

高級中學課本

物理學

一年級第一分冊

高級中學物理學 一年級第一分冊 書號：2862
課本

編者：雷樹人 董振邦

北京市書刊出版業營業許可證出字第2號
出版者：人民教育出版社
北京佟麟閣路10號

發行者：新華書店

印刷者：（見正文最後頁）

開本：850×1168 1/32 1955年4月第一版
印張：4 1955年7月第一版北京第二次印刷
字數：96千 50,001—59,000冊
定價：（2）二角七分

出版者的話

1. 本書供高中一年級上學期物理教學之用。
2. 爲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‘北京西單新皮庫胡同十二號人民教育出版社編輯部’。

目 錄

緒 論

1. 物質和運動	5
2. 科學和它的意義	6
3. 物理學和它在祖國建設中的意義	8

力 學

第一章 勻速直線運動

4. 機械運動	10
5. 運動和靜止的相對性	12
6. 固體的平動	14
7. 質點的運動	15
8. 運動的速度	18
9. 速度的單位	19
10. 速度是矢量	20
11. 勻速運動的公式	22
12. 勻速運動的路程圖線	23
13. 勻速運動的速度圖線	26
14. 運動的合成	28
15. 互成角度的勻速直線運動的合成	30
16. 速度的合成	33
17. 速度的分解	35

第二章 勻變速直線運動

18. 變速直線運動	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線	47
26. 勻加速運動的路程	49
27. 勻加速運動的公式	53
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	84
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. 質量是物體慣量的量度	108
55. 力的作用時間和速度的變化	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

高中一年級物理實驗

實驗一 互成角度的兩個力的合成	124
實驗二 有固定轉動軸的固體的平衡條件	126

緒 論

1. **物質和運動** 空氣、水、土地、天體、植物、動物，也就是說，所有我們周圍的一切，最後，還有我們自己——這一切就組成了自然界。

我們是通過自己的感覺器官的感覺來知道各個物體的存在，從而篤信整個自然界的存在的。例如，當我們坐在教室裏的時候，我們看到並且接觸到書桌和椅子，看到教師和同學並聽到教師的講話，還同時感覺到周圍其他物體的存在。

所有的客觀的存在都是物質，整個自然界就是由各種各樣的物質組成的。

‘物質就是作用於我們感覺器官並引起感覺的東西’（列寧）。

自然界的物質總是在不斷地進行着各種變化的。

物體間相互位置的變動、物態的改變、化學變化、植物和動物的生長等等都是物質變化的例子。

整個的天體也在不斷的變化中。天文學告訴我們，太陽和其他恆星的溫度就是隨時間而變化的，在太陽和其他恆星內部進行着物質由一種形式變為另一種形式的複雜的過程。在植物界和動物界中進行的變化還要複雜得多。動物和植物都要生長、發育和死亡。自然界中沒有任何不隨時間而變化的東西。

物質總是在不斷地發展着和變化着，或者說，物質總是在運動着，在這裏，運動的意義是指一般的變化而說的，並不只是指物體由一個地方到另一個地方的移動。

整個自然界就是運動着的物質。

不斷變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。爲了生存，人類必須獲得生活資料（吃的和穿的）和建築住所。

人類爲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。

爲了生產生活資料，人們製成了各種生產工具。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、鏟等等，最後人們製成了現代化的機器。

在爲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，他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爲力的。恰恰相反，人類社會正是爲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，人們就可以爲了社會的利益而運用這些知識。

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

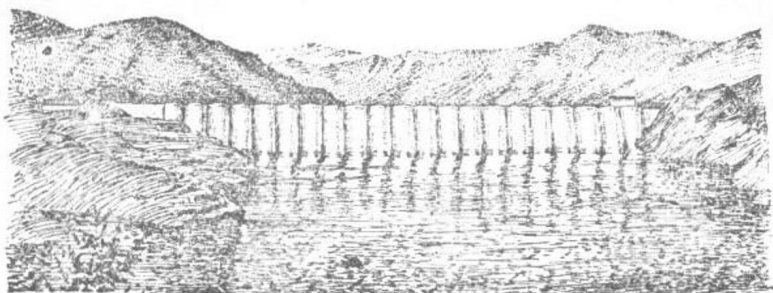


圖 1 佛子嶺水庫的攔河壩

在我國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廠，現在正在修建中；我國原來的鋼鐵工業和機械製造業很落後，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，勞動已經成為光榮的事情。任何勞動者，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勞動，都會受到全國人民的崇高的尊敬。

