

根据现行教材和新课标编写

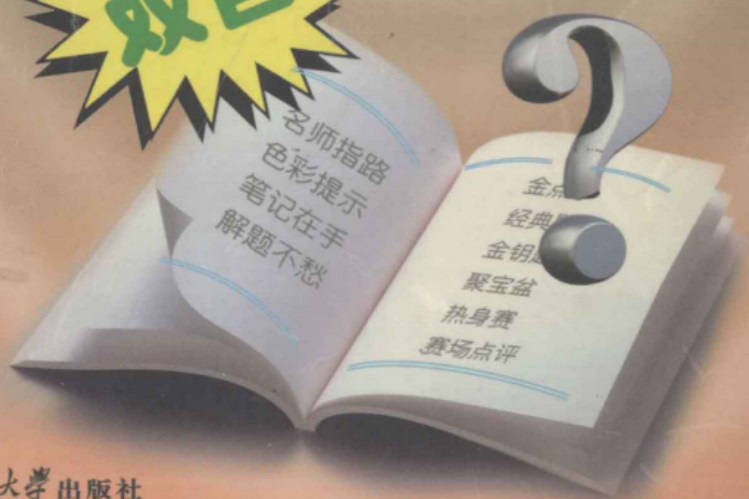
解题 笔记

JIETI BIJI GAOZHONG WULI

丛书主编 盛焕华 本册主编 黄鹤松 王建浩

高中物理

双色



北京师范大学出版社

责任编辑/戴俊杰 封面设计/李葆芬



解题笔记



高中

.....高中语文

.....高中数学

.....高中英语

.....高中物理

.....高中化学

ISBN 7-303-02560-X



9 787303 025602 >

ISBN 7-303-02560-X/G • 1706

定价: 19.80 元

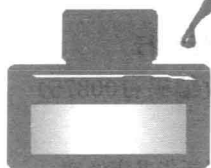
根据现行教材和新课标编写

解题笔记



丛书主编 盛焕华
本册主编 黄鹤松 王建浩
本册编者 黄鹤松 王建浩 陆春雷
 韩险峰 卢益新 张俭朴
 郁红京 施建辉

高中
物理



北京师范大学出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

解题笔记·高中物理/黄鹤松主编. —北京:北京师范大学出版社, 2003. 10

ISBN 7-303-02560-X

I. 解… II. 黄… III. 物理课-高中-解题-教学参考资料
IV. G634.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 16925 号

北京师范大学出版社出版发行

(北京新街口外大街 19 号 邮政编码:100875)

出版人:赖德胜

北京京师印务有限公司印刷 全国新华书店经销

开本:890mm×1 240mm 1/32 印张:14 字数:422 千字

2003 年 10 月第 1 版 2003 年 10 月第 1 次印刷

印数:1~5 000 册 定价:19.80 元



丛书编委会名单

整体策划 北京师范大学出版社

综合编辑室

总主编 盛焕华

编 委 盛焕华 焦卫国 顾铁军 施荷萍

张 杰 袁伟慧 李俭昌 黄鹤松

宋振歧 张 法 程汉杰 王纪伦

刘秀兰 陶 虹 易 新

前言



解题技巧是解题的思想原则、运思方略和操作流程等高度集合的结晶和技术化、熟练化、效益化的体现。技巧是方法的巧妙运用,其核心就是快捷、熟练的解题技巧才能使你真正战胜考试。本套丛书以此为亮点,重点揭示了解题捷径的技巧和思维方法,为你达到“一准、二快、三规范”的解题要求提供了科学的参考。

在体例设计上,考虑到中、高考的特点,初中各分册均以“专题”为序,以现行新教材和新课标为标准,充分融贯新课标中的新的教学思想和教学理念,体现超凡思维,让学生既知其然,又知其所以然;高中各分册针对各学科的特点,以新教材为体系,以新“教学大纲”和“考试说明”中对考生的能力要求为依据,从“知识篇”、“能力篇”、“策略篇”三大部分对解题方法与技巧进行了全面的总结。每个专题的编写体例包括如下几个栏目:

