

最新
修订

发散 思维 辅导

初中三年级
物 理

发 散 思 维



初中三年级

CHUZHONG SAN NIANJI

物 理

WU LI

发散思维 辅导

编写者：路 炜 方 殷
桂自力



安徽教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

初中物理发散思维辅导. 三年级 / 路炜等编写. —2 版.
合肥: 安徽教育出版社, 2001. 6
ISBN 7-5336-2051-8

I. 初... II. 桂... III. 物理课—初中—教学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 036394 号

责任编辑: 王冰平 装帧设计: 黄彦
出版发行: 安徽教育出版社(合肥市跃进路 1 号)
网 址: <http://www.ahep.com.cn>
经 销: 新华书店
排 版: 安徽飞腾彩色制版有限责任公司
印 刷: 合肥晓星印刷厂
开 本: 850×1168 1/32
印 张: 10 25
字 数: 200 000
版 次: 2001 年 7 月第 2 版 2001 年 7 月第 1 次印刷
定 价: 10.70 元

发现印装质量问题, 影响阅读, 请与我社发行部联系调换
电 话: (0551) 2651321 邮 编: 230061

再版

说明

中学物理教学应当注重发散思维训练,这是时代的要求,也是为适应未来“智力社会”的需要。由于发散思维具有多端性、变通性、独特性的特点,即思考问题时注重多途径(不同的物理规律)、多方案(不同的实验原理),解决问题时注重举一反三、触类旁通。因此,物理教学除了让学生掌握一定的物理知识和实验技能外,更重要的是培养和拓展学生的发散思维能力。

有鉴于此,我们约请了长期从事中学物理教学,富有教学经验的教师,编写了这套《初中物理发散思维辅导》。全书紧扣《九年义务教育全日制初级中学物理教学大纲(试用)》和《九年制义务教育试用教材·物理》(华东版),分成两册。各册书均按现行课本章节编写,每章均由:知识系列、发散点分析、发散思维辅导、基础性发散思维训练题、提高性发散思维训练题五部分组成。

训练题大多是以课本中的习题为



基础,围绕下述各种发散思维形式,加以改造设置的.家长借此可以检查学生对课本各章节知识的掌握程度;学生借此可以评估课堂学习效果.书中带星号的例题和训练题是大纲中规定的属于常识性了解或选学内容,供学有余力的同学使用.

全书的结构框架如下:

知识系列——将课本各章知识加以归纳、概要,为引导学生展开发散思维首先奠定基础.

发散点分析——指明各章知识网络中进行发散思维的“结点”,启发和诱导学生逐步进入发散思维空间.

发散思维辅导——借助具体实例,采用题型发散、解法发散、纵横发散、转化发散、迁移发散、逆向发散、分解发散、综合发散、应用发散、反向推理发散等多种形式,对学生进行多思、多解、多变的解题辅导.

★题型发散是根据“原题”所提出的典型问题,保留其中心思想,变换其命题形式.

★解法发散是对同一(或类似)命题,从不同途径,运用多种方法去解答,培养灵活处理问题的能力.

★纵横发散是通过两个或两个以上发散点间的联系(或不同学科之间的知识联系),形成发散思维,主旨在于培养训练学生具有广阔的知识面.

★转化发散是通过保持“原题”的实质而变换其形式,从另一个角度提出问题(如叙述方式、文字与数字的变换代替、电路或装配图的改变等)的一种发散思维方式,意在培养学生排除干扰,抓住关键解决问题的能力.

★迁移发散是用已学过的物理知识来解决新的问题的一种发散思维方式,主要在于培养学生对知识的运用能力和创造能力.

★逆向发散是与“原题”的命题方式(已知与求解)正好相反的一种发散思维方式.



