

高級中学課本

# 物 理 学

第 一 册

高級中学課本  
**物 理 学**  
第一册  
(高級中学一年級适用)

\*

雷树人 許南明 董振邦 編

人民教育出版社出版(北京景山东街)

上海人民出版社重印(上海紹興路 54 号)

上海市书刊出版业营业許可証出 001 号

发行 新华书店上海发行所 印訂 (見正文最后頁)

統一书号：K7012·658 字数：163 千

开本：850×1168公厘 1/32 印張：7

1955年第 1 版 1957年第 3 版

1958年 3 月第 3 版第 9 次印刷

上海：146,501—196,500册

定价(2) 0.44 元

## 出版者的話

1. 本書供高級中學一年級物理教學之用。

2. 為了加強課文敘述的系統性，在本書中把物理實驗移到書末。但在教學中仍然要在進行到有關課題時作這些實驗。

3. 本書所選的習題，其中有一部分是供課堂鞏固或復習提問用的，有一部分是供進行培養學生解題技能的習題課用的，只有一部分是供學生課外作業用的。因此，千萬不可把全部習題都留給學生到課外作業中去作，以致形成學生的過重負擔。

4. 我們懇切希望收到各方面對本書的批評和改進意見。如蒙賜示意見，請寄“北京景山東街四十五號人民教育出版社編輯部”。

人民教育出版社

# 目 錄

## 緒 論

1. 物質和运动 ..... 5
2. 科学和它的意义 ..... 6
3. 物理学和它在祖國建設中的意义 ..... 8

## 第一編 力 学

### 第一章 匀速直綫运动

4. 机械运动 ..... 10
5. 运动和靜止的相对性 ..... 12
6. 固体的平动 ..... 14
7. 質点的运动 ..... 15
- ✓ 8. 运动的速度 ..... 18
9. 速度的單位 ..... 19
10. 速度是矢量 ..... 20
11. 匀速运动的公式 ..... 22
12. 匀速运动的路程圖綫 ..... 23
13. 匀速运动的速度圖綫 ..... 26
14. 运动的合成 ..... 28
15. 互成角度的匀速直綫运动的合成 ..... 30
16. ✓ 速度的合成 ..... 33
17. ✓ 速度的分解 ..... 35

### 第二章 匀变速直綫运动

- ✓ 18. 变速直綫运动 ..... 37
19. 平均速度 ..... 38
20. 即時速度 ..... 39
- ✓ 21. 加速度 ..... 41

22. 加速度的單位	42
23. 勻加速運動	43
24. 勻加速運動的速度	45
25. 勻加速運動的速度圖綫	47
26. 勻加速運動的路程	49
27. 勻加速運動的公式	54
28. 自由落體運動	55
29. 自由落體加速度	59
30. 勻減速運動	60
31. 豎直上拋的物體的運動	62

### 第三章 慣性、力、力的合成和分解

32. 動力學	64
33. 牛頓第一定律	65
34. 力	67
35. 重力	68
36. 力和物體的形變 彈力	69
37. 力的平衡 力的量度	70
38. 滑動摩擦	74
39. 靜摩擦	76
40. 滾動摩擦	78
41. 摩擦在技術中的作用	78
42. 力是矢量	80
43. 力的合成 合力	81
44. 力分解成兩個互成角度的分力	81
45. 斜面	88
46. 有固定轉動軸的物體的平衡條件	90
47. 同向平行力的合成	93
48. 重心	95
49. 物體平衡的種類	98
50. 穩度	100

### 第四章 力、質量和加速度

51. 質量	104
--------	-----

52. 牛頓第二定律	105
53. 牛頓第二定律的公式	107
54. 質量是物体慣量的量度	108
55. 力的作用時間和速度的变化	110
56. 質量和重量	111
57. 密度和比重	114
58. 力學單位制	115
59. 用牛頓第二定律解題的例子	118

## 第五章 物体的相互作用

60. 物体的相互作用	123
61. 牛頓第三定律	124
62. 动量 动量守恒定律	128
63. 反冲运动 反冲运动的利用	130
64. 碰撞 碰撞的应用	134

