



GAOZHONG WULI CHANGYONG JIETIFANGFA SHOUCHE

# 高中物理 常用解题方法 手册

 广西教育出版社



手中宝

GAOZHONG WULI CHANGYONG JIETIFANGFA SHOUCE

# 高中物理 常用解题方法 手册

黄丹文 吕东 赵少云 陈绍锋 编著

## 图书在版编目(CIP)数据

高中物理常用解题方法手册/黄丹文,吕东,赵少云,陈绍锋编著.——南宁:广西教育出版社,2011.7

(手中宝丛书)

ISBN 978 - 7 - 5435 - 6180 - 9

I. ①高… II. ①黄… III. ①中学物理课—高中—题解IV. ①G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 110578 号

出版人:张华斌

出版发行:广西教育出版社

地址:广西南宁市鲤湾路 8 号 邮政编码:530022

电话:0771 - 5865797

本社网址:<http://www.gxeph.com>

电子信箱:gxeph@vip.163.com

印刷:广西金考印刷有限公司

开本:889mm × 1194mm 1/48

印张:10  $\frac{20}{48}$

字数:325 千字

版次:2011 年 6 月第 1 版

印次:2013 年 3 月第 2 次印刷

书号:ISBN 978 - 7 - 5435 - 6180 - 9

定价:16.00 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与出版社联系调换。



# 目录

<b>一、静力学</b> .....	(1)
(一) 概念辨析法 .....	(1)
(二) 物体受力分析法 .....	(3)
(三) 力的合成、分解法 .....	(5)
(四) 图解法 .....	(7)
(五) 相似三角形法 .....	(9)
(六) 等效替换法 .....	(11)
(七) 正交分解法 .....	(13)
(八) 假设法 .....	(16)
(九) 极限分析法 .....	(18)
(十) 整体隔离结合法 .....	(20)
<b>二、运动学</b> .....	(24)
(一) 概念辨析法 .....	(24)
(二) 实例辨析法 .....	(27)
(三) 公式法 .....	(29)
(四) 比例法 .....	(32)
(五) 逆推法 .....	(35)
(六) 巧选研究过程法 .....	(38)
(七) 运动过程等效法 .....	(40)
(八) 相对运动法 .....	(44)



四、动量	(112)
(一) 动量定理法	(112)
(二) 概念法	(115)
(三) 应用 $F \cdot \Delta t = \Delta p$ 的专项分析法	(117)
(四) 动量守恒法	(119)
(五) 图象法	(121)
(六) 碰撞(含爆炸、反冲)法	(124)
(七) 运用动量守恒定律的动态分析法	(128)
(八) 平均动量守恒法	(131)
(九) 归纳法和演绎法	(133)
五、机械能	(137)
(一) 概念辨析法	(137)
(二) 求恒力做功的基本方法	(140)
(三) 判断力做功情况的方法	(143)
(四) 机动车的两种启动过程	(147)
(五) 应用动能定理解题的基本方法	(153)
(六) 判断物体机械能是否守恒的方法	(159)
(七) 巧选研究对象法	(163)
(八) 用能量守恒的观点解题的方法	(168)
(九) 等效法	(172)
(十) 全过程法	(179)
(十一) 临界条件法	(183)
(十二) 求变力做功的方法	(185)
1. 把变力做功转化为恒力做功	(185)
2. 用动能定理求解	(187)
3. 用功能原理求解	(189)

4. 用微元法求解 .....	(191)
5. 用图象法求解 .....	(194)
6. 用平均值法求解 .....	(196)
<b>六、振动和波 .....</b>	<b>(201)</b>
(一) 概念辨析法 .....	(201)
(二) 实例辨析法 .....	(205)
(三) 图象法 .....	(208)
(四) 物理模型等效法 .....	(211)
(五) 对称法 .....	(215)
(六) 判断质点振动方向或横波的传播方向 的方法 .....	(219)
1. 口诀法 .....	(220)
2. 画箭头法 .....	(224)
3. 三角形法 .....	(226)
(七) 画 $\Delta t$ 时间后 (前) 的波形图的方法 .....	(228)
1. 平移法 .....	(228)
2. 特殊点法 .....	(231)
<b>七、热学 .....</b>	<b>(234)</b>
(一) 概念辨析法 .....	(234)
(二) 能量守恒法 .....	(236)
(三) 热力学定律分析法 .....	(239)
(四) 确定气体的状态和状态参量的方法 .....	(241)
(五) 综合分析法 .....	(244)
<b>八、电场 .....</b>	<b>(247)</b>
(一) 概念法 .....	(247)

