



主编◎李生滨

初中

物理

公式定理



 大连理工大学出版社

初中

物理

公式定理

主编 李生滨

编者 马颖英 苗英霞 厉玲

CHUZHONG WULI

GSHI DINGLI



大连理工大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

初中物理公式定理 / 李生滨主编. —2 版. —大连:大连理工大学出版社,2008.6

ISBN 978-7-5611-3218-0

I. 初… II. 李… III. ①物理—公式—初中—教学参考资料 ②物理—定律—初中—教学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 060925 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 邮购:0411-84701466

E-mail:dutp@dutp.cn URL:<http://www.dutp.cn>

大连天正华延彩色印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:105mm×190mm 印张:4.5 字数:96 千字

2006 年 6 月第 1 版 2008 年 5 月第 2 版

2009 年 1 月第 4 次印刷

责任编辑:尹 博

责任校对:文 心

封面设计:季 强

ISBN 978-7-5611-3218-0

定 价:7.00 元



再版前言

本套丛书自 2002 年面世至今,已有六年的时间了。承蒙广大读者的厚爱,本套丛书受欢迎的热度有增无减。为了更好地吸纳现行教材的优点,满足学生素质教育的需求,我们对此套丛书进行了全面的修订。

修订后的丛书既保留了原版本《初中数理化公式定理》的风格和优势,又融入了大量鲜活的内容;既可以帮助同学们深刻理解和掌握概念、规律的内涵,明确概念、规律间的内在联系,同时又可以提升解题能力、学习能力。既方便同学们查阅相关知识,也为备考考生进行全面系统地复习节省了大量的时间。

修订后的丛书特色如下:

概念精要:全面系统地介绍概念、规律,原汁原味。集学科公式、定理于一书,方便查阅。

概念内涵:对概念、规律进行权威诠释,帮助同学们加深理解。同时,在形式上力求脉络清晰,将相关及易混淆的知识点以表格的形式进行归纳总结,便于系统学习和对比记忆。

概念拓展:在理解概念、规律的基础上,对相关知识点进行高度归纳和延展,以便加深对所学知识的理解,达到融会贯通的目的。



概念应用:以例题的形式加深对概念、规律的理解和掌握,并在例题中设置“点评”栏目,对本例题所含的精髓进行提升,达到学以致用目的。

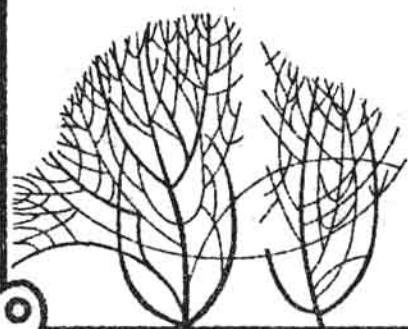
相关链接:主要体现书本知识在现实生产生活中的应用。在拓宽知识层面的同时,启发学生的创新思维,培养应用能力。这既是课程改革和学习革命的出发点也是其归宿之所在。

本套丛书由数学、物理、化学、生物四个学科组成,本册图书是这套丛书的物理分册,适合初二同学使用,也适合初三同学在总复习中使用,是同学们书桌上的常备工具书。

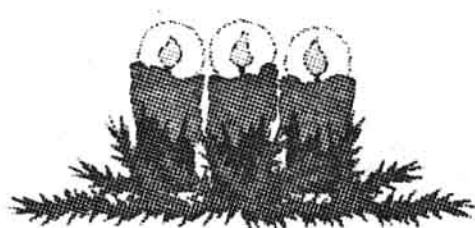
在本书编写的过程中,参阅了大量的相关书籍,在此表示诚挚的谢意。但由于时间仓促,作者水平和经验有限,不当之处在所难免,望广大读者和教育界同仁给予批评指正。

编者

2008年5月



目 录



一 声现象	1
二 光现象	4
三 透镜及其应用	10
四 物态变化	17
五 电流和电路	24
1. 电 路	24
2. 电 流	31
六 电压和电阻	37
1. 电 压	37
2. 电 阻	42
七 欧姆定律	46
八 电功率	54
九 电与磁	64