★分解发散是把一个问题分解成若干个单一问题，逐一解决，达到最后解决全题的一种发散思维方式。

★综合发散是运用各部分物理知识综合解决命题的一种发散思维方式。

★应用发散是依据物理知识来解决日常生活以及生产中的一些简单技术问题，或者进行一些实验性验证和探索。

★反向推理发散是由命题的解反向推理，得出终解的一种发散思维方式，它重在培养学生的思辨能力。

基础性发散思维训练题——按照上述发散思维的类型，编拟强调基础、以巩固知识为主、突出与课本同步的适量题目，其中有些题目是对课本练习题加以改造而成的。

提高性发散思维训练题——按照上述的发散类型配置既强调知识又突出能力，尤其是信息迁移能力的题目。这部分内容有一定的梯度和难度。

另外，书末附有各单元习题参考答案。

希望本书能对广大读者有所裨益。因水平所限，不当之处在所难免，真诚盼望广大读者提出批评指正意见。

本书自 1991 年初版以来，深受中学师生欢迎，普遍认为这是一套有利于中学各年级学生学习，以及毕业班学生综合复习的课外读物。因此，现结合 2001 年教材改革的实际情况和广大读者的建议，修订再版，欢迎购阅。

第一章 电路	1
知识系列	1
发散点分析	2
发散思维辅导	3
基础性发散思维训练题	12
提高性发散思维训练题	17
第二章 电流 电压 电阻	23
知识系列	23
发散点分析	24
发散思维辅导	26
基础性发散思维训练题	33
提高性发散思维训练题	40
第三章 欧姆定律	51
知识系列	51
发散点分析	52
发散思维辅导	54
基础性发散思维训练题	77
提高性发散思维训练题	85
第四章 电磁联系	98
知识系列	98
发散点分析	99
发散思维辅导	101
基础性发散思维训练题	112
提高性发散思维训练题	116
第五章 分子和原子	125
知识系列	125
发散点分析	126
发散思维辅导	127
基础性发散思维训练题	133





提高性发散思维训练题	137
第六章 机械功和机械能	141
知识系列	141
发散点分析	142
发散思维辅导	146
基础性发散思维训练题	161
提高性发散思维训练题	171
第七章 热量 内能	183
知识系列	183
发散点分析	185
发散思维辅导	190
基础性发散思维训练题	207
提高性发散思维训练题	216
第八章 电功与电能	221
知识系列	221
发散点分析	223
发散思维辅导	228
基础性发散思维训练题	255
提高性发散思维训练题	267
第九章 家庭电路与家庭用电	272
知识系列	272
发散点分析	274
发散思维辅导	276
基础性发散思维训练题	279
提高性发散思维训练题	282
第十章 无线电通信常识	286
知识系列	286
发散点分析	287
发散思维辅导	288

基础性发散思维训练题	290
提高性发散思维训练题	292
第十一章 能源和能量守恒	296
知识系列	296
发散点分析	298
发散思维辅导	299
基础性发散思维训练题	301
提高性发散思维训练题	303
参考答案与提示	305

第一章

电 路

知识系列

一、电路的组成

1. 电路

电路是用导线把电源(供电的器件)、用电器(利用电来工作的器件)、开关(控制电路通断的器件)等连接起来组成的电流路径。

2. 通路、开路(断路)、短路

处处相通的电路叫做通路;在某处断开的电路,叫做开路或断路;导线不经过用电器直接跟电源两极连接的电路,叫做短路。

3. 电路图

用器件的符号来表示电路的图叫做电路图。

二、电路的连接

1. 串联电路

把用电器逐个顺次连接起来的电路,叫做串联电路。

2. 并联电路

把用电器并列地连接起来的电路,叫做并联电路。

三、导体和绝缘体

1. 导体

能很好地传导电的物体叫导体。

2. 绝缘体

不容易传导电的物体叫绝缘体。

发散点分析

本章发散点是电路的组成和电路的连接,设计电路,以及导体和绝缘体。

一、电路

1. 画好电路图应注意的事项

(1)完整地反映电路的组成,即要把电源、用电器、导线和开关都画在电路之中,不能遗漏某一电路器件。

(2)规范地使用器件符号。

(3)合理地安排器件符号的位置,应尽可能使器件均匀地分布在电路中,画成的电路图应清楚美观。

(4)平直地描绘连接导线,通常用横平、竖直的线段代表连接导线,转弯处一般取直角,使电路图画得简洁、工整。

2. 识别串、并联电路的方法

识别串、并联电路可以从电路中有无支路入手分析:串联电路没有其它支路,并联电路中有几个支路。也可以从电路的通断来判别:串联电路中,断开任意一个用电器,整个电路就被切断;而在并联电路中,断开任意一条支路,其余支路仍然是通的。

