

发 散 思 维

大课堂

- 同步最新教材
- 导引思维发散
- 点燃智慧火花
- 培养创新能力

丛书主编 希扬

第三次修订版

初三物理

本书主编 姚凡流



龍門書局



发散思维大课堂

第三次修订版

初三物理

姚凡流 主 编

姚凡流 姚 楠 柳 静 编 著

龍 門 書 局

2002

版权所有 翻印必究

本书封面贴有科学出版社、龙门书局激光防伪标志，
凡无此标志者均为非法出版物。

举报电话：(010)64034160, 13501151303(打假办)

发散思维大课堂(第三次修订版)

初三物理

主 编 姚凡流

责任编辑 张启男 张明学

龙 门 书 局 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

中国人民解放军第1201工厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

1999年6月第 一 版 开本：850×1168 1/32

2002年6月第三次修订版 印张：11 1/4

2002年6月第16次印刷 字数：348 000

印数：367 001 - 517 000

ISBN 7-80111-650-X/G·565

定 价：12.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

主编寄语



品牌越世纪 书香二百年

在铺天盖地的教辅书世界里，最难作假，最逃不过读者明眼的应该是书的质量。

《发散思维大课堂》以它特有的风采，风风火火地走过了四个春秋，其销售量已达40余万套。可谓山花如海，好评如潮。它响亮的名字给人以鼓舞；它厚重的内容给人以自信；它所激发的灵感给人以无穷的智慧。无数莘莘学子因为有了它，学习变得更轻松，不少考生步入了理想的殿堂——圆梦重点高中、重点大学。

2002年修订出版的《发散思维大课堂》将以崭新的面貌展现在读者面前，请接受它的爱吧！您的学习将因为有了它而变得更加精彩！

希 扬

2002.6

《发散思维大课堂》丛书

主 编：希 扬
副主编：源 流
编 委：孙济占 张功俭
王兴桃 陆仁章
丁赉禧 宋 力
贾振辛 张启男

编
委
会

启动发散思维 挖掘深层智能

——《发散思维大课堂》序

《发散思维大课堂》是我们奉献给广大读者的涵盖中学主要课程且与现行教材同步的素质教育辅导丛书。培养和造就无数有慧心、有灵气、会学习、能创新的人才，是我们教育和出版工作者的神圣使命；而引导中学生学会科学思维的方法，借以挖掘自身潜能，提高学习质量、效率和整体素质，是我们研究的重大课题。

思维是人类特有的一种脑力活动。孔子说“学而不思则罔”。“罔”即迷惑而无所所得。意思是说，只读书而不思考，就等于没有读书。哲学家哥德也曾风趣地说：“经验丰富的人读书用两只眼睛。一只眼睛看到纸面上的话，另一只眼睛看到纸背面的话。”“纸背面的话”就是指思维，指要思要想，要多思多想。这些至理名言深刻地揭示了思维与学习的辩证关系。

发散思维，即求异思维。它包括横向思维、逆向思维及多向思维。它要求你放开眼界，对已知信息进行分析、综合，并科学加工，从而收到“一个信息输入，多个信息产出”的功效。它的特色，表现在思维活动的多向性；它的功能，表现为可以开启心扉，震撼心灵，挖掘深层信息，架设起由已知、经可知、达未知的桥梁，创造出新的思路和解法；它的操作，要求从一点出发，向四周辐射，“心骛八极，思接千载”，从而编织起信息网络，达到思维的预想目标。

近年来，笔者发现一些具有远见卓识的学者、教师、出版家，已将“发散思维”引入中学课堂，取得可喜成果。师生们称赞说，运用发散思维“进行思维与灵魂的对话”，使我们深深体味到了“纸上得来终觉浅，心中悟出方知深”的真谛；不仅开阔了视野，而且取得了举一反三、触类旁通的效果。

鉴于发散思维的良好效应,我们特邀了对这方面有建树的老师,将这种创新思维运用到语文、英语、数学、物理、化学等教学之中,并精心设计出学生易于接受且独具特色的这套素质教育丛书。

