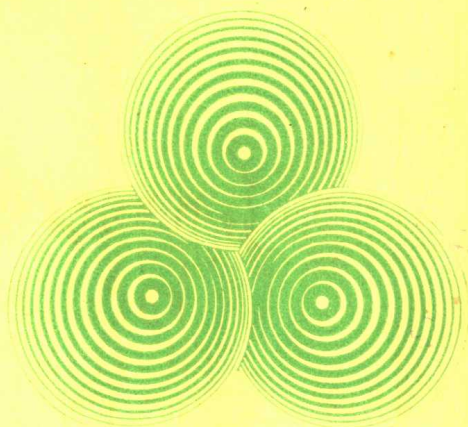


# 物理 I

[日]近角聪信等编



吉林人民出版社

# 物 理

I

(日本高中物理)

〔日〕 近角聪信 等编

马成骏 张世泽  
齐庆升 孙荣祖 译

吉林人民出版社

# 物 理

## I

(日本高中物理)

[日]近角聪信等编

马成俊 张世泽 译  
齐庆升 孙荣祖

\*

吉林人民出版社出版  
吉林省新华书店发行  
内蒙古通辽教育印刷厂印刷

\*

787×1092毫米32开本 7 1/2印张 164,000字

1981年1月第1版 1981年1月第1次印刷

印数：1—18,580册

书号：13091·82 定价：0.67元

# 目 录

## 第 1 编 物理的世界 ..... 1

I	物理的世界.....	2
1	什么是物理 .....	2
2	物理学的对象 .....	3
3	物理学的方法.....	4
4	高中的物理.....	6

## 第 2 编 运动和力 ..... 7

I	运动的定律 .....	8
1	速率和速度 .....	8
a	平均速率和瞬时速率 .....	8
b	速度的合成 .....	12
c	相对速度 .....	14
2	加速度和力 .....	15
a	惯性定律 .....	15
b	力的性质 .....	16
c	匀加速度运动 .....	19
3	运动定律 .....	23
a	运动第 2 定律 .....	23
b	重力和质量 .....	25
	习题 1 .....	27

<b>II 各种运动</b> .....	30
1 落体运动 .....	30
a 自由落体运动 .....	30
b 抛物运动 .....	32
2 摩擦和运动 .....	36
3 圆运动 .....	39
4 摆与简谐振动 .....	41
a 简谐振动 .....	42
b 弹簧振子 .....	45
c 单摆 .....	46
习题 2 .....	48
<b>III 动量守恒</b> .....	51
1 动量 .....	51
2 冲量 .....	54
习题 3 .....	56
<b>物理学的发展(1)</b> .....	59

## **第3编 能** .....

<b>I 机械能</b> .....	64
1 功 .....	64
a 功 .....	64
b 功率 .....	65
2 位能 .....	67
a 重力位能 .....	67
b 弹性位能 .....	68
3 动能 .....	69
4 机械能守恒定律 .....	72
a 重力的情况 .....	72

b	弹性力的情况 .....	74
c	机械能守恒定律的应用 .....	75
5	机械能在任何时候都守恒吗? .....	77
	习题 1 .....	79
II	<b>热和功</b> .....	81
1	<b>热的产生</b> .....	81
a	热和温度变化 .....	81
b	由于摩擦的温度升高 .....	82
c	热功当量 .....	84
2	<b>热是什么样的能</b> .....	85
a	分子运动 .....	85
b	气体的压缩和膨胀 .....	86
c	温度和分子运动 .....	88
3	<b>能量守恒定律和能的转换</b> .....	90
a	能量守恒定律 .....	90
b	大自然中能的转换 .....	92
c	永动机和功的原理 .....	93
4	<b>可逆现象和不可逆现象</b> .....	94
a	可逆现象 .....	94
b	不可逆现象 .....	95
c	热机的效率 .....	97
	习题 2 .....	98
	物理学的发展(2) .....	101

