



234

G633.3  
C54

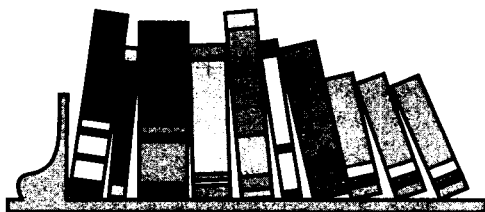
课堂教学设计丛书

G633.73  
Y2761

# 初中物理教案

三年级

主 编 杨宝山 杨 帆 周誉蔼



A0913965

北京师范大学出版社

· 北京 ·



**图书在版编目 (CIP) 数据**

初中物理教案：三年级/杨宝山等主编. —北京：北京师范大学出版社，1999.9  
(课堂教学设计丛书)  
ISBN 7-303-05183-X

I. 初… I. 杨… III. 物理课-初中-教案 (教育)  
IV. G633.72

中国版本图书馆.CIP 数据核字 (1999) 第 35589 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：常汝吉

北京师范大学印刷厂印刷 全国新华书店经销  
开本：787mm×1092mm 1/16 印张：14.5 字数：353 千字  
1999 年 10 月第 1 版 1999 年 10 月第 1 次印刷  
印数：1~31 000 定价：20.00 元

## 前 言

构建以师生为双主体的、具有师生互动型的课堂教学模式，已成为当今世界范围内课堂教学改革的主要趋向。新型初中物理课堂教学设计，正是在教育部颁发的新的教学大纲和考试说明之后，为了很好配合我国目前提倡的构建以素质教育为核心的课程与教学体系，顺应当前世界课程与教学发展的一项创新性行为。

在物理课堂教学整体设计上，以教学目标、重点难点分析、教具、教学过程设计和说明为五个模块。模块之间，彼此连接，相互沟通，从而形成一个有机的整体。

整个课堂教学设计，以教育部颁发的中学物理教学大纲、考试说明和教材为依据，按照教学计划要求，教学内容富有一定弹性。以每一课时为一个教学设计单位。为了突出优秀教师的教学风格，有的同一内容，安排有两个不同的教学设计。为了帮助教师做好会考、中考的准备工作，教学设计中还安排有专题复习课。

考虑到各地学校的教师、学生以及其它教学环境等因素的差异，我们不主张把教学过程设计做得过细。其目的之一是，通过本课堂教学设计，使教师得以启发，不把教学过程描述过细、过死，完全是给教师留有更多的进行创造发挥的时间和空间。

在整体设计上，考虑到各地选用不同版本教材的情况，初中物理课堂教学设计，兼顾了五·四学制和六·三学制两种初中物理教材。

本课堂教学设计的编写队伍由以下三种人员组成：以中央教育科学研究所教学研究中心、北京市教科院教学研究中心、北京市西城区教学研究中心等为代表的中央和地方教学研究人員；以北京四中、北京大学附中、清华大学附中、中国人民大学附中、北京师范

大学附中、北京景山学校等为代表的全国知名重点中学的教师，还有一般中学的优秀教师。

在本课堂教学设计编写过程中，还得到国内许多教学研究人员和优秀教师的大力支持，还得到北京师范大学出版社李桂福副编审的大力协助，在此一并致谢。

**编 者**

**1999 年 5 月**

# 第一章 机械能

## 一、动能和势能

### 一、教学目标

1. 正确理解能、动能、势能的概念，体现在能运用能、动能和势能的概念识别和解释有关的物理现象。

2. 通过演示实验、实验现象的归纳和总结，培养学生观察、比较、归纳的能力。

### 二、重点、难点分析

动能、势能概念的建立。

重力势能的建立。造成难点的原因是因为实际看到的下落的物体做功都表现为有速度的物体——有动能的物体做功。突破点放在建立能的概念时强化能够做功的物体即具有能。

### 三、教具

可开动的玩具车（遥控车或可上弦的小车）、木块、斜面 + 小车、投影仪、弹弓（最好是皮筋）。

### 四、主要教学过程

#### （一）引入

提问：力对物体做功要满足几个条件：一是要有力作用在物体上；二是物体要在力的方向上通过一段距离。

实验：（方法是边做边讲）展示遥控车，并在车前距车有一段距离的地方放上木块。开动车，此时车没推动木块。提示一句：车未对木块做功。然后再推动木块，此时车对木块做了功。结论：（1）开动的车做了功，（2）开动的车没推木块没做功，但是它能够做功。

