

北京市中学

初中物理总复习

● 教学参考书

北 京 出 版 社

北京市中学

初中物理总复习
教学参考书

北京教育学院教学研究部编

北京出版社

封面设计：任建辉

北京市中学
初中物理总复习教学参考书

北京教育学院教学研究部编

*

北 京 出 版 社 出 版

(北京崇文门外东兴隆街51号)

北京市新华书店发行

北京印刷三厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 6.25印张 132,000字

1983年2月第1版 1983年2月第1次印刷

印数1—200,000

书号：7071·907 定价：0.48元

编写说明

为了做好本市中学应届毕业生的总复习工作，我部约请了部分有经验的中学教师，共同编写了北京市中学政治、历史、地理、数学、物理、化学、生物等科的总复习教学参考书。这套书是根据中学教学大纲，对现行的全日制十年制学校课本的基本内容，进行了全面的、系统的综合整理编成的。为了在总复习中使学生更好地掌握、运用基础知识和基本技能，提高分析问题、解决问题的能力，书中精选了一定数量的例题、练习和习题，供复习时使用。

本书是《北京市中学初中物理总复习教学参考书》，全书将初中物理知识归纳为九章，各章的复习要点简明扼要；例题注意分析解题思路，并针对学生经常出现的错误加以指导；习题力求精练典型，既加强基础知识，又利于提高解题能力。本书第四、第八两章集中地讲述了力学和电学的有关实验。在力学、热学、电学、光学等各部分知识后面安排了自我检查题，供读者在复习中检查复习效果。

参加本书编写工作的有祝德海、王广河、孙大栋、虞思明、高志英、吴剑平等同志。本书由北京教育学院教学研究部物理教研室统编，由张计怀同志审阅。

由于我们的水平有限，加上编写时间仓促，有错误和不妥之处，欢迎批评指正。

北京市教育学院教学研究部

一九八二年十一月

KAJ 73/08

目 录

第一章 运动和力.....	(1)
一、力.....	(1)
二、重力、压力、摩擦力.....	(3)
三、运动和力.....	(8)
习题一.....	(11)
第二章 比重、压强、浮力.....	(17)
一、比重.....	(17)
二、压强.....	(20)
三、浮力.....	(27)
习题二.....	(32)
第三章 功和能.....	(37)
一、功.....	(37)
二、功率.....	(38)
三、功的原理.....	(39)
四、简单机械.....	(39)
五、机械效率.....	(44)
六、机械能.....	(47)
习题三.....	(47)
第四章 力学实验.....	(53)
一、几种基本测量工具.....	(53)
二、基本实验.....	(56)
习题四.....	(58)

力学自我检查题	(58)
第五章 热学初步知识	(65)
一、热量	(65)
二、物态变化	(69)
三、热能 热机	(73)
习题五	(78)
热学自我检查题	(81)
第六章 电学初步知识	(84)
一、电流和电路	(84)
二、电学中的几个主要物理量	(87)
三、电学中的几个主要定律	(92)
四、简单电路及其计算	(96)
习题六	(102)
第七章 电磁现象	(110)
一、磁场	(110)
二、电流周围的磁场	(112)
三、磁场对电流的作用	(115)
四、电磁感应	(118)
五、远距离输电	(125)
习题七	(129)
第八章 电学实验	(139)
一、电学实验的常用仪表和仪器	(139)
二、基本电路	(142)
三、重点电学实验	(143)
习题八	(144)
电学自我检查题	(154)
第九章 光学初步知识	(161)

一、光的反射	(161)
二、光的折射	(166)
三、透镜成像	(170)
四、光学仪器	(175)
习题九	(176)
光学自我检查题	(179)
习题参考答案	(182)

第一章 运动和力

本章复习要求：建立力的初步概念，掌握力的单位、力的三要素和简单力的图示，了解弹簧伸长跟外力的关系；了解重力、压力、摩擦力的初步概念，掌握二力平衡的条件；了解运动和静止的相对性，掌握匀速直线运动的规律，了解匀速直线运动的速度和变速运动的平均速度的概念，了解运动和力的关系，了解惯性定律并能解释有关的惯性现象。

一、力

1. 力的概念

力是物体对物体的作用。物体间力的作用是相互的。

在理解力的概念时应注意，只有一个物体就不会有力的作用，物体间彼此不作用也不会有力，力的作用不能脱离物体而单独存在。在分析物体受力情况时，应区分受力物体和施力物体，通常都以受力物体作为研究的对象。

2. 力的单位

在国际单位制中，力的单位是牛顿。力的实用单位有吨、千克、克等。 $1\text{ 千克}=9.8\text{ 牛顿}$ 。

3. 力的三要素

力的大小、方向和作用点叫做力的三要素。

用一根带箭头的线段表示力，把力的三要素表示出来，

这种表示力的方法叫做力的图示.力的图示是物体受力情况的简单形象化的表示.