(二) 描述电场力的性质的专项法 .....	(250)
(三) 描述电场能的性质的专项法 .....	(252)
(四) 带电粒子在电场中直线运动的专项法 .....	(255)
(五) 带电粒子在匀强电场中偏转的专项法 .....	(258)
(六) 带电物体在电场中平衡的专项法 .....	(261)
(七) 归纳法和演绎法 .....	(263)
(八) 用功能观点分析带电体在电场中运动 的功能法 .....	(267)
(九) 运动轨迹分析法 .....	(270)
(十) 图象法 .....	(273)
(十一) 静电平衡法 .....	(277)
(十二) 电容器、电容及相关物理量的分析法 .....	(279)
<b>九、恒定电流</b> .....	(282)
(一) 概念辨析法 .....	(282)
(二) 串、并联电路的比例运算法 .....	(286)
(三) 简化电路的方法 .....	(290)
1. 等电势法 .....	(291)
2. 电流注入法 .....	(293)
(四) 滑动变阻器的接法 .....	(297)
(五) 动态电路的分析法 .....	(300)
(六) 极限分析法 .....	(305)
(七) 图象法 .....	(308)
(八) 极值法 .....	(311)

(九) 等效法 .....	(316)
1. 等效电源变换法 .....	(316)
2. 等效电路变换法 .....	(320)
(十) 含容直流电路的分析方法 .....	(321)
(十一) 解恒定电流计算题的常用技巧 .....	(325)
1. 合并未知量消元 .....	(325)
2. 恰当选取未知量 .....	(328)
<b>十、磁场</b> .....	(331)
(一) 概念辨析法 .....	(331)
(二) 形象化 .....	(334)
(三) 判断通电导体在磁场中所受安培力 的合力方向的方法 .....	(339)
1. 微元法 .....	(339)
2. 等效法 .....	(341)
3. 推论分析法 .....	(341)
4. 极限分析法 .....	(342)
(四) 等效法 .....	(344)
1. 物理过程等效法 .....	(344)
2. 物理模型等效法 .....	(347)
(五) 找圆心的方法 .....	(351)
(六) 对称法 .....	(356)
(七) 临界条件法 .....	(360)
<b>十一、电磁感应</b> .....	(366)
(一) 概念辨析法 .....	(366)
(二) 产生感应电流条件分析法 .....	(368)
(三) 判定感应电流方向的方法 .....	(370)

(四) 楞次定律的推论分析法 .....	(372)
(五) 判定电势高低的方法 .....	(374)
(六) 感应电动势的计算方法 .....	(376)
(七) 自感现象的分析方法 .....	(379)
(八) 图象分析法 .....	(381)
(九) 动态分析法 .....	(383)
(十) 功能观点分析法 .....	(386)
(十一) 综合分析法 .....	(389)
(十二) 电磁感应中的“STS”问题分析法 .....	(393)
<b>十二、交变电流 电磁场和电磁波</b> .....	(396)
(一) 概念辨析法 .....	(396)
(二) 图象分析法 .....	(398)
(三) 交流电有效值的计算方法 .....	(400)
(四) 能量守恒法 .....	(403)
(五) 磁通量守恒法 .....	(404)
(六) 综合分析法 .....	(406)
(七) 交变电流的“STS”问题解析法 .....	(408)
(八) 电磁场和电磁波中的“STS”问题 分析法 .....	(411)
<b>十三、光学 近代物理初步</b> .....	(414)
(一) 概念规律分析法 .....	(414)
(二) 光路作图分析法 .....	(417)
(三) 色散规律分析法 .....	(420)
(四) 光的本性分析法 .....	(422)
(五) 守恒法 .....	(424)