那么，在下面这些现象事物中，有哪些物体做了功，哪些物体能够做功，但现在没做功，哪些不能做功。

（投影仪）：1. 风吹推动风车；2. 水从高处冲下来冲击水轮；3. 花盆放在三楼晾台围栏上；4. 水开了，水蒸气顶起了壶盖；5. 飞行的子弹；6. 皮筋；7. 拉长了的皮筋；8. 水平路上开着的汽车；9. 放在地上的铁锤。

做了功的有：风、水、水蒸气

能够做功的有：花盆、拉长了的皮筋、飞行的子弹、开着的车

不能做功的有：皮筋、铁锤

#### （二）新课

1. 能：

（1）物理学中一个物体能够做功，就说这个物体具有能。（板书）

具有能的物体的特点是它具有做功的潜在本领，但是不一定正在做功。在分析问题时一定要注意这一点。

【演示】没有拉长的皮筋不能打出纸团，不具有做功的本领，拉长的皮筋（做出来）没有弹纸团，但是它可以打出纸团，具有做功的潜在本领就说它具有能。

例1 关于能的概念，下面说法中正确的是：（ ）

- A. 用细线悬挂着的物体，它没有做功，所以它没有能；
- B. 在粗糙的水平地面上滑行的木块，因为它能克服摩擦力做功，所以它具有能；
- C. 一根压缩了的弹簧在释放之前它没有做功，但具有能；
- D. 屋顶上的瓦片，虽然没有运动，但是具有能。

答案：B、C、D。

(2) 能的大小或者说能的多少，是表示做功本领大小的，因此：

一个物体能够做的功越多，表示这个物体的能量越大。（板书）

### 2. 动能：

(1) 定义：流动的空气吹动风车，飞行的子弹、开动着的汽车这些具有能的物体的共同点是都在运动，像这类由于运动而具有的能，物理学中叫动能。一切运动的物体都具有动能。（板书）大到天体、小到分子、原子等。同学们一定还可以举出许多具有动能的物体（视时间可以请同学举例，也可一语代过）。

(2) 动能大小和哪些因素有关。

我们先来预想动能大小和什么因素有关。并讲讲理由。（让同学较充分地自由发言）

a. 与质量大小有关 . b. 与速度大小有关 . 那么我们就来做个实验找出这些物理量的数量关系。

实验：（斜面 + 小车），根据小车推木块，将木块推的远近来判断小车能够做功的多少，也就是具有的动能的多少。

首先，（老师演示，边讲解，学生观察、思考）研究动能与速度的关系，排除质量的影响所以选同一小车，从不同高度处滑下，位置越高的小车获得速度越大，将木块推的越远。表明速度越大，动能越大。

第二次，让两个质量不同的小车从同一高度处滑下，看到质量大的小车将木块推得远。表明质量越大，动能越大。

结论：运动物体的速度越大，质量越大，动能就越大。

### 3. 势能。

(1) 定义

放在地上的铁锤不具有能，而放在三楼晾台的花盆能做功，这是因为花盆被举高了。像这样由于被举高而使物体能够做功，物体具有的能叫做重力势能。而拉弯的弓能够把箭射出去也具有能，这是由于弓发生了弹性形变，这种发生弹性形变的物体具有的能量叫做弹性势能。

重力势能、弹性势能统称为势能。

(2) 势能大小与哪些因素有关。

a. 重力势能大小。

请大家判断下面两例中物体重力势能大小：a. 举到同样高度的 10 公斤大铁锤和 1 公

斤的木锤；b. 同一重锤，被举高1米、3米两种情况。（请同学回答）

结论：重力势能大小与质量、高度两个因素有关，物体质量越大，举得越高，它具有的重力势能越大。

b. 弹性势能大小与形变大小有关，上紧的发条带动表走的时间长，做的功就多。可知：物体的弹性形变越大，它具有的弹性势能就越大。

#### 4. 机械能。

提问：上面提到的飞行的子弹具有什么能？动能和势能。

动能和势能统称为机械能。

**例2** 将下列各物体具有的机械能名称填在直线上的空白处。

- (1) 在水平公路上行驶的车辆具有\_\_\_\_\_。
  - (2) 竖直上抛的小球在最高点具有\_\_\_\_\_。
  - (3) 被压弯的弹簧钢板具有\_\_\_\_\_。
  - (4) 正在转动的砂轮具有\_\_\_\_\_。
  - (5) 拦河坝内的水具有\_\_\_\_\_。
  - (6) 在高空飞行的飞机具有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- (动势 重力势能 弹性势能 动能 重力势能 重力势能和动能。)

