



江苏省五年制中学試用課本

物理学

WULIXUE

第一册

江苏人民出版社

目 录

绪 论

第一编 力 学(一)

第一章 匀速直线运动

- 一 机械运动..... (5)
- 二 平动 转动..... (6)
- 三 直线运动 速度..... (7)
- 四 力 惯性 物体的相互作用..... (10)
- 五 重力..... (12)
- 六 弹性力..... (13)
- 七 摩擦力..... (15)
- 八 力的合成和分解..... (19)
- 九 共点力的平衡..... (22)

第二章 变速直线运动

- 一 加速度 匀变速运动..... (30)
- 二 重力加速度..... (33)
- 三 运动定律 质量..... (35)
- 四 力学单位制..... (37)
- 五 冲量 动量..... (42)

六 反冲力作用	(45)
---------	--------

第三章 功和能

一 功	(49)
二 功率	(51)
三 动能	(54)
四 势能	(57)
五 动能和势能的相互转变	(58)
六 机械效率	(62)

第四章 刚体的平衡

一 刚体 刚体的定轴转动	(67)
二 角速度 线速度和角速度的关系	(67)
三 力矩	(69)
四 力矩的功和功率	(71)
五 绕定轴转动的刚体的平衡条件	(74)

第五章 传动机械

一 传动机构	(78)
二 曲柄连杆机构 凸轮 偏心轮	(78)
三 皮带传动和摩擦轮传动	(81)
四 齿轮传动	(83)
五 拖拉机上的传动系统	(85)

第六章 流体的平衡和流体的稳定流动

一 流体的流动性和压缩性	(88)
二 静止液体内部的压强	(89)
三 大气压 虹吸现象	(91)
四 连通管 压力计 水压机	(95)

五 浮力.....	(98)
六 流体的穩定流动 流綫.....	(100)
七 連續性方程 柏努利方程.....	(102)
八 柏努利方程的应用.....	(105)
九 动量定理 水輪机.....	(108)
十 水能的利用.....	(110)
十一 风力发动机.....	(112)
力学实验.....	(118)

第二編 热 学

第一章 气体的性質

一 分子运动論.....	(141)
二 气体的經驗定律.....	(143)
三 绝对温度和气体溫度計.....	(147)
四 气态方程.....	(149)
五 压气机 压缩空气的应用.....	(152)
六 真空技术.....	(154)

第二章 固体 液体

一 分子間的作用力 物質的三态.....	(159)
二 固体.....	(163)
三 固体的热膨脹.....	(168)
四 固体的热傳导.....	(170)
五 液体的表面張力.....	(173)
六 表面張力系数.....	(175)
七 浸潤.....	(178)
八 浮游选矿.....	(180)

九、毛細現象和它的应用.....	(181)
------------------	-------

第三章 物态的变化

一 热量.....	(186)
二 比热.....	(187)
三 蒸发 饱和汽.....	(190)
四 沸騰 压强对沸点的影响.....	(194)
五 气体的液化.....	(198)
六 溶解及凝固.....	(202)
七 湿度 湿度計.....	(205)

第四章 热机

一 热机和热效率.....	(211)
二 汽輪机.....	(213)
三 热力化.....	(220)
四 內燃机.....	(221)
五 內燃机的輔助装置.....	(225)
六 內燃水泵.....	(228)
七 噴气发动机.....	(231)
八 火箭噴气发动机.....	(234)
九 热力学第一定律.....	(238)
十 热力学第二定律.....	(239)

热学实验.....	(244)
-----------	-------

緒 論

毛主席在1957年曾經指出：苏联第一个人造卫星不是一个简单事件，人类进一步征服自然界的新紀元从此开始。最近，苏联又成功地发射了宇宙飞船，这說明了社会主义陣营和帝国主义陣营在科学事业上的力量对比，也是东风进一步压倒西风。我国广大的劳动人民在党的社会主义建設总路綫的光輝照耀下，在持續跃进的形势下，开展了全民的、全面的技术革新和技术革命的羣众运动。这一运动大大地促进了工农业生产的发展，創造了无数惊人的奇蹟。許多过去被認為高不可攀的尖端科学技术，象电子学、半导体、超声波、遙控和原子能的和平利用等，已在工农业生产上广泛地运用起来。