## 第六章 机械能

65. 功	137
66. 功的量度	138
67. 功的單位	140
68. 功率	141
69. 功率的單位	143
70. 机械的功的原理	144
71. 机械的效率	146
72. 斜面	147
73. 劈	149
74. 螺旋	151
75. 水压机	154
76. 能	156
77. 势能	157
78. 在外力对物体做功时物体势能的增加	159
79. 动能	160
80. 在外力对物体做功时物体动能的增加	162
81. 机械能	164

82. 运动物体克服摩擦力和媒質阻力所做的功	166
✓83. 机械能轉变成其他形式的能 能的轉变和守恆定律	170
84. 永动机的不可能性	172

### 第七章 曲线运动、轉动

85. 物体在受到跟它的速度成角度的力作用时的运动	173
86. 曲线运动中速度的方向	174
87. 平抛物体的运动	175
88. 斜抛物体的运动	178
89. 匀速圆周运动 角速度	181
90. 綫速度 綫速度跟角速度的关系	183
91. 向心加速度	184
92. 向心力	186
93. 离心力	188
94. 利用向心力來研究的几种現象	189
95. 利用圆周运动中的現象的几种机械	193
96. 固体的轉动	196
97. 使原来靜止的固体發生轉动的力	198
98. 發动机和工作机之間轉动的傳遞	199
99. 皮帶傳动裝置	200
100. 摩擦傳动裝置	201
101. 齒輪傳动裝置	203

### 第八章 万有引力定律

102. 行星的运动	208
103. 万有引力定律	209
104. 地球的質量	212
105. 地球上物体重量的变化	213

### 物理实验

实验一 匀加速运动的公式	216
实验二 互成角度的两个力的合成	217
实验三 有固定轉动軸的固体的平衡条件	218
实验四 牛頓第二定律	220
实验五 簡單机械的效率	221
实验六 平抛物体的运动軌跡	222

## 緒 論

1. 物質和运动 空气、水、土地、天体、植物、动物，也就是說，所有我們周圍的一切，最后，还有我們自己——这一切就組成了自然界。

我們是通过自己的感觉器官的感觉來知道各个物体的存在，从而确信整个自然界的存在的。例如，当我们坐在教室里的時候，我們看到並且接触到書桌和椅子，看到教师和同学並听到教师的講話，还同时感觉到周圍其他物体的存在。

所有的客觀的存在都是物質，整个自然界就是由各种各样的物質組成的。

“物質就是作用於我們感觉器官並引起感觉的东西”(列寧)。

自然界的物質总是在不断地進行着各种变化的。

物体間相互位置的变动、物态的改变、化学变化、植物和动物的生長等等都是物質变化的例子。

整个的天体也在不断的变化中。天文学告訴我們，太陽和其他恆星的温度就是隨時間而变化的，在太陽和其他恆星內部進行着物質由一种形式变为另一种形式的复雜的过程。在植物界和动物界中進行的变化还要复雜得多。动物和植物都要生長、發育和死亡。自然界中沒有任何不隨時間而变化的东西。

物質总是在不断地發展着和变化着，或者說，物質总是在运动着，在这里，运动的意义是指一般的变化而說的，並不只是指物体由一个地方到另一个地方的移动。

整个自然界就是运动着的物質。

不断变化和發展着的物質是本來就存在的而且將永久存在下去



的。偉大的俄國學者羅蒙諾索夫發現了物質和運動的不可消滅的定律。

物質運動的最簡單的形式是機械運動。在這一本書中我們就要來研究物質的這種運動。

2. 科學和它的意義 在這個永遠變化着的自然界中生活着人類。為了生存，人類必須獲得生活資料（吃的和穿的）和建築住所。

人類為了生存所需要的一切，自然並不是現成地供給我們的。人類不能等待自然的恩賜，我們必須自己去向自然索取。

為了生產生活資料，人們制成了各種生產工具。最初這些工具只是簡單的木棒和石塊，後來出現了陶器和金屬工具：斧、刀、鎚等等，最後人們制成了現代化的機器。

在為獲取生活資料而進行的生產勞動中，人們認識了自然現象，於是就逐漸產生了自然科學：物理學、化學、天文學、植物學、動物學等等。

在研究自然現象中，科學發現了所有自然現象都不是偶然發生的，它們都是跟其他現象相聯系的，是有規律的。例如，物體的下落是由於地球吸引它們，地球上四季的變化跟地球的繞太陽的轉動有關，空氣的運動——風——是由空氣受熱不均勻所引起的等等。