**例3** 填空（填“变大”、“不变”或“变小”）

- (1) 一辆车加速前进，它的动能\_\_\_\_\_。
- (2) 火车进站时做减速运动，它的动能\_\_\_\_\_停止后，它的动能\_\_\_\_\_。
- (3) 一辆洒水车在马路上匀速前进并正在洒水，它的动能\_\_\_\_\_。
- (4) 跳伞运动员，跳离飞机机舱后还没有张开降落伞时，重力势能\_\_\_\_\_，动能\_\_\_\_\_；当打开降落伞匀速下降时，重力势能\_\_\_\_\_，动能\_\_\_\_\_。

(三) 小结：这节课讲的知识有：

能——机械能	{	动能：大小与 $m$ 、 $V$ 有关
		重力势能：大小与 $m$ 、 $h$ 有关
		弹性势能：大小与弹性形变大小有关

#### (四) 作业

书上 p.9 2、3 二题。

## 五、说明

1. 教具中选择遥控车，弹弓的主要指导思想是用一些与学生比较贴近、接触过、用过的物品，便于引起学生兴趣，提高积极性。

2. 新课引入中列举了几个事例让学生分析，此时也可以采用让学生举例的方法，举出正在做功的例子，能够做功的例子。让学生举例课堂气氛活跃，易于调动学生积极性，但对于学生举出的例子中不切题意的或错误的观点要及时点评、纠正。这样课上内容、进度不易把握，同时对教师的反应及应变能力要求较高。

3. 在教学安排上用了较多时间处理能的概念是基于这样的思想：能量是物理学中重要的基本概念，将能的内容从功和简单机械中分离出来，列为一章，说明它的地位提高。这一章对于力、力对物体做功等知识起到了巩固和提高的作用，它又是以后学习其他形式的能的起点。对于其他形式的能来说，能的基本含义是相同的，因此对能的概念的正确理

解十分重要，必须在开始学习时打好基础。

(北京师大一附中 李小飞)

## 二、动能和势能的转化

### 一、教学目标

1. 理解动能和势能的相互转化，能举例说明动能和势能的转化。
2. 能分析、解释简单的物理过程中能量转换情况，培养学生理论联系实际的能力。
3. 对学生进行爱国主义教育和节能教育。

### 二、重点、难点分析

动能和势能的转化。

动能和势能转化过程的分析。

### 三、教具：滚摆。

### 四、主要教学过程

#### (一) 引入

上节课学习了能、机械能。提问：什么样的物体我们说它具有能？(请同学回答)，一把铁锤放在地上不具有能，挂在房顶则具有能，这是什么道理？

#### (二) 新课

挂在房顶的铁锤具有重力势能，一旦挂绳断了，重力做功，重物获得动能，进而砸在钉子上最后停下来。(在整个过程中)铁锤下落过程中，重力势能减小，动能增大。重力势能转化为动能。

势能可以转化为动能。(板书)

反之，动能也可以转化为势能，看实验。

实验：(边演示边讲解)

这个装置叫滚摆，大家先观察它的运动情况(演示滚摆实验)。

再做一次，注意观察以下几点：(1)滚摆在下降过程中速度如何变化，(2)上升阶段速度如何变化。

(讲过程，边看实验)

滚摆在顶点的时候，具有一定的势能，此时松开滚摆，它旋转着下降，势能随着滚摆的下降逐渐减小，可它越转越快，动能在逐渐增加；当悬线完全伸开，滚摆不再下降的时候，由于滚摆的继续旋转，它又开始绕着悬线上升，在上升的过程中，动能逐渐减少，势能逐渐增加。又上升到顶点，再重复上面过程。

通过实验和我们对实验的分析可知：

1. 物体的动能和重力势能可以相互转化。(板书)

动能和势能相互转化的事例很多，下面我们分析一下一个乒乓球从某一高处自由落下，不考虑空气阻力，它在不同阶段所具有能的转化情况：

(1)乒乓球从某一高处自由落下到接触地面的过程中，(2)乒乓球从接触地面到发生最大弹性形变的瞬间，(3)乒乓球逐渐恢复原来形状到反弹起来的瞬间；(4)乒乓球反弹



起来后竖直上升到最高点的过程中。

要了解乒乓球在不同的阶段，它的能量的转化情况，应从能量定义及影响能的大小的关系上进行分析。

从高处落下的乒乓球高度减小，重力势能减小，速度增加，动能变大，因此(1)的答案是：球的重力势能转化为动能。

乒乓球接触地面后，受地面阻力作用，运动速度很快的减小，球的动能减少，球发生形变，所以过程(2)是：动能转化为弹性势能。

乒乓球从形变恢复的过程弹性势能减少获得反弹速度，弹性势能变动能。

最后球竖直上升，运动速度减小，高度增加，动能转化为重力势能。

在上面讨论的乒乓球弹跳问题中，如果没有空气阻力，乒乓球第二次、第三次还会跳到原高度，机械能总量保持不变，在运动过程中只发生动能与势能的转化。

### (三) 能的利用

“不尽江河滚滚流，流的都是煤和油”这句话荒谬吗？从能量角度看，流水和风都是具有大量机械能的天然资源，是同煤炭、石油一样宝贵的动力资源。

利用水流的能来做功，需要使用水力发动机。“中国是世界文明发达最早的国家之一”，早在1900多年前我们祖先们就发明了简单的水力发动机，见书p.5图。这类水力发动机的效率很低，现代的水力发动机——水轮机效率很高可达90%以上。

