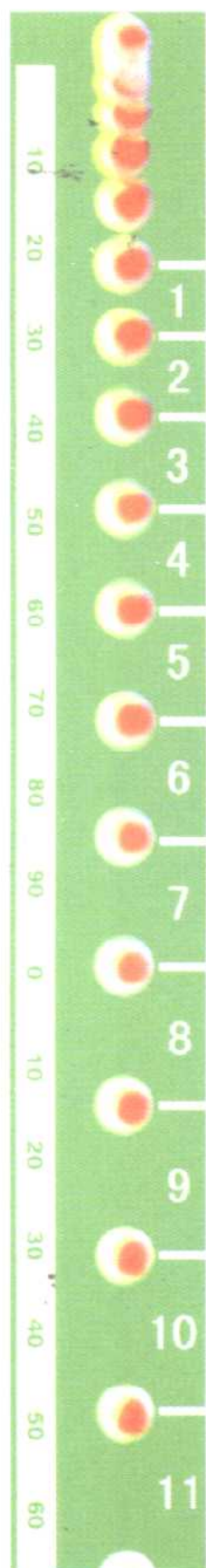
本教材由国家体委群体司组织的体育运动学校《物理》教材编写组集体编写。参加编写的有（按姓氏笔画排列）：辽宁省体育运动学校刘大民、上海市体育运动学校李永良、武汉

市体育运动学校周少柏和青岛市体育运动学校郭岐峰。成都体育学院雷咏时绘制了插图。全稿最后由高级讲师李永良串编,并经国家教委聘任的全国中等专业学校物理课程组组长、高级讲师周继礼审阅定稿。