4. 力的测量

力的大小可用弹簧秤来测量.弹簧秤是根据弹簧的伸长跟外力的关系制成的.在弹性限度内,弹簧伸长(或缩短)的长度跟受到的外力成正比.即

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{L_1 - L_0}{L_2 - L_0} = \frac{\Delta L_1}{\Delta L_2},$$

式中: L_0 为弹簧的原长, L_1 、 L_2 分别是在外力 F_1 、 F_2 作用下弹簧的全长.

[例题 1] 在弹性限度内, 弹簧下挂 200 克重物时, 弹簧的长度是 110 毫米, 下挂 500 克重物时, 弹簧长度是 125 毫米. 问弹簧的原长是多少? 若不挂重物, 改用 600 克拉力拉弹簧时, 仍未超过弹性限度, 弹簧伸长了多少?

已知: $F_1=200$ 克, $F_2=500$ 克, $F_3=600$ 克,

$L_1=110$ 毫米, $L_2=125$ 毫米.

求: (1) 原长 L_0 ; (2) 拉力为 F_3 时的伸长量 ΔL_3 .

解:

$$(1) \because \frac{F_1}{F_2} = \frac{L_1 - L_0}{L_2 - L_0},$$

$$\text{而 } \frac{F_1}{F_2} = \frac{200 \text{ 克}}{500 \text{ 克}} = \frac{2}{5},$$

$$\frac{L_1 - L_0}{L_2 - L_0} = \frac{110 \text{ 毫米} - L_0}{125 \text{ 毫米} - L_0} = \frac{2}{5},$$

$$550 \text{ 毫米} - 5L_0 = 250 \text{ 毫米} - 2L_0,$$

$$\therefore L_0 = \frac{300 \text{ 毫米}}{3} = 100 \text{ 毫米}.$$

$$(2) \quad \therefore \frac{F_1}{F_3} = \frac{\Delta L_1}{\Delta L_3},$$

$$\begin{aligned}\Delta L_1 &= L_1 - L_0 \\ &= 110 \text{毫米} - 100 \text{毫米} = 10 \text{毫米},\end{aligned}$$

$$\frac{200 \text{克}}{600 \text{克}} = \frac{10 \text{毫米}}{\Delta L_3},$$

$$\therefore \Delta L_3 = 3 \times 10 \text{毫米} = 30 \text{毫米}.$$

答：弹簧原长100毫米。受到600克拉力时，弹簧伸长了30毫米。

注意：（1）解答此类问题时，要考虑到所讨论的是在弹性限度内的情况，要明确 L_1 、 L_2 、 L_0 、 ΔL_1 、 ΔL_2 的区别，区分“伸长”、“伸长到”、“伸长了”等几种说法，切记勿用 L 代替 ΔL 。

（2）弹簧伸长的长度和外力的单位要取相应的统一单位。

（3）此题中外力等于物体的重量，应把物重 G 改写成拉力（或压力） F ，不要把公式写成 $\frac{\Delta L_1}{\Delta L_2} = \frac{G_1}{G_2}$ 。

二、重力、压力、摩擦力

1. 重力

由于地球的吸引而使物体受到的力叫做重力。重力也叫重量。重力的方向是竖直向下的。

重量（重力）和质量的区别和联系：

项 目	质 量	重 量	
区 别	概念	物体所含物质的多少， 是物体本身的一种属性	由于地球吸引而使物体 受到的力
	方向	无 方 向	有方向（竖直向下）
	大小	不随物体所处位置而变 化	随物体所处位 置（如 纬 度，高度）而变化
	单位	千克、克、毫克、吨	牛顿、千克力
	测量 工具	天 平	弹 簧 秤
联 系	①在同一地点，质量大的物体重量也大 ②同一物体在要求不严格的情况下，当力的单位用千 克时，可以认为重量和质量数值相等		

2. 压力

垂直作用在支承物体表面上的力叫做压力。

压力的方向总是指向支承物，并与其表面垂直。压力并不都是由物体的重量产生的，压力方向也不一定是竖直向下的。压力和重力是两个不同的概念，它们的施力物体、大小、方向都有区别。只有在某些情况下，如人站在水平地面上，人对地面的压力和人的重量在数值上才相等。

