

十年制学校高中課本(試用本)

物理学第一册教学参考书

人 民 教 育 出 版 社

十年制学校高中课本(试用本)
物理学第一册教学参考书

北京市书刊出版业营业登记证出字第2号

人民教育出版社编辑出版(北京景山东街)

新华书店发行

人民教育印刷厂印装

统一书号：K7012·1845 字数：115 千

开本：787×1092 毫米 1/32 印张：6

1963 年第一版

第一版 1963 年 8 月第一次印刷

北京：1—1,600 册

定价 0.44 元

十年制学校高中物理学課本第一册說明

1. 这册課本是在原十二年制学校高中課本物理学第一、二两册的基础上改編而成的，改編后跟原課本比較起来，主要的改动如下：

(1) 把初高中教材作了适当調整。考虑到原初中偏少偏淺、高中分量較重的情況，从原高中課本中下放了一些教材給初中，如傳动装置、固体和液体的热膨脹等，高中不再讲授了。刪去了初高中教材間不必要的重复，把一部分比較簡易的教材，在初中加强了讲授，一次讲清，高中不再重复，或者只作簡單复习。如匀速直綫运动、簡單机械等。有的教材，初高中作了进一步分工，如流体力学中，初中讲流体靜力学部分，高中讲流体动力学部分；热机，初中讲了蒸汽机和內燃机(汽油机)，高中則讲汽輪机、柴油机、燃气輪机、噴气发动机。

考虑到因部分教材下放或刪去后，原高二課本第四章分子运动論，第五章热和功及第八章液体的性质，第九章固体的性质，內容都比較少，現在合并成“热和功”及“液体和固体的性质”两章。

(2) 突出了重点，簡化了繁瑣的叙述。把原高一五章讲授的运动学、动力学和靜力学，合并成三章，第一章直綫运动，讲运动学；第二章运动定律，讲动力学；第三章物体的平衡，讲靜力学；这样，就簡化了繁瑣的叙述，而且突出了每章的重

点。又如在机械能一章中，讲功和机械能的关系，原高一課本分了四节，现在把主要内容用一节課文讲完。

为了使学生学好重点知識，还注意了重点知識上多配备了些例题和习题。

(3)为了加强理論联系实际、培养学生运用知識解决实际問題的能力，除在有关課文中补充一些实际例子、編入一些联系实际的习题外，还增加了用游标卡尺和螺旋测微器测量物体的长度，利用摩擦方法测定电动机的功率，柴油机的使用和检查三个实习。

(4)适当增加了反映現代科学技术成就的教材。如人造地球卫星、宇宙火箭、超声波。

考虑到目前学校条件各有不同，某些新增加的教材在課本中用“*”标出，条件还不具备的学校，可以删去不教。

此外，改編时还注意了通过例题的示范解答，培养学生的解題习惯和解題能力，删去了一些沒有实际意义的不恰当的难题，以免增加学生过重的負担。

2. 这册課本的内容分为两編：第一編是力学(第一章至第八章)，第二編是分子物理学和热学(第九章至第十三章)。力学是这册課本的重点。教材是按照由简单到复杂、逐步提高的原则安排的。从力学到热学，是从简单的机械运动逐渐进入較繁复的分子热运动。在各編内各章的具体安排上，也贯彻了这个原则。

力学部分包括：直綫运动、运动定律、物体的平衡、机械能、曲綫运动、万有引力、流体力学以及振动和波。由质点的

直綫运动到較复杂的曲綫运动再到更复杂的振动和波。从质点的平动到固体的轉动,从固体的运动到流体的运动。

力学的第一章着重讲述匀变速直綫运动的規律,第二章研究力与运动的关系,着重介紹牛頓运动三定律。这些規律和定律是学习力学的基础,所以这两章是全部力学的重点章,其中第二章更是关键性的一章。第三章研究的靜力学問題,实际可以当作动力学的特殊情况处理。从第四章到第八章都是綜合应用第一、二章的运动学和动力学知識来讲述的。第四章定量地討論了机械能守恒定律,这是普遍的能的轉变和能量守恒定律的重要基础,这一章也是全书的重点章。