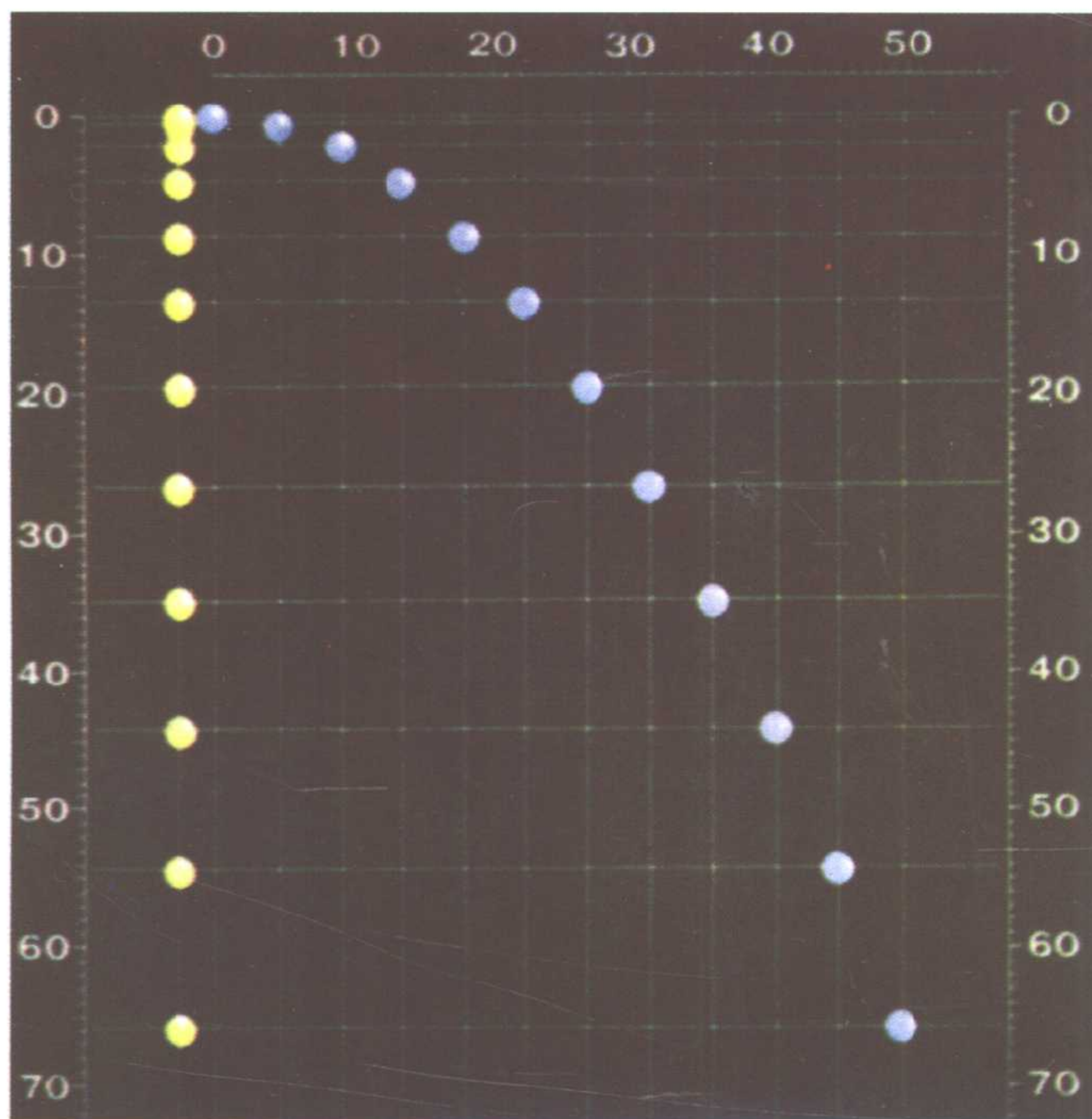
体育运动学校《物理》教材编写组

1997年7月

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'H. S. 0. 2' or similar, located at the bottom center of the page.



图一
自由落体的
闪光照片



图二
平抛物体的
闪光照片



图三
翻滚过山车

目 录

绪论	1
第一章 直线运动	5
第一节 质点 位移 时间	5
练习 1—1	8
第二节 匀速直线运动 速度	9
练习 1—2	11
第三节 变速直线运动 平均速度 瞬时速度	11
练习 1—3	14
第四节 匀变速直线运动 加速度	15
练习 1—4	17
第五节 匀变速直线运动的速度	18
练习 1—5	19
第六节 匀变速直线运动的位移	20
练习 1—6	23
第七节 自由落体运动	23
练习 1—7	26
第八节 竖直上抛运动	28
练习 1—8	30
本章小结	30
复习题一	33
第二章 力 物体的平衡	35

第一节	力	35
	力	35
	重力	36
	弹力	38
	摩擦力	40
	练习 2—1	43
第二节	牛顿第三定律	45
	练习 2—2	49
第三节	物体受力分析	49
	练习 2—3	51
第四节	共点力的合成	52
	练习 2—4	56
第五节	力的分解	58
	练习 2—5	62
第六节	共点力作用下物体的平衡	63
	练习 2—6	65
第七节	有固定转动轴的物体的平衡	66
	练习 2—7	70
第八节	平衡的种类和稳度	71
	练习 2—8	77
	〔阅读材料〕 候风地动仪	78
	本章小结	79
	复习题二	81
第三章	运动和力	84
第一节	牛顿第二定律	84
	练习 3—1	88
第二节	力学单位制	88

练习 3—2	90
第三节 牛顿运动定律的应用	90
练习 3—3	94
第四节 动量 动量定理	95
练习 3—4	98
本章小结	99
复习题三	100
第四章 曲线运动 *万有引力	103
第一节 曲线运动	103
练习 4—1	105
第二节 运动的合成与分解	106
练习 4—2	109
第三节 平抛物体的运动	110
练习 4—3	115
第四节 斜抛物体的运动	116
练习 4—4	122
第五节 圆周运动	123
练习 4—5	127
第六节 应用向心力研究几个实例	127
练习 4—6	135
*第七节 万有引力定律	136
*第八节 宇宙速度 人造地球卫星	138
本章小结	141
复习题四	144
第五章 机械能	148
第一节 功	148
练习 5—1	154

