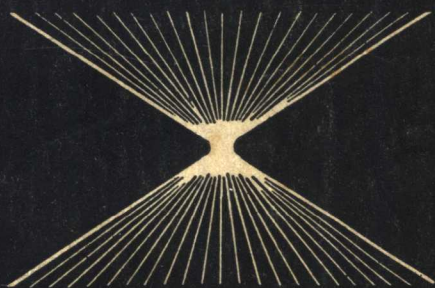


中学物理 习题集

[苏] A. П. 雷姆科维奇 П. А. 雷姆科维奇 著



海洋出版社

中学物理习题集

〔苏〕 A. П. 雨姆科维奇 著
П. А. 雷姆科维奇

赵维贤 崔宇澄 凌毓儒 季如生 译
张兴亚 张景林 阮少球
赵 华 校

海 洋 出 版 社

1985年·北 京

内 容 简 介

本书是苏联配合中学物理教学编写的一本习题集，共19章，1278个习题，附有答案。其特点是内容新颖，注重基础，强调联系生活实际和实验操作。它包括了我国中学物理教材所涉及的全部内容。此外，本书还引进了与最新科学技术有关的习题，可以使开阔眼界，掌握最新知识。

本书在译校之后，北京第四中学的有关物理教师曾在学生中试用。实践证明，完成这些习题既有助于学生掌握物理概念，又有助于学生灵活运用所学知识，提高学生分析问题和解决问题的能力。

本书可供普通中学和中等专业学校广大师生使用，也可供广大自学青年参考。

责任编辑：齐庆芝

责任校对：刘兴昌

中学物理习题集

A. II. 雷姆科维奇 著
II. A. 雷姆科维奇

赵维贤 崔宇澄 凌毓儒 季如生 译
张兴亚 张景林 阮少球

赵 华 校

海洋出版社出版（北京市复兴门外大街1号）

新华书店北京发行所发行 八九九二〇部队印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：8.625 字数：180千字

1985年12月第一版 1985年12月第一次印刷

印数：1—90200册

统一书号：7193·0512 定价：1.60元

前 言

掌握中学物理课程，不仅要懂得物理现象和规律，还要会把它们应用于实际。解物理题就是运用一般物理原理去解决个别具体问题的过程。

着手解题时，首先要深入研究题意，明确哪些物理现象和规律是题目的基础，在题目的叙述过程中，哪些是主要的，哪些可以忽略不计。还必须搞清楚，应该提出怎样的简单假设，才能使问题得以解决。例如，要计算物体从一定高度落下的时间，就必须从以下简单问题入手：把物体作为质点，自由落体加速度取作常数，不考虑空气的阻力。

在本书许多习题的条件和答案中，没有说明指的是矢量，还是矢量的模数或矢量在轴上的投影，因为这类说明会使本书行文冗长。但在分析习题的条件(或答案)时，则应对条件(或答案)中的矢量、矢量的模数或者投影具体准确地加以说明(如果没有矢量符号，矢量的模就可以用字母表示，如 v 、 a 、 F ，不要写成 $|\vec{v}|$ 、 $|\vec{a}|$ 、 $|\vec{F}|$)。

在许多习题的条件和答案中，某些向量的值用“-”号表示，这是指该向量在与之方向平行的坐标轴(在 x 轴)上的投影。解这类题可做辅助图，图上画出 x 轴，标出它的方向。

在速度、加速度、力等图表上，相应的矢量投影在与之平行的坐标轴上，并以该轴为垂直轴，投影的“+”或“-”号表示在选定的参照系中矢量的方向。

解题时还要搞清楚，需要从表格中取哪些值。这些数值应根据习题的具体条件所规定的精确度去掉尾数。

在解本书多数习题时，自由落体的加速度可以取 10 米/秒^2 ，这个值可以认为是精确到两位有效数字的规定值。可以认为大气压强等于 100 千帕 ，阿伏加德罗常数为 $6 \times 10^{23} \text{ 摩}^{-1}$ ，光速为 $3 \times 10^8 \text{ 米/秒}$ 。

计算时应注意题目条件所给的数值的精确度。答案的精确度不得超出原有数字的精确度。本书多数题目的数值都精确到两位有效数字。

用一位有效数字表示的数，应视为一定条件下的精确值（预先规定的），或者是某种精确度的近似值，题目的其他数字都是按这一精确度给出的。

许多题适于口答，包括许多判断性质和熟练性质的习题，甚至还有一些研究函数关系类型的题，如“ x 量变化了几倍， y 量变化了几倍？”