## 第 4 编 波动 .....

I	<b>波的发生和性质</b> .....	106
1	<b>波的发生</b> .....	106
2	<b>波的传播情况</b> .....	109

a	形成波的条件 .....	109
b	波的速度和周期、波长、振幅的关系 .....	111
3	波的能量 .....	114
4	波的位相 .....	116
5	波的叠加 .....	117
6	脉冲波的反射 .....	120
7	驻波和弦的振动 .....	122
a	形成驻波的条件 .....	122
b	波速和媒质的性质 .....	124
c	固有振动 .....	126
8	共振 .....	127
a	摆的共振 .....	127
b	气柱的共鸣 .....	128
	习题 1 .....	130
<b>II</b>	<b>波动现象</b> .....	133
1	惠更斯原理和波的反射 .....	133
a	惠更斯原理 .....	133
b	波的反射 .....	134
2	折射 .....	136
3	衍射 .....	138
4	干涉 .....	139
5	拍 .....	142
6	都卜勒效应 .....	143
	习题 2 .....	146
	物理学的发展(3) .....	149
<b>第 5 编</b>	<b>电场和电子</b> .....	152
<b>I</b>	<b>电场和电压</b> .....	153

1	静电力	153
a	静电	153
b	库仑定律	154
2	电子和离子	158
3	电场	160
4	电力线	162
5	电位和电压	166
6	电场和电位的关系	168
	习题 1	171
II	静电感应和电容	175
1	导体和绝缘体	175
a	导体的电位	175
b	静电感应	177
2	电容	178
a	电容	178
b	介电常数	180
c	电容器储存的能量	182
d	电容器的连接	183
	习题 2	185
III	电子和原子结构	187
1	电子	187
a	阴极射线	187
b	阴极射线的电荷	188
c	电场中带电粒子的运动	189
d	阴极射线粒子的荷质比	190
2	基本电荷和电子的质量	191
3	电解定律和摩尔分子数	193
a	原子量和分子量	193
b	电解	194



c	电解定律和摩尔分子数 .....	195
d	原子的质量 .....	195
<b>4</b>	<b>原子的构造</b> .....	<b>196</b>
a	原子的正电荷成分 .....	196
b	模型是什么 .....	196
c	原子的模型 .....	197
d	根据碰撞观测 .....	198
e	原子核的存在 .....	199
<b>5</b>	<b>放射性原子</b> .....	<b>201</b>
a	放射线的种类 .....	201
b	放射线的电离作用和穿透本领 .....	202
c	原子核的变换 .....	203
	<b>习题 3</b> .....	<b>204</b>
	<b>物理学的发展(4)</b> .....	<b>207</b>
	<b>实验</b> .....	<b>211</b>
<b>实验 1</b>	<b>弹簧振子的振动</b> .....	<b>212</b>
<b>实验 2</b>	<b>动量守恒定律</b> .....	<b>213</b>
<b>实验 3</b>	<b>机械能的守恒</b> .....	<b>216</b>
<b>实验 4</b>	<b>弦的振动和共振</b> .....	<b>219</b>
<b>实验 5</b>	<b>静电力</b> .....	<b>221</b>
<b>实验 6</b>	<b>等电位线的测定</b> .....	<b>223</b>
	<b>附录: 长度、质量的测量方法</b> .....	<b>225</b>
<b>长度的测量</b> .....	<b>225</b>	
<b>物理天平的使用方法</b> .....	<b>227</b>	
	<b>测定值和有效数字</b> .....	<b>228</b>
	<b>物理计算用的数学基础知识</b> .....	<b>231</b>

# 第 1 编

# 物理的世界



在地上爆炸后升起来的焰火 每隔一定时间使快门关闭一次，所以根据光点所画亮线的长度可知瞬间速度。每个光点画出相当美丽的抛物线。

当我们从现在就要开始学习物理的时候，先介绍一下物理是具有什么性质的学科，是以什么样的现象作为研究对象的学科，物理是用什么样的方法来进行研究的，还有在高中物理中要学习什么等等。