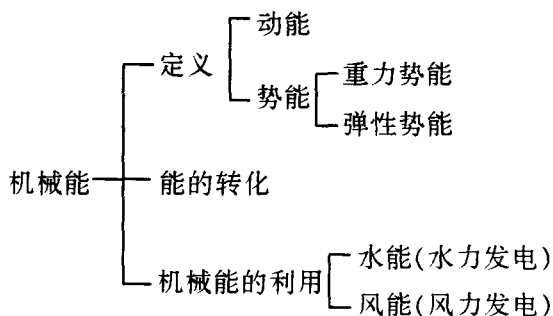
水的动能越大，水轮机能够做的功就越多，可是一般河流的河床比较平缓，流速不大。为了增大水的动能，需要修筑拦河坝来提高上游水位，现代大型水电站的拦河坝修得很高，甚至超过300米。

海水的潮汐，风力也具有巨大能量，但是这些能量不稳定，特别是风能还便于储存，一般用风力发电机来做一些可以间断的工作。

我国人口众多，人均能源占有量不充足，因此节约能源，开发新的能源仍然是十分必要的。

### (四) 小结

这一章我们学习了



### (五) 课堂练习

问题1：下列说法中，正确的是：( )

A. 如果有空气阻力，滚摆每次回升高度都比前一次低，这表明：动能和重力势能虽然在转化，但由于克服空气阻力做功，机械能总量在不断减少。

B. 小孩沿滑梯匀速下滑时, 势能变成动能, 机械能总量保持不变.

C. 人造地球卫星绕地球运行时, 从远地点向近地点运动时, 势能减少, 动能增加, 势能转化为动能, 机械能总量保持不变(忽略空气阻力)

D. 风力发电机工作原理是: 风的动能(即空气的动能)转化成发电机转子的动能, 转子的动能又转化成电能.

答案: A、C、D.

## 五、说明

1. 能的转化中机械能守恒书中没有提到, 但是关于机械能总量保持不变是经常会遇到的问题. 在教学中处理为习题结论, 并提出分析问题从能的定义及影响能量大小因素入手分析能量变化, 有利于学生理解和处理习题.

2. 关于能的利用, 可以提出思考题, 让学生看书然后回答, 选择讲授还是自学视教学进度及学生学习能力而定.

3. 学生学习程度较好, 拟加习题: 跳伞运动员从高空下落时, 在他张伞后, 所受的空气阻力等于运动员和伞的总重力时, 运动员具有的机械能: ( )

A. 动能、势能和总机械能都不变.

B. 重力势能减少, 动能增加, 总机械能不变.

C. 重力势能减少, 动能不变, 总机械能减少.

D. 重力势能不变, 动能为零, 总机械能不变.

答案为 C.

此题将能量问题与运动和力联系在一起, 同时又考察学生机械能概念.

有些同学认为物体受平衡力, 应静止在高空, 分析运动过程出现错误.

有些同学认为机械能总量总是不变的, 而没有认真分析此题具体过程.

(北京师大一附中 李小飞)

## 三、水能和风能的利用

### 一、教学目标

1. 在物理知识方面要求: 常识性了解水能和风能的利用的知识.
2. 知道水能和风能的利用对我国社会主义建设的重要意义.
3. 通过本节教学, 对学生进行爱国主义教育和节约能源的教育.

### 二、重点、难点分析

水能和风能的利用.

### 三、教具:

挂图、板画.

### 四、主要教学过程

#### (一) 复习提问引入新课

1. 重力势能的大小跟什么因素有关?
2. 动能的大小跟什么因素有关?