建国以来，在党的领导下，物理科学在我国有了空前的发展。1957年6月，在苏联的帮助下，我国建成了亚洲最大的、功率为七千——一万千瓦的重水反应堆，能加速 α 粒子到二千五百万电子伏特的迴旋加速器。我国自己設計和制成的二百五十万电子伏特的质子靜电加速器也正在运轉着。在国内很多地方制成了两瓦到十瓦的半导体温差发电机。我国不仅能够制造普通应用的电子管、伦琴射綫管、电子束管等，而且已开始了微波管或晶体管的生产。但是这些成就尚不能适应我国社会主义

建設事业飞速发展的需要,还必须大量培养人材,使物理学这门科学更广泛地为广大群众所掌握,更进一步地运用于生产上。

我們青少年是祖国未来的建設者和保卫者,是共产主义的接班人,必须迅速地掌握现代科学技术。物理学在自然科学中是一门重要的科学,学习物理学对掌握现代化的科学技术,具有十分重大的意义。

建筑横跨长江天堑的大桥,貫穿大沙漠的铁路,拦水蓄洪的水坝,遨游太空的火箭,都运用到深湛的力学知识。力学中描述的机械运动是最简单的、最基本的运动形态,我們应先掌握力学的最本质的规律,作为学习整个物理学的基础。

设计制造电动机、无线电、电视、雷达、水力发电都少不了电学知识。电在近代生产中有着无比重大的意义。关于电的知识和技术已经成为现代生产和科学的不可缺少的组成部分。因此,深刻地理解电的多方面的性质和应用技术,就应该作为学习的重点。

为了更好地利用自然和改造自然,就要进一步掌握物质运动更为深刻的内在奥秘。研究组成物质的分子运动和物质结构,并根据它们的性质和规律来制备新的器材,就能使生产和科学技术向更高的水平发展。

现在人类已经跨入了原子时代。关于原子核的性质和运动的研究已成为最新的领域,它的内容是十分复杂的,也是丰富多采的。原子能的和平利用,对于生产的发展将起着不可估量的作用。

工业的自动化,农业的电气化,人造卫星的运行以及其它

遙控技术和精密測量中，都离不开电子学的知識和技术。因此，在这方面的学习中，我們應該付出更多的劳动。

物理学的内容是如此丰富，它涉及的方面又是如此广泛。要迅速地牢固地掌握它的基本内容，就需要我們在学习过程中，遵循实践——理論——实践的原则，将实践作为貫穿我們学习的一条紅綫。因此，我們把中学要学习的内容分为两个阶段，第一阶段从实践出发，总結出經驗规律，并指出如何运用这些规律为生产服务，在这一阶段中，对某些物理现象的認識还不能深入本质。第二阶段是在第一阶段积累了大量感性知識的基础上，再对机械运动、电磁运动、分子和原子表现出来的各种性质作較深入的研究。

实验、习题和課外活动是教程的有机組成部分，在学习的过程中，不仅可以使我們深刻地理解和牢固地掌握教材内容，而且可以培养我們运用学到的知識解决实际問題的能力。

在二十世紀六十年代，物理学将会得到更大的发展。人們正在希望通过热核反应，从海水里取得无穷无尽的能量，从介子作媒介的冷核反应中更有效的取得能量；用光子的反冲来推动火箭；用等离子体来开凿隧道；用原子能来改变河川和沙漠；用磷光物质来实现人造太阳。我們青年一代，在党和毛主席的领导下，应该发扬敢想、敢说、敢做的共产主义风格，满怀信心地为祖国的社会主义建設事业，为将这些伟大的科学远景变成美丽的现实，贡献出全部的智慧 and 力量。