二、设计电路的方法

设计电路,就是按照要求确定电路中的各个元件的位置.其方法是:先将开关和用电器对应地连接起来,要能分析出开关是控制哪个用电器的,在电路起什么作用(是控制干路,还是控制支路);再将开关和所控制的用电器串联起来,若开关是在干路中,应与电源串联.然后通过分析,判断出用电器之间是串联,还是并联.在分析的基础上,正确画出电路图.作图时,电路元件要按照规定的符号画出.最后,根据题中要求,按照所作出的电路图,逐项检查,看是否合乎要求.

三、导体和绝缘体

(1)导体和绝缘体的区别在于导电能力的不同.物体导电能力的不同是由于它们内部物质结构上的差异所引起的.

(2)导体和绝缘体之间没有绝对的界限.在一定的条件下,绝缘体可以变为导体.因此,导体和绝缘体是相对的.

发散思维辅导

例 1

在图 1-1 所示的电路中,试分析当开关分别为下述几种情况时,各盏灯能否发光?

- (1) S_1 、 S_3 闭合, S_2 断开;
- (2) S_2 、 S_3 闭合, S_1 断开;
- (3) S_1 、 S_2 断开, S_3 闭合;
- (4) S_1 、 S_2 、 S_3 均断开;

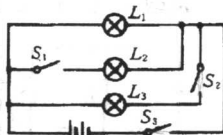


图 1-1

(5) S_1 、 S_2 、 S_3 均闭合.

分析 此题突出了开关在改变和控制电路中的重要作用,强化了通路、开路的认识. 由图可知, S_3 在干路上, S_1 、 S_2 都在支路上. 当 S_1 、 S_3 闭合而 S_2 断开时, L_3 所在的支路为开路, 没有电流通过 L_3 , 这时 L_1 和 L_2 并联接在电源上, 构成通路. 因此对于(1)的情况, L_1 、 L_2 发光, L_3 不发光. 当 S_2 、 S_3 闭合而 S_1 断开时, L_2 所在支路为开路, 没有电流通过 L_2 , 这时 L_1 、 L_3 并联接在电源上, 构成通路. 对于(2)的情况, L_1 、 L_3 发光, L_2 不发光. 当 S_1 、 S_2 均断开而仅 S_3 闭合时, L_2 、 L_3 所在的两条支路均为开路, 这时仅 L_1 通过 S_3 与电源连接, 形成通路. 故对于(3)的情况, 仅 L_1 发光, L_2 和 L_3 都不发光. 当 S_1 、 S_2 、 S_3 均断开时, 三盏灯所在支路均为开路, 均无电流通过, 所以对于(4)的情况, L_1 、 L_2 和 L_3 都不发光. 当 S_1 、 S_2 、 S_3 均闭合时, 三盏灯所在支路均为通路, 可见对于(5)的情况, L_1 、 L_2 、 L_3 都发光.

题型发散

发散 1 图 1-1 中, 要使 L_1 发光, 必须闭合的开关是____; 要使 L_2 发光, 必须闭合的开关是____; 要使 L_3 发光, 必须闭合的开关是____.

答 S_3 ; S_1 、 S_3 ; S_2 、 S_3 .

发散 2 图 1-2 中, 每个开关控制一盏灯的正确电路是 ().