(六) 核能的计算方法 .....	(426)
(七) 综合分析法 .....	(427)
(八) 光学中的“STS”问题解析法 .....	(429)
(九) 原子物理中的“STS”问题解析法 .....	(432)
<b>十四、力学实验 .....</b>	<b>(434)</b>
(一) “三尺”读数法 .....	(434)
(二) 以打点计时器为中心的实验 .....	(437)
(三) 验证牛顿第二定律 .....	(442)
(四) 验证机械能守恒定律 .....	(445)
(五) 验证力的平行四边形定则 .....	(449)
(六) 研究平抛物体的运动 .....	(451)
(七) 碰撞中的动量守恒 .....	(454)
(八) 用单摆测定重力加速度 .....	(457)
<b>十五、电学实验 .....</b>	<b>(461)</b>
(一) 电场中等势线的描绘 .....	(461)
(二) 测定金属的电阻率 .....	(463)
(三) 把电流表改装为电压表 .....	(468)
(四) 测定电池的电动势和内电阻 .....	(470)
(五) 用多用电表探索黑箱内的电学元件 .....	(475)
<b>十六、设计型实验 .....</b>	<b>(479)</b>
(一) 力学设计型实验 .....	(481)
(二) 电学设计型实验 .....	(484)

## 一、静力学

本章内容是力学的基础，主要考查点有：力的概念、三种常见的力、物体受力情况分析、共点力的平衡、力的合成与分解。常见力的分析与计算，平衡状态的分析与处理是本章考查的重点。

物体平衡问题的解决方法是静力学的核心内容，在实际中有许多应用，难度较大，学习时要注意理解和掌握解决问题的基本思路和方法。

### (一) 概念辨析法

**方法概述** 概念辨析法就是指以物理概念和物理规律作为依据，来衡量、辨析问题的方法。该方法突出了对物理概念的正确理解、认识各概念及概念间的联系，注重各物理概念的本质意义，不被表面现象所迷惑。

运用概念辨析法解题，首先对相关概念和规律要有正确的认识。静力学中的概念和规律有力的概念、三种常见力的性质和规律、合力和分力的概念、力的合成与分解原则、二力平衡条件及共点力平衡条件等。

### 例题评析

例 1 关于力，下列说法正确的是( )。

- A. 只有直接接触的物体之间才有力的作用
- B. 力是可以离开物体而独立存在的
- C. 如果一个物体是受力物体，那么它必定同时也是施力物体
- D. 物体的重力就是它压在水平支持物上的力

**分析与解：**从不同角度，全方位地深入理解相关概念，是正确辨析问题的关键。对于力的概念，首先要明确力是物体对物体的作用，可以从以下几方面理解：一是力的作用离不开物体，即力具有物质性，它可以存在于直接接触的物体间（如弹力、摩擦力），也可以存在于不直接接触的物体间（如重力、磁力）；二是力的作用总是相互的，施力物同时也必定是受力物；三是力的作用效果是改变物体的运动状态或使物体发生形变，产生的效果与力的方向有关，即力具有效果性和矢量性。对力的矢量性要弄清楚，力相等，必须是大小相等、方向相同。若大小相等、方向相同，而性质不同，或施、受力物不同，则不是同一个力。弄清了以上情况，就不难判断正确的说法应是选项 C。

**答案：**C

**例 2** 关于合力与分力的说法，正确的是（ ）。

- A. 合力与它的两个分力是等效的力
- B. 合力一定大于它的任意一个分力
- C. 两个大小分别为 3 N、4 N 的力，其合力一定为 7 N
- D. 合力与它的两个分力是同性质的力

**分析与解：**合力与分力是以力的效果性相同来定义的，不涉及力的性质问题。力是矢量，力的合成遵循平行四边形定则，而非简单的代数求和。对于大小一定的两个力  $F_1$  和  $F_2$ ，当两力之间的夹角变化时，合力  $F$  的大小和方向也随着变化，两个力的合力  $F$  的取值范围： $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$ ，即合力可能大于分力，也可能小于或等于分力，还可能为零。如选项 C 中，合力  $F$  大小的范

围为： $1\text{ N} \leq F \leq 7\text{ N}$ . 选项 A 正确.

答案：A

## (二) 物体受力分析法

**方法概述** 正确分析物体的受力情况，作出物体受力示意图，是研究力学问题的关键，是必须掌握的基本功. 物体受力分析，主要是依据力的概念，从物体所处的环境和运动状态着手，分析它与其他物体的相互联系.

受力分析的基本步骤是：

(1) 确定研究对象. 一般要单独画出所选定的受力物体.