在以技术、农业及体育运动为具体内容的题目中，列举了一些实用说明书或应用手册上的数字，这些数字的精确度是由有关文献资料规定的。算这类题当然比较麻烦，所以可以适当使用微型计算器。如果没有，则要算到小数点后2—3位有效数字。难题标有“*”号（某些题的注解也加了这种符号——译者）。

鉴于物理课本和大纲的变更，本书又增加了200多道新题。上一版有些题，这一版没有列入。题号也适当做了调整。

说 明

苏联《中学物理习题集》(1983年版)是配合中学物理教学编写的一本习题集。全书共十九章,1278个习题,附有答案。它包括了中学物理教材的全部内容。这本习题集的特点是内容新颖,注重基础,强调联系生活实际和实验操作。完成这些习题,既有助于学生掌握物理基本概念,又有助于学生灵活运用所学知识,提高分析问题和解决问题的能力。本书还引进了与最新科学技术有关的习题,可以开拓学生的眼界,使学生增长许多新知识。

本书可供普通中学和中等专业学校的广大师生使用,也可供广大自学青年参考。

本书习题一律采用国际单位制。

在译校过程中,北京四中物理教研组的刘映泽、李健宁老师曾提出许多宝贵意见,周庆昇同志绘制了插图,特此致谢。

疏漏之处,敬希读者指正。

北京市教育科学研究所资料情报室

目 录

力 学

第一章 运动学基础	(1)
§1 平动 质点 参照系 路程和位移.....	(1)
§2 匀速直线运动.....	(5)
§3 运动的相对性.....	(8)
§4 变速直线运动的速度.....	(12)
§5 匀速运动的位移.....	(14)
§6 线速度与角速度 匀速圆周运动的加速度	(19)
第二章 动力学基础	(22)
§7 牛顿第一定律 物体的质量 力.....	(22)
§8 牛顿第二定律 牛顿第三定律.....	(25)
§9 弹力 引力.....	(29)
§10 摩擦力 摩擦系数 媒质阻力.....	(31)
第三章 动力学定律的应用	(34)
§11 重力作用下的竖直运动.....	(34)
§12 在重力作用下,当初速度的方向与水平线 成角度时物体的运动.....	(36)
§13 做加速运动的物体的重量 失重 超重 人造卫星及行星的运动.....	(39)
§14 摩擦力作用下的运动.....	(42)
§15 在几个力作用下的运动.....	(43)
水平方向和竖直方向的运动	(43)

物体在气体和液体里的运动	(45)
沿斜面的运动	(46)
圆周运动	(48)
几个相互连接的物体的运动	(50)
第四章 静力学	(52)
§16 平动物体的平衡 (共点力作用下物体的平衡)	(52)
§17 力矩 力矩原理 重心 物体的稳度	(55)
第五章 守恒定律	(63)
§18 物体的动量 动量守恒定律	(63)
§19 功 动能和势能	(65)
§20 能量守恒定律 摩擦力做功时能量的转变	(68)
§21 功率 机械效率 流体的运动	(74)

分子物理学和热学

第六章 分子运动论基础	(78)
§22 物质的量 阿伏加德罗常数 分子的质量和大小 布朗运动 气体分子运动论基本方程	(78)
§23 分子热运动能量 气体的压强对分子浓度和温度的依存关系 气体分子的速度	(80)
§24 理想气体的状态方程	(82)
§25 等过程	(85)

第七章 热力学原理..... (91)

§26 单原子气体的内能 功和热量 热力学第一定律 绝热过程 (91)

§27 物体内能的改变与热传导过程 (94)

§28 做功过程中内能的改变 热机 (97)

第八章 蒸汽的性质 液体与固体..... (100)

§29 蒸汽的性质 空气的湿度 (100)

§30 表面张力 毛细现象 (103)

§31 固体的力学性质 (106)

电 学

第九章 电场..... (109)

§32 库仑定律 电场强度 (109)

§33 电场中的导体 带电球体与带电板的电场 电场中的电介质 (113)

§34 带电体在电场中的能 电势差 场强与电压的关系 (116)

§35 电容器的容量 带电电容器的能量 电场的能 (120)

第十章 稳恒电流..... (123)

§36 电流 电阻 部分电路欧姆定律 (123)

§37 电流的功和功率 (128)

§38 电动势 闭合电路欧姆定律 (129)

第十一章 不同介质中的电流..... (133)

§39 金属和液体电介质中的电流 (133)

§40 在气体、真空和半导体中的电流 (135)

第十二章 电磁现象..... (139)

§41 电流的磁场 磁感应 磁通量 安培定律 洛伦兹力 物质的磁性 (139)

§42 电磁感应 感生电动势 自感 电感
电流的磁场能 (145)

振 动 和 波

第十三章 机械振动..... (151)

