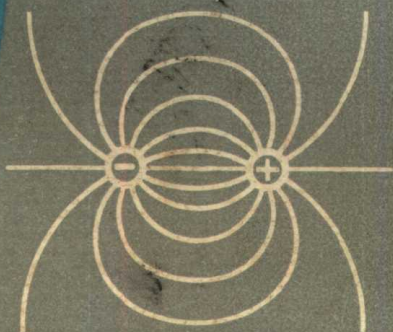
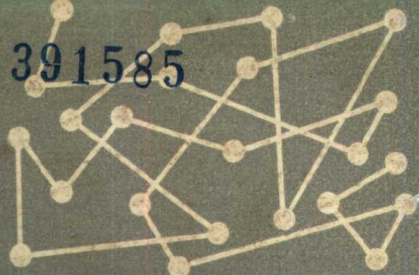
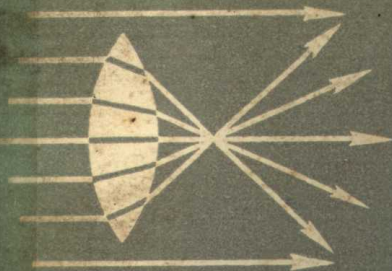


391585



苏联中学课本（八年级）

物理

И·К·基科英
А·К·基科英

физика

苏联中学课本

物 理

(八 年 级)

[苏] И. К. 基科英
A. К. 基科英
阎金铎 译

文化教育出版社

内 容 简 介

本书译自1977年出版的苏联中学8年级教科书。本书主要讲述力学,包括:运动学的一般知识;变速直线运动;曲线运动;运动定律;自然力;运动定律的应用;静力学基础;动量守恒定律;机械功和能量;能量守恒定律;实验作业等。

本书的主要特点是:对一些基本概念、规律描述的比较具体和透彻;对一些规律的应用,指出了解决问题的思路。这对了解物理现象的产生条件和变化过程,对培养分析问题的能力,是有益的。

本书可供中学师生和具有中学文化水平的读者阅读。

苏联中学课本

物 理

(八 年 级)