【金点子】是对本专题解题方法与技巧的概述。

【经典题】精选全国和各省市近二三年来的典型中、高考试题和各地模拟试题,既注意体现各考点的深度,又注意体现各考点的广度。

〔金钥匙〕 剖析经典题命题思路,结合具体考题,把“金点子”中的方法、技巧具体化。

书中的不少题目大多列出多种解法,这些解法既有通解通法,也有作者独具匠心的创新解法,使读者从中拓宽视野,增长见识。

在多种解法的操练中掌握常见题型解题规律与技巧,举一反三,激活思维,活用技巧,融会贯通,从而具备综合应考的素质。

〔聚宝盆〕 总结每个专题的解题经验,警示思维误区,提醒考生少走弯路。

〔热身赛〕 选系列的、有代表性的中、高考题,让学生运用所掌握的方法、技巧解决问题,体验成功。

〔赛场点评〕 以精练的语言点评赛题,揭示答案要点。

本套丛书具有以下四大特色:

(1) 经典。内容厚重经典,题型规范。

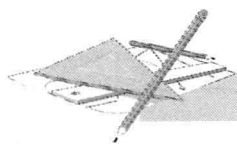
(2) 创新。前瞻性和预测性俱佳,无论在试题的内容还是表现形式上,都充满了浓郁的时代气息,具有鲜活性、灵动性。做到融广博与智巧于一书,重思辨,突出创新。根据中、高考命题改革的特点,还选编了本学科联系生产生活实际,反映新科技成果和与其他学科综合交叉的创新题、作者新原创题,可以说与时俱进,给人以耳目一新之感。

(3) 实用。高中各科切准高考命题脉络,精心设计二轮复习用的专题讲座材料,编选了具有代表性的例题,例题难度属中上等以上,使每位同学学有实效。

(4) 全面。以“考纲、考点、考题”的“三考”为导向目标,全面介绍科学的思维方法,通过典型例题,制定解题策略,点拨解题内涵,归纳出应对这一考点的一般方法、技巧。

从方法与技巧的题型选择、知识要求和能力要求来看,本套丛书是一套不可多得的解题宝典,是初三、高三考生的必备用书。“笔记在手,解题不愁。”可以说,在你困惑的时候,它为你指点迷津,在你无助的时候,它为你排忧解难,使你豁然开朗、充满自信。我们有理由相信,精心编写的本套“解题笔记”一定会使每一位同学从中获得娴熟的解题技巧和创新的解题思路。

总主编:盛焕华



目录

第一部分 概念篇

策略 1	共点力平衡条件的应用	(1)
策略 2	直线运动规律的应用	(16)
策略 3	牛顿运动定律	(26)
策略 4	力和运动	(40)
策略 5	圆周运动、万有引力	(50)
策略 6	机械能	(62)
策略 7	功和能	(75)
策略 8	动量和动量守恒	(87)
策略 9	动量和能量	(99)
策略 10	振动和波	(113)
策略 11	电场和电场力	(123)
策略 12	带电粒子在电场中的运动	(133)
策略 13	带电粒子在磁场中的运动	(142)
策略 14	带电粒子在复合场中的运动	(154)
策略 15	直流电路	(169)
策略 16	楞次定律与法拉第电磁感应定律	(181)
策略 17	电磁感应与力学规律	(195)
策略 18	交变电流	(210)
策略 19	光学	(219)
策略 20	原子物理	(228)



第二部分 能力篇

策略 21	图像问题	(234)
策略 22	守恒问题	(247)
策略 23	<u>临界与极值问题</u>	(258)
策略 24	用数学知识解决物理问题	(270)
策略 25	联系实际问题的	(285)
策略 26	设计性实验和演示实验	(297)
策略 27	归纳法和演绎法应用	(313)
策略 28	对称与等效法应用	(322)
策略 29	假设推理法应用	(333)
策略 30	整体法与隔离法应用	(346)

第三部分 策略篇

策略 31	选择题的解题技巧	(356)
策略 32	计算题、论述题的解题技巧	(367)
策略 33	估算题的解题技巧	(378)
策略 34	多解问题	(388)
策略 35	隐含条件的挖掘技巧	(401)
策略 36	物理模型的构建技巧	(414)
赛场点评		(427)

第一部分

概念篇

策略1 共点力平衡条件的应用



金点子

共点力的平衡条件及其应用是高中物理的重点内容之一,学好这一部分内容不仅可以带动受力分析、力的合成和分解、牛顿定律等内容的复习,使知识融会贯通,而且对于电学部分的复习也能起到打好基础的作用,所以这一部分的内容要给予充分的重视。