我們的祖國需要千千萬萬的以豐富的科學知識武裝起來的建設者。

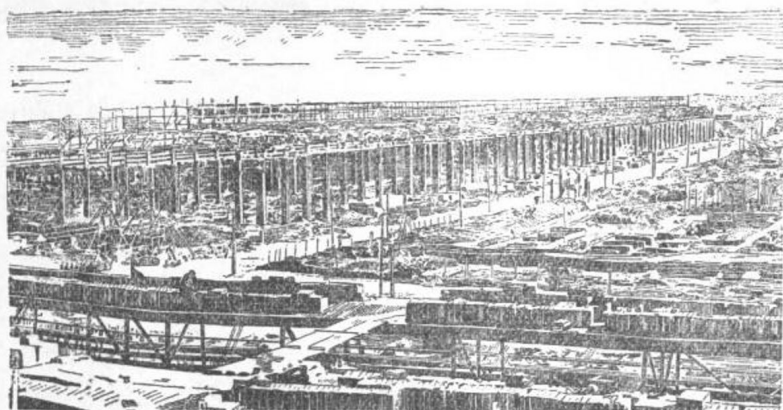


圖2 正在修建中的我國第一汽車製造廠工地的一角

3. 物理學和它在祖國建設中的意義 物理學是最早的自然科學之一，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體（不管它是天體、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。

根據所研究的現象的性質，物理學可以分作下面幾部分：(1) **力學**；(2) **分子物理學和熱學**；(3) **電學**；(4) **光學**；(5) **原子物理學**。

在建設繁榮幸福的社會主義祖國的偉大事業中，掌握這些物理知識是有極其重要的意義的。

爲了建設，我們必須充分了解祖國地下埋藏的豐富的資源。在地下資源的勘查工作中，應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。

爲了製造各種各樣的機器，我們必須研究各種金屬和合金的性質——例如它們的比重、彈性、受範性、脆性、電導率等等。在這些研究工作中，物理學的知識是不可缺少的武器。

爲了使工業和交通運輸業的各種機器動作起來，我們必須應用煤和其他燃料、水力等來作能源。各種形式的能量的生產、輸送和傳

遞的原理就是在物理學研究中所發現的能量轉變和守恆定律以及其他有關的物理定律。

原子能的應用是物理學研究近幾年來最偉大的成就之一。在蘇聯決定幫助我國發展原子能和平應用方面的研究以後，我們將迅速地掌握使用原子能的技術，從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應用太多了，我們不可能一一列舉出來。總之，我們可以說，不需要應用物理知識的工廠部門是沒有的，沒有基本的物理知識，是很難了解生產過程中所發生的許多現象的，而這種了解，正是更好地從事生產勞動所必需的。

同學們，希望你們好好學習物理學，作為一個未來的新中國的建設者，這些知識都是你們必須具備的基礎知識。

力 學

第一章 勻速直線運動

4. 機械運動 假設在遠處的公路上有一輛汽車，我們聽不到它的發動機的聲音，也看不清它的車輪是不是在轉動，這時要怎樣才能判斷汽車是不是在公路上運動呢？

我們可以找出公路上某些不動的物體，例如電線桿，來觀察汽車對於這些物體的位置。如果汽車跟這些被認為不動的物體間的距離在改變，我們就可以斷定汽車在運動；如果這些距離不變，那就表示

汽車是靜止的。

用同樣的方法，我們也可以判斷火車、輪船和其他物體是不是在運動。

一個物體對於其他一些物體的位置的變化，就叫做機械運動。

物體的運動是多種多樣的。天體的運動，河水和海水的運動，火車、飛機和汽車的運動，機器和車床的各部分的運動，人類、飛禽和走獸的運動，所有



圖3 桔槔(採自天工開物)

這些只不過是機械運動的少數例子而已。

自然界的一切物體都是運動着的。驟然看來，這個說法好像並不正確；例如，房屋立着不動，山、樹林和其他許多東西也是不動的。但是，實際上這些物體只是對地球來說是不動的，而地球在自轉並且繞太陽轉動，這些物體是隨同地球一起運動的。

在自然界中，沒有完全不動的物體。

自然界的一切物體都在做機械運動。

在物理學中研究機械運動的這一部分叫做力學。力學是在人們使用機械裝置的過程中發展起來的。力學定律是各種技術的基礎。

我國人民在古代就已經在生產中和日常生活中使用了機械，並且累積了豐富的力學知識。遠在公元前五世紀，我國偉大的學者墨翟，就對槓桿的原理以及力、重量跟運動的關係有了正確的研究了。