§43 振动运动学 (151)

§44 振动力学 (153)

第十四章 电振荡..... (157)

§45 振荡电路 (157)

§46 交变电流 (158)

第十五章 波..... (163)

§47 机械波 声音 (163)

§48 电磁波 (165)

光 学

第十六章 几何光学..... (167)

§49 光的直线传播 光度学 反射定律 平面镜
..... (167)

§50 折射定律 全反射 (171)

§51 透镜 光学仪器 眼睛 (175)

第十七章 波动光学..... (180)

§52 光速 光的色散 光的干涉、衍射和偏振
..... (180)

§53 相对论基础 射线和光谱	(184)
-----------------------	-------

量子物理学

第十八章 量子光学 原子结构	(188)
-----------------------------	-------

§54 光子 光电效应	(188)
-------------------	-------

§55 卢瑟福-波尔原子模型	(191)
----------------------	-------

第十九章 原子核物理	(193)
-------------------------	-------

§56 带电粒子的记录方法 放射性	(193)
-------------------------	-------

§57 原子核的组成 核反应 核能的释放	(194)
-------------------------------	-------

答案	(198)
-----------------	-------

附录	(256)
-----------------	-------

力 学

第一章 运动学基础

§1 平动 质点 参照系 路程和位移

1. 图1再现了正在工作的起重机的几个位置。能否认为起重臂和桶都在做平动？

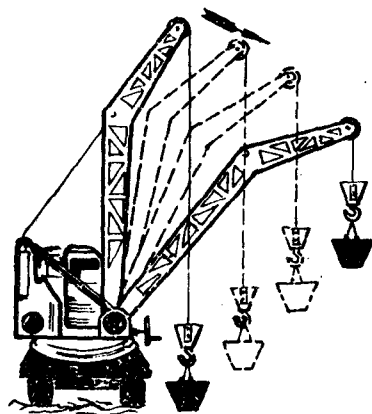


图1

2. “杂技车轮”的什么部分在做机械运动？(见图2)
3. 计算下列各题时，能否把地球作为质点：
(1) 地球到太阳的距离；

(2) 地球沿着轨道绕太阳运动一个月所走过的路程,

(3) 赤道的长度,

(4) 地球绕地轴转动一昼夜, 赤道上某一点的运动速度,

(5) 地球沿着轨道绕太阳运动的速度。

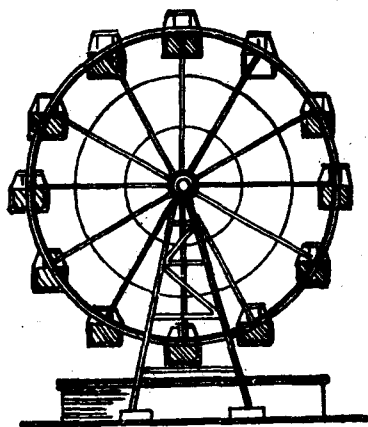


图 2

4. 指出在下列哪种情况下, 所研究的物体可以作为质点:

(1) 计算拖拉机对地面的压力,

(2) 确定火箭上升的高度,

(3) 计算把一定质量的盖板水平地提到一定高度所做的功,

(4) 利用量筒 (量杯) 确定钢球的体积。

5. 图3是一张学校实验园地上的足球场平面图,求角旗(O 、 B 、 C 、 D)、球(E)、观众(K 、 L 、 M)的坐标。

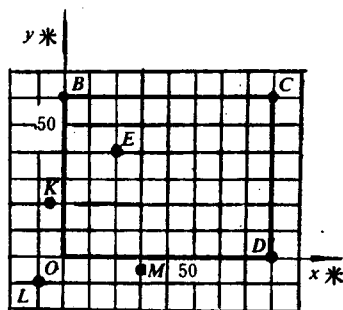


图 3

6. 如果把教室作为参照系,以挂黑板的墙壁与地板的相交线为 x 轴,以挂黑板的墙的邻墙与地板的相交线为 y 轴,而以上述两墙彼此的相交线为 z 轴,求黑板左下角的坐标(近似的)和你所坐课桌的右上角的坐标。

7. 直升飞机和汽车的运动轨道如图4所示,请比较它们的路程和位移。

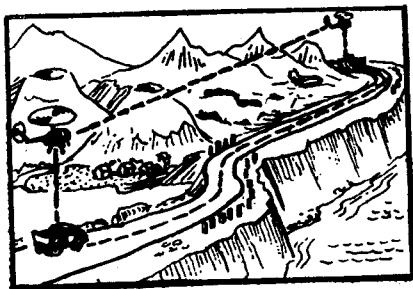


图 4

8. 当我们乘车或乘飞机旅行时，是按路程还是按位移付票钱？

9. 球从3米高处落下，又从地板上弹起，在1米高处被接住，求球的路程和位移。

10. 作匀速运动的汽车在转弯时形成外切半圆，请用图表示出汽车在转弯的全部时间和三分之一时间所驶过的路程和位移，在上述时间汽车驶过的路程是相应的位移矢量的模数的几倍？

