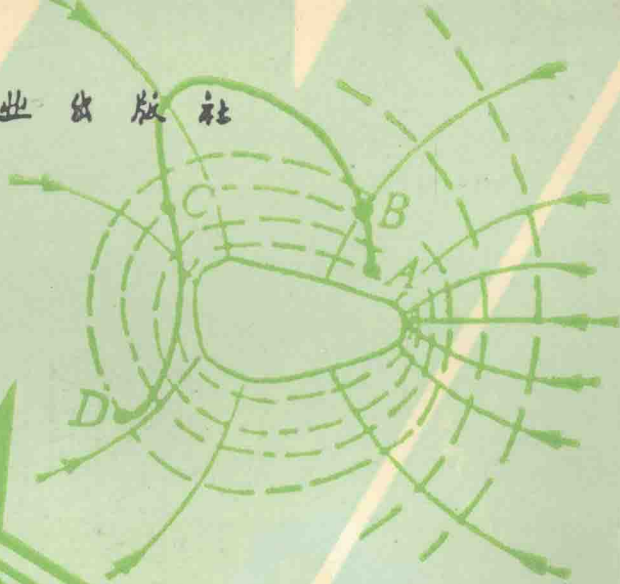


化学工业出版社



张秋莲
宋自知 主编
李三元

高中物理 复习精编

高中物理复习精编

张秋莲 宋自知 李三元 主编

化学工业出版社

• 北 京 •

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

高中物理复习精编/张秋莲主编.-北京:化学工业出版社, 1994.8

ISBN 7-5025-1427-9

I. 高… II. 张… III. 物理-高中-教学参考资料 IV.G 634.7

中国版本图书馆CIP数据核字(94)第06832号

责任编辑: 郑永吉

封面设计: 王 显

*

化学工业出版社 出版

(北京市朝阳区惠新里8号)

东华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 $19 \frac{1}{8}$ 字数425千字

1994年8月第1版 1994年8月北京第1次印刷

印 数 1-6000

定 价 13.60元

前 言

《高中物理复习精编》是由多年在教学第一线并多次担任高考总复习的、富有教学经验的教师编写的。根据实践经验结合94年考试说明，本书以巩固基础知识、加强基本训练、提高灵活运用知识的能力为指导思想，以高考复习为目的。书中既有章节内容要点和复习指点，又有大量的例题解析；既有作业练习，又有检测训练，是师生在复习中不可缺少的一本实用好书。

本书由张秋莲、宋自知、李三元任主编。张秋莲负责统稿。参加编选的同志共九人。薛承德第一、二章，黄孟强第三、四章，王亚兰第五、六章，李典立第七、十五章，邵雪萍第八、九章，刘福管第十、十一章，王鲜朵第十二、十三章，宋自知第十四、十八章，李三元第十六、十七章，书后还附有四组综合练习和94年高考物理试题及解答。由于水平所限，错误在所难免，恳请广大读者批评指正。

目 录

第一章	力	1
第二章	物体的运动	28
第三章	牛顿运动定律	53
第四章	曲线运动、万有引力	86
第五章	机械能	114
第六章	动量	139
第七章	机械振动和机械波	165
第八章	分子运动论 热和功	193
第九章	固体、液体和气体的性质	213
第十章	电场	245
第十一章	稳恒电流	280
第十二章	磁场	324
第十三章	电磁感应	358
第十四章	交流电	397
第十五章	电磁振荡和电磁波	418
第十六章	光的反射和折射	439
第十七章	光的本性	477
第十八章	原子和原子核	495
综合练习 (一)		518
综合练习 (二)		528
综合练习 (三)		539
综合练习 (四)		550

参考答案..... 560

1994年普通高等学校招生全国统一考试物理试题及
答案..... 583

第一章 力

本章是力学知识的开始，着重阐述力的概念、力的表达、力的合成与分解以及力的平衡等问题。

知 识 要 点

一、力的概念

1. 力是一个物体对另一个物体的作用。(强调了力是不能离开施力物体和受力物体而独立存在的)