各個自然現象的相互聯系叫做自然定律，它們是完全跟人們的意志和願望無關的。例如，無論我們怎樣希望春天早日到來，春天也仍然是嚴格地由地球對太陽的位置所決定的。又例如，無論我們怎樣希望有幾個晴天，但天氣總是由大氣中的複雜條件所決定的。

但是，自然定律跟人們的願望無關，完全不是意味着人類在自然面前是無能為力的。恰恰相反，人類社會正是為了要征服自然才需要科學，科學使人們用有關自然的知識武裝起來，這樣，人們就可以為了社會的利益而運用這些知識。

自然科学的目的是在於發現和研究自然的定律並且在實踐中應用這些定律。

例如，河流的泛濫是一種自然現象，人類不能隨意禁止河流的泛濫。但是，由於我們能夠運用所發現的自然定律，來建築攔河壩、運河和蓄水庫，於是我們就可以把泛濫成災的河流管制起來，並且利用它來為人民服務。

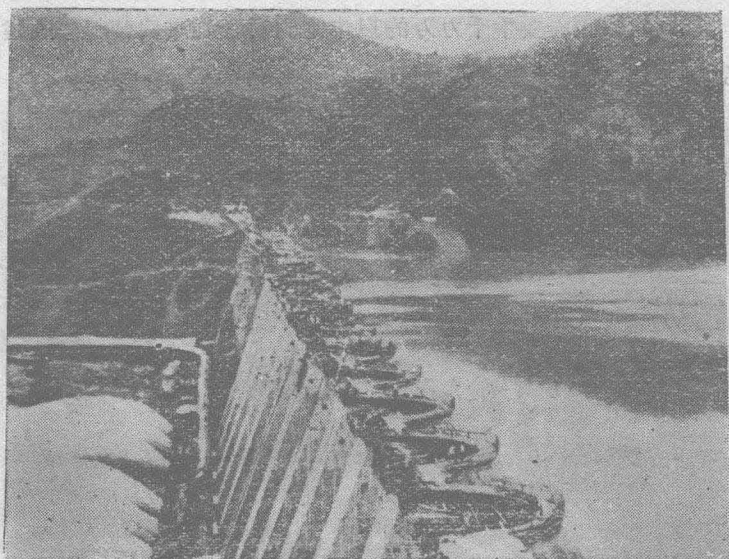


圖1 佛子嶺水庫的攔河壩(在1954年淮河流域雨量集中、洪水上漲的時候，這個攔河壩攔蓄了大量的洪水，消除了淮河兩岸的洪水災害。這圖表示被攔河壩攔蓄了的洪水，正在有節制地從洩洪管里放出，流向下游。)

在我們的偉大的社會主義建設中，科學是我們的有力武器之一。

自從中華人民共和國成立以來，在中國共產黨和國家的領導下，我國的工人和工程師，跟科學工作者一道，在蘇聯的幫助下和蘇聯專家的直接指導下，創造了並且正在創造着我國有史以來的奇蹟：我國原來沒有飛機製造業，現在有了；我國原來沒有製造汽車和拖拉機的

工厂，現在有的已經建成，有的正在修建中；我國原來的鋼鐵工業和機械製造業很落后，現在已經有了很大的發展而且將有更大的發展；……。

在建設祖國的偉大事業中，劳动已經成为光榮的事情。任何劳动者，不管他是工人、農民、技術人員、工程師或科學家，只要他在建設祖國中付出了創造性的劳动，都会受到全國人民的崇高的尊敬。