圖3是我國古代人民利用槓桿來從井中取水的圖。圖4是我國在

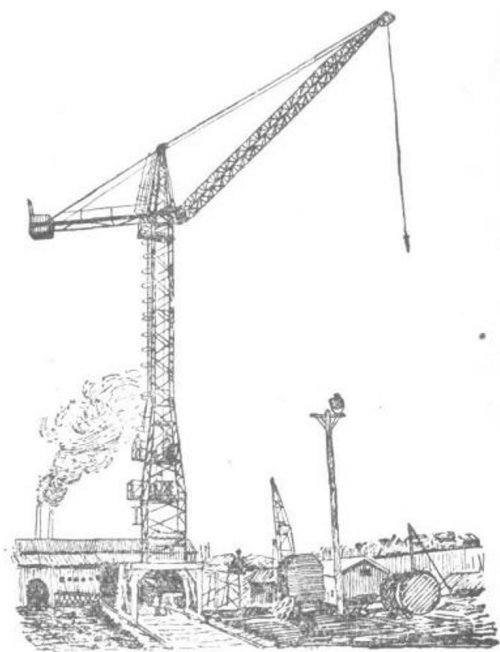


圖4 建築中用的塔式起重機

1954年製造出來的塔式起重機，一個這樣的起重機可以代替幾百個工人的搬運工作。

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，反對貴族富有者的奢侈生活和各諸侯間的掠奪戰爭，他認為一切不

從人民的福利出發的措施都是不正當的，他主張人跟人應該彼此相愛。

墨翟在自然科學方面的成就是很巨大的。在保存下來的‘墨經’一書裏就記載了很多幾何學、力學和光學問題的研究。例如：在幾何學方面，他給點、球形、線段的中點下了嚴整的定義；在力學方面，他研究了槓桿平衡的實驗以及力、重量跟運動的關係；在光學方面，他根據觀察和實驗的結果系統地敘述了光的直線傳播、影的生成、光的反射、平面鏡成像、球面鏡成像等問題。墨翟發現光的直線傳播，至少要比歐幾里得早一百多年。

3. 運動和靜止的相對性 我們已經知道，在自然界中沒有完全不動的物體。但是，當我們說某個物體在運動的時候，總是要假定某些其他物體是不動的。例如，當我們說火車在運動的時候，是假定鐵路的路基是不動的。當我們說車床上的車刀在運動的時候，是假定車床的基台是不動的，等等。但是，鐵路的路基、車床的基台等都是跟地球一起運動的，我們僅僅假定它們是不動的而已。

在研究任何物體的運動中，如果我們不假定某些其他物體是不動的，我們就不能判斷這個物體是不是在運動。例如，坐在門窗都掩閉着的內河輪船船艙裏的乘客，他只能看到艙壁和遮避窗戶的窗布，看不到艙外的東西，當船走得很平穩而且聽不到機器動作的聲音的時候，他是不可能判斷輪船是不是在運動的。他必須揭開窗布，找出某一個固定在岸上的物體，根據船跟這個物體間的距離的變化，才能確定船在運動以及在怎樣運動。

一個物體對其他一些假定為不動的物體的位置的變化叫做相對運動。

由於自然界中一切物體都在運動，絕對不動的物體是不存在的，我們在觀察任何一個物體的運動中所假定為不動的物體，實際上也在運動中，因此，絕對靜止在自然界中是不存在的。同樣，對於絕對靜止來說的絕對運動，在自然界中也是不存在的。

任何一個運動都是相對運動，正像任何一個靜止都是相對靜止

一樣。

既然任何運動都是相對運動，那麼，當我們研究任何物體的運動的時候，必須先假定某一其他物體是不動的，這個被假定為不動的物體叫做參照物。

同一個運動，如果我們在觀察它的時候所用的參照物不同，觀察的結果也可能是不同的。設想一個坐在開行着的火車裏的乘客，他的運動是怎樣的呢？乘客自己說，他是靜止的。站在鐵路旁的轉轍工人說乘客的運動是離他而去的。對面開來的火車的司機却認為這個乘客的運動是迎他而來的。實際上，他們每個人的說法都是正確的。乘客說自己是靜止的時候，他是用車箱作參照物的。轉轍工人是用鐵路的路基作參照物來觀察乘客的運動的。最後，司機是用自己的火車作參照物的。