十	信息的传递	74
十一	多彩的物质世界	76
十二	运动和力	83
1.	运 动	83
2.	运动和力	89
十三	力和机械	95
1.	弹力、重力、摩擦力	95
2.	简单机械	100
十四	压强和浮力	106
1.	压 强	106
2.	浮 力	111
十五	功和机械能	116
十六	热和能	123
十七	能源与可持续发展	131
附 录		133



— 声现象

概念精要

1. 声的产生

声是由物体的振动产生的. 一切发声的物体都在振动, 振动停止, 发声也停止.

2. 声的传播

声的传播需要介质. 真空不能传声. 声以波的形式传播, 叫做声波.

3. 回声

发声体发出的声波遇到障碍物会被反射回来, 再传入耳朵, 就听到回声. 人耳能区分回声和原声的条件是: 回声到达人耳比原声要晚 0.1 s 以上.

4. 声音的特性

(1) 音调: 指声音的高低, 由发声体振动的频率来决定, 频率越大, 音调越高; 频率越小, 音调越低.

(2) 响度: 指声音的强弱. 人耳感觉到的声音的响度, 跟发声体的振幅有关, 发声体振幅越大, 响度越大; 它还跟人耳距离发声体的远近有关, 距离越远, 听到的声音越小.

(3) 音色: 指各种发声体发出声音的特色. 它由发声体本身决定, 发声体的材料、结构不同, 音色就不同.

5. 噪声

妨碍人们正常休息、学习和工作的声音, 以及对人们要听的声音产生干扰的声音, 都属于噪声.

6. 人的听觉范围

$20\text{ Hz} \sim 20\,000\text{ Hz}$. 高于 $20\,000\text{ Hz}$ 的声音叫做超声波, 低于 20 Hz 的声音叫做次声波.

概念内涵

1. 声音在各种介质中传播速度不同

声速的大小跟介质的种类和温度有关. $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 空气中声

速是 340 m/s .

2. 人耳感知声音的途径

外界传来的声音引起鼓膜振动,这种振动通过听小骨及其他组织传给听觉神经,听觉神经把信号传给大脑.

3. 音调与响度是不同的

女高音比男低音的音调高,但其响度不一定比男低音大.

4. 控制噪声可以从三个方面着手

防止噪声产生、阻断噪声的传播、防止噪声进入耳朵.

概念拓展

声以波的形式传播,叫声波.用铅笔轻点水面,水面会形成一圈一圈的水波,不断向远处传播,叫水波.声波与水波都可以传递能量,但水波是横波.声波是介质中形成疏密相间的波动,是纵波.用示波器观察不同声音的波形图不同,乐音的波形有规则,噪声的波形杂乱无章,没有规则.

概念应用

1. 声的利用

(1)传递信息:①利用回声定位原理,科学家发明了声呐.②利用超声波可以准确获得人体内部疾病信息.

例 已知声波在海水中的传播速度是 1500 m/s ,为了测量海洋的深度,超声波发射器从海面向海底发出信号, 5 s 后海面收到从海底反射回来的声音信号,求海水的深度.

解法一 可认为声波从发出到传播至海底用了 2.5 s 的时间,用 $s = v \cdot t = 1500 \text{ m/s} \times 2.5 \text{ s} = 3750 \text{ m}$

解法二 声波所通过的总路程 $s = v \cdot t = 1500 \text{ m/s} \times 5 \text{ s} = 7500 \text{ m}$,可知海洋的深度 $h = \frac{7500}{2} \text{ m} = 3750 \text{ m}$.

易错点 把“ 5 s ”超声波往返时间当成了单程时间或 7500 m 往返路程当成了单程距离得出 7500 m 错误结论.

点评 利用回声现象测距时,要明确距离和声音传播时间的对应关系,即声音的传播距离是“单程”还是“往返”.