我們的祖國需要千千万万的以丰富的科学知識武裝起來的建設者。

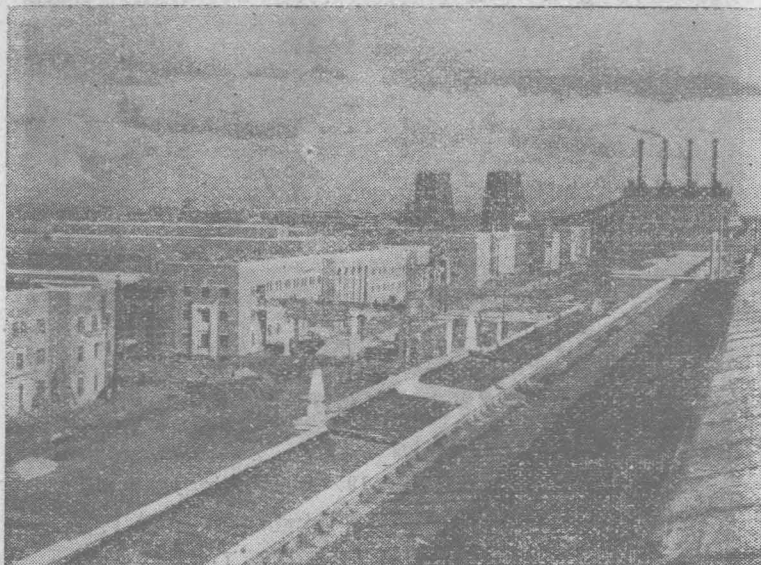


圖2 我國第一汽車制造厂的外景的一部分

**3. 物理学和它在祖國建設中的意义** 物理学是最早的自然科学之一，它研究的是自然界中最普遍的現象，也就是自然界中任何物体（不管它是天体、是地球的一部分、是生物或者是生產工具）都可以發生的現象。

根据所研究的現象的性質，物理学可以分作下面几部分：(1) 力

学；(2)分子物理学和热学；(3)电学；(4)光学；(5)原子物理学。

在建設繁荣幸福的社会主义祖國的偉大事業中，掌握这些物理知識是有極其重要的意义的。

为了建設，我們必須充分了解祖國地下埋藏的丰富的資源。在地下資源的勘查工作中，应用物理知識的重力探礦、地磁探礦等勘查方法佔很重要的地位。

为了制造各种各样的机器，我們必須研究各种金屬和合金的性質——例如它們的比重、彈性、受范性、脆性、導电性等等。在这些研究工作中，物理学的知識是不可缺少的武器。

为了使工業和交通運輸業的各种机器动作起來，我們必須应用煤和其他燃料、水力等來作能源。各种形式的能量的生產、輸送和傳遞的原理就是在物理学研究中所發現的能量轉变和守恆定律以及其他有关的物理定律。

原子能的应用是物理学研究近几年來最偉大的成就之一。在苏联決定帮助我國發展原子能和平应用方面的研究以后，我們將迅速地掌握使用原子能的技術，从而大大提高我國的生產技術水平。

物理知識在建設祖國的偉大事業中的应用太多了，我們不可能一一列举出來。总之，我們可以說，不需要应用物理知識的生產部門是沒有的，沒有基本的物理知識，是很难了解生產过程中所發生的許多現象的，而这种了解，正是更好地从事生產劳动所必需的。

同學們，希望你們好好學習物理学，作为一个未來的新中國的建設者，这些知識都是你們必須具备的基礎知識。

# 第一編 力 学

## 第一章 勻速直綫运动

4. 机械运动 假設在远处的公路上有一輛汽車,我們听不到它的發动机的声音,也看不清它的車輪是不是在轉动,这时要怎样才能判断汽車是不是在公路上运动呢?

我們可以找出公路上某些不动的物体,例如电綫桿,來观察汽車對於这些物体的位置。如果汽車跟这些被認為不动的物体間的距离在改变,我們就可以断定汽車在运动;如果这些距离不变,那就表示

汽車是靜止的。

用同样的方法,我們也可以判断火車、輪船和其他物体是不是在运动。

一个物体對於其他一些物体的位置的变化,就叫做机械运动。

物体的运动是多种多样的。天体的运动,河水和海水的运动,火車、飞机和汽車的运动,机器和車床的各部分的运动,人类、飛禽和走獸的运动,所有这些只不过是机械运动的



圖3 桔槔(从古書“天工开物”里採來)

