

J



T

新课标教材

根据新课程标准由全国著名特级高级教师编写

初中物理实验解题题典

题典

第五版

JIETITIDIAN
CONGSHU

刘继家 主编

东北师范大学出版社

D

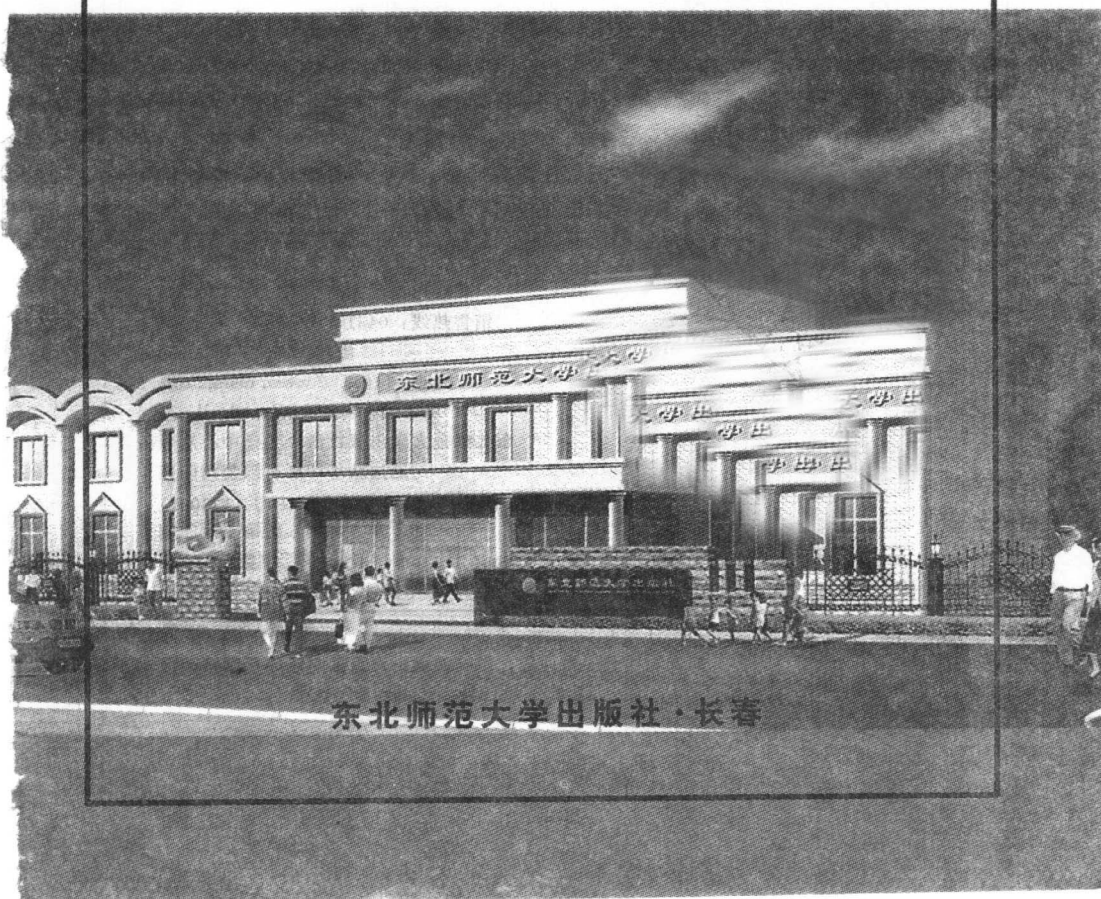


新课程标准教材

初中物理实验解题题典

第五版

刘继家 主编



东北师范大学出版社·长春

图书在版编目 (CIP) 数据

初中物理实验解答题典/刘继家主编. —长春: 东北师范大学出版社, 2001.5

(解答题典丛书)