3. 摩擦力

一个物体在另一个物体表面上运动（或有运动的趋势）时，物体接触面之间产生的阻碍运动的力，叫摩擦力。

（1）静摩擦力和滑动摩擦力的比较：

项 目	静 摩 擦 力	滑 动 摩 擦 力
概 念	一个物体在另一个物体表面上有运动趋势时产生的摩擦力	一个物体在另一个物体表面上滑动时产生的摩擦力
方 向	跟物体运动趋势的方向相反	跟物体运动方向相反
大 小	随外力的变化而变化，总与外力大小相等 使物体开始运动的最小外力，在数值上等于最大静摩擦力	跟压力 N 成正比，即 $f = \mu N$ ，式中 μ 为滑动摩擦系数，由接触面的材料性质决定
作用点	两物体的接触面上	
产生原因	物体表面凹凸不平	

(2) 增大和减小摩擦的方法:

增大有益摩擦的主要方法是增大压力和把接触面弄得粗糙些。

减小有害摩擦的主要方法是在接触面上加润滑剂和用滚动代替滑动。

4. 二力的平衡

作用在同一物体上的两个力的平衡条件是：作用在同一直线上，大小相等，方向相反。

物体在平衡力的作用下，保持静止或匀速直线运动状态。

〔例题 2〕 重量为 1 千克的永磁铁吸在一块钢板上，永

磁铁和钢板间的吸引力为4千克，现将钢板（1）水平放置；（2）竖直放置，磁铁沿钢板匀速下滑，如图1—1所示。试比较在上述二种情况中钢板所受到的压力大小，并求磁铁与钢板间的滑动摩擦系数。

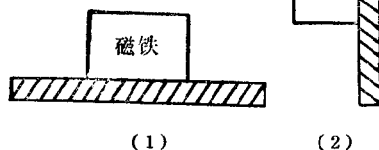


图1—1

解：磁铁与钢板的吸引力总是垂直作用在钢板面上，所以在这两种情况中，因磁铁吸引而引起的压力为4千克。当钢板水平放置时，磁铁本身重量产生对钢板的压力为1千克，当钢板竖直放置时，对钢板的压力为0。

但钢板承受的总压力是由磁铁的吸引力及本身重量两部分引起的，所以

水平放置时压力为： $N_1 = 4\text{千克} + 1\text{千克} = 5\text{千克}$ ，

竖直放置时压力为： $N_2 = 4\text{千克} + 0\text{千克} = 4\text{千克}$ ，

$$\therefore N_1 > N_2.$$

由图1—2可知，钢板所受的压力 $N_2 = 4\text{千克}$ ，又因磁铁匀速下滑，滑动摩擦力与重力平衡，即

$$f_2 = G = 1\text{千克},$$

$$\therefore \mu = \frac{f_2}{N_2} = \frac{1\text{千克}}{4\text{千克}} = 0.25.$$

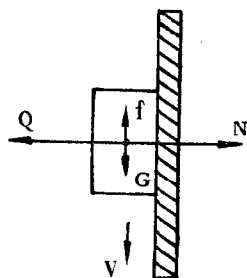


图 1—2

答：图1—1(1)中钢板所受的压力比图1—1(2)中钢板所受的压力大。磁铁与钢板间的滑动摩擦系数为0.25。

从上面例题可以看出，压力是指垂直于接触面的力，它不一定与重力有关，也不一定等于重量。解题时，要具体分析被研究物体的受力情况，按实际情况确定压力、拉力和摩擦力。

〔例题3〕电视机放在桌子上，电视机受到哪几个力的作用？哪两个力彼此平衡？

解：以电视机为研究对象，和它发生作用的有地球和桌子，电视机受到这两个物体的作用，即电视机的重力和桌子的支持力，这两个力彼此平衡。

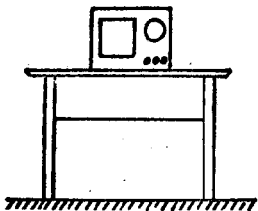


图 1-3

在上面例题中，桌子对电视机的支持力和电视机对桌子的压力，尽管大小相等，方向相反，作用在同一直线上，但因这两力分别作用在两个物体上，所以不可能是二力平衡。

〔例题4〕木箱重5千克，水平静止地放在地面上，木箱与地面之间的摩擦系数为0.4。若在水平方向上加3.6千克的拉力，要使木箱作匀速直线运动，应在木箱里加多重的物体？

