

426780

日本



物理高考试题

700

湖北人民出版社

物理高考试题700选

〔日〕吉本市 编

金德昌 张光兰 译

湖北人民出版社

物理高考试题 700 选

〔日〕吉本市 编

金德昌 张光兰 译

湖北人民出版社出版 湖北省新华书店发行
湖北省新华印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 20.375 印张 470,000 字
1981 年 11 月第 1 版 1981 年 11 月第 1 次印刷
印数: 1—12,400

统一书号: 7106·1604 定价: 1.61 元

译者的话

本书译自日本培风馆 1978 年出版发行的数、理、化高考试题 700 选丛书之一——《物理 I · II 问题 700 选》，系由日本筑波大学教育系教授吉本市等人集日本各大学历年高考试题之精华加以合理编排而成。书中所涉及的内容与我国现行全国统一教材高中物理课本基本一致。

本书选题全面，重点突出。选题重视基本概念、基本原理的理解，重视用物理定律来解释分析实际物理现象，重视逻辑思维能力的锻炼而摒弃繁杂的计算和生搬硬套公式。本书在命题方法上也较有参考价值。书中有大量填空题和选择填空题，也有不少难度较大的综合性题目。我国近年高考试题中，填空题和选择填空题也占有相当大的比例。本书在编排上，将 700 题归纳为 185 小类，对较难的题目附加适当的提示，书后附有全部问题的解答，不少问题还列出了两种解法，书末附有主要物理公式一览表，方便读者使用。

原书有不少错误，译稿中都作了改正。

由于我们水平所限，加之时间仓促，错误之处望读者不吝指正。

译者

1980 年 11 月

序 言

在科学领域中，没有象物理学那样详细地观察和测量其研究对象，并从中抽象出精确理论的学科了。物理学是人们运用一切研究方法，倾注全部思维能力，观测、分析自然现象，探究、发现正确的自然规律并加以利用的学科。这也就是物理学被称为自然科学中最基础学科的原因。学习物理，必须倾注全部精力来理解物理现象，熟练全部理论和研究方法，提高科学观察能力和思维能力。因此，物理学也是锻炼一般科学研究基础能力的学科。

物理问题首先一定要提出作为研究对象的物理事件。其次，要预想与此有关的物理现象所遵循的法则。如果找出了这个法则，那就必须将此法则演绎展开，定量地但符合逻辑地推论出现象如何变化。

这样认真地一步一步地解问题无疑是学习物理所必要的。在学校里，虽然也做一些练习题，但受时间限制，不可能充分地进行练习。另一方面，虽有必要就各种物理现象来考虑习题，但如果把物理现象过细分类再去搜集题目，则汇集起来的习题数量会非常庞大，要容纳在一本教科书、参考书中是困难的。因此，势必只能汇集有代表性的问题。

本书着眼于物理现象的详细分类和思考方法的不同，从日本全国各大学高考试题中精选出各种类型的问题编辑而成，虽说没有收尽各种类型的一切问题，但从高中学生或高考应考生所能用的时间和精力来考虑，可算最大限度地编入了最丰富的

内容。而且，本书作为一本学习参考指南，标明了每个题目属于哪一类问题，必要时还对题目作了“提示”，书末附有全部解答。

读者在学习本书时，有必要先读题目，再考虑是与哪种物理现象有关的问题，并在头脑中或图上描绘这些实际现象。然后，在想到了适当的定律时，就按此确定解题原则，进行推理和计算。若不能完全理解题意，或想不出定律时，可根据表示题目属于哪一类的“细目”，复习课本和参考书的相应部分。若定律的公式忘记了，可利用附于书末的公式一览表。即使这样，若还有不明之处，则可参看书后解答。这样一来，就可理解题中的物理现象，掌握有关的定律及思维方法。一题一题地积累，就能培养起真正的解题能力。

要全部理解和解出 700 题，大概要花相当多的时间和精力，但这些努力决不会徒劳无功。它无疑会提高你的能力，为你打下坚实的知识基础，使你在科学技术作为支柱的现代社会中成长为有文化的人才。