ISBN 7 - 5602 - 2121 - 1

I. 初… II. 刘… III. 物理课—实验—初中—解答题典 IV. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 21294 号

☐责任编辑: 曲颖 ☐封面设计: 李冰彬
☐责任校对: 杜颖华 ☐责任印制: 张文霞

东北师范大学出版社出版发行

长春市人民大街 5268 号 (130024)

销售热线: 0431—5695744, 5688470

传真: 0431—5695734

网址: <http://www.nenup.com>

电子函件: sdcbs@mail.jl.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版

延边新华印刷有限公司印装

吉林省延吉市河南街 818 号 (133001)

2005 年 5 月第 5 版第 1 次印刷

幅面尺寸: 148 mm×210 mm 印张: 7 字数: 279 千

印数: 265 001 — 275 000 册

定价: 10.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 可直接与承印厂联系调换

出版说明

“小学、初高中各科解题题典”丛书自出版以来，已走过了十个年头，在竞争激烈、强手如林的图书市场中，以不可遏制之势保持着多年的畅销态势，这不能不说是教辅图书销售中的一个奇迹。尽管考试的指挥棒一再变更方向，尽管教材不断更新面孔，但《题典》丛书始终以旺盛的生命力与每一位读者共同成长、进步。

新的世纪，新的教学理念，新的考试方向，新的教材，作为广大师生的亲密朋友，我们不可推卸的责任仍然是为中小學生提供质量精良、内容精当的新教辅。基于此，我们对《题典》丛书作了全面的创造性的更新，进行了第五次修订。新的《题典》汲取众家所长，不受教材版本的限制，既保持了原《题典》的多方面优势，又融会了新的教育观念，更加趋于完备，更加富于创新性。在今后的岁月中，它会充满活力地继续陪伴在中小學生身旁。新的《题典》具有以下特点：

一、遵循课程标准，但不拘泥于课程标准

丛书在编写过程中，本着“遵循课程标准，但不拘泥于课程标准”的原则，将小学、初中、高中各科中的知识要点以题解的形式作科学系统的归纳整理，梳理解题思路，培养学生利用已经掌握的知识解决问题和分析问题的能力。在题型设计上，转变过去较注重知识立意的方式，强调能力立意，增加应用型和能力型题型，且不人为地设置难度极大的拔高题，而是循序渐进，步步深入，把握一定的区分度，突出理解、论证、实验能力的考查，并对可能产生疑惑的问题给予科学、详尽的解析，在分析答问中注意使其有利于学生思维的扩展，给学生留有广阔的思维空间。

二、实实在在的点拨，真真正正的实用

在目前的教育形势下，真正实用的教辅书应是对知识体系

的牢固掌握与培养创新精神的结合体,《题典》丛书无疑是一套具有多方优势的实用的教辅工具书。

《题典》丛书囊括初高中语文、数学、英语、物理、化学、政治、地理、历史、生物,小学语文、数学各科,共三十余分册。丛书不仅对学生中共性的须掌握解决的问题予以整理、归纳、提炼,而且对部分习题的解题思路作适度、合理的延伸,以丰富学生的思维触角,扩展知识层面。对于某些学科中的重点部分,丛书又单列成册,如“初高中作文”、“初高中物理实验”、“初高中化学实验”、“文科综合题”、“理科综合题”、“高中古诗文阅读”等。丛书在题目设置上,注重典型性、实用性、灵活性,以期举一反三,触类旁通;在题型选择上,注重应用性、科学性、新颖性,以期稳中求进,开阔视野;在思路点拨上,注重可操作性、规律性,以期激发创新,拓展思维。整套书凝聚着编创人员的汗水和心血,体现着现代教育的精华。

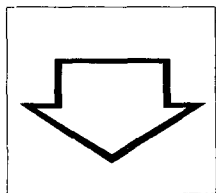
三、专家、学者、一线教师携手之作

《题典》丛书的编写队伍,注重专家、学者和中小学一线特高级教师的紧密结合,以期各取所长,各展所能,优势互补,达到命题思想、能力考查、解题技巧的最佳组合。一线教师最贴近学生,最了解学生的实际需要,来自他们的提醒无疑是中肯、严谨的。