## 1 什么是物理

在我们的周围有各种各样的学科。如法学、经济学、心理学、医学、工学、数学、化学等等，真是种类繁多，举不胜举。如果把这些学科按大类分一下，可以分成研究人类社会中各种现象的社会科学，和研究自然现象的自然科学。物理是自然科学中的一个重要学科。

那么，物理学和属于自然科学中的其它学科，例如数学、化学、地学等，究竟有什么不同呢？我们现在想象点着了一根蜡烛。美丽的火焰随风摇动，融化了的蜡油通过烛心吸到上方一点一点地燃烧。看到这个现象，化学家要注意的大概是，吸上来的蜡油和空气中的氧气化合，变成水和二氧化碳。数学家看到火焰下方蜡烛融化成一个美丽的凹下的曲面，他一定要想这样的曲面怎样计算才好呢？物理学家要想为什么燃烧着的火焰发出那样美丽的光辉？他将要测定外侧

白色火焰的温度和内侧青色火焰的温度哪方面高？再将从火焰发出来的光用分光器观察它的光谱，他大概将要发现那美丽的光辉是从被加热的碳粒子发出来的光。

物理学就是这样，对于自然现象一步一步地来想它的原因，通过各种实验和测定，追求它的理由的学科。

## 2 物理学的对象

物理学是以什么样的现象为对象进行研究的呢？物理学是只研究在化学或地学等学科中所不处理的特殊现象吗？回答是否定的。在我们身边日常生活中所出现的所有自然现象、在远离地面的宇宙中所发生的各种现象、在构成物质的微小原子内部所发生的现象中，都包含着物理学研究的对象。

那么究竟和化学或生物学等其它学科范围内所研究的对象怎样区别呢？今以正在跑着的马为例来考虑一下。马是活着的东西，当然是属于生物学的对象。但是马蹄蹬地面向前跑时，是由于受到地面的作用力才产生加速度，这个力学定律对于现在的情况也完全成立。马跳越障碍物时，它的重心也和力学计算的一样画出抛物线。由此可知物理定律决不是仅仅对于特殊的東西才成立的。

本教科书中所讲的物理现象，为了便于学习，在“第2编运动和力”中讲关于力学的问题；在“第3编能”中讲热现象；在“第4编波动”中讲声音现象；在“第5编电场和电子”中讲电现象和有关原子的事项等。本编各页所登載的

各种照片，有的是在日常生活中常见的现象，有的是表演实验，有的是在近代研究装置中所观察到的东西。

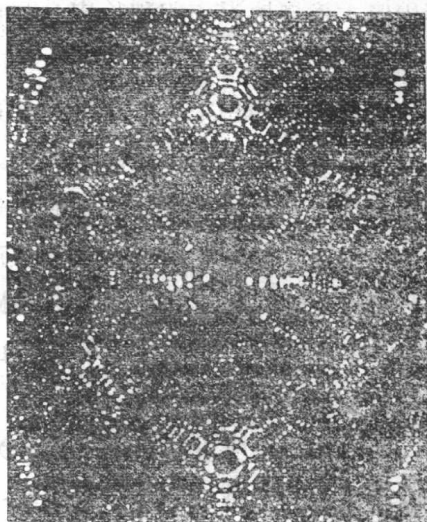
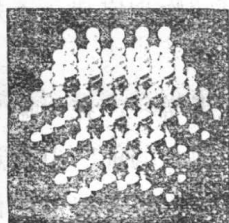
象这样，物理学所研究的对象，在自然界里，在实验室里，以及在工业的应用方面，所有地方都可见到。