书中引用的各大学高考试题，尽可能尊重原作，保持原样。但为了便于学习，部分地作了变更。另外，文字上也作了一些修改。

本书自 1961 年初版以来，内容几乎没有变化。这主要是由于广大读者的支持，另外，也是当初编写本书时抓住了本质上不随时代变化的内容，这是聊以自慰的。尽管如此，在形式上和问题的概念方面作较大修改只会使本书更有效果。因此，这次承越后宰男、小田切理文、广井禎三位有多年高中任教经验的老师参加，改订了新版。相信这样更能有效地实现上述目标。祝愿有更多的读者利用本书。

本书每次出版，都得到培风馆社长山本健二先生及诸位编

辑的支持与协助，在此谨致谢意。

编者代表 吉本 市

一九七八年五月

目 录

物 理 I

第一章 运动和力

- 1—1 运动的表示方法 (1~15 题) 3
- 1—2 落体运动和抛物运动 (16~36 题) 9
- 1—3 运动定律 (37~96 题) 18

第二章 能

- 2—1 功和机械能 (97~143 题) 48
- 2—2 热现象 (热和功) (144~173 题) 72

第三章 声与波

- 3—1 周期运动和简谐振动 (174~197 题) 90
- 3—2 波动 (198~215 题) 105
- 3—3 声波 (216~250 题) 119

第四章 电场与电子

- 4—1 库仑定律与电场·电势 (251~275 题) 144
- 4—2 电容器 (276~306 题) 158
- 4—3 电子在电场中的运动 (307~320 题) 178
- 4—4 原子的大小和放射能 (321~340 题) 187

物 理 II

第五章 运动和能

- 5—1 刚体的平衡 (341~356 题) 201
- 5—2 圆周运动和向心力 (357~368 题) 208
- 5—3 参照系与离心力 (369~383 题) 215
- 5—4 万有引力 (384~393 题) 224

5—5	刚体转动方程式 (394~402 题)	228
5—6	转动的动能和角动量 (403~419 题)	233
5—7	波义耳—查理定律 (420~443 题)	243
5—8	气体分子的运动 (444~457 题)	256
5—9	热力学第一定律 (458~470 题)	264
第六章 电 流		
6—1	直流电路 (471~521 题)	274
6—2	电流的作用 (522~549 题)	302
6—3	电磁感应 (550~571 题)	323
6—4	交 流 (572~587 题)	342
6—5	电振荡和电子学 (588~597 题)	351
第七章 波动与粒子		
7—1	光 波 (598~630 题)	361
7—2	光子和物质波 (631~652 题)	381
第八章 原 子		
8—1	原子 (653~691 题)	399
第九章 综合问题 (692~700 题)		
		426
解 答		437
附 录		
物理 I 主要公式		636
物理 II 主要公式		641

物 理 I

第一章 运动和力

1—1 运动的表示方法

速度的合成

1. 以每小时 550 公里的速度水平向北飞行的飞机, 如果遇到每秒 20 米的西风, 问向怎样的方向前进?

2. 某人在静水中游泳的速度为 v 。在流速为 V 的河流中, 他沿河流往返游过距离 l 所要的时间为 t_1 , 而横过河流往返游过距离 l 所要的时间为 t_2 。问所要的时间哪个长? 长多少?

3. 在静水中能以 0.6 米/秒的速度前进的船, 现在在水流速度为 0.4 米/秒的河流中行驶。问:

(1) 要垂直地穿过水流, 船的方向应向着怎样方向? 另外, 若河宽为 80 米, 则船这样渡过河需要多少时间?

(2) 如果想以最短时间驶向河对岸, 船应向怎样的方向行驶? 几秒钟能渡过河?

4. 在宽 100 米的河流正中间有一小船。离小船 150 米的下游为瀑布。若水流速度为 5 米/秒, 则要使小船驶到对岸而不落到瀑布上所需要的小船速是多少?