作为《题典》丛书的策划、编创人员,我们始终将“出精品,创名牌”作为出版宗旨,同时也相信,新《题典》会以更高的含金量,更丰富的信息,更深邃的内涵,使广大读者于激烈的竞争中脱颖而出,立于不败之地。我们希望能一如既往地得到广大朋友的热心支持,听到更多真诚的反馈意见,以便不断臻于完善。

东北师范大学出版社

第一编辑室



题典

目 录

初中物理实验

一、声现象	1
二、光现象	7
三、热现象	20
四、物态变化	27
五、电 路	36
六、电流表	45
七、电压表	52
八、电 阻	62
九、欧姆定律	66
十、测电功率	80
十一、生活用电	89
十二、电和磁	97
十三、信息的传递	106
十四、多彩的物质世界	110
十五、运动和力	120
十六、力和机械	129
十七、压强和浮力	146
十八、机械能	168
十九、热和能	175
二十、能源与可持续发展	182

二十一、中考物理实验题释	185
1. 力学部分	185
2. 热学部分	197
3. 光学部分	201
4. 电学部分	204

一、声 现 象

题 1 用手拨动张紧的橡皮筋,观察橡皮筋发声和不发声时有什么不同。

解 橡皮筋发声时振动;振动停止,发声停止。

题 2 如图 1-1 所示,敲响右边的音叉,左边与它完全相同的音叉也会发声,并能把泡沫塑料球弹起。这是什么原因?

解 声音靠介质传播。两只音叉之间有空气,是空气将右边音叉的振动传给了左边的音叉,使左边的音叉也振动起来。

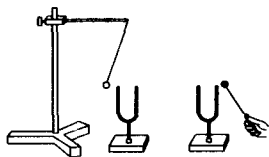


图 1-1

题 3 你自己在屋里说一句话,再到操场说一句话(两次说话音量相同),你会发现有什么不同?为什么?

解 在屋子里说话比在操场说话听起来响亮。这是因为声音在传播时可发生回声现象,人在屋子里,耳朵很难把回声与原声区分开来,回声与原声混在一起,使原声加强,所以在屋子里比在操场说话听起来响亮。

题 4 利用回声测定海底的深度时须要先知道什么?须要测出什么?然后利用什么公式进行计算?

解 应先知道声波在海水中传播的速度(查资料)。让一个发声体在海面上发出声波,用 s 表示海底深,用 t 表示声波在海水中往返的时间,利用秒表测出被海底反射回来的声波所用的时间 t ,然后用 $s = \frac{1}{2}vt$ 求出海底的深度。

题 5 如图 1-2 所示,将正在发声的音叉紧靠悬挂在线上的小球,会发现小球多次被弹开。这个实验若拿到月球表面上去做,会观察到什么现象?

解 小球多次被弹开,但听不到声音。因为月球是真空的,真空不传播声波。

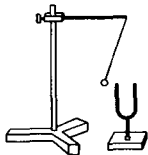


图 1-2

题 6 将一把钢尺紧按在桌面上,一端伸出桌边。拨动钢尺,听它

2 初中物理实验解答题典

振动发出的声音,同时注意钢尺振动的快慢,改变钢尺伸出桌边的长度,再次拨动.注意使钢尺两次的振动幅度大致相同.试比较两种情况下钢尺振动的快慢和发声的音调.

解 钢尺振动越快,音调越高;振动越慢,音调越低.可见物体的音调高低由物体振动的频率(每秒内振动的次数)决定.

题 7 图 1-3 中的两个情景反映了什么物理知识?

① 喇叭放音时,纸盆上的黄豆“翩翩起舞”.(图甲)

② “土电话”是用细线连接两个纸杯,并张紧细线,能实现 10 m 间的通话.(图乙)

解 ① 发声体在振动.