这套丛书具有显著的四大特点,每一个特点都体现创新意识。

1. 高标准 指在如林的教辅读物中,它博采众家之长,自成体系。它不仅传播知识信息,更着重进行科学思维与方法的点拨,能促使学生学会思考、学会分析、学会应用。

2. 新角度 指它在中学主要课程中对教材的处理和试题的设计运用了发散思维,对重点难点的点拨与导练,呈现出新的模式和跨越,蕴涵着对学生智能的深层开发。

3. 大视野 指丛书眼界开阔,立足课内,向课外拓展,知识面宽,信息量大,涵盖率高;且以人才开发为动力,坚持“一切为了学生,为了一切学生”的原则;体现了智力开发的针对性与具体操作的实用性。

4. 广思路 指引导学生从多角度思考和切入问题,并向纵深发展。它不仅探索了多种信息的深邃内涵,也着力探索了信息的广阔外延;力图培养与规范学生驾驭信息的能力,激发他们去寻找自己新的增长点。

好书凭借力,送君上青云。古人说:“君子爱人,必教之以其方。”这套丛书会教你:“博学之,审问之,慎思之,明辨之,笃学之。”尤其能助你学会思考!

寸有所长,尺有所短。发散思维教学毕竟是近年来在教学百花园中出现的新事物,目前尚难尽善尽美。万望朋友们不吝赐教。

希 扬

2000年1月

前言

发散思维即求异思维,它从一点出发沿着多方向达到思维目标。用图表示,它就是从一点出发向知识网络空间发出的一束射线,使之与两个或多个知识点之间形成联系。它包含横向思维、逆向思维及多向思维。发散思维具有多向性、变通性、流畅性、独特性的特点,即思考问题时注重多思路、多方案,解决问题时注重多途径、多方式。它对同一个问题,从不同的方向、不同的侧面、不同的层次,横向拓展,逆向深入,采用探索、转化、变换、迁移、构造、变形、组合、分解等手法,开启学生心扉,激发学生潜能,提高学生素质,这对造就创造性人才至关重要。

本套丛书力求贴近整个教学环节,立足于培养学生的创造思维能力,增强学生思维的灵活性、拓展性,以便提高学生解决实际问题的能力。为此,我们紧密联系学生学习实际,全面深入反映近年来的全国高考、各省市中考的试题。紧扣教学大纲和现行教材,从初一到高二,按现行教材同步到每个章节或单元。

基本目标要求 使学生学会运用目标管理的方法,掌握学习重点和方向,做到有的放矢,学习每章(或每单元)可达到预期的学习目的和效果。

基础知识导引 高度概括每章(或每单元)的内在知识体系,精辟分析中、高考的知识点。

重点难点点拨 以画龙点睛之笔突出重点、难点,以此作为展开发散思维的主线。

发散思维导练 是本套丛书的主体结构,它分为以下两部分:

发散思维分析 从知识点、重点、难点出发,分析本章(或本单元)的知识内容、相互关系,并运用发散思维方法揭示思维规律,突出解题规律,以达到融汇贯通的目的。

发散思维应用 精选典型例题,通过重点问题的多角度、多侧面、多层次的发散思维,透析、培养学生概念辨析、综合概括、转化变换、思维迁移、逆向运用、实验设计、书写表达、多解多变的全方位能力。

巩固基础训练 提高能力测试 可以帮助学生借此检验课堂学习效果;同时家长可借此考查学生对课本各章节知识的掌握程度。

为了紧拓高考,配合普通高考向3+X综合高考过渡,在每册书后附有三套“发散思维综合能力测试题”,并在正文中增设了题组评论、高考样题分析、创造巧解等栏目内容,以供学生针对中、高考题型进行综合训练。为配合试验修订版教材在全国的推广使用,本套丛书根据教材改革精神及时调整、增编了高一、高二数学、物理、化学、英语、语文(通用)等学科试验修订版本。

本书用到如下各种发散思维:

题型发散 是将典型问题,变换其题型的一种发散思维。

解法发散 是通过一题多法、多题一法进行变通训练的发散思维。

纵横发散 是通过两个或多个发散点间的联系以及发散点与其它知识点间的联系,借助例题形成发散思维。

转化发散 是通过保持原命题的实质而变换其形式的发散思维。

组合发散 将多个发散点组合起来形成的一种发散思维。

迁移发散 是用信息迁移或方法迁移解决新情景问题的一种发散思维。

分解发散 是把一个复杂命题分解成一些单纯命题,并逐个加以分析和解决的发散思维。

逆向发散 是由目标至条件的定向思考的一种发散思维。

创造发散 是克服思维定势,不按常规思维解决问题的一种发散思维。

综合发散 是通过教材各章发散点之间的联系,一个学科与其它学科之间的联系综合思考的一种发散思维。

总之,本套丛书由浅入深,精析多练,学练结合,阶梯训练,逐步提高,并揭示中、高考的测试规律,使学生的复习与应试实际更贴近,从而提高学生灵活运用知识、增强迁移应变能力和创造性思维能力。

由于本套丛书编写时间紧迫和编者水平所限,不妥之处,祈望读者不吝赐教。

源 流

2000年3月

目 录

第一章 机械能.....	1
★发散思维分析.....	2
(一)动能和势能.....	2
(二)动能和势能的转化.....	3
* (三)水能和风能的利用	4
★发散思维应用.....	4
第二章 分子动理论 内能	13
★发散思维分析	17
(一)分子动理论的初步知识	17
(二)热传递和内能的改变 热量	17
(三)比热容 热量的计算	18
(四)能量守恒定律及能量转化的普遍性	18
★发散思维应用	18
第三章 内能的利用 热机	37
★发散思维分析	40
(一)燃料及其热值	40
(二)内能的利用	40
(三)内燃机	41
* (四)火箭	41
(五)热机的效率	41

(六)内能的利用和环境保护	42
★发散思维应用	42
第四章 电路	60
★发散思维分析	63
(一)摩擦起电 两种电荷	63
(二)原子结构	64
(三)电流的形成	64
(四)导体和绝缘体	64
(五)串联电路和并联电路	64
★发散思维应用	65
第五章 电流	86
★发散思维分析	89
(一)电荷的定向和电流方向	89
(二)电流	90
(三)电流表	90
★发散思维应用	91
第六章 电压	102
★发散思维分析	104
(一)电压	104
(二)电压表	105
★发散思维应用	106
第七章 电阻	119
★发散思维分析	122
(一)导体对电流的阻碍作用——电阻	122
(二)变阻器	123
(三)半导体	123
(四)超导	124
★发散思维应用	124
第八章 欧姆定律	137
★发散思维分析	140
(一)电流跟电压、电阻的关系	140
(二)欧姆定律	140
(三)电阻的串联、并联	141

★发散思维应用·····	142
第九章 电功和电功率·····	178
★发散思维分析·····	182
(一)电功·····	182
(二)电功率·····	182
(三)电热的作用·····	183
★发散思维应用·····	183
第十章 生活用电·····	220
★发散思维分析·····	223
(一)家庭电路·····	223
(二)家庭电路中电流过大的原因·····	224
(三)安全用电·····	224
★发散思维应用·····	225
第十一章 电和磁(一)·····	241
★发散思维分析·····	243
(一)关于磁的认识·····	243
(二)磁场和磁感线·····	244
(三)地磁场·····	245
(四)电流的磁场·····	245
(五)电磁铁·····	245
(六)电磁继电器·····	246
(七)电话·····	246
★发散思维应用·····	246
第十二章 电和磁(二)·····	267
★发散思维分析·····	270
(一)电磁感应·····	270
(二)发电机·····	270
(三)磁场对电流的作用·····	271
(四)直流电动机·····	272
★发散思维应用·····	272
第十三章 无线电通信常识·····	286
★发散思维分析·····	289
(一)电磁波·····	289

(二)无线电广播和电视·····	289
(三)激光通信·····	290
★发散思维应用·····	290
第十四章 能源的开发和利用·····	298
★发散思维分析·····	301
(一)能源·····	301
(二)原子核的组成 核能·····	302
(三)核电站·····	302
(四)太阳能·····	302
(五)节能和新能源的开发·····	303
★发散思维应用·····	303
综合能力测试题(一)·····	314
综合能力测试题(二)·····	318
综合能力测试题(三)·····	322
参考答案·····	326



第一章 机械能

基本目标要求

1. 知道什么是能量.
2. 知道什么是动能、势能及机械能.
3. 了解动能和势能可以相互转化.
4. 了解自然界中其他能源的利用, 如水能和风能.