3. 河水从高处落下，说明水的能量转化情况。

## (二) 主要教学过程设计

我们已经学过了动能和势能。一个物体能够做功，这个物体就具有能。我们学习物理学是为了了解自然、认识自然的规律并利用它为人民服务。自然界中很多物体具有能，我们应该利用学过的物理知识开发更多的能源，利用它们具有的能来做功。

自然界中的各种燃料如煤炭、石油等储存大量的能，利用燃烧的方法可使它们释放出大量的热来做功。太阳是一个取之不尽、用之不竭的大能源，可以利用太阳能做功。现在我们学习利用流水和风的机械能做功的问题。

### 1. 水能的利用。

在地球上，海水朝夕涨落，江河日夜奔流。海水涨落和江河的奔流都具有大量的动能。早在一千九百多年前，我们的祖先就制造了木制的水轮，利用流水冲击水轮转动带动水磨来碾谷子、磨面。流水的动能通过带动水轮转化为水轮的动能。课本上第5页的插图就是我国古书《天工开物》上所画的水磨图。

由于物体的动能大小决定于物体的质量和速度，所以水轮应安装在水的流量大，流速大的地方。流量就是每秒钟流过的水的质量。

随着生产力的发展，生产规模的扩大，社会上需要功率越来越大的动力机。到18世纪人们已经造出了大功率的水轮机，供纺织厂、冶金厂使用，这样，工厂只能建造在江河附近。

人类社会进入19世纪，人们掌握了电的知识，能利用水轮机带动发电机发电，再把电输送到工厂中去，这样，工厂就可以建造在远离江河的更合适的地方。

随着科学技术的不断发展，人们能制造越来越大的水轮机。请大家看这张挂图。这是轴流式水轮机的叶轮，它的轴竖直地装在轴承上，轴的下端有三至六片轮叶，当水沿着轴的方向流过来冲击叶轮时，水流的大部分动能传递给水轮机，带动发电机发电。现代的大型水轮机不但功率大，可达几十万千瓦，而且效率可高达90%以上。

根据动能的大小跟物体的质量和速度有关，质量越大、速度越大，动能也越大的道理，请大家考虑用什么方法可以得到更多的动能？（学生讨论并回答）

动能和势能之间可以相互转化，要得到更大的动能，也可以应用这个道理。实际上，利用水流的动能就是利用增大水的重力势能的方法。

请大家看这张挂图。

在河流上选择合适的地方修筑拦河坝提高上游水位，水位越高、水量越大，水具有的重力势能也越大。当水流下时转化成的动能也越大。水通过进水闸门和导管流下来带动水轮机工作，从而带动发电机发电。这就是一张水力发电站的剖面图。

现代大型水电站的拦河坝的高度超过了三百米。

我国有较大的河流1500多条，水流能的蕴藏量达6.8亿千瓦，已经开发利用的有3.8亿千瓦，居世界第一位。建国以来，我们在水流能的利用方面已经取得很大成绩。在黄河上有龙羊峡、刘家峡、三门峡、八盘峡、青铜峡等大型水电站，总发电能力356万千瓦。在长江干流已建成葛洲坝水电站，发电能力271.5万千瓦。我国西南各省水源也较丰富，建立了许多水电站。截止到1988年底，我国已建成水电站的总功率3200万千瓦，这些水电站已经成为我国能源开发的重要组成部分。

我国长江上的三峡工程又将是一个超大型的水电站。尽管如此，我国由于人口多，人均能源的占有量还不充足，节约能源，开发新的能源仍然是十分必要的。

海水潮汐也具有巨大的能量。人们在潮汐发电方面的研究已经取得了成功，利用海水涨潮和退潮时海水的动能带动水轮机工作。为开发新的能源开辟了新的道路。我国海岸线长达 18 000 千米，沿海省份已经建成了一些中小型潮汐电站。

## 2. 风能的利用。

地球上除了水流能可以利用外，风能也能利用。我国早在两千多年前就开始利用风来驱动帆船航行。至少在一千七百年前就已经能利用风来推动风车做功。

这是一张风力发动机的挂图。风车安装在高铁架上端的水平轴上，轴可以随风转动，它的尾翼能使风车迎着风吹来的方向。风车转动，可带动发电机或其他机器工作。

风能的利用比较简单，造价低廉，不会造成污染。但是风能不稳定，也不便于储存，一般用风力发动机做一些可以间断的工作。

我国的新疆、内蒙一带地形空旷，风力较大，而且发展水电的条件较差，所以利用风能较多。单个风力发动机功率小，可以安装几十台甚至几百台风力发动机，联在一起使用。课本上的彩图 1 就是这样使用的。

## (三) 本章总结

本章学习了以下几个问题：

1. 什么是动能？什么是重力势能？什么是弹性势能？
2. 物体的动能和重力势能的大小跟什么有关？
3. 什么是机械能？能的单位是什么？
4. 动能和势能可以相互转化。
5. 水能和风能的利用。

重点应该理解动能、势能的概念，以及它们之间的相互转化。

## 五、说明

水能和风能的利用都是生产和生活中机械能转化的实例。结合实例，讲授物理知识的应用，使学生对物理知识有更亲近的感受。

(首都师大附中 王邦平)