② 固体可以传声.



图 1-3

题 8 如图 1-4 所示,用一张硬纸片划过梳子,则纸片划得快时音调高还是划得慢时音调高?

解 硬纸片划得快时音调高.此实验表明物体振动得越快,音调越高.

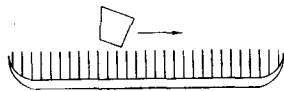


图 1-4

题 9 昆虫飞行时翅膀都要振动,蝴蝶每秒振动翅膀五六次,蜜蜂每秒振翅三四百次.为什么凭听觉能发现飞行的蜜蜂而不能发现飞行的蝴蝶?

解 人对高音和低音的听觉有一定的限度,大多数人能够听到的声音的频率范围大约是每秒 20 次到 20000 次.因此,凭听觉能发现飞行的蜜蜂而不能发现飞行的蝴蝶.

题 10 8 个相同的水瓶中灌入不同高度的水,敲击它们时,就可以听到“1,2,3,4,5,6,7,1”的声音来.试说明其原因.

解 声音的高低叫做音调,音调是由声源振动的频率决定的,振动的频率高,音调就高,振动的频率低,音调就低.瓶里灌入不同高度的水,上面的空气柱长短不同,敲击它们时,空气柱长的振动频率低,音调低;空气柱短的振动频率高,音调高.

题 11 如图 1-5 所示,把小铃铛拴在线上,线的上端穿出橡皮塞.将橡皮塞塞到烧瓶上,然后摇动烧瓶,能听见铃铛通过空气传出的铃声有多响?

取下橡皮塞,向烧瓶中倒入少量水,给烧瓶加热,待烧瓶中水沸腾,大量水蒸气涌出而赶出部分空气时停止加热,并迅速塞紧橡皮塞.冷却一会儿,待烧瓶中水蒸气大部分凝结,

瓶中气体稀薄时再摇动烧瓶,把此时听到的铃声同瓶中充满空气时的铃声比较,可以得出什么结论?

解 充满空气时的铃声要比瓶中气体稀薄时的铃声响。

声音靠介质传播,通常我们听到声音是靠空气传播的,如果此时瓶中一点空气都没有,即真空状态,就听不到铃声了。
结论:真空不能传声。

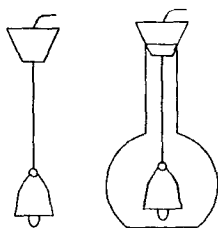


图 1-5

题 12 图 1-6 中的情景是我们常见的现象。请你说一说他们用到的共同方法。为什么他们会使用此方法?



图 1-6

解 他们用的是减小声音的分散,增大响度的方法。声音是从发声体向四面八方传播的,越到远处越分散,人们距离发声体越远,听到的声音越小。如果能想办法减小声音的分散,就可以使声音的响度更大些,以上情景就是生活中减小声音分散,增大响度的一些方法。

题 13 小亮正在家中写作业,忽然听到一阵震耳的鞭炮声。他从敞开的窗户向外看去,原来是对面的一家饭店庆祝开业点燃了一串很长的鞭炮。请你帮助小亮想出两个措施来减弱听到的鞭炮声。

解 小亮可以关紧窗,也可以塞住耳朵。

题 14 请举两例说明噪声对人造成的危害。

解 噪声影响人正常的睡眠和休息,损伤人的听力。

题 15 请列举几个利用声的例子。

解 铁路工人用铁锤敲击钢轨,会从异常的声音中发现松动的螺栓;医生通过听诊器可以了解病人心、肺的工作状态;利用声呐可以探测鱼群;外科医生可以利用超声波振动除去人体内的结石;蝙蝠靠超声波探测飞行中的障碍和发现昆虫。

题 16 用牙齿轻轻咬住铅笔上端,用手指轻敲铅笔下端(如图 1-7 所示),注意听这个敲击声,然后张开嘴使牙不接触铅笔,而保持铅笔位置不变,手指用与前同样的力轻敲

铅笔下端,比较这两次听到的敲击声.这个实验能说明什么道理?