[苏] И. К. 基科英

A. K. 基科英

阎金铎译

*

文化教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

人民教育出版社印刷厂印装

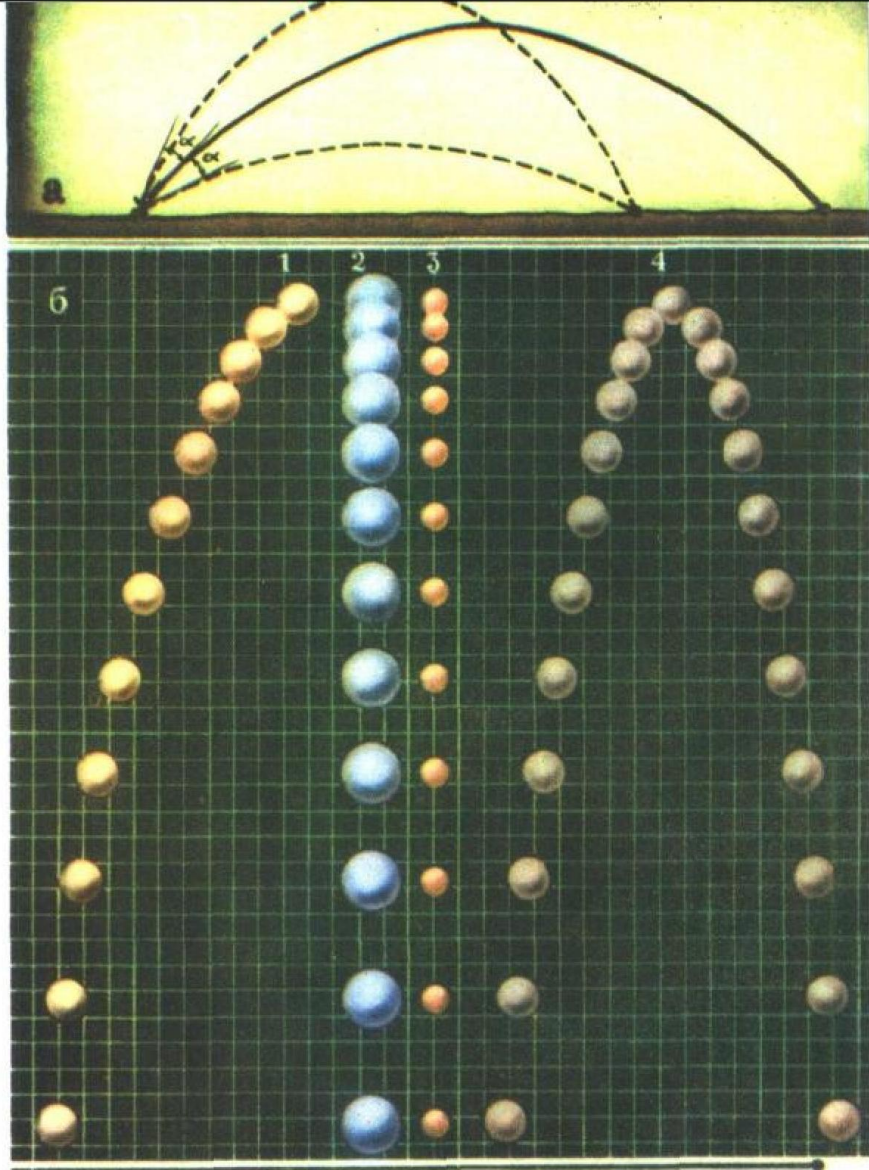
*

开本 787×1092 1/32 印张 9.5 插页 2 字数 195,000

1980年5月第1版 1980年9月第1次印刷

印数 1—10,000

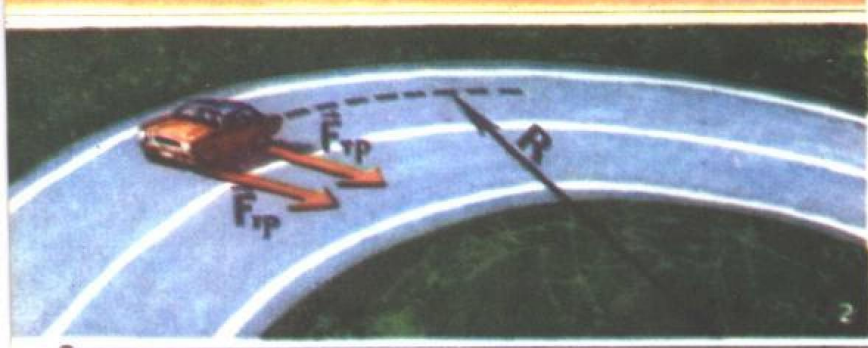
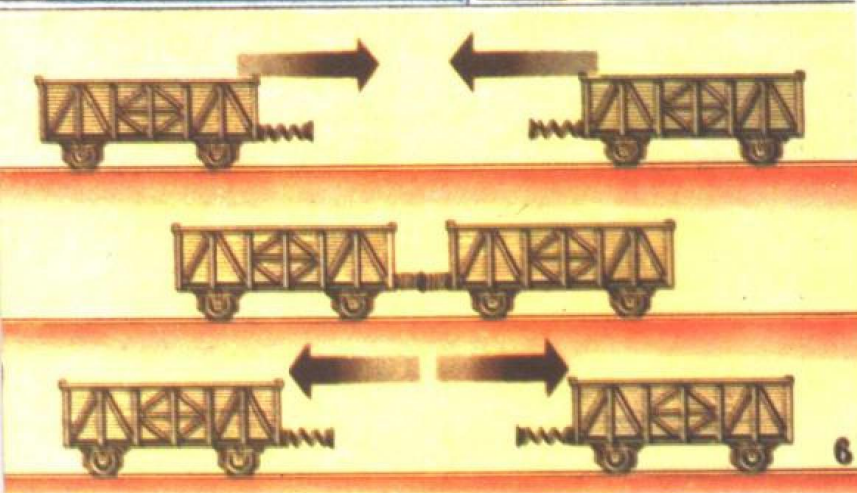
书号 7057·03 定价 0.73 元