提示

2. 横过河流时, v 与 V 的矢量合成方向是与水流成直角的方向。4. 水流矢量与小船在静水中的速度矢量合成的矢量, 最好是在由瀑布对着上游小船的方位上。其中, 先确定小船在静水中的最小速

度矢量的方向，再求其大小。

相对速度

5. 下雨时，也没有风，为什么落到行驶着的电车窗上的雨点轨迹是斜的？若电车的速度为 36 公里/小时，雨点的轨迹与铅垂线所成的角为 60° 时，则雨点落下速度为每秒多少米？又，这个角度为 30° 时，落下速度是多少？

6. 汽车以 15 米/秒的恒定速度沿笔直的公路向东前进，当通过铁桥下时，电车以 20 米/秒的恒定速度向南通过铁桥。问：

(1) 乘坐在汽车上的人看到电车好象以多少米/秒的速度向哪个方向前进？

(2) 乘坐在电车上的人看到汽车好象以多少米/秒的速度向哪个方向前进？

7. 在湖面上，坐在以 3.0 米/秒的速度往东航行的船 A 上的人，看到 B 船好象以 4.0 米/秒的速度从北面开来。问：

(1) 在地面上的人看到 B 船以多大的速度向哪个方向前进？

(2) 若 A 船的速度变为 2 倍，则乘坐在 A 船上的人，看到 B 船好象以多大的速度向哪个方向前进？

提示

5. 速度是遵循平行四边形法则的矢量。6. 令 A 的速度为 $\vec{U}_A$ ， B 的速度为 $\vec{U}_B$ ，则从 A 看到 B 的速度(相对速度)为 $\vec{U}_B - \vec{U}_A$ 。

7. (1) 令 A 的速度为 $\vec{U}_A$ ，则向南的矢量与向西的矢量 $(-\vec{U}_A)$ 之差为 B 的速度。

8. 某人乘坐自行车以 20 公里/小时的速度向东行驶，感到风从正北吹来，若以 40 公里/小时的速度行驶，则感到风从东

北方向吹来。求风向和风速？

相对速度，移动距离

9. 列车 A 在东西走向笔直连续的水平线路上，以匀速 V 向东行驶。问：

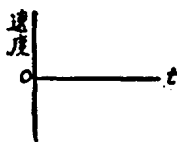
(1) 如果从列车 A 的窗口往外看，能看到在相邻线路上的列车 B 在前方朝 A 接近，其间，对方的运动逐渐减慢，从 B 的最前端正好与窗户并排时起， B 又反向向前开出，并逐渐加速到初始状态。试以时间为横坐标在图上表示出 A 、 B 最前端的位置和速度的变化，并尽量简单地考虑 B 的运动情况。

(2) 在列车 A 上只备有必要的尺和秒表，靠全体乘客的协助，想进行如下测量，试述测量方法？（车内广播也可利用）

(i) 利用通过窗外的参照物来测量列车的速度 V 。



(第9题图1)



(第9题图2)

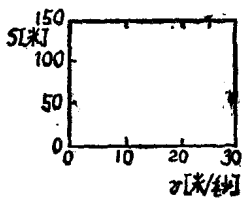
(ii) 在途中列车的速度不保持恒定了。当列车通过比其短的隧道时，测量隧道的长度。

10. 以匀加速度在直轨道上行驶的列车，其前端经过某地点时的速度为 v_1 ，后端经过该点时的速度为 v_2 ，试求列车中点经过该点时的速度。

11. 某列车从停车场出发，以匀加速度行驶 1 分 30 秒后，达到 45 公里/小时的速度。问：这时的加速度为多少公里/小时²？又为多少米/秒²？其次，试求列车达到这一速度为止，

驶过了多少米的距离？

12. 质量为 m 的汽车以速度 v 在水平道路上行驶。驾驶员感到危险，急忙刹车使汽车停止。这时，要达到停止所需的时间等于：①从感到危险到踩脚闸直到刹车刚开始所行驶的时间（空行时间） t_1 ，与②刹车后尽管车轮不转，但在路面上滑移的时间（制动时间） t_2 之和 $(t_1 + t_2)$ 。



(第 12 题图)

(1) 试求空行时间内驶过的空行距离 S_1 的表达式。

(2) 试求制动时间内所移动的制动距离 S_2 的表达式。

(3) 试利用题图粗略画出从感到危险起到汽车完全停止止所移动的总距离（停止距离） $S (= S_1 + S_2)$ 与速度 v 的关系。

系。

其中，设车轮与地面的动摩擦系数 $\mu = 0.50$ ，重力加速度 $g = 9.8$ 米/秒²，并设在 $t_1 = 0.75$ 秒内为恒速，且刹车开始，车轮也瞬时地停止转动。