分子物理学和热学部分包括:热和功、气体的性质、液体和固体的性质、物态变化和热机。从力学到热学,是从简单的机械运动逐漸进入較繁复的分子热运动。这部分教材的第一章(即全书的第九章)从复习分子运动論的基本內容出发,介紹了物体的內能,总結出普遍的能的轉变和能量守恒定律。全編教材是用分子运动論和能量守恒观点貫穿起来的,所以这一章是全編的重点。“气体的性质”中有重要的規律性知識,所以这一章也是本編的重点。

3. 这册課本是按 153 課时編写的。各章的教学时数大致安排如下:

讲课共 131 課时(包括实验、实习、习题課):第一章 17 課时;第二章 21 課时;第三章 8 課时;第四章 10 課时;第五章 11 課时;第六章 3 課时;第七章 6 課时;第八章 12 課时;第九章 7 課时;第十章 9 課时;第十一章 9 課时;第十二章 9 課

时;第十三章 9 课时。

机动时间: 22 课时。

这个课时安排和以后每一章的课时安排, 都只供参考。希望教师根据具体情况, 另作合适的安排。

十年制学校高中課本(試用本)

物理学第一册教学参考书

目 录

十年制学校高中物理学課本第一册說明	1
第一章 直綫运动	1
第二章 运动定律	18
第三章 物体的平衡	46
第四章 机械能	60
第五章 曲綫运动	74
第六章 万有引力定律	93
第七章 流体力学	103
第八章 振动和波	116
第九章 热和功	130
第十章 气体的性质	142
第十一章 液体和固体的性质	157
第十二章 物态变化	167
第十三章 热机	178

第一章 直綫运动

一、目的要求

本章教材是力学的开始。要学习速度、加速度等运动学的基本概念和匀变速直綫运动的規律。这些知識是学习其他力学知識的基础。所以本章是力学的重点章之一。

本章教学的目的要求是：

1. 掌握匀速运动和匀变速运动的速度的概念，会做速度矢量的图示。

2. 掌握变速运动的概念，掌握平均速度和即时速度的概念。

3. 掌握匀变速运动和匀变速运动的加速度的概念，掌握匀变速直綫运动的速度公式和路程公式，能够熟练地运用这些知識解題。

4. 掌握重力加速度的概念，認識自由落体运动和豎直上抛运动的性质并掌握其規律，能应用这些規律解題。

5. 掌握本章各公式的內在联系，能够初步融会貫通地理解这些公式，能够綜合运用这些公式来解題。

6. 了解誤差的概念，会运用有效数字的知識进行計算，学习使用游标卡尺和螺旋測微器。

二、教材說明

1. 本章教材分三个单元：

第一单元:运动的分类和几个基本概念(§§ 1~3);

第二单元:匀变速直线运动的规律(§§ 4~7);

第三单元:自由落体运动和竖直上抛运动(§§ 8~9)。

第二单元是全章的中心,第一单元是它的准备,第三单元是它的应用。

匀变速直线运动的速度公式和路程公式是本章的重点。正确理解即时速度和加速度这两个概念是顺利学习全章教材的关键。即时速度比较抽象难懂,所以它又是难点。

在本章里,公式和计算题都比较多,特别是综合题比初中的难得多。正确而灵活地运用公式来解题,对刚刚升入高中的学生说来,是相当困难的。

2. 学生在初中已经掌握了匀速直线运动的初步知识和速度的初步概念。有了初中的基础,在这里就有可能给匀速直线运动的速度下更严格的定义——路程跟通过这段路程所用时间的比,指出速度是矢量。这样可以使学生明确速度是由路程和时间结合起来的、表示运动快慢的物理量。

3. 教材中复习初中已经学过的平均速度的目的,主要是为讲即时速度和匀变速运动路程公式作准备。说明平均速度只能表达作变速运动的物体,在某一段时间内或某一段路程上的平均快慢程度。变速运动的平均速度的公式和匀速运动的速度公式相似,要使学生知道它们的区别。