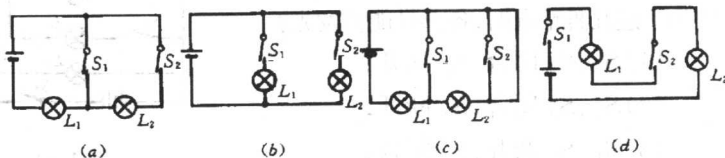


图 1-2

分析 由图 1-2 可知, (a) 图中若 S_1 、 S_2 都闭合, 则 S_1 将使 L_2 短路; 若 S_1 断开、 S_2 闭合, 这时 L_1 、 L_2 串联, S_2 同时控制了 L_1 和 L_2 , 显然不合题意. (c) 图中, 当 S_1 、 S_2 都断开时, L_1 、 L_2 仍然连在电源上, 所以始终发光. 而只要闭合 S_1 , 则无论 S_2 是否闭合, L_2 都将被短路, 也不合题意. (d) 图中, 当 S_1 、 S_2 都闭合时, L_1 、 L_2 串联接在电源上, 只要 S_1 、 S_2 中有一个断开, 即形成开路, 从而致使 L_1 、 L_2 均不发光. 这时 S_1 、 S_2 中有一个成为多余, 且不可能一个开关控制一盏灯. 只有 (b) 图符合题目要求, 故应选 (b).

纵横发散

发散 1 利用图 1-3 中的开关 S_1 、 S_2 和 S , 如何操作可使电灯 L_1 、 L_2 串联或并联在电源上?

分析 本题通过串、并联电路的特点和开关的控制作用这两个发散点间的联系来进行发散思维. 串联电路的特点是用电器逐个顺次地连接, 电流流时有先后之分.

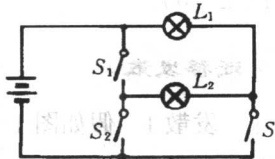


图 1-3

故只闭合 S_2 , 而断开 S_1 和 S 时, 能使电流依次通过 L_1 和 L_2 , 满足两灯串联的要求.

并联电路的特点是用电器并列连接在电路两点间, 电流同时通过各支路. 故同时闭合 S_1 、 S , 而断开 S_2 , 可使 L_1 和 L_2 并联在电源两极之间.

假如同时闭合 S_1 、 S_2 呢? 这时无无论 S 是否闭合, 通过 S_1 、 S_2 , 都将使电源短路, 造成严重的后果. 因此, 在做电学实验时, 各开关的闭合或断开, 不可随心所欲, 一定要考虑周全了才能操作.

发散 2 能否通过操作开关, 使图 1-3 中的灯 L_1 或 L_2 单

独发光?

答 只闭合 S , 断开 S_1 和 S_2 , 可使灯 L_1 单独发光, 这时 L_2 断路, 但无法使灯 L_2 单独发光, 因为只要灯 L_2 发光, 灯 L_1 也为通路, 就也会发光.

转化发散

发散题 将图 1-2 (c) 改成一个开关控制一盏灯.

分析 本题由例 1 并结合“题型发散”中的发散 2 转化为改变开关的控制作用, 从而来进行发散思维. 图 1-2 (c) 的错误在于: 多了一段与开关 S_2 平行的导线, 它不仅使开关 S_1 、 S_2 失去了控制作用, 而且当闭合开关 S_1 时, 会造成灯 L_2 短路. 故应将多余的那段导线去掉才能满足要求. 正确的接法应如图 1-2 (b).

迁移发散

发散 1 假如图 1-2 各图中的开关 S_1 、 S_2 均闭合, 则哪个图能省去一个开关?

分析 根据例 1 中用到的知识来解决本题的问题. 图 1-2 中, 若闭合开关 S_1 、 S_2 , (a) 图将因 S_1 的闭合而使 L_2 短路; (b) 图 L_1 、 L_2 两灯并联, S_1 、 S_2 各控制一盏灯; (c) 图也会因 S_1 的闭合造成 L_2 短路; 只有 (d) 图, 这时 L_1 、 L_2 两灯串联, 开关 S_1 、 S_2 可省去任一个.

发散 2 改正图 1-4 中的错误.