第二节 功率.....	155
练习 5—2	158
第三节 动能.....	159
练习 5—3	163
第四节 势能.....	164
练习 5—4	167
第五节 机械能守恒定律.....	168
〔阅读材料〕 撑竿跳高运动	176
练习 5—5	177
* 第六节 能量守恒定律	180
本章小结.....	182
复习题五.....	184
* 第六章 固体的转动	189
第一节 平动和转动 角速度.....	189
练习 6—1	194
第二节 转动物体的惯性 转动惯量.....	194
练习 6—2	200
第三节 角动量守恒现象.....	200
练习 6—3	206
本章小结.....	207
复习题六.....	209
* 第七章 流体力学	211
第一节 理想流体.....	211
第二节 稳流.....	212
第三节 流线和流管.....	213
第四节 理想流体的连续性原理.....	214
练习 7—1	215

第五节 流体流动时压强和流速的关系	216
练习 7—2	217
第六节 物体在流体中运动时所受的阻力 流线体	218
第七节 流体力学在体育运动中的应用.....	220
练习 7—3	226
本章小结.....	227
复习题七.....	228
学生实验.....	229
一、练习使用打点计时器.....	229
二、测定匀变速直线运动的加速度.....	232
三、共点的两个力的合成.....	235
四、验证牛顿第二定律.....	237
五、研究平抛物体的运动.....	241
附录 国际单位制 (SI)	244

绪 论

我们生活在丰富多彩的大自然里。每个人从儿童时代起就想了解周围的环境，了解这令人感到神奇的世界，产生过这样或那样的问题。早晨的太阳为什么是红的？天空为什么是蓝的？冬天为什么冷？等等，这许许多多问题吸引着儿童，也困惑着儿童的老师、家长和许多成年人。人类为了探索大自然的奥秘，付出了长期艰苦的劳动，许多科学家，其中包括物理学家，献出了毕生的精力，才获得了各种知识，产生了各种学科，其中也包括物理学。人类有了科学知识，不仅可以解释自然现象，破除迷信，而且能利用自然规律来发展生产，改善环境和生活。每当我们漫步街头，观看商店的橱窗，或是走进少年宫、科技馆、博览会去参观，就会被五光十色的各种商品和奇妙的仪器设备所吸引。那琳琅满目的电子产品，那悠扬动听的电子琴声，那斑斓夺目的激光图像，那妙不可言的电动玩具，哪一件不是科学技术创造出来的成果呢？更不用说作为时代的象征——电子计算机、核电站和人造卫星、宇宙飞船了。就是我们的家用电器，也跟现代技术息息相关。我们正生活在科学技术迅速发展的新时代，要了解我们周围的世界，不仅要了解自然现象，更要了解现代社会生活，了解现代科学技术，因此每个人都需要学习物理学。

体育是一门科学，是一项高、精、尖技术，在世界竞技体育水平飞速发展，竞争日趋激烈的今天，只凭发达的四肢是难以攻克这项尖端技术，攀登世界体育高峰的。因此，从某种意义上说，体育竞争实际上是科学技术的角逐。在这一

门科学中，物理学是一门重要的基础学科。特别是力学原理，它是掌握和改进运动技术，加快提高运动成绩的重要依据。因此从事体育工作的每个人都要学习物理学。

中等体育运动学校的同学们是攀登世界体育高峰的后备军，是提高全民身体素质，开展全民健身活动的指导员，是未来的少年儿童的教育工作者。竞技体育靠科技作后盾，全民健身活动的开展，靠的是体育工作者去宣传和指导。正确的宣传和指导，来自体育工作者的丰富的理论知识和完美的技能技巧。学习物理知识是体育工作者丰富理论知识，完善技能技巧的重要途径。少年儿童是祖国的未来，民族的希望，对他们的培养关系到民族的兴衰，因此辅导少年儿童参加体育锻炼，指导他们开展有益身心健康的各种活动，培养他们爱科学、学科学和用科学的良好习惯是同学们必将面临的又一个重要任务。历史赋予的重任，时代交付的重托，要靠掌握科学技术的同学们去承担，因此，学好物理学显得尤为重要。