4. 即时速度这个概念比较抽象。考虑到学生的数学知识不够,中学不能采用严密的极限的办法来讲,但是要利用极限的观念来说明,物体在通过某一位置(也就是在某一时刻)以

后非常短的时间内的平均速度就是物体通过该位置时的即时速度。这种讲法比较具体，对于学生理解即时速度的意义是有好处的。

课本中图8的演示实验，主要是使学生知道即时速度的大小的测定方法，为了解匀变速运动的演示实验作好准备。

5. 加速度是研究变速运动的重要概念，课本先用钢珠由斜槽上滚下的演示实验，使学生形象地认识匀加速运动，在相等的时间内的速度的增加相等，再说明什么是匀变速运动，然后才给出加速度的定义。教材这样做的目的是，使学生了解加速度是为表示匀变速运动所必需的。而且这样可以使学生通过速度的变化跟时间的关系来理解加速度，从而减少这个概念抽象难懂的困难。

教材在列出加速度的公式以后，根据公式来说明加速运动时加速度是正值，减速运动时加速度是负值，把减速度、减速运动统一在加速度、加速运动内，便于学生系统地掌握知识。

6. 学习匀变速直线运动的规律，是在学生已掌握平均速度、即时速度、加速度等概念的基础上，进一步研究怎样计算匀变速运动的即时速度和路程。

匀变速直线运动的速度公式，课本没有采用从加速度公式直接推导的办法，而是从具体运动的分析中引出的，这样作，便于学生对它有切实具体的理解。

匀变速直线运动的路程公式，既可以从速度图线得出，又可以从平均速度 $\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}$ 得出。课本采用了后一种办法，是

考虑到学生可能容易接受。究竟哪种办法更好,有待教学实践来决定。

7. 課本把匀加速运动和匀减速运动合成匀变速运动来研究,把初速度为零的匀加速运动作为匀变速运动的特例来处理,是为了减少討論的层次,简化公式的头緒,便于学生系統掌握知識;而且这样作,学生在解題时,就不得不首先分析运动的性质,从而避免养成机械套用公式的坏习惯。当然,分析运动的性质并不是非常简单的事,需要經過足够的练习才能掌握。

8. 自由落体运动和豎直上抛运动都是匀变速直綫运动的实例。学生如果認識了这两种运动的性质,在已經掌握了匀变速直綫运动規律的基础上学习它們,不会有大的困难。因此,課本着重說明这两种运动是匀变速直綫运动,应该用匀变速直綫运动的公式来計算,而没有給它們列出新的公式。

課本对豎直上抛运动是分作向上抛的匀减速运动和向下的自由落体运动两阶段处理的,这样可以使問題简化,容易理解。不要求学生計算那些繁复而没有实际意义的问题。

9. 了解誤差的概念,会正确运用有效数字的知識来記錄实测数据并进行运算,是高中学生应该掌握的实验技能。为此,在課本的最后简单介绍了“誤差和有效数字”;在教学中,应该在第一次学生实验以前給学生讲授。

三、教学建議

1. 学生在初中学过“匀速运动的速度”这个概念,他們比

較牢固地記住了“速度就是作勻速運動的物體在單位時間內通過的距離”，因而很容易把速度和路程混淆起來。所以這裏要特別強調速度跟路程不同，它是表示運動的快慢程度的物理量。

用兩個物理量的比來定義一個新的物理量，學生是第一次遇到。因而會對“路程和通過這段路程所用時間的比”可以表示運動的快慢程度，理解不深。有必要舉出一些例子來幫助學生理解。

要強調指出公式 $v = \frac{s}{t}$ 只適用於勻速運動。

2. 要講清即時速度這個概念，首先要使學生有“變”的觀點；其次要使學生建立“某一時刻”和“某一位置”的觀念。能夠區別清楚“某一時刻”和“某段時間”的不同含義，“某一位置”和“某段路程”的不同含義，知道如果脫離了具體時刻或具體位置而談即時速度是沒有意義的。

利用課本中圖 7 講即時速度的時候，要強調運動物體在越短的時間內速度的改變越小，平均速度就越接近即時速度。在講過勻變速運動的公式之後，讓學生再通過習題來研究這個問題，可以加深他們對即時速度的了解。作過課本圖 8 的演示實驗以後，可以向學生說明：“作變速運動的物體在某一時刻的即時速度，就等於假如它從這一時刻開始作勻速運動的話，所具有的速度”。這個說法，對學生理解即時速度是有幫助的。

