

CHUZHONG



FUXI

# 初中物理复习

江西人民出版社

3.7

物理小丛书

# 初中物理复习

《初中物理复习》编写组

江西人民出版社

一九七九·二·南昌

物理小丛书

## 初中物理复习

《初中物理复习》编写组

江西人民出版社出版

(南昌百花洲3号)

江西省新华书店发行 江西印刷公司印刷

开本787×1092 1/32 印张6 字数10万

1979年8月第1版 1979年8月江西第1次印刷

印数：1—60,000

统一书号：7110·192 定价：0.43元

## 编 者 的 话

为便于初中学生系统地复习物理知识，也给初中物理教师提供教学参考资料，我们以《中学物理教学大纲》为依据，参考了历年来的初中物理教材和有关的国外中学物理教材，编写了这本《初中物理复习》。这本《复习》概括了初中物理的主要内容，并针对学生容易发生的错误，提出了应注意的问题，以便学生进一步理解和掌握基本概念和基本规律。为了培养和提高学生分析问题和解决问题的能力，《复习》所举例题，重视了对解题方法的分析。在各单元中配备了多种类型的问题和习题，以供教师和学生选用。为便于学生自学，《复习》所有概念、定律、符号、公式和单位，均依据全国统编教材。

本书由钟采池、胡海、袁健等同志编写。脱稿后，承周绍森、龚生松等同志审阅，谨此表示感谢。

由于我们水平有限，加以时间仓促，缺点错误在所难免，欢迎读者批评指正。

初中物理复习编写组

一九七九·二·

## 目 录

第一章 力学	( 1 )
第一单元 运动和力	( 1 )
第二单元 压力和压强	( 18 )
第三单元 功和能	( 37 )
第二章 热学	( 52 )
第一单元 简单的热现象	( 52 )
第二单元 热的本质 热和功	( 63 )
第三章 电学	( 71 )
第一单元 电的初步知识	( 71 )
第二单元 电流的基本定律	( 78 )
第三单元 电磁现象和电磁感应	( 108 )
第四章 光学	( 129 )
第一单元 光的反射	( 129 )
第二单元 光的折射	( 137 )
第五章 实验	( 157 )
第一单元 常用仪器和设备	( 157 )

第二单元 实验范例	(162)
<b>附 录</b>	(167)
附录一 物理计算公式表	(167)
附录二 应记忆的物理数据	(169)
附录三 常见物质的比重	(169)
附录四 几种物质的比热	(169)
附录五 几种燃料的燃烧值	(170)
附录六 北京市、上海市和江西省1978年高中 和中等专业学校招生考试物理试题和 解答	(170)
附录七 习题答案	(186)

# 第一章 力 学

## 第一单元 运动和力

本单元要求在掌握力的基本概念和匀速运动规律的基础上，了解运动和力的关系，掌握摩擦的意义和有关计算。比重的知识也是本单元的重点，必须熟练掌握它的定义、公式、单位、有关计算及应用。

### 一、力

#### 1. 力的概念

①力的定义：力是物体与物体之间的相互作用。

注意：力的作用，都离不开物体。一个物体受到力的作用，必定有别的物体在施加这种作用。分析某个力的作用时，应该注意谁是受力物，谁是施力物。例如，一块木块受到重力；把它浸在水中时还会受到浮力；使它在桌面上滑动时会受到摩擦力。上述这三个力，重力是地球对木块的作用，浮力是水对木块的作用，摩擦力是桌面对木块的作用。上述三力，受力物都是木块，而施力物却分别是地球、水和桌面。

②力的单位：克、千克、牛顿等

$$1 \text{ 千克 (即 1 公斤)} = 9.8 \text{ 牛顿}$$

③力的图示：就是用作图的方法把某个力画出来。这里有

个画什么和怎样画的问题。

画什么？任何一个力都有一定的大小、方向和作用点，称为力的三要素。画一个力，就是画这三要素。

怎样画？用一根带箭头的线段表示某力。线段起点表示力的作用点，线段长度与力的大小成正比，箭头表示力的方向。

〔例1〕小孩用2.5千克的力拉一小车前进，绳子与地面成 $30^\circ$ 角，试用力的图示法表示这个力。

解：小孩拉车之力，如图1—1—1中F所示。

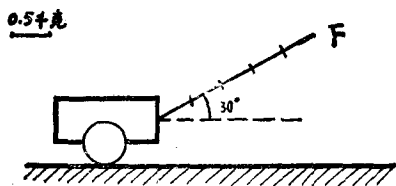


图1—1—1

(2) 胡克定律：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：
$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\Delta L_1}{\Delta L_2}$$