摩擦力的大小和方向是受力分析的难点,在分析时必须明确 $f = \mu N$ 是滑动摩擦力的计算公式,不能用来计算静摩擦力。静摩擦力的作用是保持物体(研究对象)与施力物体间的相对静止,所以对静摩擦力要通过受力分析确定其方向,通过物体所处的运动状态列方程求解。

力的合成和分解是处理力学问题的两种方法,所以在具体解题中究竟是用力的合成的方法还是力的分解的方法,完全可以根据自己的喜好和习惯去确定。需要注意的是合力和分力的关系是替代关系,在计算时不能既算合力又算分力。



【经典题精选】

经典题 1. 关于摩擦力,下列说法中正确的是()。

- A. 摩擦力可能是动力
- B. 摩擦力的方向总是和物

金钥匙 本题考查摩擦力的概念,应该根据基本概念结合实际例子来考虑。如果把物体放在粗糙水平地面上滑动,摩擦



体运动方向相反

C. 摩擦力总是阻碍物体间的相对运动

D. 摩擦力跟物体重力成正比

力就是阻力;如果把物体放在粗糙的传送带上一起做加速运动,物体受到的摩擦力就是动力,所以摩擦力可能是阻力,也可能是动力,选项 A 正确。摩擦力的方向总是与物体相对运动方向相反,而不是与物体运动方向相反,故选项 B 错误。摩擦力总是阻碍物体间的相对运动,而不是阻碍物体运动,所以选项 C 正确。滑动摩擦力、最大静摩擦力的大小都与正压力成正比,但不一定与重力成正比,所以,选项 D 错误。

答案:A、C.



把按照性质命名的力再去按力的作用效果去分类往往是错的,学习过程中对一些相近的说法要注意区分,如:运动和相对运动,静摩擦力和最大静摩擦力,正压力和重力等。

经典题 2. 如图 1-1 所示,物体 A、B 的质量均为 6 kg,

接触面间的动摩擦因数 $\mu = 0.3$, 水平力 $F = 30$

N, 那么, A、B 间摩擦力的大小为 _____ N, 桌面对 B 的摩擦力的大小为 _____ N. (滑轮和绳的质量均不计, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

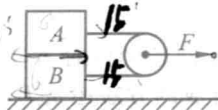


图 1-1

金钥匙

首先应分析

A、B 间是否滑动:

设 A、B 间的摩擦力 $f_1 = \mu mg = 0.3 \times 6 \times 10 = 18 \text{ N}$.

因 $f_1 > \frac{F}{2}$, 所以 A 不可能相对 B 向前滑动, B 受地面摩擦力 $f_2 = \mu \cdot 2mg = 36 \text{ N}$.

因 $f_2 > F$, 所以 B 相对桌面静止. 综合以上分析可知 A、B 都静止, 所求摩擦力均为静摩擦力。对 A、B 分别隔离.

对 A、B 两物体分别采用隔离法, 由平衡条件得:

$$\text{对 A: } f_1 = \frac{1}{2} F.$$

$$\text{对 } B: f_2 = \frac{1}{2}F + f_1.$$

$$\text{解得: } f_1 = 15 \text{ N}, f_2 = 30 \text{ N}.$$

答案: 15 N, 30 N.



确定 A、B 间摩擦力的方向和判断 A、B 是运动还是静止是本题的难点,也是解题的关键.像本题一样,在有些题目中可认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力.

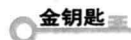


3. 如图 1-2 所示,物体放在粗糙的较长木板上,木板可以绕 M 端自由转动,若将其 N 端缓慢地抬起,木板与水平面的夹角为 θ ,物体所受木板的摩擦力为 f ,试定性说明物体所受摩擦力的大小 f 随 θ 角的变化情况,并画出图像.



图 1-2

$$f_1 = mg \sin \theta$$



本题要求定性说明摩擦力随木板与平面间夹角

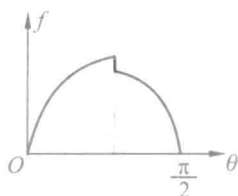


图 1-3

θ 变化的情况,应从物体先相对木板静止,后滑动入手,分析其所受摩擦力的变化情况.物体滑动前在沿斜面方向上合力应为零,所以 $f_1 = mg \sin \theta$ 增大至最大静摩擦力.开始滑动后, $f_1 = \mu N = \mu mg \cos \theta$,所以 $f-\theta$ 图像的前半段为正弦曲线,后半段为余弦曲线,在由最大静摩擦力转变为滑动摩擦力时,摩擦力的大小发生突变. $f-\theta$ 图像如图 1-3.