2. 力是物体间的相互作用。(强调了有作用力，一定同时有反作用力。)

3. 力是使物体产生形变的原因，是使物体运动状态改变的原因。(强调了力的作用效果。)

二、力的单位

在国际单位制中，力的单位是牛顿（代号为N）。日常生活和生产中常用千克力作单位。1千克力=9.8牛顿。

三、力的特点

1. 力是矢量。常用图示法表示。

2. 力的三要素：大小、方向、作用点。

四、常见的三种力的比较：见下页表。

五、力的合成与分解

力的合成遵守平行四边形法则，如图1-1所示。

合力的大小： $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$

种 类	产生条件	大 小	方 向	作用点
重 力	地球对物体吸引	$G=mg$	竖直向下	重 心
弹 力	1. 物体之间相互接触 2. 接触处发生弹性形变	1. 弹簧 $F=kx$ 2. 由形变程度决定	与使物体发生形变的外力方向相反	接触处
摩擦力	1. 物体间有相互挤压力 2. 接触面粗糙 3. 有相对运动或相对运动趋势	1. $f_{\text{静}}=\mu N$ 2. $0 \leq f_{\text{静}} \leq \mu N$	和相对运动方向或相对运动趋势方向相反	接触面

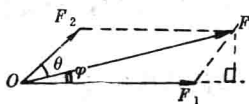


图 1-1

合力的方向:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{F_2 \sin \theta}{F_1 + F_2 \cos \theta}$$

合力的范围:

$$|F_1 - F_2| \leq F \leq |F_1 + F_2|$$

力的分解是合成的逆过程,也遵从平行四边形法则,但在具体分解时必须从力产生的实际效果分解,不能随意分解。解題时经常遇到力的正交分解。即把一个已知力分解到相互垂直的两个坐标轴方向上。那只是从力的等效代替出发,为计算方便而采用的一种方法。

力的分解类型:

1. 已知合力 F 与两个分力 F_1 、 F_2 的方向,求两个分力 F_1 、 F_2 的大小。

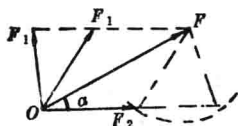
2. 已知合力 F 与两个分力 F_1 、 F_2 的大小,求两个分力 F_1 、

F_2 的方向。

3. 已知合力 F 与一个分力 F_1 ，求另一个分力 F_2 。

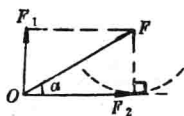
4. 已知合力 F 与一个分力 F_1 的大小，另一个分力 F_2 的方向 (α 角已知)，求 F_1 的方向， F_2 的大小。

前三种类型解是唯一的。第四种类型可有两解、一解或无解。如图1-2、图1-3、图1-4所示。以下端点为圆心， F_1 大小为半径画弧，与 F_2 作用线相交。



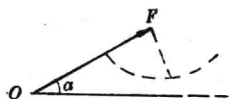
$$F_1 > F \sin \alpha$$

图 1-2



$$F_1 = F \sin \alpha$$

图 1-3



$$F < F \sin \alpha \text{ 无解}$$

图 1-4

六、力矩

力和力臂的乘积叫力矩 ($M = F \cdot l$)。力矩可使物体产生转动效果，单位是牛顿·米。计算力矩时，正确分析力臂是关键。力臂是支点或转轴到力的方向的（可正向延长也可反向延长）垂直距离。绝非是支点或转轴到力的作用点之间的距离。