提示

10. 利用公式 $(v')^2 - v^2 = 2aS$ 。12. (2) 加速度为 $-\mu g$ 。

13. 点 p 在直线上运动。它的坐标、速度、加速度分别用 x [米]， u [米/秒]， a [米/秒²] 表示，时间用 t [秒] 表示，进行测量。测得从 $t = 0$ 至 $t = 5$ 的速度 v 如图所示，试根据图回答下列问题，在 内填入适当的数值或式子。

(1) 点 p 的加速度 a 表示如下：

从 $t = 0$ 至 $t = 1$ ， $a =$ ⁽ⁱ⁾ ；从 $t = 1$ 至 $t = 3$ ， $a =$ ⁽ⁱⁱ⁾ ；

从 $t = 3$ 至 $t = 5$ ， $a =$ ⁽ⁱⁱⁱ⁾ 。

(2) 若点 p 开始位于坐标原点，此后直至 $t = 5$ 止的座标

x 表示如下。

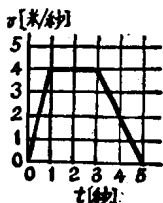
从 $t=0$ 至 $t=1$, $x = \text{(iv)} \quad \boxed{}$; 从 $t=1$ 至 $t=3$, $x = \text{(v)} \quad \boxed{}$; 从 $t=3$ 至 $t=5$, $x = \text{(vi)} \quad \boxed{}$ 。

(3) 将 (1)、(2) 的结果表示在图上。

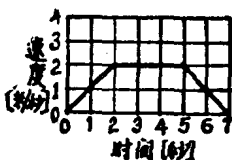
14. 电梯上升时, 从开始上升到停止为止的速度变化如图所示。取重力加速度为 10 米/秒^2 。试回答如下问题。

(1) 开始启动后 2 秒钟内电梯的加速度是多少?

(2) 电梯移动了多少距离?



(第 13 题图)



(第 14 题图)

提示

13. (1) 以 v, t 为坐标轴时, 曲线图的斜率为加速度。

(2) 应注意在 (V) 中作匀速运动的时间为 $t-1$, 在 (Vi) 中作加速运动的时间为 $t-3$ 。14. (2) 以 v, t 为坐标轴时, 曲线下的面积为移动距离。

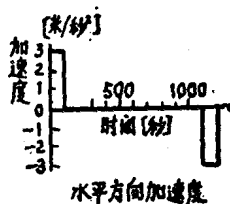
15. 飞机在 A 地起飞后, 沿直航线飞行, 至 B 地着陆。飞行中飞机的水平方向加速度和竖直方向的速度分别如图 1 a、图 1 b 所示。试逐个选择设问 (a), (b), (c) 的正确答案, 写上正确答案的序号。

(a) 飞行的最高高度是多少?

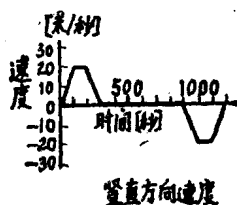
- | | | |
|----------|----------|----------|
| ① 1000 米 | ② 2000 米 | ③ 3000 米 |
| ④ 4000 米 | ⑤ 5000 米 | ⑥ 6000 米 |
| ⑦ 7000 米 | ⑧ 8000 米 | ⑨ 9000 米 |

(b) A、B 两地之间的距离是多少?

- ① 140 公里 ② 150 公里 ③ 165 公里
④ 180 公里 ⑤ 280 公里 ⑥ 300 公里
⑦ 315 公里 ⑧ 330 公里 ⑨ 360 公里

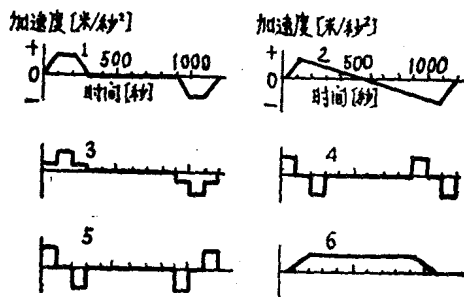


第 15 题图 1a 水平方向的加速度



第 15 题图 1b 竖直方向的速度

(c) 从图 2 中选择定性地表示竖直方向加速度的曲线



第 15 题图 2

提示

15. (a) 300 秒后达到最高高度。 (b) 100~1100 秒间匀速飞行。首先求其速度。 (c) 图 1b 的曲线的斜率为加速度。