要求画出图像的习题,一般学生都会感到有困难,原因是对所要描述的物理量的变化规律分析不清,所以本题的关键是要分析清楚物体滑动前后摩擦力的变化规律.



经典题 4. 用一根轻绳

把一质量为 0.5 kg 的小球悬挂在 O 点,用力 F 拉小球使悬线偏离竖直方向 30° 角,小球处于平衡状态,力 F 与竖直方向夹角为 θ ,如图 1-4 所示.若使力 F 取最小值,则 θ 角等于 _____,此时绳的拉力为 _____ N .

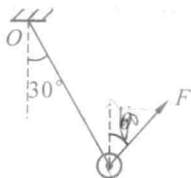
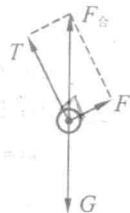


图 1-4



金钥匙 小球受重力

G 、绳子拉力 T 和作用力 F ,三力相平衡,所以 F 和 T 的合力应与 G 等值反向,因重力 G 的大小、方向均为确定,绳中拉力 T 的方向确定.



小球受力如图 1-5.

由图可知,当拉力 F 与 T 垂直时, F

有最小值,即 $\theta = 60^\circ$.由几何关系可知, $F = 2.5 \text{ N}$.

图 1-5

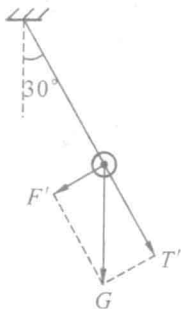


图 1-6

解法二:将重力 G 沿 T 和 F 的反方向分解,如图 1-6. 由平衡条件: $F = G_x = G \cdot \sin 30^\circ$;

$$T = G_y = G \cdot \cos 30^\circ.$$

得: $T = 2.5 \text{ N}$.



关键是对物体平衡条件的理解,至于用力的合成还是分解的方法,把哪几个力合成或把哪一个力分解,这都仅仅是解题过程中采用的方法而已,完全可以根据自己的爱好去选择.

经典题 5. 如图 1-7, 重 5 N 的电灯由细线 BO 和 AO 悬挂着, BO 和天花板间的夹角为 60° , AO 与墙壁的夹角为 45° , 求细线 AO 和 BO 受到的弹力.

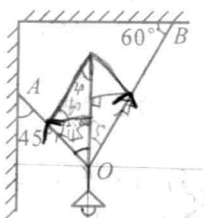


图 1-7

金钥匙 O 点为各力的交汇点, 可取 O 点为研究对象, 因题目的已知条件为角度, 所以利用拉密定理. 选节点 O 为研究对象, 则 O 点受力如图 1-8.

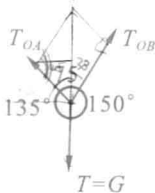


图 1-8

根据拉密定理,

$$\frac{G}{\sin 75^\circ} = \frac{T_{OA}}{\sin 150^\circ} = \frac{T_{OB}}{\sin 135^\circ}$$

$$\text{得: } T_{OA} = 2.6 \text{ N}, T_{OB} = 3.7 \text{ N}.$$

解宝

像本题这样, 在已知条件为角度关系时, 应用拉密定理求分力非常方便.

经典题 6. 质量相等的两个带电小球 B 和 C 用等长的绝缘细线悬挂于 A 点, B 球靠在竖直墙上, C 球因受 B 的库仑斥力而使悬线与墙间有一不大的夹角. 若因墙体绝缘不够良好, 而使 B 球上的电荷量慢慢减少, 则球 C 受到的库仑力和悬线的拉力的变化情况是().

A. 库仑力和悬线的拉力都变小

B. 库仑力和悬线的拉力都不变

衣服

金钥匙 本题研究动态平衡问题, 先不考虑库仑力的变化, 作出受力图, 再分析当库仑力变小时, 其他力的大小、方向是否变化.