(2)传递能量:①超声清洗 ②超声碎石



2. 噪声的危害和控制

噪声的危害:噪声超过 50 分贝(dB)会影响休息;70 dB 以上会干扰谈话和工作;长期在 90 dB 以上的环境中生活会严重影响听力和引起神经衰弱、头痛、高血压病;150 dB 以上会使听觉器官损伤,双耳失去听力.

举例并说明减弱噪声的途径.

答案 a. 摩托车安装消声器是在声源处减弱噪声.
b. 城市道路旁的隔声板是在传播过程中减弱噪声.
c. 工厂用的防噪声耳罩是在人耳处减弱噪声.

易错点 只举了例子或只说了途径.

点评 审题不严,造成回答问题不严谨.

相关链接

1. 你知道吗?

1827 年在日内瓦湖上做了一次测定声音在水中传播速度的实验,实验人员将两只船开到湖里去,两船相距 13 847 m,甲船上的实验员向水里投一口钟,船上准备了一些火药,在敲钟的同时把船上的火药点燃,乙船上的实验员向水中放一个纳音装置,用来听取水里传来的钟声.这个实验的结果,测得在看到火药闪光后约 10 s 听到钟声.由此测出了声音在水中的传播速度.

请问,利用已有知识,你能计算出声音在水中的传播速度吗?在计算过程中,你做了怎样的近似处理?

解析 $v = \frac{s}{t} = \frac{13\,847\text{ m}}{10\text{ s}} = 1\,384.7\text{ m/s}.$

易错点 计算过程中,忽略了光传播所用的时间.

2. 双耳效应

如果将双眼蒙上,我们也能大致确定发声体的方位.这是因为人有两只耳朵.声音从声源到达两只耳朵的时刻、强弱及其他特征也就不同,这些差异就是判断声源方向的重要基础.这就是双耳效应.

正是由于双耳效应,人们可以准确判断声音传来的方位.所以说,我们听到的声音是立体的.

二 光现象

概念精要

1. 光源

正在发光的物体叫光源. 如太阳、烛焰、发光的电灯等都是光源, 月亮不是光源.

2. 光的直线传播

光在均匀介质中是沿直线传播的.

3. 光速

在真空中光的速度是 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$, 空气中光速接近真空中光速, 光在水中的速度是上述值的 $3/4$, 玻璃中光速是上述值的 $2/3$.

4. 光的反射定律

反射光线与入射光线及法线在同一平面上; 反射光线和入射光线分居法线的两侧; 反射角等于入射角. 如图 2-1 所示.

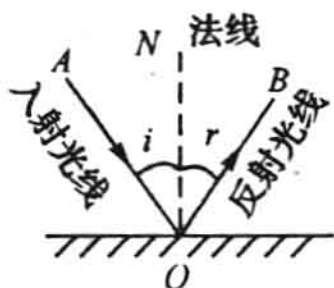


图 2-1

5. 镜面反射和漫反射

(1) 镜面反射: 平行光照射到平滑镜面, 反射光也是平行的, 这叫镜面反射.

(2) 漫反射: 平行光照射到凹凸不平的表面, 反射光向着四面八方反射, 这叫漫反射.

6. 球面镜

反射面是球面的一部分的镜子.

(1) 凹面镜: 用球面的内表面作反射面的镜子. 对光起发散作用.

(2) 凸面镜: 用球面的外表面作反射面的镜子. 对光起会聚作用.