I

a) 与水平方向夹角为 α 的斜抛物体的运动轨迹，在没有空气阻力的情况下，发射的炮弹沿着抛物线飞行。当炮弹的发射角等于 45° 时，射程最大。当炮弹的发射角为 $45^\circ - \alpha$ 和 $45^\circ + \alpha$ 时，炮弹的射程相等。

o) 金属球在重力作用下运动的闪光照相图。球 1 是平抛的，球 2 和 3 是自由落体，球 4 是斜上抛。



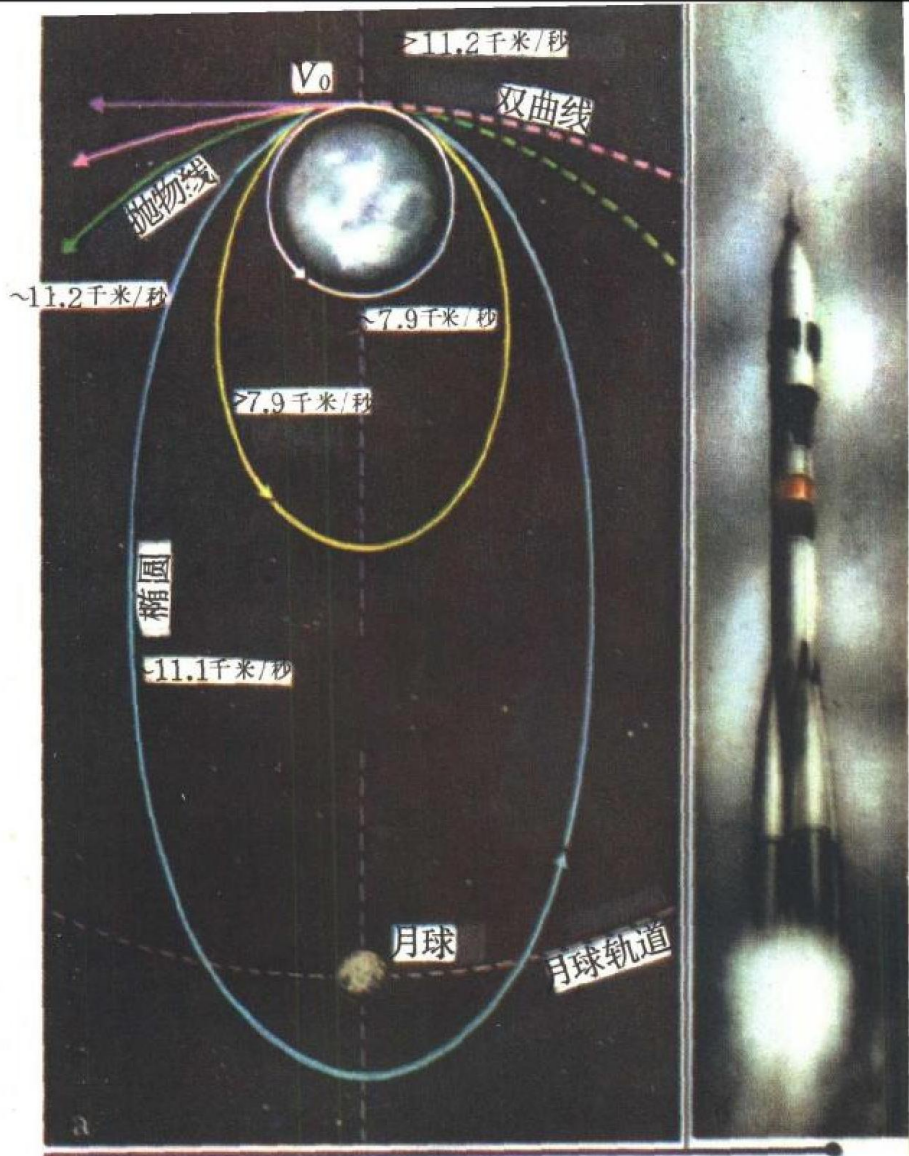
II