物理学是自然科学的一门基础学科，它研究物质运动的一般规律和物质的基本结构。物质运动的形式是多种多样的。物体位置的变动，如小球的滚动，车船的运行，以及地球、月球等天体的运动，都属于机械运动，是一种简单运动现象。各种热现象，如物体温度的变化和固体、液体、气体之间的状态变化，是跟物体中分子运动有关的复杂运动现象。各种电磁现象以及物体的发光现象，是跟物体中电子运动有关的更复杂的运动现象。所以，物理学的研究范围包括机械运动、声音现象、热现象、电磁现象、光现象以及原子和原子核的结构等。学习物理学不仅可以获得这些方面的知识，还可以了解物理学研究问题的方法，获得实验操作的能力，培养科学

态度，奠定科学世界观——辩证唯物主义世界观的基础。

物理学是一门以实验为基础的科学，实验也是学习物理学的基础。实验是我们检验理论的重要手段，也是我们探索物理规律的主要方法。因此，在学习中不仅要注意观察老师做的演示实验，还要自己动手亲自实验。实验前要清楚了解实验目的，所用仪器的性能和使用方法，以及实验中应注意的问题。实验中要注意观察现象，及时排除故障，认真测量和记录数据。实验后及时整理数据，分析结果，写出必要的实验报告。这样做不仅能帮助你学好物理知识，获得实验技能，而且能使你工作有条理，培养科学的工作态度和良好习惯。平时在课外要多注意观察自然现象和身边的技术设备，多思考物理问题，并用简单的实验来研究一些自己感兴趣的问题。这样对发展这方面的能力是很有好处的。

学习物理学重要的是掌握物理规律。一些简单的物理规律可以直接从实验中得出，但是比较复杂的物理规律往往需要在实验事实的基础上进行深入的理论分析，才能找出现象间的本质联系。因此，如何寻找物理规律，也是一项重要的学习内容。这方面的体会越多，越能帮助我们提高学习能力。物理规律往往不能用生活中的语言来说明，因此需要引入许多物理概念。在学习物理规律之前，要学好物理概念。学习物理概念，要跟物理事实联系起来。表述物理规律要正确地应用物理概念，不要用不准确的生活语言，似是而非地去说明物理规律。

学习物理规律的目的在于应用。要经常练习应用物理规律去解释自然现象和生活中的物理问题。经常应用物理知识，不仅可以加深对知识的理解，使知识得到巩固，而且能提高运用物理知识解决问题的能力。解答练习题也是应用物理知

识的一种方式。要把练习题当做实际问题来解答，并用它来检查自己的学习效果，发现问题，及时总结经验教训。这样，你的学习效果就会一天比一天提高。

希望同学们在以后的学习中进一步体会学习物理学的意义和方法，这些体会不仅能帮助你们学好物理学，而且能帮助你们学好其他科学知识，并能帮助你们以后做好工作。

第一章 直线运动

在初中我们学过，一个物体相对于别的物体的位置改变叫做**机械运动**，简称运动。机械运动是最普遍的自然现象。

田径运动员在跑道上飞跑，连续地改变着他同跑道的位置关系。体操运动员在完成翻腾动作时，连续地改变着身体的形态，身体的一部分相对于另一部分发生位置的改变。耸立的山峰，路两旁的树木，看起来是不动的，其实，这些物体是随地球一起运动的。这些都是机械运动。

由于一切物体都在运动，我们在研究物体运动时，就必须假定某个物体是不动的，参照这个物体来确定其他物体的运动。这个被假定不动的物体叫做**参考系**。

同一运动，由于选择参考系不同，观察的结果常常是不同的。那么，如何选取参考系呢？这要看研究的问题的性质和是否简便来决定。在这一章里，我们只研究以地球为参考系并且运动路线是直线的运动。

第一节 质点 位移 时间

质点 物体都具有大小和形状，运动中物体的不同部分在空间的位置变化一般说来是各不相同的，所以要详细描述物体的位置及其变化，是比较繁杂的。为了便于研究，我们常常不去考虑物体的大小和形状，而是把它看做一个点，并认为物体的质量就集中在这个点上。这种用来代替物体的有

质量的点叫做质点。

能不能把物体看做质点，要根据具体情况来定。例如，在平直公路上行驶的汽车，车身上各部分的运动情况相同，车身上任一部分的运动都可以代替汽车的运动，在这种情况下，可以把整个汽车看做质点。