7. 光的折射规律

折射光线与入射光线、法线在同一平面内; 折射光线和入射光线分居法线两侧. 光从空气斜射入水或其他介质时,

折射角小于入射角；入射角增大时，折射角也随着增大；当光线垂直射向介质表面时，传播方向不改变(图 2-2)。

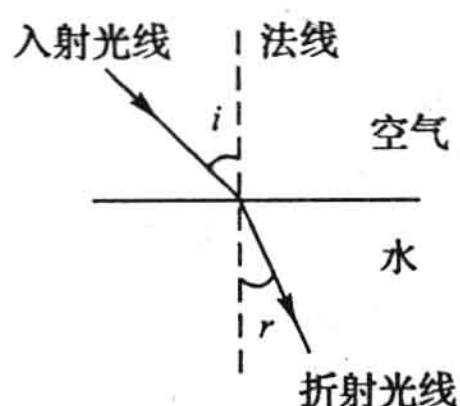


图 2-2

8. 光的色散

太阳光通过三棱镜后分解成红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫彩色光带的现象叫光的色散。

9. 透明体和不透明体的颜色

(1)透明体的颜色：透明体的颜色是由它所透过的色光决定的；

(2)不透明体的颜色：不透明体的颜色是由它所反射的色光决定的。

10. 三原色

(1)色光三原色：红、绿、蓝。

(2)颜料三原色：红、黄、蓝。

11. 看不见的光

(1)红外线：太阳光谱中红光以外部分的辐射。

(2)紫外线：太阳光谱中紫光以外部分的辐射。



1. 光源

正在发光的物体叫光源，这里强调了两层含义：一是物体本身能发光，二是物体正在发光。

2. 光的直线传播和光线

光在真空中沿直线传播，但光在空气中沿直线传播是有条件的，完整的应该说成：在同一种均匀介质中光沿直线传播。光线只是人们为了形象地表示光的传播情况而引用的直线，并非真实的光。

3. 关于反射定律

(1)先有入射角后才有反射角，且反射角是随入射角的改变而改变的。因此，只能说“反射角等于入射角”，不能说成“入射角等于反射角”。

(2)不能把入射角视为入射光线跟镜面间的夹角,应是入射光线跟法线间的夹角,光线垂直镜面入射,入射角、反射角都为 0° ,不是 90° .

(3)一条入射光线只对应一条反射光线;如果光线沿着反射光线的相反方向入射到镜面上,光线就会沿原来入射光线的相反方向射出(在反射时光路可逆).

(4)本定律应抓住:共面、异侧、等角这三层意思.即反射光线、入射光线和法线三线共一平面;反射光线和入射光线分居法线异侧;反射角等于入射角.

4. 平面镜的性质及平面镜成像

(1)平面镜的性质

改变光路.根据光的反射定律,平面镜可把入射光线改变任何角度反射出去.

(2)平面镜成像

根据光的反射定律而成像,成的像是与物对称的虚像.

从图 2-3 可见平面镜成像的原理:物体发出(或反射)的光线,经平面镜反射,反射光线反向延长交于一点而成像.该像不是实际光线会聚而成的,叫虚像.

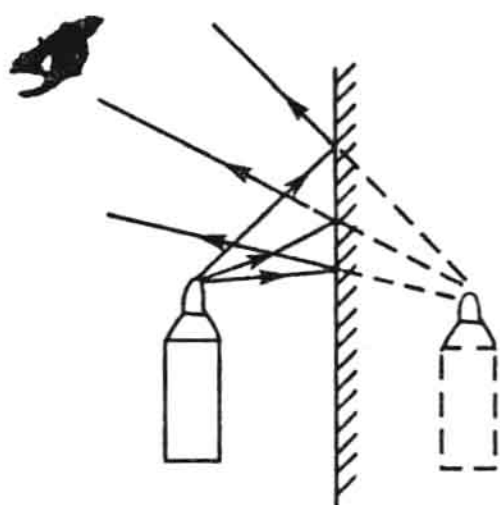


图 2-3

(3)平面镜成像的特点

- ①像与物连线跟镜面垂直,被镜面等分.
- ②像与物大小相等.
- ③像与物上下一致,左右互换.
- ④像是虚像,成像位置在镜子的背后.

5. 光路的可逆性

如果光逆着原来的反射光线的方向入射,则必逆着原来入射光线的方向反射,在一切光现象中,光路是可逆的.

6. 关于光的折射

(1)在折射中光路是可逆的.