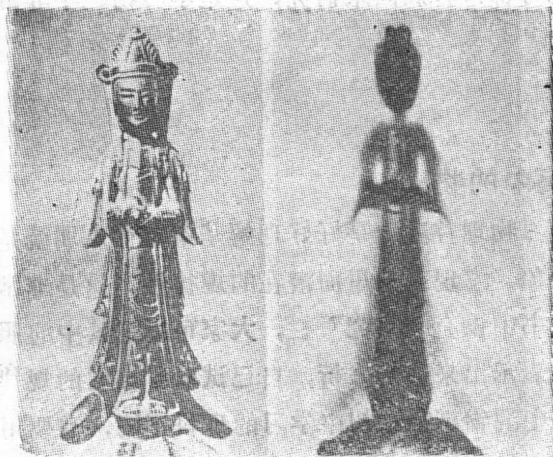
### 3 物理学的方法

物理学和其他学科在什么地方有区别呢？使物理学的性质带有特点的倒是在于它进行研究的方法。物理学的性质是在仔细观察现象的基础上，深入挖掘探索它的原因。挖掘地面需要用镐和锹，与此同样，物理学挖掘现象的原因时，需要用通过实验和测定所得到的数据资料，对此加以整理研究，

#### 原子的排列

在晶体内部，原子是有规则地整齐地排列着。它的样子可用电场离子显微镜直接用眼看见。右边的照片是用这种方法所看到的钨的表面，白点和一个一个原子相当。可以看出和下图的模型是同样的原子排列。





#### Y线的应用

Y线能穿透物质。利用它可以研究物质的构造，检查物体的内部。  
照片是对于观音菩萨像，不损坏它的外形，而能检查它的内部骨架组成情况。

找出它们的规律性，或者将那个现象换成简单的模型再加以研究。如果找到了说明某一现象的定律，那就需要进一步明确一下这个定律对于其它现象是否也都能普遍地成立。我们读科学史知道，对于广大范围的现象都能普遍成立的定律被发现的也不少。也有对于我们周围的现象能成立的定律，想把它应用到原子世界时却失败了，于是又进一步发现了能包含双方的新力学。

象这样，物理学方法的特点是，通过假说、实验、测定形成理论，对于现象的原因继续深追下去。因此，对于某一现象虽然理解了，但是理解的程度还有种种差别，不能以为说明了现象就算满足了，而应该继续问“为什么？”不论到

什么地方都带着疑问来研究，这是学习物理学非常重要的态度。

#### 4 高中的物理

学习物理首要的是好好理解基本定律。那就是，亲自来研究现象，发现现象里面潜在的规律性，这是非常有用的。本教科书中设有“研究”栏，大家可以把其中的照片和数据用图线表示出来进行分析，自己试验导出它的规律性。

高中的物理和在初中学习的理科不同，需要用数式来说明现象、解答问题的地方很多。这时不要只死记数式、套公式来解答问题，而必须仔细思考数式所表示的物理意义。这样，你多解一些问题，就将能亲自体验到，几个基本定律却能说明很多的现象。

当你熟悉了象这样的学习物理方法以后，你就会越来越觉得物理是很有趣的。正象是上了山，视界开扩了，便越来越觉得山是有乐趣的一样。





**秋千的运动** 秋千是应用于儿童游戏中的简谐振动。照片看起来模糊，是因为用了所谓流动照像的特殊摄影法。



“运动”这句话虽然也用于体育运动和社会活动等意义上，但在物理学中所说的“运动”是指的物体位置随时间而改变的现象。例如，电车行驶的状态、鸟在空中飞翔的状态、天体运行的状态等都是运动。

在本章中，首先学习关于运动的基本定律，我们从考虑应当怎样描述运动入手。

## 1 速率和速度

### a 平均速率和瞬时速率

要从东京到京都去，从前走东海道五十三线步行要经历十多天。但是现在若乘坐新干线的电车，用不了3小时就可以到。这是因为人的步行速率与新干线电车的速率有显著的差异。

表1是新干线“光一号”的时刻表。因为约用2小时走完从东京到名古屋间342.1km的距离，所以平均时速约为170km每小时。把休息时间也算在内，人的步行速率约为4km每小时，与它相比，新干线的电车具有约43倍的速率。

**问1** 试从表1计算名古屋——京都，京都——新大阪的平均时速。（168km每小时，138km每小时）

一般地说，在 $t$ 〔s〕时间间隔中前进 $s$ 〔m〕距离时，其