## 第二章 分子运动论 内能

### 一、分子运动论的初步知识、内能

#### 一、教学目标

1. 知道分子运动论内容，知道什么是物体内能，以及物体的内能与温度的关系。
2. 通过分子运动论这一微观理论的建立，培养学生抽象思维能力，使学生会用分子运动论的观点去从微观角度分析、说明一些宏观的热学现象。

#### 二、重点、难点分析

重点建立正确的内能概念。

难点宏观现象与微观结构之间的联系。造成难点的原因是学生不容易想象出微粒微小到什么程度，太抽象，不易理解。

#### 三、教具

广口瓶，玻璃片，二氧化氮，分子内聚力演示器、钩码，一小瓶香水或一瓶空气清新剂。

#### 四、主要教学过程

##### (一) 引入

前面在谈到能量转化和转移时，曾提到水蒸气可以顶起壶盖，是其他形式能转化为动能，我们还知道空气中，也就是我们周围也有许多的水蒸气，这些蒸气却没有做功。那么进一步思考我们会发现做功的水蒸气温度会降低，也就是说这是与温度有关的热现象。热现象的本质是什么呢？这节课我们就初步地研究这个问题。

空气加湿器可以把水喷成小水滴，无论多小的小水滴仍具有水的性质。把铁块锉成铁粉，无论锉成多么小的细末，它仍具有铁的性质。这表明物质可以分割成许多很小的微粒，而它们仍保持着这种物质的原有的性质。我们把构成物质，并且具有这种物质的性质的最小微粒叫做分子。

##### (二) 新课

##### 1. 分子运动论。(板书)

物质是由分子构成的。(板书)

分子很微小。如果把2 500万个水分子一个挨着一个排列起来，才有1厘米长，一般把分子看成球形，那么一般分子的直径只有百亿分之几米。

因为分子微小得超乎想象，所以物体里含有大量的分子，组成物体的分子数目很多很多。例如，在 $0^{\circ}\text{C}$ ，大气压强的值约为 $10^5$ 帕时， $1\text{ cm}^3$ 的气体里含有 $2.7 \times 10^{19}$ 个气体分子，这是个什么概念呢？如果把这些分子分给全中国的12亿人口，每人会分得几十亿个分子( $2.25 \times 10^{10}$ 个)。因此平时我们谈到的物体，即使是灰尘也是由大量分子组成的宏观物体，

而分子是我们肉眼看不到的。

这么多的分子在物体里处于什么样状态呢？

我们的经验告诉我们（边喷香水或空气清新剂），我在这边喷香水，一会儿后边的同学也会闻到香水味，这是因为香水分子分散开来，向各个方向不停地运动，散布到整个房间的缘故。香水分子在运动。

再看实验，这里有一个瓶是充满了二氧化氮气体，有颜色但无法看到分子运动。我在上面对上一个空瓶，抽去玻璃片，看到什么现象？请同学注意观察，然后回答看到什么？你认为是什么道理。（请同学回答）。空气分子和二氧化氮气体分子在不停地运动。

一切物体的分子在不停地做无规则的运动。（板书）

分子不停地运动，结果使不同的物质相互接触时，彼此进入对方，这种现象叫做扩散。

气体可以扩散，液体与液体、液体与气体、液体与固体、固体与气体、固体与固体之间都会发生扩散。一块糖使一杯水变甜了，糖和水彼此进入对方。放在空气中一小碟水，过一会儿蒸发干了，水分子运动到空气中去了，这样的例子同学们也可以举出很多。

扩散现象有力地说明了分子在不停地运动着。（板书）

扩散现象不仅说明分子不停地运动，还说明分子之间有间隙，否则分子便不能运动了。气体容易被压缩也说明气体分子之间有间隙。曾有人用两万标准大气压的压强压缩钢筒中的油，发现油可以透过钢壁逸出，说明钢的分子即固体分子间也有间隙。

分子之间有间隙，为什么大量分子却能聚在一起形成液体或固体呢？这是因为分子之间有相互作用的引力。

实验：这是两块纯净的铅，压紧后，由于分子之间的吸引力，两块铅就合在一起，在下面吊上一重物也不能把它们拉开。

问题接着就来了，分子之间有引力，为什么分子之间还有间隙而没有紧密地挨在一起呢？这是因为分子之间还同时存在着斥力。液体、固体难以压缩，气体压缩到一定程度之后也不易继续压缩就是这个缘故。