學生對勻變速運動往往缺乏正確認識，不了解勻變速運動的速度是在不斷改變，誤以為只是在每秒末或每秒初突然

改变。有了这种误解，在学习匀变速运动的路程公式的时候就会发生问题，认为应该按等差级数求前 n 项和的办法来计算路程。为了使学生对匀变速运动有正确认识，需要做好课本中图 9 的演示实验，给学生鲜明深刻的印象。

3. 学生在掌握加速度这个概念上容易犯的錯誤是：(1) 把加速度和速度混淆了起来，例如把加速度 3米/秒^2 誤以为速度 3米/秒 。(2) 錯誤地以为加速度就是速度的增加或减少，例如作匀加速运动的物体，在 2 秒钟内速度由 3米/秒 增加到 5米/秒 ，誤以为加速度就是 2米/秒 。(3) 錯誤地认为凡速度大的运动物体，它的加速度也一定大。因此，教学中必須反复阐明加速度是描述和量度变速运动中速度改变快慢的一个物理量，它既不是速度，也不是单纯的速度改变。为了防止学生产生上述錯誤，除了要讲清它的物理意义，还有必要多举一些实例或问题。例如說甲物体在 10 秒钟内速度从 30米/秒 增加到 50米/秒 ，乙物体在 3 秒钟内速度从 3米/秒 增加到 15米/秒 ，通过比較这两个物体运动的快慢，速度改变的多少，速度改变的快慢(加速度)，来帮助学生辨别清楚这些概念。

要使学生完整地掌握加速度这个概念，还需要使他們搞清楚加速度的单位和方向。在单位方面，像这样分母上带有平方的复杂的单位，学生还是第一次遇到，讀起来容易忽视它是一个整体，写起来容易遗漏，在換算单位的时候，更容易发生錯誤。在这里适当加强单位換算方面的基本练习是很必要的。

使学生知道加速度 a 是矢量，明确在加速运动中， a 与 v

方向相同, $a > 0$, 在減速运动中, a 与 v 方向相反, $a < 0$, 是正确运用匀变速运动公式解题的首要条件。所以需要向学生着重說明加速度的方向問題。至于产生加速度方向的原因, 将在第二章讲运动定律时闡明, 这里不必过早提及。

4. 匀变速直綫运动的速度, 不宜简单地直接从加速度定义的公式推导得出。那样, 将助长学生片面注意数学公式的变化, 而忽視各量的物理意义和相互关系, 是不好的。

匀变速直綫运动的路程的教学, 要抓住第 3 节讲过的, 作变速运动的物体, 在時間 t 內的平均速度 \bar{v} 和通过的路程 s 的关系 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 。在讲述 $\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}$ 时, 先要強調指出这里研究的是匀变速运动, 再通过具体数字例子, 得出这个結果。还可以举具体数字例子說明非匀变速运动的平均速度不能用这个方法求出。

在得出 $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ 后, 要注意分析 $a > 0$, $a < 0$, $v_0 \neq 0$, $v_0 = 0$ 等各种情形, 使学生具体了解这个公式的概括意义。

习题五第 (5) 題的两个結果是初速度为零的匀加速运动的特征, 而且問題本身可以帮助学生区别物体在 t 秒內通过的路程和第 t 秒通过的路程, 必須让学生很好理解, 并且在理解的基础上記住这两个关系。其中之①, 也可以在課堂上讲讲, 使学生对 $v_0 = 0$ 的匀加速运动的特征印象更深。

在推导公式 $v_t^2 - v_0^2 = 2as$ 以后, 要指出使用这个公式, 在解不需求出 t 的問題时很簡捷。可以用第 6 节例 2 和第 7 节例 1 为例来比較說明。再通过第 7 节例 2 來說明使用这个公

式并不总是最简便的，解题时要根据题目的具体情况选用合适的方法。

5. 自由落体运动和竖直上抛运动的教学过程，实际上是加深和巩固匀变速运动公式的过程。在自由落体运动中，必须强调 $v_0=0$ ， $a=g$ ；在竖直上抛运动中，必须指出在上升过程中，运动是匀减速的，物体到达最高点后的运动是自由落体运动，也要指出 $a=g$ (a 是绝对值)，还要特别指出物体达到最高点时的特征是 $v_t=0$ 。