基础知识导引

1. 所谓能量, 是指物体能够做功的本领, 能够做的功越多, 就表明这个物体的能量越大.

2. 运动的物体可以做功. 因而运动的物体具有能量, 这个能量称为“动能”. 凡是运动的物体都具有动能. 动能的大小与物体的质量和物体具有的速度有关, 若运动物体的质量越大, 速度越大, 它的动能就越大.

3. 当物体被举到高处时, 就具有了做功本领, 也就是说具有势能. 物体的质量越大, 被举得越高, 它具有的重力势能就越大.

4. 当物体发生弹性形变时, 产生了弹力, 它就具有了做功的本领, 也就是说它具有了能量. 因为此能量与弹性有关, 所以称为弹性势能. 物体的弹性形变越大, 它具有的弹性势能就越大.

5. 物体的动能和势能的总和称为机械能. 物体也可能只有动能、重力势能或弹性势能, 也可能三种能量同时具备, 也可能只具备其中两种能量, 弹性势能和重力势能通称为势能.

6. 在一定情况下, 动能和势能可以相互转化, 即动能可能变为势能, 而势能也可能变为动能, 这一点的例子相当多.

7. 自然界的能源是大量的, 充分利用它们可以为人类提供廉价的能源, 此能源取之不竭, 例如水能和风能.

重点难点点拨

一、功和能之间的关系

能是一种状态，能量的大小是状态量；而做功是一个过程，功的大小是过程量。物体具有做功的本领，即说明此物体具有能。但是有能不一定正在做功。物体能做多少功，就说它具有多少能。

功有大小，能也有大小，能量可以转化或转移，在机械能里动能和势能可以相互转化，动能可以转化为势能，势能也可以转化为动能，功就是转化多少的度量。功代表了能量从一种形式转化为另一种形式的数量，因而功和能的单位也是相同的。

物体具有做功的本领时，说它具有了能，即物体能够做功。但能够做功与物体有没有做功是有区别的。没有做功的物体不能说它不能做功。有多少能量也不一定要做多少功。物体具有的能量也许一部分用来做功，而另一部分又转化为其他形式的能量（如热能等）。

二、关于能量的转化

如果只有重力作功，例如重物从高处自由落下，这时势能和动能相互转化，但总的机械能保持不变。在很多情况下，机械能也可变成其他形式的能，例如水能和风能可转变为电能，水从高处落下，势能变为动能，高速流动的水带动水轮机转动，再去带动发电机发电，产生电能。电送到千家万户、工厂、农村，我们点亮电灯，看电视，用冰箱都是利用电能。所以说能量的转化具有普遍的意义。

发散思维导练

★ 发散思维分析

（一）动能和势能

1. 动能 运动的物体具有动能，动能可以做功，这在日常生活中常会碰到，例如风就是流动的空气，空气有了速度也就有了做功的本领，风可以掀起巨浪，可以吹动风帆，带动风车运转。高速飞行的炮弹具有动能，它也有做功的本领，可以穿透敌方的坦克、碉堡。

动能的大小与哪些因素有关，我们可以凭借经验知道，飞行的炮弹比飞行的子弹做功本领大，就是因为炮弹的质量比子弹的质量大得多。我们可以轻易地抓住飞行的篮球，而抓不住小小的飞行的子弹，就是因为子弹的速度比篮球要大得多，所以说动能与质量和速度是密切相关的：质量越大、速度越大的物体具有的动能越大。

2. 势能 势能分为重力势能和弹性势能两种。重力势能与物体的高度直接有关，对同一物体，位置越高（这里要注意高度的相对意义，因而重力势能也具有相对意义），其重力势能越大，但在同一高度，质量越大的物体，其重力势能越大。