(2)光从空气斜射入水或其他介质时,折射角小于入射角;当光从水或其他介质斜射入空气时,折射角大于入射角.

角.

(3) 折射角随入射角的变大而变大, 随入射角变小而变小.

(4) 斜看水中物体, 看到的是物体的虚像, 且像比物体实际位置要浅些, 这是光折射的结果.

(5) 一般情况下, 光的折射和光的反射、光的直线传播同时存在, 如图 2-4 所示的光路. 对该光路我们要弄清五线 (即入射光线、反射光线、折射光线、法线及界面线), 三角 (入射角、反射角、折射角) 和两区域 (水与空气).

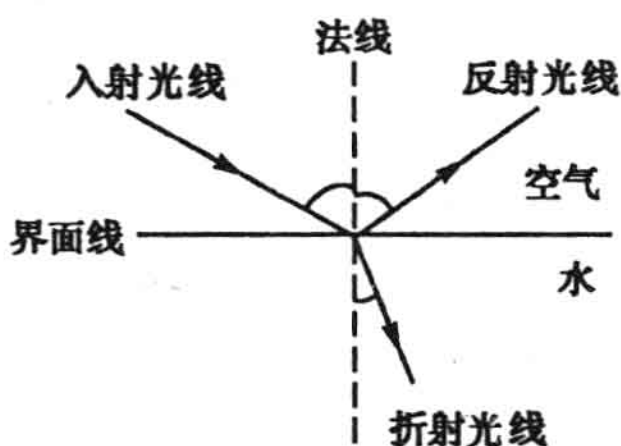


图 2-4

7. 红外线与紫外线

	作用	应用举例
红外线	热作用强	加热物品
	穿透能力强	红外遥感技术
紫外线	化学作用强	使照相机底片感光
	生理作用强	杀菌
	荧光作用强	验钞机使钞票上荧光物质发生

概念拓展

1. 光波

光是一种电磁波, 但光波与声波不同, 声波可以在气体、液体、固体中传播, 但不能在真空中传播; 而光波可以在气体、液体或固体中传播, 也可以在真空中传播.

2. 实像与虚像

小孔成像现象中, 像是光线实际会聚而成的, 是实像; 而平面镜成像中, 像是反射光线反向延长线的交点, 用光屏不能呈接, 是虚像.

概念应用

1. 应用平面镜的反射作用改变光路

例 如图 2-5 所示,太阳光与水平面的夹角为 30° , 利用平面镜将太阳光沿图中的虚线照亮井中的 A 处. 试在图中画出平面镜应放置的位置,并标明平面镜与水平面的夹角.

解析 由图知,欲使太阳光照到 A 处,须经两次反射.

作 $\angle aO_1O_2$ 的角平分线 O_1N_1 , 则 O_1N_1 即为第一个平面镜 M_1 上点 O_1 处的法线. 作线段 $O_1M_1 \perp O_1N_1$, 则 M_1 即为第一个平面镜放置的位置.

作 $\angle O_1O_2A$ 的角平分线 O_2N_2 , 则 O_2N_2 即为第二个平面镜上点 O_2 处的法线. 再作垂直于 O_2N_2 的线段 M_2O_2 , 则 M_2 即为第二个平面镜应放置的位置,如图 2-6.