分子间存在着相互作用的吸引力和排斥力。（板书）

引力与斥力同时存在，只是两者大小不相等。一般地说，当分子间距离小于  $10^{-10}$  米时，斥力起主要作用，当分子间距离等于  $10^{-10}$  米时，斥力等于引力，当分子间距离大于  $10^{-10}$  米时，引力为主，就像二个分子间用一根弹簧相连，拉长了，弹簧收缩“引力”为主，压缩时，弹簧要张开。“斥力”为主。

分子力还有一个特点是分子力随距离增大而迅速减小，当距离大于 10 倍分子直径时，分子之间作用力减到微弱可忽略不计。

## 2. 内能

我们学过的动能知识告诉我们，一切运动物体具有动能，不停地无规则运动的分子也具有动能，又由于分子间引力、斥力的作用，分子间有分子势能。

物体内部所有分子做无规则运动的动能和分子势能的总和，叫做物体的内能。（板书）

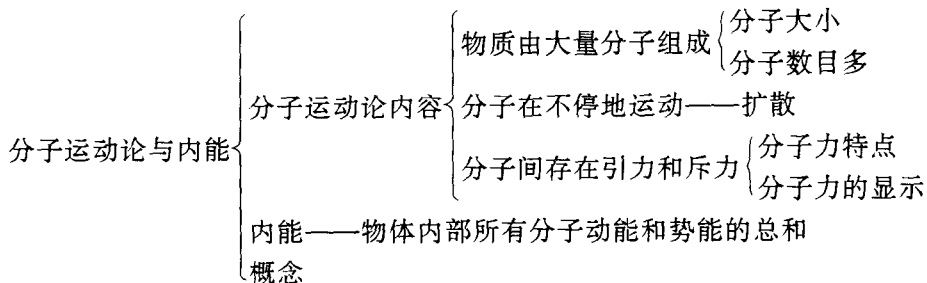
一切物体都有内能。（板书）

进一步研究扩散发现，扩散进行的快慢与温度有关。

液体温度高比温度低蒸发的快。炒菜比腌菜进味快，因为炒菜是在高温下进行的。这

些都证明温度高，扩散快，表明温度高，分子运动快，因此内能也跟温度有关。人们为此常常把物体内部大量分子的无规则运动叫做热运动，内能也常常叫做热能。

### (三) 小结



### (四) 课堂练习

例 1 书上 p.27.1.

例 2 对于热运动的认识，下列说法中哪些是正确的？（ ）

- A.  $0^{\circ}\text{C}$  时分子的热运动停止。
- B. 物体吸收热量，分子的热运动一定加剧。
- C. 气体分子热运动最剧烈，固体分子没有热运动。
- D. 物体温度越高，分子热运动越剧烈。

分析：组成物质的分子在永不停息地做无规则运动，这就是热运动，分子热运动的速度快慢与温度有关。在  $0^{\circ}\text{C}$  时，分子热运动的速度较小，但没有停止，由此可知，在  $0^{\circ}\text{C}$  时，物质分子热运动并没有停止。在温度相同时，各种物质分子的热运动剧烈程度是相同的。所以 A、C 选项是不正确的。选项 B 也有问题。我们学习过在物态变化过程中，例如  $0^{\circ}\text{C}$  的冰融化过程吸收热量变成  $0^{\circ}\text{C}$  的水，分子热运动并没有加剧。所以本题正确答案是 D。

### 五、说明

1. 分子运动论初步知识与内能概念的建立放在一节课中讲授，是想强调分子运动论是建立内能概念的微观基础，内能是分子运动论的宏观体现。将二部分放在一节课中，有利于学生自然地联系起二部分知识，有利于学生学习和掌握内能的知识。

2. 分子之小，物体中分子数目之大都是超乎想像的，难以与学生已有的认识融合在一起，学生在学习和接受这部分知识时易出现死记硬背的现象，建议在教学过程中多举些用已有知识便于理解联系的事例，帮助学生理解。例如扩散用蒸发为例，分子力特点用弹簧来对比，但是不易过多地、过细。否则掩盖了分子运动论的意义而成为前面知识的补充。

3. 在讲授分子间存在引力、斥力时使用了推理方法，我认为要讲清楚，这有利于学生思维能力培养。并且是培养这种能力的极好契机，一定要抓住。

(北京师大一附中 李小飞)