七、共点力平衡

物体的平衡状态是指静止状态或匀速直线运动状态。共点力平衡满足合力为零条件，即 $\sum \vec{F} = 0$

二力平衡时，则两平衡力大小相等，方向相反，在一条直线作用于同一物体上。多力平衡时，则任何一个力都是其余力

合力的平衡力。

复 习 指 点

1. 摩擦力的方向一定和运动方向相反吗？

摩擦力的方向是和物体相对运动方向或相对运动趋势方向相反。不能认为一定和物体运动方向相反。例如，物体在粗糙水平面上向右运动时，所受到的滑动摩擦力方向向左，和运动方向相反。物体若由皮带传动向右运动，但物体与皮带间有打滑现象 ($v_{\text{物}} < v_{\text{皮带}}$)，此时，滑动摩擦力方向就向右，与物体运动方向相同。静摩擦力方向也是如此；如皮带传动物体时，物体与皮带间无打滑现象保持相对静止，此时，若系统向右加速运动，物体的运动方向向右，受到的静摩擦力方向也向右；若系统向右作减速运动时，物体的运动方向向右，但受到的静摩擦力方向都向左。摩擦力方向不管和运动方向相同还是相反，但都满足和物体相对运动方向或相对运动趋势方向相反的结论。需要指出的是静摩擦力的方向还可以与物体运动方向垂直。如放在水平面转盘上的物体跟转盘一起绕竖直轴匀速转圈时，物体所受的静摩擦力方向和物体相对运动趋势方向相反，但和物体运动方向垂直。

2. 合力一定大于分力吗？

在力的合成分解中，合力与分力的关系只是满足于平行四边形法则，不能简单认为合力一定大于分力。合力可以大于分力，也可以等于分力，还可以小于分力。如图1-5、图1-6、图1-7所示。

3. 物体的受力分析

正确的受力分析是解决力学问题的重要前提。物体的受力分析一般步骤是：

(1) 明确研究对象, 把其与周围物体相隔离。



图 1-5

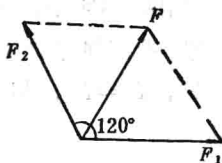


图 1-6

(2) 标出物体所受重力。

(3) 标出题中已经给定的力。

(4) 在与研究对象相接触的物体间分析是否有弹力存在。

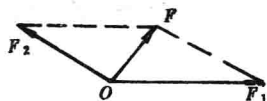


图 1-7

(5) 根据研究对象是否发生相对运动或有相对运动趋势, 分析是否有摩擦力。

(6) 物体如果在电场或磁场中, 还应分析是否有电磁力。

例题解析

〔例题1〕 一条长一米的绳子, 下面挂一重物。当重物重量为50牛顿时, 它就会被拉断。现把一重40牛顿的物体挂在绳中间, 然后握住绳子的两端, 保持两端在同一水平线上, 使两端距离逐渐增大, 求绳子被拉断时, 两个端点间距离。

分析和解:

绳子能承受的最大拉力是50牛顿, 当绳子两端靠拢时, 绳上拉力只有20牛顿, 是最小的。当两端点逐渐分开时, 绳上拉

力也逐渐增大，到某一位置时，绳子上拉力增大到50牛顿，达到最大值，此位置即我们所求位置。

解法1：如图1-8所示， O 为节点，受重力 F 、张力 T_1 、 T_2 处于平衡。把 F 沿两绳方向分解为 F_1 、 F_2 ，因节点 O 受力平衡则有： $T_1=F_1$ ， $T_2=F_2$ ，都为50牛顿。根据相似三角形对应边成比例得：

$$\frac{F_1}{F/2} = \frac{OB}{OC}$$

$$\therefore OC = \frac{F \cdot OB}{2F_1} = 0.2 \text{ 米}$$

$$AB = 2BC = 2\sqrt{OB^2 - OC^2} \approx 0.92 \text{ 米}$$

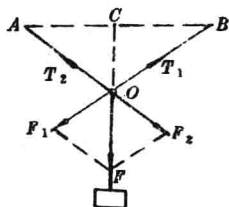


图 1-8

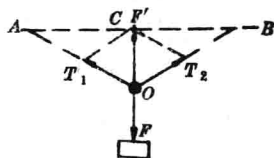


图 1-9

对物体作受力分析后，利用力三角形和几何三角形相似的关系求某个力或某个几何边长，这是力学中常用的方法。

解法2：如图1-9所示，节点 O 受力 F 、 T_1 、 T_2 的作用处于平衡。 T_1 、 T_2 的合力 F' 是 F 的平衡力，故 F' 与 F 大小相等。根据平行四边形合成法则有：