a) 踢球时，对足球队员的脚和球，用爱克司光照相的相片。可以看到脚骨的形变。作用在球上的弹性力是由于足球鞋的形变而产生的。

b) 打球时，网球拍和网球的照片。

c) 当两个物体碰撞时产生弹性力，它使得两个物体的速度都改变。

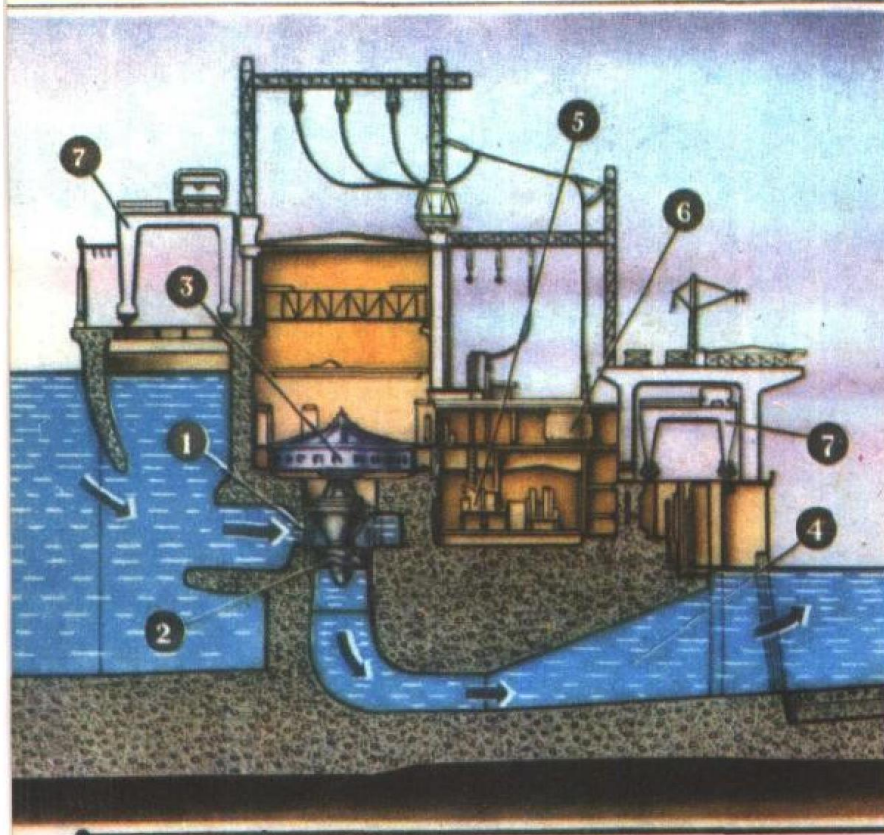
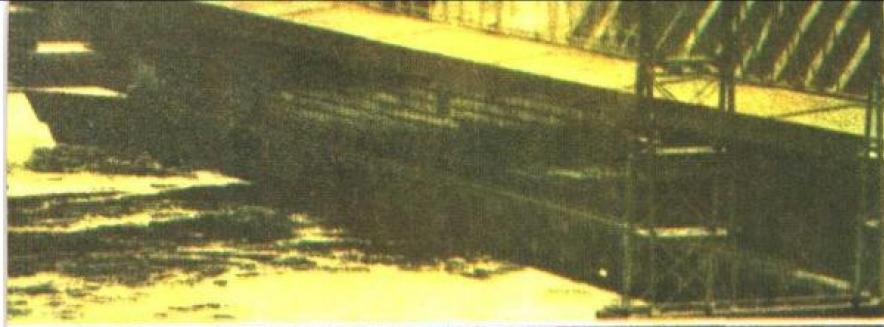
d) 汽车在弯路上运动，具有向心加速度。这个加速度是由车轮外胎和路面的摩擦力产生的。