分析 用短路知识来解决问题. 图 1-4 在闭合开关 S 时, 将造成电源短路, 故应去掉 a 、 b 间多余的那段导线, 使电流从电源正极经开关 S , 在 c 点分为两条支路, 分别通过

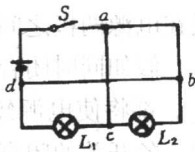


图 1-4

灯 L_1 、 L_2 ，到 d 点又汇合回到电源负极。

应用发散

发散 1 试分析图 1-5 中开关 S 的作用。

分析 图 1-5 中，开关 S 断开时，电熨斗与电灯 L 串联接在电路中。

若闭合开关 S ，则电灯 L 被短路，这时通过电熨斗的电流增强，可使“预热”加快；而开关 S 断开时，电熨斗

与电灯 L 串联，这时通过电熨斗的电流减弱，熨烫衣服时，不会因电熨斗温度太高而烫坏衣服。故“预热”时应闭合开关 S ，这时灯 L 不亮；烫衣时宜断开开关 S ，这时灯 L 亮。

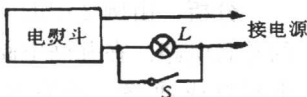


图 1-5

发散 2 某校传达室有一指示灯 L 和电铃 D 。请设计一个简单的电路，使得从前门来的人按门铃时，电铃响，指示灯亮；而从后门来的人按门铃时，电铃响，但指示灯不亮。

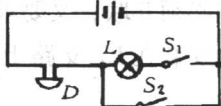


图 1-6

分析 从发散 1 可得到启发，只要将电熨斗换成电铃即可。具体电路如图 1-6 所示，其中 S_1 为前门按钮， S_2 为后门按钮。

例 2

给你两个灯泡 L_1 、 L_2 ，一个开关 S ，还有一节电池和若干导线，请组成电路：要求 L_1 、 L_2 串联，开关 S 同时控制两盏灯。

分析 在串联电路里，电流只有一条通路，开关控制了这条唯一通路的通、断，可见开关 S 与两灯也是串联的。具体电路连接如图 1-7 所示。

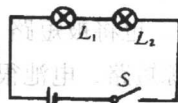


图 1-7

转化发散

发散 1 利用例 2 所给的器材，按下述要求组成电路：两灯 L_1 、 L_2 并联，开关 S 同时控制两盏灯。

分析 由例 2 中的串联电路转化为本题中的并联电路。在并联电路里，并列的各支路与电源自成通路；开关 S 要同时控制两盏灯，必须安装在干路上，以控制整个电路而不是某条支路的通、断。具体电路图如图 1-8 所示。

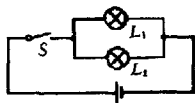


图 1-8

发散 2 利用例 2 所给的器材，按下述要求组成电路：两灯 L_1 、 L_2 互不干扰，开关 S 控制灯 L_1 。

分析 要求两灯 L_1 、 L_2 互不干扰，表明它们必须并联；又要求开关 S 控制灯 L_1 ，则 S 必须安装在 L_1 支路上。具体电路图如图 1-9 所示。

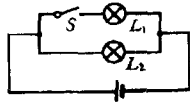


图 1-9

发散 3 利用例 2 所给的器材，按下述要求组成电路：要求开关 S 闭合时，只有灯 L_1 亮；开关 S 断开时，两盏灯都亮。

分析 由例 2 中的电路转化为改变开关的位置来进行发散思维。依题意，开关 S 闭合时，只有灯 L_1 亮，灯 L_2 不亮。由于只有一个开关，因此 L_2 不亮不可能是断路的缘故，唯一的可能是：开关 S 闭合时，灯 L_2 被短路。故开关 S 应与灯 L_2 并联；但两灯 L_1 、 L_2 必须串联，否则，当 L_2 被短路时， L_1 也将被短路。更严重的是，这样一来，电源短路，电池很可能被烧坏。具体电路图如图 1-10 所示。

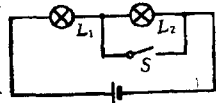


图 1-10