$$F'^2 = T_1^2 + T_2^2 + 2T_1T_2\cos\theta$$

$$=T^2 + T^2 + 2T^2\cos\theta$$

$$\therefore \cos\theta = \frac{F^2 - 2T^2}{2T^2} = \frac{40^2 - 2 \times 50^2}{2 \times 50^2} = -0.68$$

$$\therefore \theta = 132^\circ 50'$$

$$\therefore AB = 2BC = 2BO\sin\frac{\theta}{2} \approx 0.92\text{米}$$

〔例题2〕如图1-10所示，重50牛顿的圆球由细绳和光滑斜面支撑着。求细绳所受的张力和斜面所受的压力。

分析和解：

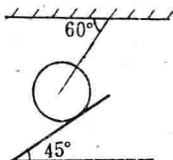


图 1-10

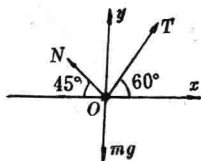


图 1-11

球受重力、拉力、支持力处于平衡。球可视为质点，此问题属于三力共点平衡问题。三力一定满足合力为零的条件。

解法1：如图1-11所示。建立直角坐标系。由于球处于平衡，满足 $\Sigma \vec{F} = 0$

故有：

$$T\cos 60^\circ - N\cos 45^\circ = 0 \quad (1)$$

$$T\sin 60^\circ + N\sin 45^\circ - mg = 0 \quad (2)$$

由①式得： $T = \sqrt{2} N$

代入②式有:

$$N = \frac{\sqrt{2} mg}{\sqrt{3} + 1} \approx 25.9 \text{ 牛顿}$$

$$T = \sqrt{2} N \approx 36.6 \text{ 牛顿}$$

根据牛顿第三定律

$$T' = -T = -36.6 \text{ 牛顿}$$

$$N' = -N = -25.9 \text{ 牛顿}$$

(负号表示力的方向相反)

因此, 细绳所受张力约 36.6 牛顿斜面所受压力约 25.9 牛顿。

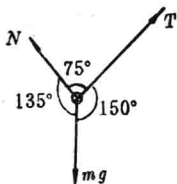


图 1-12

建立直角坐标系, 对力进行正交分解, 是解共点力平衡题目的重要方法。

解法2: 如图 1-12 所示, 球受三力共点平衡。三力一定构成力三角形, 然后再根据三角形中正弦定理求解。

由图有: $\frac{mg}{\sin 75^\circ} = \frac{T}{\sin 135^\circ} = \frac{N}{\sin 150^\circ}$

$$\sin 75^\circ = \sin(45^\circ + 30^\circ)$$

$$= \sin 45^\circ \cos 30^\circ + \cos 45^\circ \sin 30^\circ$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \right) \approx 0.965$$

$$\sin 150^\circ = \sin 30^\circ = 0.5$$

$$\sin 135^\circ = \sin 45^\circ \approx 0.707$$

$$\therefore N = \frac{\sin 150^\circ}{\sin 75^\circ} mg = \frac{0.5 \times 50}{0.965} \approx 25.9 \text{ 牛顿}$$

$$N' = -N = -25.9 \text{ 牛顿}$$

$$T = \frac{\sin 135^\circ}{\sin 75^\circ} mg = \frac{0.707 \times 50}{0.965} \approx 36.6 \text{ 牛顿}$$