注意：

①上式中， $\Delta L_1$  和  $\Delta L_2$  分别表示弹簧在外力  $F_1$  和  $F_2$  作用下所变化的长度。而不可理解为原来的长度和后来的长度。

②上述定律也可用公式  $F = K\Delta L$  表示。这时， $K$  为弹簧的弹性系数，而  $\Delta L$  表示弹簧在外力  $F$  作用下变化的长度。

〔例2〕一根长150毫米的弹簧，悬挂300克的砝码时，伸长15毫米。问当用0.5千克的拉力拉它时，弹簧的长度是多



少（假设不产生范性形变）？

已知： $F_1=300$ 克  $\Delta L_1=15$ 毫米  $F_2=500$ 克

求： $\Delta L_2$

解：∵ 
$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\Delta L_1}{\Delta L_2}$$

$$\therefore \Delta L_2 = \frac{F_2}{F_1} \cdot \Delta L_1 = \frac{0.5}{0.3} \times 15 = 25 \text{ (毫米)}$$

故此时弹簧的实际长度应为：

$$150 + 25 = 175 \text{ (毫米)}$$

答：此弹簧受到0.5公斤拉力时的长度是175毫米。

根据胡克定律，可将弹簧制成各种测力仪器（如弹簧秤），用于测量力的大小。

（3）二力平衡：作用在一个物体上的两个力，如果在同一直线上，大小相等，方向相反，这两个力就平衡。

如果一个物体仅仅受到一对（或几对）平衡力的作用，则此物体一定处于静止或匀速直线运动状态。

例如：停在平路上的汽车，处于静止状态，是由于汽车受到向下的重力作用和路面对汽车的向上的支持力作用相互平衡的结果。但也有人错误地认为汽车处于静止，是因为汽车对地面的压力与地面对汽车的支持力大小相等，方向相反，彼此平衡的结果。这种理解的错误根源在于没有注意平衡的二力必须是作用于同一物体。而上述汽车对地面的压力和地面对汽车的支持力，它们分别作用于地面和汽车两个不同物体上，所以它们不存在平衡关系。

〔例3〕起重机将一个2吨重的钢梁匀速提起，问起重机

吊索对钢梁的拉力是多大？

解：钢梁被提起时，受向下的重力和向上的拉力作用。因为钢梁被提起时是作匀速运动，故它所受二力应该平衡。即  
拉力 = 重力 = 2 吨。

## 二、机械运动

### 1. 运动和静止的相对性

宇宙间一切物体都在不停地运动。平时我们所说的运动和静止都是相对的，都是参照我们认为是不动的物体作标准来说的。这个取作标准的物体叫做参照物。参照物选择不同，其结论也可能不一样。例如，当我们乘坐在前进中的火车上不动时，倘若选择铁轨为参照物，则我们相对铁轨是运动的；如果我们选择乘坐的火车为参照物，则我们又变成静止的了。

### 2. 运动的分类：

物体的位置，若随时间而变，我们就说此物体在做机械运动。

机械运动按其轨迹来分，有直线运动和曲线运动两类。而按其运动的速度来分，又有匀速运动和变速运动两种。

### 3. 匀速直线运动：

①定义：物体沿着一条直线运动时，如果在任何相等的时间里通过的路程都相等，这种运动就是匀速直线运动。

这里应注意理解“任何相等时间里通过的路程都相等”的含义。假如某物体作直线运动，每秒钟通过的路程都相等，还不一定就是匀速运动，还必须是每 0.1 秒通过的路程也相等，每 0.01 秒通过的路程也相等……。才算的上物体是作匀速直线运动。