少数例子而已。

自然界的一切物体都是运动着的。驟然看來，这个說法好像並不正确；例如，房屋立着不动，山、樹林和其他許多东西也是不动的。但是，实际上这些物体只是对地球來說是不动的，而地球在自轉並且繞太陽轉动，这些物体是隨同地球一起运动的。

在自然界中，沒有完全不动的物体。

自然界的一切物体都在做机械运动。

在物理学中研究机械运动的这一部分叫做力学。力学是在人們使用机械裝置的过程中發展起來的。力学定律是各种技術的基礎。

我國人民在古代就已經在生產中和日常生活中使用了机械，並且累積了丰富的力学知識。远在公元前五世紀，我國偉大的学者墨翟，就对槓桿的原理以及力、重量跟运动的关系有了正确的研究了。

圖3是我國古代人民利用槓桿來从井中取水的圖。

圖4是我國在1954年制造出來的塔式起重機，一个这样的起重機可以代替几百个工人的搬运工作。

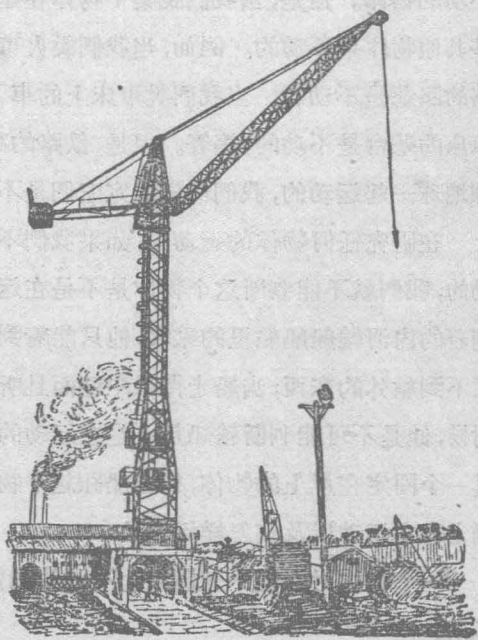


圖4 建筑中用的塔式起重機

墨翟是我國春秋戰國時代傑出的思想家和科學家。他接近勞動人民並熱愛勞動人民，反對貴族富有的奢侈生活和各諸侯間的掠奪戰爭，他認為一切不

从人民的福利出發的措施都是不正当的，他主張人跟人應該彼此相愛。

墨翟在自然科学方面的成就是很巨大的。在保存下來的“墨經”一書里就記載了很多几何学、力学和光学問題的研究。例如：在几何学方面，他給点、球形、綫段的中点了嚴整的定义；在力学方面，他研究了槓桿平衡的實驗以及力、重量跟运动的关系；在光学方面，他根据观察和實驗的結果系統地敘述了光的直綫傳播、影的生成、光的反射、平面鏡成像、球面鏡成像等問題。墨翟發現光的直綫傳播，至少要比欧几里得早一百多年。

**5. 运动和靜止的相对性** 我們已經知道，在自然界中沒有完全不动的物体。但是，当我们說某个物体在运动的时候，总是要假定某些其他物体是不动的。例如，当我们說火車在运动的时候，是假定鐵路的路基是不动的。当我们說車床上的車刀在运动的时候，是假定車床的基台是不动的，等等。但是，鐵路的路基、車床的基台等都是跟地球一起运动的，我們僅僅假定它們是不动的而已。

在研究任何物体的运动中，如果我們不假定某些其他物体是不动的，我們就不能判断这个物体是不是在运动。例如，坐在門窗都掩閉着的內河輪船船艙里的乘客，他只能看到艙壁和遮蔽窗戶的窗帘，看不到艙外的东西，当船走得很平穩而且听不到机器动作的声音的时候，他是不可能判断輪船是不是在运动的。他必須揭开窗帘，找出某一个固定在岸上的物体，根据船跟这个物体間的距离的变化，才能确定船在运动以及在怎样运动。

一个物体对其他一些假定为不动的物体的位置的变化叫做相对运动。

由於自然界中一切物体都在运动，絕對不动的物体是不存在的，我們在观察任何一个物体的运动中所假定为不动的物体，实际上也在运动中，因此，絕對靜止在自然界中是不存在的。同样，對於絕對靜止來說的絕對运动，在自然界中也是不存在的。