$$T' = -T = -36.6 \text{ 牛顿}$$

因此，球对细绳拉力约为36.6牛顿，对斜面压力约为25.9牛顿。

〔例题3〕如图1-13所示。在竖直墙壁上用力 F 推着重为 G 的木块向下做匀速运动。 F 与竖直方向的夹角为 θ ，求木块与墙壁之间摩擦系数 μ 。

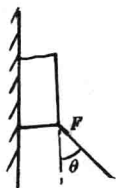


图 1-13

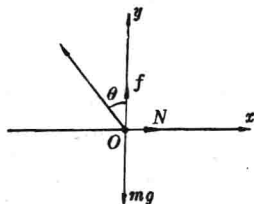


图 1-14

分析和解：

此题研究对象是木块。木块受重力 mg ，推力 F 、支持力 N 和摩擦力 f ，由于木块匀速向下运动，属于平衡状态。因此，此问题是四力共点平衡问题，应按平衡条件来解。

如图1-14所示，对木块作受力分析后，建立直角坐标系。

$$\text{有：} N = F \sin \theta \quad (1)$$

$$F \cos \theta + f = mg \quad (2)$$

$$f = \mu N \quad (3)$$

由①、②、③式解得：

$$\mu = \frac{mg - F \cos \theta}{F \sin \theta}$$

〔例题4〕如图1-15所示，质量为1千克的物体由轻绳悬挂在横梁BC的端点C上，C点由轻绳AC系住，AC与BC夹角为 30° ，求悬绳AC所受的力。

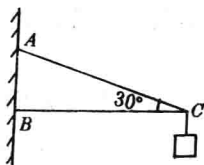


图 1-15

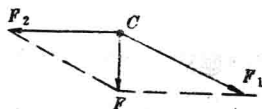


图 1-16

分析和解：

此题属于平衡问题。选C为节点，共受三个力：重物的拉力，绳AC对C的拉力，BC杆对C的支撑力。节点C在三力共同作用下处于平衡，则一定满足共点力平衡条件。所求的力可以通过不同方法求解。

解法1：用力的分解法求解。

重物对C点的拉力 F 产生两个效果。一是对AC绳有拉力效果，二是对BC杆有压力效果，如图1-16所示，设 F_1 、 F_2 分别是 F 沿绳和杆方向的分力，

$$\text{则有： } F_1 = \frac{F}{\sin 30^\circ} = \frac{mg}{\sin 30^\circ} = 19.6 \text{ 牛顿}$$

故绳AC受力为19.6牛顿。

解法2：建立直角坐标系，对力进行正交分解，按共点力平衡条件求解。

如图1-17所示，节点C受物体拉力 F 、AC绳拉力 F_1 、BC

杆支撑力 F_2 。

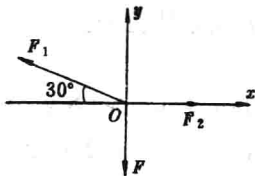


图 1-17

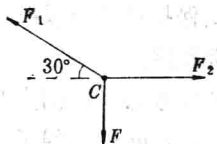


图 1-18

$$\therefore F_1 \sin 30^\circ = F$$

$$\therefore F_1 = \frac{F}{\sin 30^\circ} = \frac{mg}{\sin 30^\circ} = 19.6 \text{ (牛顿)}$$

根据牛顿第三定律知C点对AC绳的拉力是19.6牛顿。

解法3: 节点C受重物拉力 F , AC绳拉力 F_1 , BC杆支撑力 F_2 。三力共点平衡, 能构成力三角形, 可用三角形中正弦定理求解。

如图1-18所示, 有

$$\frac{F_1}{\sin 90^\circ} = \frac{F}{\sin 150^\circ}$$

$$\therefore F_1 = \frac{mg}{\sin 30^\circ} = 19.6 \text{ 牛顿}$$

根据牛顿第三定律知C点对AC绳的拉力为19.6牛顿。

同一个共点力平衡问题, 可以从不同角度分析求解, 这类题目在本章随时可见。

〔例题5〕如图1-19所示, 三角形物体A、B、C。AB面与AC

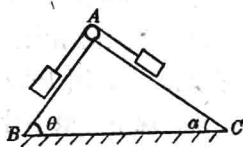


图 1-19