②匀速直线运动的速度：匀速直线运动的物体在单位时间内通过的路程，叫做匀速直线运动的速度。速度的大小，表示物体运动的快慢程度。

速度用  $v$  表示，路程用  $s$  表示，时间用  $t$  表示，

则，
$$v = \frac{s}{t}$$

单位：厘米/秒、米/秒和千米/小时等。

〔例4〕要求炮艇在两个小时内追到在前面60公里处逃跑的敌舰，炮艇的速度至少应有多大？假设敌舰逃跑速度是45公里/小时

解：为了帮助理解和分析，可先按题意画出示意图（图1—1—2） $V_1$ 、 $V_2$  分别表示敌舰和我炮艇的速度。A处表示2小时后，炮艇追上敌舰的位置。

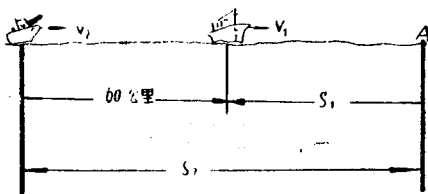


图1—1—2

$$\because S = Vt \quad \therefore S_1 = V_1 t = 45 \times 2 = 90 \text{ (公里)}$$

$$S_2 = V_2 t = 2V_2 \text{ 公里} \quad \text{又} \because S_2 = S_1 + 60$$

$$\therefore 2V_2 = 90 + 60 \quad \text{解之: } V_2 = 75 \text{ (公里/小时)}$$

答：炮艇的速度至少应有 75 公里/小时。

4. 变速直线运动：物体沿着一条直线运动，如果速度大小是变化的，这种运动就叫变速直线运动。

变速运动的快慢，还常用平均速度 $\bar{v}$ 来表示。一个做变速直线运动的物体在时间 $t$ 内通过了路程 $S$ ，那么它在这段时间（或这段路程）的平均速度是：

$$\bar{v} = \frac{S}{t}$$

注意：在变速直线运动中，某段时间的平均速度只能近似地反映物体在这段时间内运动的快慢程度。讲某一平均速度一定是针对某一段时间（或某一段路程）而言的。如果选择的时间间隔（或路程区间）不同，则平均速度的数值也一般不相同。

〔例5〕 一辆汽车开始以平均每小时30公里的速度驶过30公里的路程。然后以每小时60公里的速度又驶过30公里的路程。问在这60公里的路程内，这辆汽车的平均速度是多少？

解：解这道题，某些同学不是根据平均速度的定义去找平均速度，而是简单地认为既然是在60公里路程内，前一半路程的平均速度是30公里/小时，后一半路程的平均速度是60公里/小时，所以总的平均速度是 $\frac{30+60}{2}=45$ 公里/小时。这种按路程来将速度平均的方法显然与定义不符合。正确的方法应是：

$$\because S=60\text{公里} \quad \text{又} \because t=t_1+t_2=\frac{30}{30}+\frac{30}{60}=1.5(\text{小时})$$

$$\therefore \bar{v} = \frac{S}{t} = \frac{60}{1.5} = 40 \text{ (公里/小时)}$$

答：汽车在60公里路程内的平均速度是40公里/小时。

### 三、运动和力

## 1. 惯性定律:

①惯性: 物体保持匀速直线运动状态或静止状态的性质, 叫做惯性。

解释有关惯性现象的问题时应注意: a. 所指现象是谁的惯性所致; b. 因为惯性作用, 物体欲保持的是什么状态。例如, 站在汽车上的乘客, 在突然开车或刹车时, 会向后或向前倾倒。这些现象的发生, 都是由于乘客的惯性引起的。然而, 开车瞬间, 乘客由于惯性作用欲保持的是静止状态。(因为他原来是静止的); 而刹车瞬间, 乘客由于惯性作用欲保持的是运动状态(因为他原来和车一道在运动)。

②惯性定律(又叫牛顿第一定律): 一切物体在没有受到外力作用时, 总保持匀速直线运动状态或静止状态。

注意:

a. 惯性定律描述的仅是一种理想状态, 实际上不受任何外力作用的物体是不存在的。但是, 如果物体所受诸力相互平衡时, 即诸力对物体的作用全部抵消, 则结果也和不受外力作用的情况一样, 物体仍将保持匀速直线运动状态或静止状态。

b. 应将惯性和惯性定律区分开来, 物体的惯性是物体在任何时候、任何条件下本身都具有的性质, 即不论物体是否受到外力作用, 它都具有惯性。而惯性定律是物体在不受外力(或外力平衡)的条件下, 由于物体具有惯性而表现出来的一种运动规律。

## 2. 运动和力的关系:

力是改变物体运动状态的原因。

要正确理解这种关系, 必须注意:

①所谓物体运动状态的改变，就是指它的运动速度的改变。这里，无论是速度大小的变化还是方向的变化，都表示运动状态在改变，都必须有力作用。

②静止和匀速直线运动，速度的大小和方向均无变化，即运动状态无变化，故无需外力作用。

③若物体所受外力作用平衡时，运动状态也不会改变。

在讨论运动和力的关系时，有的学生根据在客观实际中，要物体持续运动，必须施加作用力；而静止着的物体，也只有施加外力后才能开始运动，于是得出结论：“力是产生运动的原因。”这种观点显然是不科学的。根据牛顿第一定律，原来运动着的物体，若不受任何外力的作用，将保持匀速直线运动状态。在实际情况中，我们需要施加作用力来维持物体做匀速运动，其实质是为了抵消摩擦等阻力对运动的影响，而不是靠作用力来维持物体的运动。至于静止物体必须受力才能发生运动，这恰好证明是改变运动状态（速度增加）的原因，而不能理解为“力产生了运动。”