(2) 找出周围有哪些相关联物体对研究对象产生力的作用，把所受重力、弹力、摩擦力按顺序进行分析，并正确合理地画出每个力的示意图，标上各个力的符号.

(3) 检查是否多力或漏力.

### 例题评析

**例 1** 如图 1-1 所示，水平力  $F$  作用在物体 A 上，使物体 A 和 B 一起在粗糙的水平面上向右运动，试分析物体 B 的受力情况.

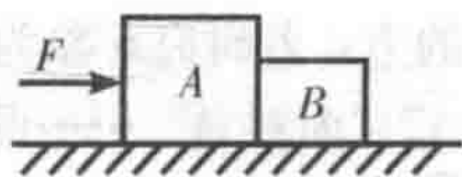


图 1-1

**分析与解：**取 B 为研究对象，物体 B 共受四个力作用，如图 1-2 所示. 先分析重力  $G_B$ ，其方向竖直向下；然后分析弹力，因为 B 分别与物体 A 和地面接触且挤压，所以有两个弹力，A 对 B 的弹力  $F_1$ ，垂直于 A 和 B 的接触面指向 B，地面对 B 的弹力  $F_2$ ，垂直于地面竖直向上；再分析摩擦力，由于 A、B 间无相对运动或相对运动趋

势，因此  $A$  对  $B$  无摩擦力，而  $B$  相对地面向右运动，地面对  $B$  有平行于接触面向左的滑动摩擦力  $f$ 。

评析：(1) 对物体进行受力分析时，要养成按步骤分析并画受力示意图的习惯。

先画重力：作用点画在物体的重心，方向竖直向下。

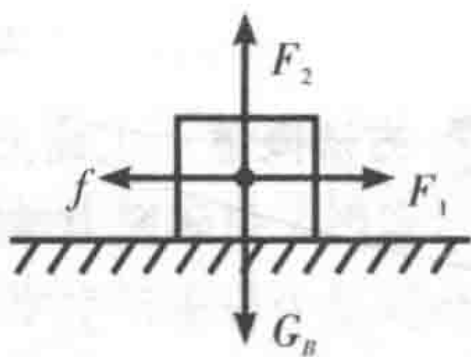


图 1-2

其次画接触力（弹力和摩擦力）：绕研究对象观察一周，看它跟周围物体有几个接触点（面），若对接触点（面）有挤压，则画出弹力；若有相对运动或相对运动趋势，则画出摩擦力。分析完一个接触点（面）后，再依次分析其他的接触点（面）。

再画其他场力：看是否有电、磁场力作用。

还要注意是否有给定的作用力，如例 1 中物体  $A$  所受的给定的水平作用力  $F$ 。

(2) 进行受力分析时，不要找研究对象施于其他物体的力，若研究对象为物体  $A$ ，则应找出“甲对  $A$ ”“乙对  $A$ ”“丙对  $A$ ”……的力；且不要把作用在其他物体上的力错误地认为会通过“力的传递”作用在研究对象上。如例 1 中，给定的水平力  $F$  只作用在  $A$  上，并没有作用在  $B$  上。

(3) 合力和分力不能重复地列为物体所受的力。如在斜面上的物体，就不能把物体所受重力和“下滑力”并列为物体所受力，因为“下滑力”是重力沿斜面的一个分力。

例 2 如图 1-3 所示，两方形物块  $A$  和  $B$  叠放在一

起, 在水平力  $F$  的作用下, 物块  $A$  和  $B$  以相同的速度在水平面上做匀速直线运动, 分析  $A$  的受力情况.

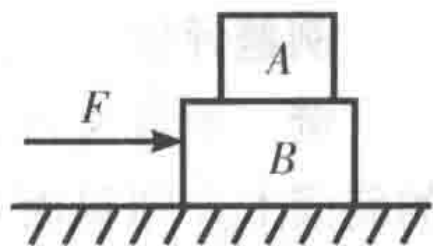


图 1-3

**分析与解:** 以  $A$  为研究对象, 其受竖直向下的重力和竖直向上的  $B$  对  $A$  的弹力, 共两个力的作用.

**评析:** 进行受力分析时, 若有某一个力难以确定, 可用假设法分析, 先假设此力存在或不存在, 看研究对象会发生怎样的运动, 然后分析这个力是否存在, 以及应在什么方向, 研究对象才能满足给定的运动状态. 如例 2, 研究对象  $A$  只与  $B$  接触且挤压, 有弹力作用; 而是否有相对运动趋势, 在不能直接确定的情况下, 可用假设法分析, 可先假设有摩擦力且向右, 再结合题目已知运动状态为匀速直线运动, 必须满足合力为零的条件, 即可判定  $B$  对  $A$  无摩擦力.