解 用牙咬住铅笔时听到的敲击铅笔声比不用牙咬时听的响得多.用牙咬住铅笔时声音是经过牙齿、颌骨、肌肉传到鼓膜的,而不用牙咬时声音是经空气传到鼓膜的,这个实验说明骨骼、肌肉的传声性能比空气好.

题 17 试列举几种控制噪声的措施.

解 摩托车的消声器是在声源处控制噪声;城市道路旁的隔音板是在传播中控制噪声;工厂的工作人员戴的防噪声耳罩是在人耳处控制噪声.



图 1-7

题 18 一个年轻人在迪斯科舞厅做服务生,工作了一段时间,他发现自己的听觉明显下降.你能告诉他这是什么原因吗?

解 迪斯科舞厅是一个较吵闹的场所,其声音常在 90 dB 以上,人如果长期处在这一环境中,一定会严重影响听力,有时还会引起神经衰弱、头疼、血压升高等疾病.

题 19 要想使校园内有一个良好的声音环境,应该从哪些方面采取措施?

解 学校建在远离繁华商业区和工业区的地方;校园内多种植树木、花草;学生自律,不在校园内吵闹、喧哗.

题 20 人体里有许多器官,它们总在不停运动,这些运动也能引起振动,人体里就会发出各种各样的声音,你能通过怎样的渠道听到这些声音?

(1)勤劳的心脏输送血液时发出_____的心音,它每分钟跳动_____次~_____次;肺通过气管和鼻腔不停呼吸着,生命必需的气流经过_____和_____发出呼吸声,这是生命的歌.

(2)肠蠕动时似乎默不作声,可只要你将耳朵贴在_____就能听到它低声歌唱,在完成新陈代谢的重要任务.

解 (1)冬冬 60 120 喉头 气管

(2)肚子上

题 21 用录音机录下自己的声音,自己听一听,再让别人听一听,有什么不同?为什么?

解 自己听起来不像自己的,而别人听起来与直接听差不多.

这是因为平时自己说话时是靠骨传导听到自己说话声音的,听录音机播放自己的说话声是靠空气传导的,效果不一样,听起来就不像自己的.别人听到你的说话声都是靠空气传到他的耳朵的,效果是一样的.

题 22 说一说你对双耳效应的理解.

解 眼睛常用来确定发声物体的位置,但如果将双眼蒙上,也能大致确定发声体的方位,这是因为人有两只耳朵,而不是一只.声源到两只耳朵的距离一般不同,声音传到两只

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,人们可以准确地判断声音传来的方位,所以,我们听到的声音是立体的。但是如果只用一个话筒将舞台的声音放大后播放出去,我们听到的就不再是立体的声音。要想重现舞台上的立体声,使人们有身临其境的感觉,可以把两只话筒放在左右不同的位置,相当于两只耳朵,用两条线路分别放大两路声音信号,然后通过左右两个扬声器播放出来。这样,我们就会感到不同的声音是从不同的位置传来的,这就是常说的双声道立体声。

题 23 医生用的听诊器是1816年由哪国的医生发明的?这是他给一名胸口剧痛的年轻女病人看病时,怀疑这个女人得了心脏病,却无法亲自趴在胸口听诊,而从“土电话”实例中得到启发而发明的。观察现代听诊器有几个主要部分,试说明它们各自的作用是什么。

解 听诊器是由法国医生兰尼克发明的。

现代听诊器由耳具、皮管和胸具三部分组成,胸具是蒙着金属薄膜的圆盒,听诊时把它贴在病人的胸或其他部位,都可以灵敏地把病人的心音传给充满空气的橡皮管,再由耳具传送到医生的耳朵里,心音或体内其他声音在这个不漏气的导管里传播损失极小。

题 24 助听器 and 听诊器有哪些相似之处和不同之处?