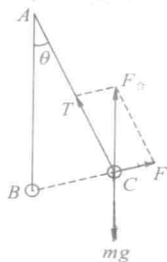


图 1-9



C. 库仑力变小, 悬线的拉力不变

D. 库仑力不变, 悬线的拉力变小

以 C 球为研究对象, 作出受力图, 如图 1-9. 不论 θ 如何变小, T 和 F 的合力 $F_{\text{合}}$ 始终与 C 球的重力相平衡, 即 $F_{\text{合}}$ 的大小、方向都恒定, 而力三角形与三角形 ABC 始终相似.

因为 $AB=AC$,

所以 $T=mg$.

θ 变小的过程中, BC 长度变短,

所以 库仑力 F 变小.

答案: C.



本题与上题一样也是运用相似三角形知识解题, 关键是要看出三角形的相似关系.



经典题 7. 在水平地面

上放一个重为 G 的木箱, 它与地面间动摩擦因数为 μ , 为使木箱沿水平地面匀速前进, 可对木箱施加一拉力或推力, 试就以下两种情况求拉力或推力的大小:

(1) 对木箱施加一个与水平方向成 θ 角的斜向上的拉力 F_1 ;

(2) 对木箱施加一个与水平方向成 θ 角的斜向下的推力 F_2 .

金钥匙

以木箱为研究对象, 木箱受到四个力的作用: 重力 G 、地面对木箱的弹力 N 、斜向上拉力(或斜向下推力) F 及地面对木箱的摩擦力 f , 受力图如图 1-10 和图 1-11 所示. 取水平方向为 x 轴, 竖直方向为 y 轴.

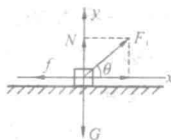


图 1-10

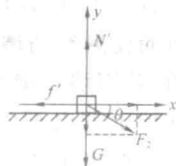


图 1-11

(1) 对于图 1-10, 由平衡条件得:

$$\begin{cases} F_1 \cos \theta = f = \mu N, \\ F_1 \sin \theta + N = G, \end{cases}$$

$$\text{解得: } F_1 = \frac{\mu G}{\cos \theta + \mu \sin \theta}.$$

(2) 对于图 1-11, 由平衡条件得:

$$\begin{cases} F_2 \cos \theta = f' = \mu N, \\ F_2 \sin \theta + G = N, \end{cases}$$

$$\text{解得: } F_2 = \frac{\mu G}{\cos \theta - \mu \sin \theta}.$$

解宝金

当用力 F_1 拉时, 若 $\cos \theta + \mu \sin \theta$ 有极大值时, 拉力 F_1 有最小值, 即此时最省力. 用力 F_2 推时, 若 $\cos \theta - \mu \sin \theta = 0$, 即 $\tan \theta = \frac{1}{\mu}$ 时, 无论用多大的推力都无法使木箱前进.



经典题 8. 如图 1-12 所

示, 水平放置的两个固定的光滑硬杆 OA 和 OB 成 θ 角, 在两杆上各套轻环 P 、 Q , 两环用轻绳相连, 现用恒力 F 沿 OB 杆方向向右拉环 Q , 当两环稳定时绳的拉力多大?

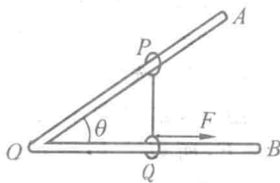


图 1-12

金钥匙

首先要弄清楚

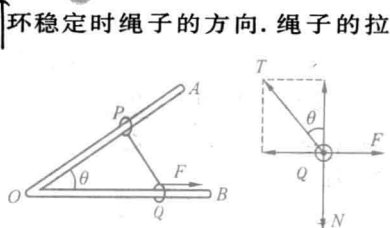


图 1-13

力的方向总是沿着绳子方向, 既然杆光滑, 环与杆间没有摩擦力, 则杆对 P 环的力只能是弹力, 方向垂直于杆 OA , 所以 P 环平衡时绳子拉力的方向必定垂直于杆 OA . 对于 Q 环, 它在稳定状态时, 受三个力作用, 达到所受合力为零, 此时杆对 Q 环的支持力垂直于杆 OB 且指向三角形硬杆的外侧.

因为轻环 P 、 Q 套在固定光滑硬杆上, 它们受力平衡时, 轻绳