第一編 力 学 (一)

第一章 勻速直綫运动

一 机械运动

力学的研究对象是物体的机械运动。机械运动是最常见的运动。飞机、火箭的运动，机床的运转，星球的运行等都是机械运动。机械运动的形式也是多种多样的。现在先讨论它们的共同性质。

火车从上海开到南京，又从南京开到北京，它在地球上的位置不断改变着。飞机在高空飞行，它离地面的高度也常常在改变着。这种物体的位置不断变化的运动，就叫做机械运动。

火车停在车站上的时候，我们说它是静止的，因为这列火车在地球上确实没有改变它的位置。但是我们知道地球是有自转和公转的，它在自转和公转的时候要带着地面上所有的物体跟它一道运动。所以火车的静止是相对于地球的静止，只是就我们在地球上所看到的情况来说的。对静止物体是如此，对运动的物体也是如此，我们所说的物体的运动及其快慢往往是相对于地球来说的，不能加以绝对化。事实上绝对静止的物体是

不存在的。

二 平动 轉动

机械运动可以分成平动和轉动两种基本形式。一种象汽車在平直馬路上行駛时車身的运动。如果將車身分成許多小块来看它們的运动，这些小块都沿着相互平行的直綫，而且以同样的快慢在运动。这种物体各部分运动情况都相同的运动叫做平动。象蒸汽机和內燃机的活塞的运动，鉋床床面的运动等等都是平动。物体的平动并不一定要沿着直綫运动，也可以沿曲綫运动。例如，架空索道上的箕斗（图1—1—1）就是沿曲

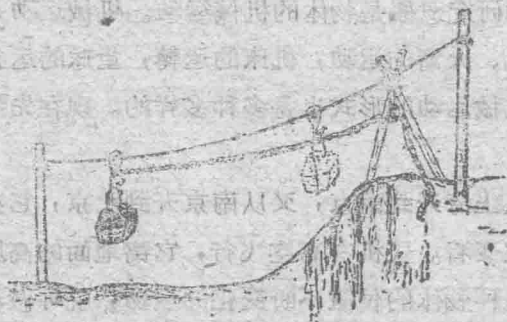


图1—1—1 物体的平动

綫运动的，它上面所有各点在各个时刻的运动情况以及在相同的時間里通过的路綫是完全相同的。

另一种机械运动象內燃机的飞輪，馬达的轉子等运动，它們在运动的时候，各部分运动的情况并不相同。靠近轉軸的部分动得慢，离轉軸远的部分动得快。这些部分都繞着轉軸沿大

小不同的圓周运动，只有那些离开轉軸一样远的部分才在同一个圓周上运动。我們把这种运动叫做轉动。

机械运动的形式并不限于平动和轉动两种，但是这两种运动形式是基本的，所有其他更复杂的机械运动，例如車輪的滚动等都可看成是这两种运动所合成的运动。

关于轉动的詳細情形以后再作討論，下面先討論沿直綫的平动。因为平动物体各部分的运动情况都相同，物体上任意一点的运动便能表示出整个物体的运动，所以我們可以不考慮物体的大小。

三 直綫运动 速度

各种物体的运动总是有快有慢的。例如，飞机运动的比火車快，火箭运动的比飞机更快。同样两列火車，甲車可能在2小时中通过200公里的路程，而乙車在3小时中才通过180公里的路程。为了比較它們的快慢，可計算出两車每小时所通过的路程。甲車每小时通过 $\frac{200}{2}=100$ 公里，乙車每小时通过 $\frac{180}{3}=60$ 公里。我們把这路程和時間的比值叫做速度，并且用公里/小时作为它的单位。因此，甲車的速度是100公里/时，乙車的速度是60公里/时。如果物体在 t 这一段时间内通过的路程为 s ，它的速度便是：