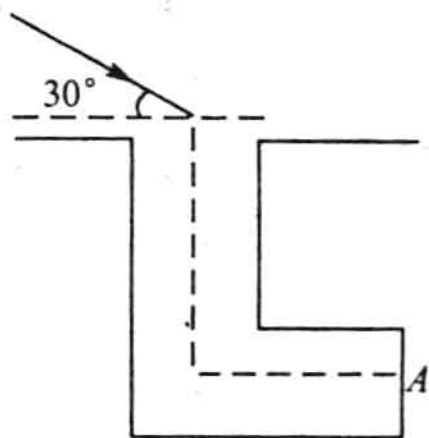


图 2-5

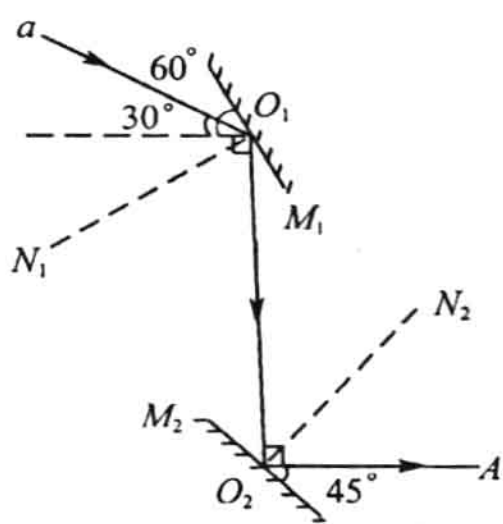


图 2-6

由图 2-6 可知 $\angle aO_1O_2 = 90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$, 那么, $\angle N_1O_1O_2 = \frac{1}{2} \angle aO_1O_2 = 60^\circ$, 所以平面镜 M_1 与水平面所夹角为 60° ; $\angle N_2O_2A = \frac{1}{2} \angle O_1O_2A = 45^\circ$, 所以平面镜 M_2 与水平面的夹角是 45° .

易错点 作图时丢三拉四, 缺少光线方向, 光线画成虚线、法线画成实线, 角之间关系计算不清.

点评 本题考查利用光的反射定律作图能力及对角度运算能力, 应注意反射光线、入射光线、法线及平面镜之间位置关系.

2. 判断光现象所对应的分类

例 下列现象中, 属于光的反射现象的是 ()

- A. 小孔成像 B. 月光下树木的影子
C. 平静湖面中的倒影 D. 人在河边看见水中的鱼

答案 C

解析 小孔成像是由于光的直线传播形成的；月光下树木的影子也是由于光的直线传播形成的；平静湖面的倒影属于平面镜成像，是由于光的反射形成的；人在河边看见水中的鱼，是由于光的折射形成的，所以此题选 C。

点评 本题考查对不同光现象的区分，应弄清各种光现象。同种介质中应属光的直线传播，遇到反射面应属光的反射，从一种介质进入另一种介质应属光的折射。



生活中的光污染

最近张小姐十分苦恼，因为她的房子正对着一座新大厦的玻璃幕墙，有时站在她家窗前看对面玻璃墙就像平面镜一样，将同楼居民家的一举一动看得清清楚楚。玻璃幕墙的反光也使他苦不堪言，只要是晴天，她的房间就被强烈的反射光线照得通亮，无法正常休息，尤其是那种凹型建筑物，其玻璃幕墙在客观上形成一种巨型聚光镜，一个几十甚至几百平方米的凹透镜，其聚光功能是相当可观的，能使局部温度升高，造成火灾隐患。

三 透镜及其应用

概念精要

1. 透镜

凸透镜——中间厚边缘薄的透镜.

凹透镜——中间薄边缘厚的透镜.

2. 主光轴、光心

通过两球面球心的直线叫透镜主光轴. 每个透镜主光轴上都有一个特殊点, 凡是通过该点的光, 其传播方向不变, 这个点叫光心.

3. 焦点、焦距

(1) 焦点: 凸透镜能使平行于主光轴的光会聚在一点, 这一点叫凸透镜的焦点. 一束平行于凹透镜主光轴的光线, 通过凹透镜后会发散, 这些发散光线的反向延长线交于主光轴上一点, 这一点叫凹透镜的焦点. 前者是实际光线会聚而成, 叫实焦点, 后者不是实际光线会聚而成, 叫虚焦点, 每个透镜有两个焦点.

(2) 焦距: 焦点到光心的距离叫焦距.

4. 眼睛和眼镜

(1) 眼睛: 晶状体和角膜的共同作用相当于凸透镜. 正常眼能看清远近物体(如图 3-1).



图 3-1

(2) 近视眼及矫正(如图 3-2)