物体受到外力作用时，其形状将发生变化，叫做形变。是不是只要有形变就有弹性势能呢？也不是，因为形变分为两种：一种是撤去外力后，形变保留，不恢复到形变前的形状；另一种是撤去外力后，又恢复到原形状。只有后者称为弹性形变，它在形变后才具有弹性势能。但弹性形变也有限度，若外力过大，形变“过了头”，也就不能成为弹性形变了。弹性势能的大小除了与形变的大小有关外，还与弹性物体（如弹簧）的本身因素有关：如，是硬弹簧还是软弹簧等。

3. 机械能 动能和势能都称为机械能，它们之和称为总机械能。机械能是最常见的一种形式的能量。在自然界里还有许许多多其他形式的能量，如电能、光能、热能……物体可以只有动能，也可以只有势能，还可以同时具备动能和势能。重力势能具有相对性，如山上的一块石头，它要是稳稳地静止在山顶，对于山顶的地面来说势能为零。但是如果对山脚来讲，它们有了高度差，也就有了重力势能。若石头从山顶滚下来，则重力做功，使石头具有了动能，这时就具有了做功的本领。机械能往往与运动状态如位置及速度有关。

（二）动能和势能的转化

动能和重力势能可以相互转化，它发生在重力作用下的运动过程中，如物体从高处落下，它的重力势能在减小，而动能在增加；若把物体向上抛出，它的高度在增大，速度在减小，所以重力势能在增大，而动能在减小。如果在此过程只存在重力做功，那么在转化过程中，总的机械能是保持大小不变的。

动能和弹性势能也可以相互转化，如弓箭发射前有弹性势能，发射后，弹性势能消失，但是箭射出时具有了动能。跳高运动员落在海绵垫上，运动

员躺在垫上时,动能消失,但海绵垫发生了很大的形变,有了弹性势能。

(三) 水能和风能的利用

自然界里蕴藏着大量的能量,其中一些就是以机械能的形式而存在。在能源危机的今天,开发和利用这些能源有重要的意义。这种能源还具有无污染和廉价等特点,取之不尽,用之不竭。风就是运动着的空气,因而具有动能;高处的水具有重力势能,从高处落下变为动能。风吹动风车可以直接用来工作,如抽水、碾米等,也可以带动发电机发电,变为电能再来通过用电器而工作。同样水能也可以直接工作,如水磨房,但水能目前主要是通过水电站来发电。我国有许多水力发电站,水力资源在世界上较为丰富。正在建设中的三峡工程将成为我国最大的水电工程,在世界上也处于领先地位。

★ 发散思维应用

典型例题 1

一根细绳,上端固定,下端拴一小球,使小球在水平面上来回摆动,如图 1-1 所示, O 为平衡位置,在小球从 A 位置摆到 B 位置的过程中,它的机械能变化情况如何?

解析 我们首先规定平衡位置 O 所在高度为零。开始小球在位置 A , 相对高度为 h , 因而具有了重力势能。在从 A 向 O 运动过程中,高度逐步下降,速度逐步增大,到达 O 点时速度最大,所以在 A 到 O 的过程中,重力势能越来越小,而动能越来越大。到达 O 点动能最大,而势能为 0。再从 O 到 B 过程,正好相反,高度在增大,速度在减小,所以重力势能在增大,而动能在减小,当达到 B 点时重力势能最大,和 A 点的重力势能相同,而动能为零。

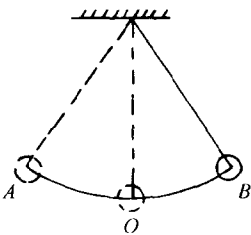


图 1-1

【题型发散】

例题 1-1 选择题 把正确答案填入括号内。

- (1) 下列各物体具有机械能的是 ()
- (A) 行驶着的火车 (B) 拉长的橡皮筋
- (C) 压缩了的弹簧 (D) 水库里的水

解析 机械能包括动能和势能,而势能又分为重力势能和弹性势能两