$$v = \frac{s}{t} \quad (1)$$

如果物体在运动时的快慢不变，那末便能用上面公式(1)很方便地計算出它的速度。这种沿着直綫而又快慢不变的运动便

叫做匀速直线运动。

匀速直线运动事实上很难遇到，我们经常看到的是快慢常在变化的物体的运动。图 1—1—2 表示一辆汽车在运动中不同时刻的先后位置，每相邻两个位置所隔的时间都等于 1 秒钟。从图中可以看出，在开头 4 秒钟里，汽车在相等的时间内所经过的路程逐渐增大，这种运动叫做加速运动，意思是说运动速度在不断增大。在以后的 8 秒钟里，速度没有改变，运动是匀速的。在最后 4 秒钟里，每秒钟所经过的路程逐渐减小，这时汽车的运动叫做减速运动。

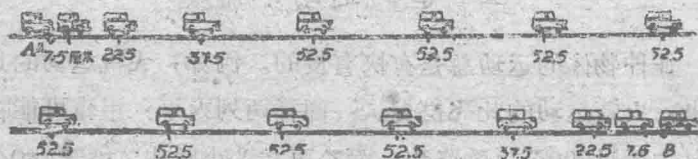


图 1—1—2 汽车的变速运动

已经知道，匀速运动的速度等于路程和时间的比： $v = \frac{s}{t}$ 。

在匀速运动里，速度是不变的，因此不论所选取的时间 t 是多么长，计算出来的 v 的大小总是一样的。对于变速运动，例如图 1—1—2 中汽车的运动，就不能应用匀速情形里的办法来计算速度。这时用公式 (1) 算出来的速度只能表示汽车在一段时间里的平均快慢程度，也就是在这段时间里运动的平均速度。如果用 v 来表示平均速度，那末可以写出：

$$v = \frac{s}{t}$$

(2)

v 便是在時間 t 里的平均速度。平均速度只表示出运动平均快慢程度，并不能說明物体真正的运动情况。例如，一个物体作加速运动，另一个物体作減速运动，第三个物体作匀速运动，它們在某一段時間里的平均速度可能都相等，但是它們的实际运动情况却有很大的差別。因此要說明物体的真实运动情况，必須指出物体在运动过程中各个时刻的快慢程度。对图1—1—2中的汽車來說，如果用 AB 代表它的运动路綫， C 代表它在第4秒鐘末的位置，从 C 开始，取比較短的一段路程 CC' （图1—1—3），計算出汽車在



图1—1—3 汽車的运动路綫

这一段路程里的平均速度。这一速度的值便比較地能够說明汽車通过

C 这个位置时的快慢程度。把 CC' 这段路程取得愈短，它便表示得愈正确。把 CC' 取得非常短的时候，它便能很正确地說明汽車在 C 这个时刻的快慢程度。因此我們把汽車在 C 以后非常短的時間里的平均速度叫做汽車在通过 C 那一时刻（4秒鐘末）的瞬时速度。用同样的方法可以定出汽車在其它时刻的瞬时速度。这样一来，物体在任意时刻的运动快慢程度都可以表示出来了。

作加速运动物体的瞬时速度不断增大，作減速运动物体的瞬时速度在不断减小。对于作匀速运动的物体來說，瞬时速度不变，等于任何一段時間里的平均速度。因而，这时的瞬时

度和平均速度就沒有區別了。

【例題】 雄偉的南京長江大橋將要建成。它的正橋全長是1.8公里，兩端公路引橋共長1公里。一輛紅旗牌高級轎車以速度55米/秒，通過大橋。求轎車經過大橋引橋的一端到另一端所需的時間。

【解】 橋全長 $s=1\text{公里}+1.8\text{公里}=2.8\text{公里}=2800\text{米}$
轎車速度 $v=55\text{米/秒}$