11. 图5标出五个质点的位移，求位移矢量在坐标轴上的投影。

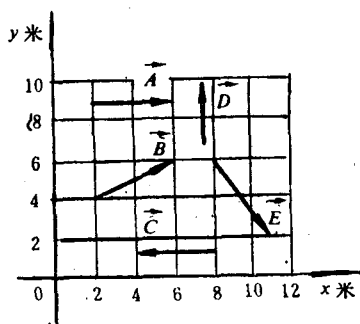


图5

12. 图6标明质点从A到B的运动轨道，求运动起止点的坐标、位移以及位移在坐标轴上的投影。

13. 图7标出运动质点从A到D的运动轨道ABCD，求运动起止点的坐标、走过的路程、位移以及位移在坐标轴上的投影。

14. 物体从 $x_1 = 0$ 米， $y_1 = 2$ 米的坐标点位移到 $x_2 = 4$ 米， $y_2 = -1$ 米的坐标点。作图并求出位移和位移在坐标轴

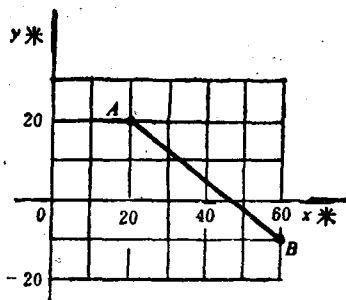


图 6

上的投影。

15. 直升飞机照直飞了400公里之后,向下翻转 90° ,又飞了300公里,求直升飞机的路程和位移。

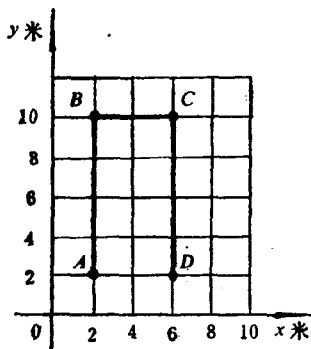


图 7

16. 快艇在湖中沿东北方向准确地航行了2公里,然后又向北航行了1公里,用图表求位移矢量的模数和方向。

17. 一小队少先队员起初向西北走了400米,然后又向东走了500米,再向北走300米,用图表求出小队位移的模数和方向。

§2 匀速直线运动*

18. 公共汽车、小汽车和摩托车沿着笔直的公路作匀速

* 在本节习题里,把一切运动都视为沿着一条直线与运动轨迹是一致的,方程式中出现的所有物理量都规定使用国际单位制。

运动,公共汽车以20米/秒的速度向右行驶,小汽车以15米/秒的速度向左行驶,摩托车以10米/秒的速度也向左行驶,这些车辆的起始坐标分别是500米、200米和-300米。写出它们的运动方程式。见图8,求:

- (1)公共汽车经过5秒的坐标;
- (2)小汽车经过10秒的坐标和通过的路程;
- (3)经过多长时间摩托车的坐标将是600米;
- (4)在什么时间公共汽车从树旁驶过;
- (5)在观察开始前20秒小汽车在什么位置。

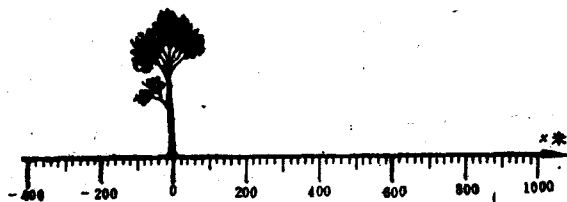


图 8

19. 卡车的运动方程是 $x_1 = -270 + 12t$, 而这条公路上的行人的运动方程是 $x_2 = -1.5t$. 作图并附加说明 (x 轴的方向定为向右), 请在图上指出开始观察时汽车和行人的位置。它们按什么方向, 以什么速度运动? 在什么时间, 什么地方相遇?

20. 根据给出的图线(图9)写出物体的运动方程 $x(t)$ 。根据图线和方程, 求出经过5秒钟物体的坐标、运动速度, 物体Ⅰ和物体Ⅱ相遇的时间和位置。

21. 已知两个骑车者的运动方程是 $x_1 = 5t$, $x_2 = 150 - 10t$. 作出 $x(t)$ 图, 求相遇的时间和地点。

22. 图10表示两个物体的运动图线, 求运动方程 $x =$