学生学习自由落体运动，必须要他们确信(1)这是一种初速度为零的匀加速运动，(2)在同一地点的 g 是相同的。为此，必须做好课本图 10 的演示实验，以树立“物体如果不受空气的阻碍，它们下落的快慢是相同的”的观念，消除平常观察中不同重量的物体，在空气中落下的快慢不同的错觉。

在讲过竖直上抛运动以后，可以综合复习匀变速直线运动的公式，指出基本公式只有速度公式和路程公式两个， $v_t^2 - v_0^2 = 2as$ 是由基本公式推导得到的，其余的只是把上述各公式应用到各种特殊情况，并不是新的式子。这样可以帮助学生系统掌握知识，而不必过多地增加记忆负担。

6. 这一章的课时安排，建议如下：

第一课时 §1 机械运动

第二课时 §2 匀速直线运动 速度

第三、四课时 误差和有效数字

第五、六课时 实习一用游标卡尺和螺旋测微器测量物体的长度

- 第七課时 §3 变速直綫运动 平均速度和即时速度
第八課时 §4 匀变速直綫运动 加速度
第九課时 §5 匀变速直綫运动的速度
第十課时 §6 匀变速直綫运动的路程
第十一課时 习题課
第十二、十三課时 实验一 匀加速运动的公式
第十四課时 §7 匀变速直綫运动的公式
第十五課时 习题課
第十六課时 §8 自由落体运动
第十七課时 §9 豎直上抛运动

四、实验

1. 測定即时速度的演示 做課本图 8 的演示实验，由于小車运动时有振动，而使墨水滴下的時間間隔不完全相等，为了避免这种情况，可以在斜面和水平面上安装光滑笔直的軌道，让小車在軌道上运动。如果車輪是像滑輪那样，在輪的周边有槽，可以用細玻璃管或鉛絲来做軌道。如果車輪的周边沒有槽，可以用折成凹槽的铁片来做軌道。为了避免小車由斜面运动到水平面上的瞬間，受到反击而改变速度，可以把斜面跟水平面相接处的軌道做成弧形。

課本图 8 的滴药瓶可以用眼药瓶代替。取去眼药瓶大口上的橡皮盖。在眼药瓶小口上的橡皮帽頂端，用燒热的錐子刺一个小孔。在瓶里灌滿带顏色的水，水就会均匀地滴下来。調节橡皮帽的松紧和改变孔的大小，可以改变水滴滴下的时

間間隔。

即時速度也可以用(圖 1)所示的裝置來測定。

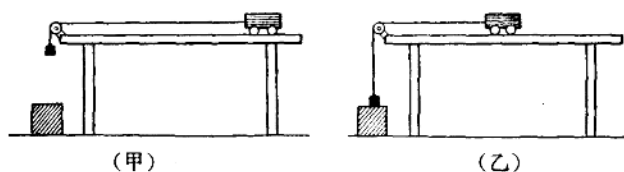


圖 1

在光滑的長桌的一端安一個定滑輪，系小車的繩子跨過定滑輪掛一個重物。最初，小車在重物的作用下作加速運動，從重物落到障礙物的瞬間開始，小車作勻速運動。拉緊繩子使重物剛好接觸障礙物，這時的小車位置，就是它開始作勻速運動的位置。測出作勻速運動的小車通過一定距離的時間，可以知道小車的速度，這個速度就是小車開始作勻速運動時的即時速度。改變重物的重量，或改變障礙物的高度，可以測得小車在不同情況下的即時速度。

2. 勻加速運動的演示 做課本圖 9 的演示，可以用節拍器測量鋼球運動的時間。由於小球滾得很快，往往很難準確確定聽到節拍器響聲時（特別是第一、二響時）的小球位置。可以在課前準備演示的時候，先確定聽到節拍器的第四響時的小球位置（為了準確起見，可以重複幾次），量出小球從起點到這個位置的距離，再把這段距離按 1:3:5:7 的比例分成四段，做上記號。這樣，在課堂演示的時候，效果會更好些。

3. 自由落體運動的演示 如果沒有毛錢管，可以用下面的演示實驗來代替。取一個金屬圓片和一個同樣大小的厚紙