由速度公式 $s=vt$ $t=\frac{s}{v}$

可得 $t=\frac{2800\text{米}}{55\text{米/秒}}=54.5\text{秒}$

四 力 慣性 物體的相互作用

上面講到，物體的運動速度經常在變化，現在要問，引起這些變化的原因究竟是什麼？

在日常生活中，我們都熟悉這樣的事實：停在車站上的列車，要有機車拉它才能運動起來；汽車在煞車後車輪在地面上還要滑行一段路程才會停止；從砲筒里射出來的砲彈，由於地球對它吸引才使它改變運動的方向，並最後落到地面。這些事實都說明一個問題：使一個物體的運動速度發生變化的原因是另一個物體對它的作用。機車對列車，地面對車輪，地球對砲彈都有作用，這些作用的結果使列車等物體改變了原來的運動狀態。原來是靜止的，開始運動了；原來運動着的速度的大小和方向改變了，這種物體的作用就是力。力不但有大小，而且

有方向。力沿不同的方向作用在靜止的物体上，物体就沿不同的方向运动。所以力是一个大小而且有方向的量。这种既有大小，又有方向的量叫做矢量。物体如果不受外力的作用，便会保持它的原来的状态不变，靜止的物体繼續靜止，运动的物体将保持它的速度大小和方向不变，即作匀速直綫运动。物体的这种性质叫做慣性。这个规律叫做慣性定律。所有的物体，不論它們的大小和性质如何，都是有慣性的。汽車发动机停止作用以后，汽車車身由于慣性要繼續向前运动。所以在馬路上，两汽車之間要保持一定的間隔，不能靠得太攏。

在宇宙中的任何物体都不是孤立地存在，因而不受外力作用的物体是沒有的。那么为什么有些物体能保持它的运动状态不变，例如：停止行駛的車輛为什么能不动呢？这是由于地球对它有一个吸引力（地球上的一切物体都受到吸引力），同时地面对它还有一个方向和的吸引力相反的托力，这个托力和吸引力相互抵消了，所以車輛能够靜止不动。再如，匀速运动也并不是在沒有力的作用下发生。一列火車就在牽引力和空气阻力相抵消时，才作匀速直綫运动的。

一个物体“施”力于另一物体时，同时它也“受”到另一物体的作用力。这一点可以从許多經驗事实得到証明，我們在拉車子时，同时也感到車子在拉我們；我們用的力愈大，感到車子對我們的作用力也愈大。同样地，人走路时用双脚向后蹬地，脚对地面施一个作用力；与此同时，地面对脚也产生一个作用力。这个地面对人的作用力就推动着人行走。对某一物体來說，我們称它对其它物体“施”的力为作用力，它所“受”

的为反作用力。作用力和反作用力之间的关系可以从下面的实验看出来。

图1—1—4中有二辆小車，一車上放磁鉄，另一車上放一鉄块，两車分別和两个測力計相接，由于磁鉄和鉄块相互吸

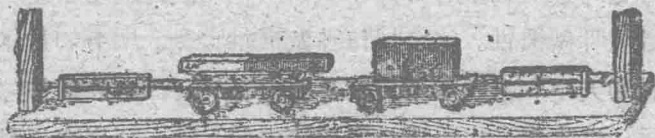


图1—1—4 作用与反作用

引，两小車就相向运动。等到小車停止不动时，可以看到两个測力計所指出的力大小相等的。这说明物体間的作用力和反作用力是方向相反而大小相等的。平常称作用与反作用定律。应该特別注意，作用力和反作用力是分別作用在两个不同的物体上的。

五 重 力

物体間的相互作用力也是多种多样的。例如有地面使人和汽車前进的力；地球、月球和太阳对火箭的作用力；人拉或推車子的力等等。所有这些力可以归併为三类：万有引力，弹性力，摩擦力。

很早以前就有人发现：各种物体之間有一种相互吸引的作用，这种作用在大物体之間有，小物体之間也有；无生物之間有，生物之間也有。我們叫这种力为万有引力。我們知道太阳系中天体的运动是有规律的，支配它們的运动的就是太阳和这