由於三個觀察者是以三個不同的物體作參照物來觀察乘客的運動，所以他們得出了不同的結論。

以後，在研究各種不同的運動中，我們將用地球或其他某些對地球來說是不動的物體（例如實驗桌）作參照物。

關於運動和靜止的相對性的問題，是著名的意大利學者伽利略所首先研究解決的。伽利略在他著的‘關於兩個世界體系的對話’一書中闡明了他對這個問題的看法（這本書最初出版於1632年）。下面是從他的這本書裏摘引出來的一段話。

‘假定你和一個朋友在一隻大船的甲板下面的大廳裏，並把蒼蠅、蝴蝶等小飛蟲放進這廳裏，在廳裏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，讓水從這杯子裏一滴一滴地降落到放在它下方的器皿裏。當船停在原地的時候，觀察這些飛蟲怎樣沒有區別地在廳裏向各個方向飛動；水盆裏的魚怎樣沒有區別地向各個方向游泳，從水杯裏出來的水怎樣全部落到下面的器皿裏；當你把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

樣遠。盡量仔細觀察所有這些現象(雖然我們知道,當船停在原地時,毫無疑問這些現象一定會是這樣的)。然後使船用某種速度運動,只要船的運動速度均勻,並且不向任何方向振動,你就觀察不出上述的一切現象有什麼微小的變化,在這些現象中,沒有一個現象能幫助你判斷船是運動或者是停在原地。’

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 在自然界裏和技術裏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

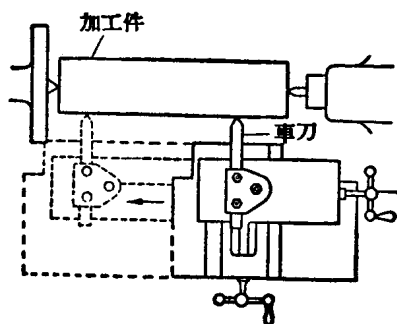


圖5 車床上車刀的平動

物體中所引的任何一條直線在運動中總是跟自己保持平行的。

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,蒸汽機或內燃機的氣缸中活塞的運動,火車在筆直的鐵路上的

運動,車刀在車床上的運動(圖5),鉋床上加工件的運動(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,在這裏,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

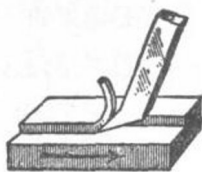


圖 6 鉋床上加工工件的平動

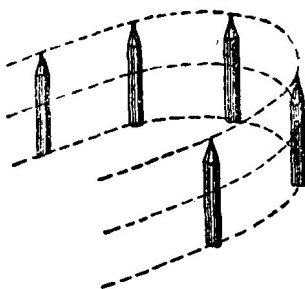


圖 7 鉛筆的平動

形狀，那麼，爲了使問題簡化起見，我們就可以用一個點來代替這個物體。這種用來代替一個物體的點叫做質點。

所以，我們在研究固體的平動的時候，就可以用質點來代替這個固體，或者說，把整個的固體當作質點來研究它的運動。

習題

1. 小孩從滑梯上滑下，鋼球沿斜槽滾下，兩手鬆開後石塊落下，這些物體中哪些是作平動的？

2. 豎直地立在桌上的書（圖 8，位置 I），由於受到振動而倒下，落到位置 II。書的運動是不是平動？爲什麼？

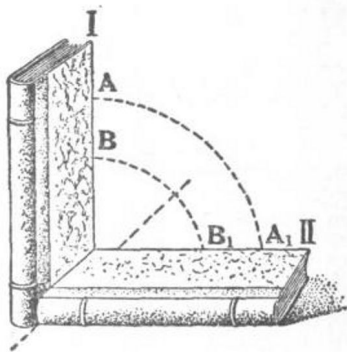


圖 8 習題 2 的附圖

7. 質點的運動 運動質點依次通過的 A_1 、 A_2 、 A_3 等點組成的線叫做質點運動的軌跡（圖 9）。把鉛筆在紙上劃過，紙上所留下一條痕跡就表示鉛筆尖運動

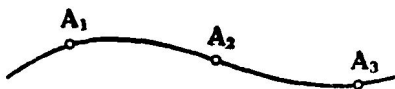


圖 9 質點運動的軌跡

的軌跡。用曳光彈向射擊目標試射以便於瞄準目標，就是因爲曳光彈運動的軌跡是看得見的緣故。流星落到地球的大氣層中變成紅熱