#### 四、摩擦

相互接触的两个物体发生相对运动（或有相对运动的趋势）时，则在它们的接触面之间会产生一个阻碍相对运动（或相对运动趋势）的力，这种现象称之摩擦。由于摩擦现象所产生的力，叫做摩擦力。

##### 1. 摩擦的分类：

①静摩擦：一个物体沿着另一个物体表面具有运动的趋势时所产生的摩擦。

②滑动摩擦：一个物体沿着另一个物体表面滑动时产生的

摩擦。

③滚动摩擦：一个物体在另一个物体上滚动时产生的摩擦。

在这三种摩擦中，学生往往对静摩擦较难理解，为此应注意：

a. 静摩擦只有在物体受外力作用有运动趋势而未运动时才存在。例如，物体放置水平桌面上，如不受地球和桌子以外的其它物体作用，它就没有运动的趋势，则不受静摩擦。若此时将桌面倾斜，但又不使物体滑下，这时，桌面上的物体有运动趋势但未运动，则说明桌面对它有静摩擦作用。如果桌面倾斜时物体下滑，则摩擦的性质就变成滑动摩擦了。

b. 静摩擦力的方向与物体的运动趋势方向相反。上例中，倾斜桌面上的物体，所受的静摩擦力方向沿斜桌面向上。

c. 静摩擦力有一最大值，称为最大静摩擦力。最大静摩擦力等于使物体开始运动的最小外力。

2. 滑动摩擦系数：滑动摩擦系数等于滑动摩擦力与正压力的比值。

即：
$$\mu = \frac{f}{N}$$

注意：

①摩擦系数为两力的比值，没有单位。

②滑动摩擦系数的大小，是由相互摩擦的两个物体的材料性质决定的，如果已知 $f$ 和 $N$ ，它可以根据 $f$ 和 $N$ 的比值求得。

③正压力是指和摩擦接触面垂直的作用力。

④由上式可得滑动摩擦力计算公式： $f = \mu N$ 此式表明摩擦力的大小，仅由相互摩擦的两种材料的性质（即滑动摩擦系

数)和它们之间的正压力决定,而与它们之间摩擦接触面积和相对速度的大小几乎无关。

〔例6〕要使重量是50千克的木料在冰面上由静止开始滑动,至少需要2千克的力拖它。木料滑动后,为了使它继续做匀速运动,只需1.8千克的拖力就行了。求最大静摩擦力和滑动摩擦系数。

解:木料至少需要2千克拖力才能开始滑动,这说明最大静摩擦力就是2千克。

维持木料在冰面上匀速运动,需用1.8千克的拖力,这说明此时滑动摩擦力  $f_{滑}=1.8$  千克,所以滑动摩擦系数:

$$\mu = \frac{f}{N} = \frac{1.8}{50} = 0.036$$

答:最大静摩擦力是2千克,木材和冰面之间的滑动摩擦系数是0.036。

由此例计算结果可知:在正压力相同的情况下,两个物体之间的最大静摩擦力大于它们之间的滑动摩擦力。

### 3. 增大和减小摩擦的意义和方法:

在日常生活和工农业生产实际中,摩擦既有有益的一面,也有有害的一面。在摩擦有益的场合要设法增大它;在摩擦有害的场合应设法减小它。

#### ① 增大摩擦的方法:

(a) 增大压力。例如:在皮带传动中,可通过张紧皮带来防止打滑。

(b) 使接触面粗糙(即增大 $\mu$ )。例如:冰面上铺上木屑后,可以防止走路时滑倒。



②减小摩擦的方法：

(a) 减小压力。

(b) 使接触面光滑。例如：在机器中加润滑油，以减轻磨损。

(c) 滚动代替滑动。例如：球轴承的作用。

## 五、重量和比重：

### 1. 重量：

①意义：重量就是重力，它是由于地球对物体的吸引而产生的。

②重量和力一样也有三要素：

a. 大小——与物体质量成正比。

重量的单位和力的单位相同（吨、千克、克、毫克等）

b. 方向——竖直向下。

c. 作用点——物体的重心上。

③重量和质量的区别和联系：

		重 量	质 量
区 别	定 义	重量是指一个力，它是由地球对物体的吸引力而产生的。	质量是指物体本身所含物质的多少，它与地球的作用无关。
	方 向 性	重量的方向竖直向下。	质量没有方向。
联 系	可 变 性	重量的大小随地理位置不同而变化。	质量不随物体的位置而改变。
联 系		1. 没有质量就没有重量； 2. 同一物体，其质量的数值和重量的数值相差甚微，一般可以认为相等。	