### (三) 力的合成、分解法

**方法概述** 力的合成、分解法, 是在选定研究对象进行受力分析后, 先对某些力进行合成或分解, 再列关系式求解的方法. 此法一般适用于解决三个力的平衡问题, 用力的合成法解三力平衡问题, 是根据任意两个力的合力与第三个力等大反向的关系, 运用三角形知识求解; 用力的分解法解三力平衡问题, 是将某个力按力的作用效果分解, 得到的两个分力必定与另外两个力等大反向 (即平衡), 据此列式求解.

### 例题评析

**例** 质量为  $m$  的光滑小球，被竖直挡板挡在倾角为  $\theta$  的斜面上，则斜面对球的弹力  $F_1$  和挡板对球的弹力  $F_2$  的大小分别是 ( )。

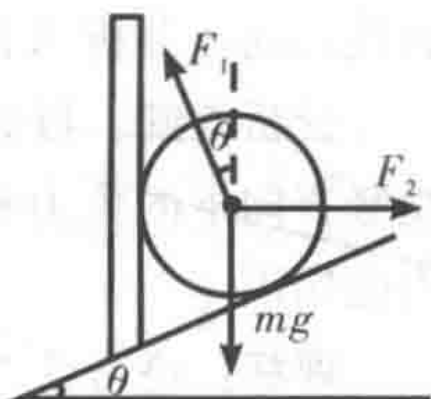


图 1-4

A.  $F_1 = mg \cos \theta$

B.  $F_1 = \frac{mg}{\cos \theta}$

C.  $F_2 = mg \cot \theta$

D.  $F_2 = mg \tan \theta$

**分析与解：**如图 1-4 所示，球受三个力  $F_1$ 、 $F_2$  和重力  $mg$  作用而平衡。

**解法一** 用力的合成法求解，如图 1-5 所示， $F_1$ 、 $F_2$  的合力  $F$  与第三个力  $mg$  等大反向， $F = mg$ ，再由直角三角形的边角关系  $\cos \theta = \frac{F}{F_1}$ ， $\tan \theta = \frac{F_2}{F}$ ，求得  $F_1 = \frac{mg}{\cos \theta}$ ， $F_2 = mg \tan \theta$ ，选项 B、D 正确。也可利用  $F_2$  和  $mg$  的合力  $F'$  与  $F_1$  等大反向来求解，如图 1-6 所示。

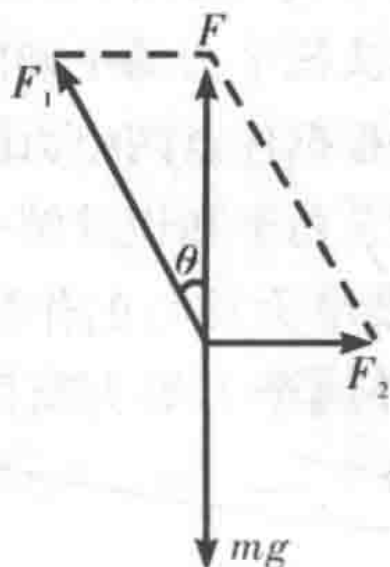


图 1-5

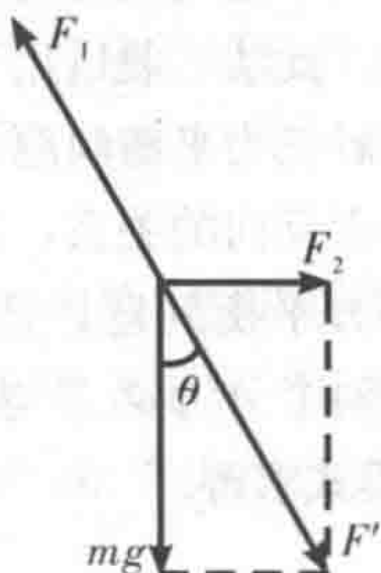


图 1-6