解 相似之处是都有接收器、放大器和听筒;不同之处主要是放大器的放大倍数不同。

题 25 探讨一下超声波和次声波都有哪些方面的用途,并举出几个例子。

解 超声波主要应用有:人们利用声呐,向海下射出一束超声波,依靠回波,可以在船上探测出海洋的深度、鱼群、礁石和敌方的潜艇;利用超声波可以探测金属零件内部的裂纹;可以进行医学诊断,如“B超”;利用超声波击碎人体内的胆结石,使之可以顺畅地排出体外;利用超声波可以清洗精密细小物品的污物;超声波还有杀菌消毒的作用。

有趣的是许多动物身上也有完善的发射和接收超声波的器官,它们在运动中不断地发射和接收超声波,并根据这些超声波束发现障碍物或觅食的目标。例如,蝙蝠能在黑屋子里自由地飞来飞去,躲过细铁丝等障碍物,并能迅速捕食飞行的昆虫,靠的就是超声波。

次声波又称亚声波,它是一种频率低于人的可听声波频率范围的声波。次声波的频率范围大致为 10^{-4} Hz ~ 20 Hz。

通过研究自然现象所产生的次声波的特性和机理能更深入地研究和认识这些自然现象的特征和规律。利用所接收的被测声源产生的次声波可以探测声源的位置、大小和其他特性。

例如,通过接收核爆炸、火箭发射或台风产生的次声波,可探测出这些次声源的有关参量,预测自然灾害事件。许多灾害的自然现象,如火山爆发、龙卷风、雷暴、台风等,在发生之前可能会辐射出次声波。人和其他生物不仅能够对次声波产生某些反应,而且他(或

它)们的某些器官也会发出微弱的次声波.

题 26 试说明教室里噪声的来源与控制.

解 学习属于注意力高度集中的一种脑力劳动,凡是干扰听讲的声音,分散注意力的声音,影响思考的声音,都是令人心烦的噪声.

从教室里噪声的来源看,一是教室之外传播而来的声音,例如,校外公共汽车的喇叭声,学校附近工厂机器的轰鸣声,校门口小商贩的叫卖声,校园里较大的说话声,上下楼梯的脚步声等;二是教室内产生的声音,例如,个别同学旁若无人的说话声,翻书的声音,搬移桌椅的响声等,这些都是对学习有干扰的噪声.

要控制和减弱噪声,应从听到声音的条件即声音的发生、传播和接收三个方面入手,寻求解决办法.因此,减弱噪声的途径有三种:一是在声源处,二是在传播过程中,三是在人耳处.但就整个教室这个具体的学习环境而言,减弱噪声的途径主要是前两种.

在声源处减弱噪声时,对于来自校外的噪声可以根据《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》(简称“条例”)的有关规定,“任何单位和个人”“有对造成环境噪声污染的单位和个人进行检举、控告的权利”,要求有关单位和个人采取有效措施,减弱噪声的发生.对于来自校内和教室里的噪声,《条例》规定,“任何单位和个人都有保护环境不受噪声污染的义务”.要求我们应具有环境意识,不让自己成为令人讨厌的噪声制造者,这是一个有教养的人应自觉遵守的.例如,在校园内不大声喧哗,上下楼梯应缓步轻声,听讲时不做小动作,不交头接耳,要轻翻书本,上自习不说话,讨论问题时不影响其他人,等等.

在传播过程中要想减弱噪声,主要是关闭门窗,以减弱教室外传来的噪声.

二、光 现 象

题 1 排纵队时,怎样做队伍就会很快排直?