任何一个运动都是相对运动，正像任何一个靜止都是相对靜止

一样。

既然任何运动都是相对运动，那么，当我们研究任何物体的运动的时候，必须先假定某一其他物体是不动的，这个被假定为不动的物体叫做参照物。

同一个运动，如果我们在观察它的时候所用的参照物不同，观察的结果也可能是不同的。设想一个坐在开行着的火车里的乘客，他的运动是怎样的呢？乘客自己说，他是静止的。站在铁路旁的转辙工人说乘客的运动是离他而去的。对面开来的火车的司机却认为这个乘客的运动是迎他而来的。实际上，他们每个人的说法都是正确的。乘客说自己是静止的时候，他是用车厢作参照物的。转辙工人是用铁路的路基作参照物来观察乘客的运动的。最后，司机是用自己的火车作参照物的。

由于三个观察者是以三个不同的物体作参照物来观察乘客的运动，所以他们得出了不同的结论。

以后，在研究各种不同的运动中，我们将用地球或其他某些对地球来说是不动的物体（例如实验桌）作参照物。

关于运动和静止的相对性的问题，是著名的意大利学者伽利略所首先研究解决的。伽利略在他著的“关于两个世界体系的对话”一书中阐明了他对这个问题的看法（这本书最初出版于1632年）。下面是从他的这本书里摘引出来的一段话。

“假定你和一个朋友在一隻大船的甲板下面的大廳里，並把蒼蠅、蝴蝶等小飛虫放進這廳里，在廳里又放一個盛着水和小魚的大盆，還在廳的天花板上掛一隻水杯，讓水從這杯子里一滴一滴地降落到放在它下方的器皿里。當船停在原地的時候，觀察這些飛虫在廳里怎樣沒有區別地向各個方向飛動；水盆里的魚怎樣沒有區別地向各個方向游泳，從水杯里出來的水怎樣全部落到下面的器皿里；當你將一個物體擲給朋友時，如果你所要擲的距離相同，那麼你無需對某一方向比對其他方向用更大的力量擲出，當你跳遠時，你在各個方向上跳得一



样远。尽量仔细观察所有这些现象(虽然我们不知道,当船停在原地时,毫无疑问这些现象一定会是这样的)。然后使船用某种速度运动,只要船的运动速度均匀,并且不向任何方向振动,你就观察不出上述的一切现象有什么微小的变化,在这些现象中,没有一个现象能帮助你判断船是运动或者是停在原地。”

## 習 題

1. 平常我們說太陽升起和太陽落下的時候,是用什麼東西作參照物的?
2. 兩輛在公路上行駛的汽車,在某一段時間內,它們間的距離保持不變。試說明,用什麼物體作參照物的時候,這兩輛汽車都是靜止的;用另外什麼物體作參照物的時候,在這段時間內它們又都是運動的?

**6. 固體的平動** 在自然界里和技術里物體的機械運動是非常複雜的。

固體的平動是最簡單的機械運動之一。固體作平動的時候,在

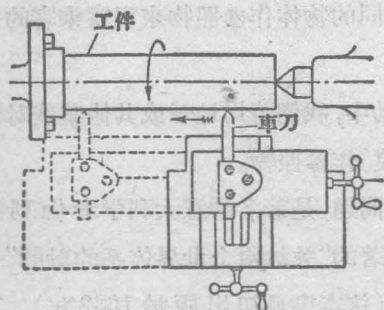


圖5 車床上車刀的平動

物體中所引的任何一條直線在運動中總是跟它原先的方向保持平行的。

我們可以舉出一些常見的平動的例子如下:抽屜從桌內拉出時的運動,蒸汽機或內燃機的汽缸中活塞的運動,火車在筆直的鐵路上的

運動,車刀在車床上的運動(圖5),鉋床上工件的運動(圖6)。圖7所示的是鉛筆的平動。

固體作平動的時候,它的各個點的運動是相同的。因此,在研究固體的平動時,我們只要研究它的任何一個點的運動就行了,在這裡,是不用考慮到它的大小和形狀的。

在力學中,如果研究一個物體的運動時可以不考慮它的大小和