III

a) 宇宙速度。如果宇宙飞船的速度大小为 $v \approx 7.9$ 千米/秒，并且方向与地球表面平行时，则飞船是在离地球不大的高度上沿着圆轨道运动的地球卫星。当速度在 7.9 和 11.1 千米/秒之间时，飞船的轨道是椭圆。当速度为 11.2 千米/秒时，飞船沿着抛物线运动，而当速度再大时，沿着双曲线运动。

d) 火箭起飞。



IV

上图——世界上最大的克拉斯诺雅尔斯克水电站大坝的照片。

下图——近代水电站的剖面图。当水从上游水道流到下游水道时，水的势能转换为动能。当水通过水轮机时，它的动能传给了水轮机的工作轮和与它相连的发电机。（图中的数字表示：1—水轮机室；2—水管；3—发电机；4—尾水管；5—配电装置；6—变压器；7—高架起重机）

目 录

运 动 学

第一章 运动的一般知识	1
引言	1
1. 物体的平动 质点	3
2. 质点在空间中的位置	5
3. 位移	8
4. 运动物体(质点)的位移矢量及点的坐标变化量	12
5. 矢量及其投影的运算	16
6. 匀速直线运动的位移	20
7. 运动的图象	26
8. 运动的相对性	30
9. 运动的相对性(续)	34
10. 长度和时间的测量单位 单位制的概念	37
第一章提要	40
第二章 变速直线运动	42
引言	42
11. 变速运动的速度	42
12. 加速度 匀加速运动	47
13. 匀加速运动的位移	53
14. 加速度的测量	60
15. 匀加速直线运动的平均速度 位移和速度的关系	61
16. 自由落体 竖直抛体运动	64
第二章提要	72
第三章 曲线运动	74
引言	74

17. 曲线运动的位移、速度和加速度	74
18. 圆周运动 圆心角 弧度	78
19. 匀速圆周运动的角速度和线速度	83
20. 匀速圆周运动物体的加速度	84
21. 参照系转动时物体运动的相对性	90
第三章提要	91

动 力 学

第四章 运动定律	93
引言	93
22. 物体及其周围的环境 牛顿第一定律	93
23. 物体的相互作用 当它们相互作用时物体的加速度	98
24. 物体的惯性	102
25. 物体的质量	104
26. 月球的质量	108
27. 力	110
28. 牛顿第二定律	112
29. 牛顿第二定律(续)	117
30. 力的测量 测力计	120
31. 牛顿第三定律	124
第四章提要 牛顿定律的意义	128

第五章 自然力	131
引言	131
32. 电磁力	132
33. 弹性力	134
34. 万有引力	139
35. 万有引力恒量	142
36. 重力	145
37. 物体的重量	147

38. 用悬挂法测物体的质量	149
39. 地球的质量	150
40. 摩擦力 静摩擦力	151
41. 滑动摩擦力	154
42. 物体在液体或气体中运动的阻力	157
第五章提要	158
第六章 运动定律的应用	160
引言	160
43. 在弹性力作用下物体的运动	160
44. 在重力作用下物体的运动	162
45. 加速运动的物体的重量	170
46. 失重	176
47. 人造地球卫星 第一宇宙速度	178
48. 行星的运动	181
49. 在摩擦力作用下物体的运动	182
50. 在几个力作用下物体的运动	185
51. 物体在气体或液体中降落	188
52. 在转弯处的运动	189
53. 在什么条件下物体做平动? 质心和重心	192
54. 牛顿力学定律总是正确的吗?	196
第六章提要	199

力的平衡

第七章 静力学基础	200
引言	200
55. 不转动物体的平衡	201
56. 有固定转轴的物体的平衡	206
57. 转动力矩 力矩原理	209
58. 物体平衡的稳定性	213