解 当你看到自己前面的一位同学挡住了前面所有的人时,队就排直了。这是因为光沿直线传播。

题 2 在较暗的屋子里,把一枝点燃的蜡烛放在一块半透明的塑料薄膜前面,在它们之间放一块钻有小孔的纸板,调整纸板的位置,塑料薄膜上就会出现烛焰的倒立的像,如图 2 - 1 所示。这种现象叫做小孔成像,请简单说明它的原理。

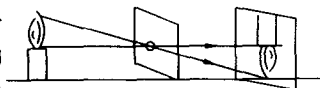


图 2 - 1

解 光在均匀介质中是沿直线传播的,在小范围空间,可认为光在大气中是沿直线传播的,由于光的直线传播,从图 2 - 1 中可以看出,在半透明的塑料薄膜上就出现了烛焰的倒立的像。

注 光在同一介质中沿直线传播是有条件的,如果介质不均匀,光线也会发生弯曲。例如,地球周围的大气就是不均匀的,离地面越高,空气越稀薄,从大气层外射到地面的光线就会发生弯曲。早晨,当太阳还在地平线以下时,我们就可以看见它了,这正是因为不均匀的大气使光线变弯了的缘故。

题 3 将门开一道细缝,通过狭缝向屋内看时,为什么眼睛离门缝越近,看到的范围越大?

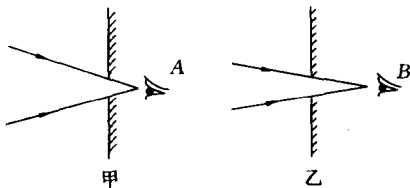


图 2 - 2

解 要看见东西,必须有光线射入人的眼睛,由于光在空气中沿直线传播,即可作光

路图如图 2-2 所示。当眼睛在 A, B 两位置通过狭缝向屋内看时,眼离狭缝近些,从狭缝的边缘射向人眼的光线夹角就大些;眼离狭缝远些,从狭缝的边缘射向眼里的光线夹角就小些,射向人眼的光线夹角越大,看到的物品范围越大,射向人眼的光线夹角越小,看到的物品范围越小,所以眼睛离狭缝距离不同,看到的范围就不同。

题 1 晚上,在桌上铺一张纸,把一块小平面镜平放在纸上,让手电筒的光正对着平面镜照射,从侧面看去,白纸被照亮,平面镜却比较暗,为什么?

解 因为镜面很光滑,垂直入射到镜面的光被垂直反射回去,射到其他方向的光极少,从侧面看去,基本没有光线射入眼中,所以平面镜看起来比较暗。而白纸表面比较粗糙,射到白纸上的光发生漫反射后,反射光线射向各个方向,所以从侧面看到的白纸比较亮。

题 2 试利用生活中的常见物品,探究光的反射规律,并写出实验目的、器材、步骤和结论。

解 (1)目的:探究光反射时的规律。

(2)器材:手电筒,两块白色硬纸板,一块小镜子,直尺,笔,胶带纸,量角器。

(3)步骤:首先将两块白色硬纸板用胶带纸粘接起来,并竖立在镜面上,用量角器在白色硬纸板上画出角度,如图 2-3 甲所示。其次让 E, F 在同一平面上,使入射光线沿纸板射向镜面上的 O 点,观察从镜面反射的光线方向,改变入射光线的方向,观察反射光线的方向怎样变化。最后,把纸板的半面 F 向前或向后移动,如图 2-3 乙所示,此时还能看到反射光线吗?

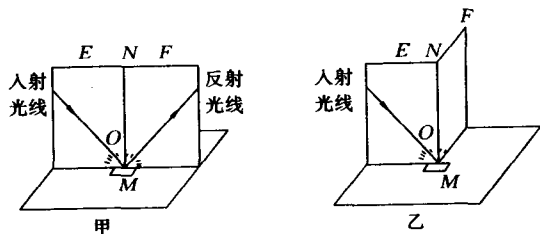


图 2-3

(4)结论:若从光的人射点 O 所作的垂直于镜面的线 ON 叫做法线,入射光线与法线的夹角叫做入射角,反射光线与法线的夹角叫做反射角。则从实验中可得,反射光线与入射光线、法线在同一平面上,反射光线和入射光线分居法线两侧,反射角等于入射角。