当我们研究地球的公转时，由于地球的直径比地球和太阳之间的距离小得多（太阳与地球间的距离是地球直径的一万一千多倍），地球上各点相对于太阳的运动，差别极小，这时就可以不考虑地球的大小和形状，而把它当做质点。又如，乒乓球旋转时对球的运动有较大的影响，运动员在发球、击球时都要考虑，这时就不能把球简单地看成质点。

本章所讨论的物体运动均指质点运动。

位移和路程 在图 1-1 中，运动员从位置 A 起跳，沿曲线 ACB 运动到落地位置 B ，那么，曲线 ACB 就是运动员运动的轨迹。我们把物体运动轨迹的实际长度叫做物体通过的**路程**。图 1-1 中曲线 ACB 的实际长度就是运动员跳远过程中通过的路程。

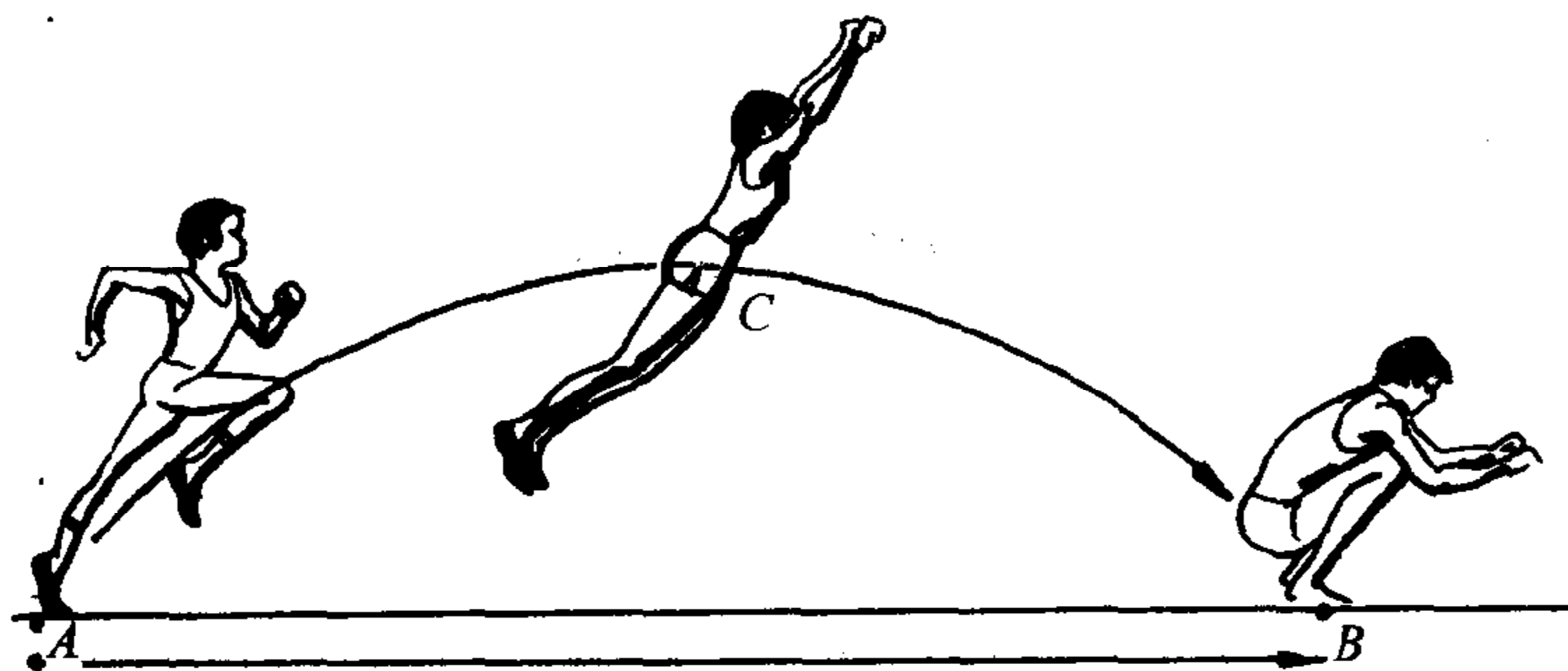


图 1-1

在运动员沿曲线运动的过程中，从最初的位置 A 点运动