已知： $G_{\text{箱}}=5\text{千克}$ ， $\mu=0.4$ ， $F=3.6\text{千克}$ 。

求： $G_{\text{物}}=?$

解：根据二力平衡条件，当木箱做匀速直线运动时，有

$$f = F = 3.6\text{千克},$$

$$\because f = \mu N,$$

$$\therefore N = \frac{f}{\mu} = \frac{3.6\text{千克}}{0.4} = 9\text{千克}.$$

$$\text{又 } N = G_{\text{物}} + G_{\text{箱}},$$

$$\therefore G_{\text{物}} = N - G_{\text{箱}}$$

$$= 9 \text{ 千克} - 5 \text{ 千克} = 4 \text{ 千克}.$$

答：木箱里需加 4 千克的重物。

三、运动和力

1. 机械运动

(1) 物体的位置随时间发生变化，我们就说该物体在做机械运动，简称运动。

(2) 一切物体都在运动。运动和静止都是相对的。

(3) 一个物体的位置必须参照别的物体确定。描述一个物体的运动情况时，总要先选定一个我们认为不动的物体作为标准，这个物体叫做参照物。

2. 匀速直线运动

(1) 物体沿直线运动，如果在任何相等的时间里通过的路程都相等，这种运动就叫做匀速直线运动。

(2) 匀速直线运动的速度是做匀速直线运动的物体在单位时间内通过的路程。即

$$v(\text{速度}) = \frac{s(\text{路程})}{t(\text{时间})}.$$

匀速直线运动的速度保持不变。

(3) 速度有大小和方向。速度的大小表示物体运动的快慢程度，速度的方向表示物体运动的方向。速度的单位通常有：米/秒，厘米/秒，千米/秒等。

3. 变速直线运动

(1) 物体沿直线运动，如果速度是变化的，这种运动叫做变速直线运动。

(2) 变速直线运动的快慢可用平均速度表示。即：做变速直线运动的物体，如果在时间 t 内通过的路程为 s ，那么它在这段时间（或路程）内的平均速度是：

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

应注意： $\bar{v}$ 是粗略描述变速直线运动在某一段时间（或路程）的运动的快慢程度，不是在某个时刻（或某个位置）上的速度。平均速度 $\bar{v}$ 因所选取的时间（或路程）的不同而有差别，我们在计算平均速度时，一定要指明是哪段路程（ s ）或哪段时间（ t ）的平均速度。

4. 惯性定律——牛顿第一定律

(1) 惯性：物体具有保持匀速直线运动或静止状态的性质叫做惯性。任何物体都有惯性。

(2) 惯性定律：一切物体在没有受到外力作用的时候，总保持匀速直线运动状态或静止状态。

注意：应把惯性和惯性定律区分开来，惯性是物体在任何情况下所具有的一种特性，而惯性定律是物体在运动中应该遵循的规律，这两者是不同的。

〔例题5〕有位乘客坐在行驶着的汽车的座位上，当汽车急刹车时，他会向前倾。试解释这种现象。

答：这是由于人具有惯性的缘故。人坐在行驶着的汽车里，随着汽车向前运动，当急刹车时，人的下半身由于受到座位的阻力作用。随汽车停止运动，而上半身没有受到阻

力，由于惯性仍要保持向前运动，所以人会向前倾。

解释有关惯性现象问题时要注意：(1)弄清题目所涉及的是否属于惯性现象。(2)找出研究对象原来处于什么状态(静止还是运动状态)。(3)分析研究对象在运动过程中是否受到力的作用。研究对象有时是单个物体，有时是物体的不同部分(如人的上半身，下半身)。如果受到力的作用，物体就要改变运动状态；如果不受力的作用，物体将保持原来的静止或匀速直线运动状态。(4)紧扣题目所问的现象下结论，做到前后呼应。

5. 运动和力

力是改变物体运动状态的原因。

这里所说的运动状态的变化是指：物体从静止变为运动或者从运动变为静止；物体速度的大小发生改变；物体运动方向发生改变。

物体在平衡力的作用下，将保持匀速直线运动或静止状态。

〔例题6〕钢球沿一水平放置的斜面滚下后，又在水平地面上滚过25米的距离才静止不动。如图1—4所示。斜面长20米，钢球在斜面和地面上滚动时所用的时间分别是5秒和10秒。求钢球在斜面和地面上的平均速度各是多少？整个过程的平均速度是多少？

已知： $s_1 = 20$ 米，
 $s_2 = 25$ 米， $t_1 = 5$ 秒，
 $t_2 = 10$ 秒。

求： $\bar{v}_1 = ?$ 、 $\bar{v}_2 = ?$

$\bar{v}_{\text{总}} = ?$

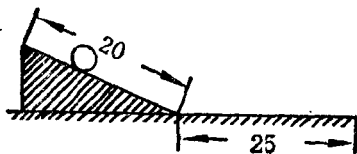


图 1—4