59. 支座上物体的平衡	216
第七章提要	218

力学中的守恒定律

第八章 动量守恒定律	219
引言	219
60. 力和动量	220
61. 动量守恒定律	222
62. 反冲运动	226
第八章提要	230
第九章 机械功和能量 能量守恒定律	231
引言	231
63. 机械功	231
64. 功的一般定义	234
65. 对物体作用的力所做的功和物体速度的变化 动能 定理	238
66. 重力的功 受重力作用的物体的势能	242
67. 弹性力的功 弹性形变物体的势能	248
68. 势能——相互作用能 能的一般定义	252
69. 机械能守恒定律	253
70. 摩擦力的功和机械能	258
71. 功率	262
72. 能量的转换和机器的使用	267
73. 机械效率	269
74. 液体在管中的运动 伯努利定律	272
75. 守恒定律的意义	277
第九章提要	279
结束语	280

实验作业.....	283
习题答案.....	291
附录.....	294

运动学

第一章 运动的一般知识

引言

任何一门科学的任务,都是直接给人们以方法,借助于这种方法可以预知某些现象将如何进行.换句话说,科学应当帮助人们预知未来和解释过去.只有这样,才能利用自然界的现象为人类造福.例如,假如化学家不研究各种不同物质相互作用时所发生的现象,那就不可能有供给人们大量所需物质的近代化学工业.假如不研究农作物如何管理、如何吸收养份和生长,那就很难发展农业,就不能预料播种这种或那种种子、这样或那样改良土壤以后得到什么收获.所有的近代技术都是建筑在预见未来的基础上.当工程师设计任何一种机器时,它所以能够想到这个机器将如何工作,就是因为利用了科学的数据.

关于任何一种现象,应当说出它发生在什么地方和什么时刻.所有的事件都是在空间(何处?)和时间(何时?)中发生的.

在我们周围所发生的现象中,最熟悉的是机械运动.它

是物理学和工程技术的基础。这是些什么现象呢？

每一个物体在任意的时刻，都在空间中相对于另一个物体占据完全确定的位置。

如果物体的位置随时间而改变，那么就说物体在运动。

物体在空间中的位置相对于另外一个物体随时间的变化，叫做物体的机械运动。

物理学中叫做力学的部分，是研究物体作机械运动的现象。力学回答与物体运动有关的任何问题。然而，力学的主要问题是：确定运动着的物体在任意时刻的位置。

这样，天文学家应用力学的一些定律，可以精确地算出天体在任意时刻的位置。因此，天文学家可以预报例如日蚀和月蚀这些现象。

此外，力学定律不仅可以确定物体在将来的位置，而且可以确定过去的位置。例如，假如历史学家不知道伊戈尔公爵反对波洛韦茨人开始进攻的日期，那么，天文学家很容易计算它，因为在描述整个过程的名著“伊戈尔公军队的故事”中，指出了在伊戈尔公爵开始进攻前，在波洛韦茨发生了日全蚀。这足以查明：伊戈尔与自己的卫队在波洛韦茨边界上是在1185年5月1日。^①

发射火箭(人造地球卫星的携带者)的学者，为了非常精确地预言卫星在任意时刻在什么地方，同样是利用了力学定律。因此，1975年7月17日，在指定的地点和指定的时间，从两个大陆(亚洲和美洲)发射的两个人造地球卫星(苏联“联

^① 这里不可能算错。因为大家知道，在同一个地方，约200年发生一次日全蚀。十二世纪在顿河草原地区总共发生一次日蚀。

盟”和美国“阿波罗”)连接在一起。

为了使炮弹击中目标，也要根据力学定律来计算炮弹的轨道。力学定律可以预见具有大量工序的复杂传送装置的零件，在每一时刻送到所需要的地方。

在我们开始讨论的这个力学课程中，将要讲到如何原则上计算火箭、地球卫星、行星、炮弹和许多其他物体的运动，即将要指明如何解决力学的主要问题和其他问题。

1. 物体的平动 质点

为了研究物体的运动，即物体在空间中位置的变化，首先应当会确定物体本身的位置。然而，这就产生了某些困难。每一个物体都具有一定大小，它的不同部分、不同点，是位于空间的不同地方。究竟如何确定整个物体的位置呢？在一般情况下，这是很难做到的。然而发现，在很多情况下，没有必要指明运动物体的每一个点的位置。