## 二、气体、液体和固体的内部结构

### 一、教学目标

1. 在物理方面要求。

常识性了解气体、液体和固体的内部结构。

2. 初步学会运用分子运动论分析气体、液体和固体的微观结构和宏观特征。

3. 初步学会运用分子运动论解释熔化和蒸发等热现象。

## 二、重点、难点分析

用分子运动论的观点解释物体结构和热现象。

## 三、教具

挂图、板画。

## 四、主要教学过程

### (一) 复习并引入新课

1. 分子运动论的基本内容。

强调分子的运动和分子间的作用力。

2. 通过大量实验事实来引入气体、液体和固体的宏观特征：

气体既没有一定的体积，又没有一定的形状；液体有一定的体积，但没有一定的形状；固体既有一定的体积，又有一定的形状。

3. 提出问题：上述区别可用分子运动论来解释。

### (二) 教学过程设计

1. 运用分子运动论分析气体、液体和固体的微观结构和宏观特征(结合挂图和板画)。

#### (1) 气体。

大量的实验事实表明，气体易被压缩，说明气体中分子间的距离很大，在  $0^{\circ}\text{C}$  和大气压为  $10^5$  帕时，分子间距约是分子直径的 10 倍，这时分子间作用力很小，可近似认为，气体分子除了相互碰撞或跟器壁碰撞外，不受力的作用。分子做匀速直线运动，只有发生上述碰撞时，才改变其速度的大小和方向。气体分子可在空间中到处移动，故没有一定的形状和体积。

说明：气体分子的运动，与做完课间操散队后的情形类似，每个人不仅可随便地走来走去，而且可自由地出入操场，没有一定的形状和体积。

#### (2) 固体。

固体很难被压缩，说明固体分子间的距离很小，分子间的作用力很大。固体中的分子只能在各自的平衡位置附近做无规则的振动，不易脱离各自的平衡位置。因此，固体能保持一定的形状和体积。

说明：固体分子的运动，与课间操的情形类似，每个学生都在一定的位置附近运动，但其运动范围都不大，并不破坏整个队列。因此，从整体上讲，能保持一定的形状和体积。

固体可分为晶体和非晶体两类。常见的晶体如：食盐、云母和石英等；常见的非晶体如：玻璃、松香和橡胶等。

#### (3) 液体。

液体中分子间的距离一般比固体略大些，分子间的作用力比固体的的小些，分子的排列没有一定的规则。分子在一个位置附近振动很短的时间后就移动另一个位置附近振动。因此，液体容易流动，有一定的体积，但没有一定的形状。由于液体分子间距较小，故不易被压缩。



说明：液体分子的运动，与课间操调整好队之前的情形类似，每个人都可在人群中穿来穿去，但所有的人都没有离开操场，即有一定的体积，但没有一定的形状。

引导学生归纳、总结气体、液体和固体的区别，并提出问题：物质的这三种状态不是绝对的，在一定条件下，又可互相转化。（2）它们的这种转化，可用分子运动论来解释。

2. 运用分子运动论解释物态变化。

以熔化和蒸发为例，强调分子的运动和分子间的作用力。

（1）熔化：当晶体的温度升高时，分子的振动加剧。温度升高到一定程度，分子力已不能把分子约束在一个平衡位置附近振动，晶体分子有规则的排列被破坏而变成液体，即熔化。

（2）蒸发：在液体中，总有一些速度较大的分子能克服周围分子的引力而跑出液面，成为气体分子，即蒸发。且温度越高，蒸发越快。

注意：（1）对熔化和蒸发现象的解释，应引导学生注重从分子的运动和分子间的作用力两个方面入手。（2）做好本节的归纳和总结。

## 五、说明

本节为选学内容，各校应根据具体情况把握教学深度和广度。

（苏州一中 王亚佳 黄村五中 穆丽萍）

## 三、内能的改变

### 一、教学目标

1. 了解改变物体内能的方法：做功和热传递；了解做功和热传递对物体内能的改变是等效的，了解能的转化和守恒定律。

2. 通过对具体物体内能改变的方法的分析、讨论，培养学生对具体问题的分析能力，达到能准确地分析识别出改变物体内能的方法。

### 二、重点、难点分析

做功和热传递改变物体内能。

热量概念（产生难点是学生在日常生活中形成的关于热量的错误的前概念）。

### 三、教具：

空气压缩点火仪，反冲小车，JVC 电视教学片——钻木取火，金属筒、塞子、乙醚、皮带、投影仪和胶片。

### 四、主要教学过程

#### （一）引入

上节课我们学习了关于内能的基础知识，内能是物体中所有分子做无规则运动的动能和势能的总和，一切物体都有内能，物体的内能和物体的温度有关系。

那么我们要问 1：“温度高物体内能多”这种说法对不对？（回答意向：不对。（1）温度高低是分子运动剧烈程度的宏观体现，温度高低不是内能多少的标志，（2）内能是物体所有分子、动能和势能二项的总和，而温度只表明分子运动的剧烈程度，与分子动能有关系，因此温度高低不说明物体内能多少。