在物体的所有点都做同样运动的情况下，就不需要这样做。

例如，男孩拖着雪橇上山，如果雪橇的每一个点的运动彼此没有丝毫的不同，何必还要描写雪橇的每一个点的运动呢？

沿着河道移动的驳船，我们从地板上举起来的皮箱(图1)

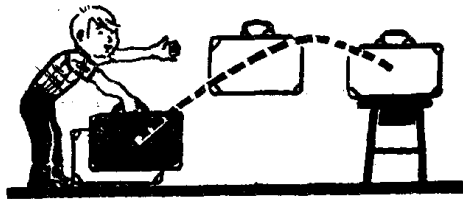


图 1

等,它们的所有点都做相同的运动.

物体在运动时,其所有点都做相同的运动,叫做平动.

在物体上想像地划出的任意一条直线,在平动时都保持与它原先的方向平行.

今后,我们主要讨论平动.

当物体的大小与它所通过的距离相比,或它与它到另外物体的距离相比,是很小时,就没有必要描写物体的每一个点的运动.

在这些情况下,物体的大小可以忽略不计.例如,远洋轮船的大小与它的航程比较是很小的,因此,当描写它在海洋中的运动时,可以把它看作为一个点.在天文学中,当研究天体的运动时,也是把天体看作是一个点.行星,恒星,太阳,当然不是小的物体,但是,例如地球的半径约是地球到太阳的距离的 $\frac{1}{24000}$.因此,可以把地球看作是一个点,这个点绕着另外一个点——太阳的中心在运动.

在所有上述的和类似的情况下,都可以把物体看作为一个点.今后谈到关于物体运动时,实际上我们指的是这个物体的任意一点的运动.不应当忘记这个点是一个质点,也就是说,它与通常物体的区别,仅在于它是没有大小的.

在给定的运动条件下,其大小可以忽略不计的物体,叫做质点.

“在给定的条件下”这个词表示:同一个物体,在一些运动情况下,可以把它当作质点,在另外一些运动情况下,就不能把它当作质点.例如,当男孩去学校,从家里出发通过的距离是

1 千米时(图 2a), 则在这种运动中可以把他当作质点, 因为男孩的大小与他所通过的距离相比是很小的。但是, 当这个男孩在做早操锻炼时(图 2b), 则无论如何也不能把他当作质点。

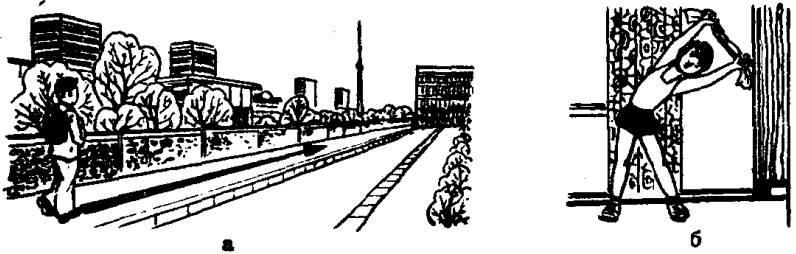


图 2

练习 1

在下列情况中, 哪些物体可以当作质点:

1. 在车床上制造铁饼。这个铁饼被运动员抛出后, 飞行的距离是 55 米。
2. 客机完成了从莫斯科到哈巴罗夫斯克一次航行。飞机表演了绕自己的轴旋转的高级特技“螺旋”。
3. 康科别热茨通过了比赛的路程。康科别热茨-菲古里斯特完成了自由体操。
4. 从地球上的控制中心观察宇宙飞船的运动。在宇宙中与飞船接合的宇宙飞行员观察这个宇宙飞船。

2. 质点在空间中的位置

如何确定物体的位置? 在公元初的一个古代文献中, 这样描写珍宝的所在地: “站在村边上一幢房屋的东拐角, 面向北方, 走 120 步, 转向正东, 再走 200 步, 在这个地方挖一个