题 3 试设计一个方案探究平面镜成像的特点。

解 (1)器材:两个跳棋子,一块玻璃板,笔,纸,尺。

(2)步骤:①在桌面上铺一张纸,将玻璃板作为平面镜竖立在纸中央。

②取一颗跳棋子 A 放在玻璃板前面,可以看到在玻璃板“后面”出现跳棋子的像,另

取一颗跳棋子 B 在玻璃板后移动,直到看上去跟 A 的像完全重合. 跳棋子 B 所在位置就是跳棋子 A 的像的位置.

③ 观察并比较跳棋子 A 和它的像的大小是否相同. 测出两个跳棋子到玻璃板的距离,它们的距离是否相等?

(3) 结论:跳棋子的像和跳棋子等大,它们到镜面的距离相等.

则平面镜成像的特点是:像和物的大小相等,像和物到镜面的距离相等.

题 7 在检查视力时,人与视力表之间的距离至少为 5 m ,但因房间较小,相对的两面墙之间的距离只有 3 m ,在一面墙上挂上视力表,在对面墙上挂上一面平面镜,被检查人通过平面镜看视力表,则被检查人离平面镜至少应多远?

解 人通过平面镜看到的视力表在平面镜中的像,其示意图如图 2-4 所示.



图 2-4

由题意知, $AO = 3\text{ m}$, 根据平面镜成像特点有 $A'O = 3\text{ m}$, 由题要求 $PO' + O'B = 5\text{ m}$, 则 $PO' = 2\text{ m}$.

人离平面镜至少为 2 m .

题 8 为什么大多数汽车的前挡风玻璃都是倾斜的?

解 如果汽车的前挡风玻璃竖直放置,就像一面大的平面镜,会将车内的乘客成像在车的前方,妨碍司机看清路上的行人,容易造成错觉.

当汽车的挡风玻璃倾斜装置时,车内乘客经过前挡风玻璃的反射成像在车的前上方,而路上的行人是在车的前方,司机就能将车内乘客的像和路上的行人分离开来,行车会更安全.

由此题可知平面镜成像对我们生活也有不利的一面,我们应培养运用物理知识解决实际问题的能力.

题 9 某人从平面镜前一段距离处向镜面走近,他在镜中所成的像的大小是否有变化? 若此人在走近平面镜的过程中观察自己的像,那么他观察到的像的大小是否有变化? 为什么?

解 他在镜中所成的像的大小无变化,若此人在走近平面镜过程中观察自己的像,那么他观察到的像大小变大了.

分析: 根据平面镜成的像与物体大小相等,像和物体到镜面的距离相等的特点可知,当人向镜面走近时,像也向镜靠近,但所成的像的大小并没有变化(仍然与人等大). 不过人在走近镜面时,人与像之间的距离在缩短,所以大小不变的像对人所张的视角增大,因而人观察到的像看上去变大,这就是人走近镜面,看到自己的像变大的道理.

注 人眼观察物体及像是有一些视觉习惯的,如果不知道这些视觉习惯,那么对有些现象就会感到无法理解. 例如,等大的物体,在近处看大,在远处看小.

题 10 请观察自行车尾灯,你会发现有一种自行车尾灯设计得很巧妙,当后面汽车

的灯光以任意方向射向尾灯时,它都能把光线“反向射回”,请解释其原理.

解 这种自行车尾灯是由互成直角的一些小平面镜组成. 可利用光路图来分析其道理,如图 2-5 所示.

因为 $\angle 1 = \angle 2$ (反射定律), $\angle 4 = \angle 5$ (反射定律), $\angle 2 + \angle 6 = 90^\circ$ (垂直), $\angle 3 + \angle 6 = 90^\circ$ (直角三角形), 所以 $\angle 3 = \angle 2 = \angle 1$ (等量代换), 所以 $\angle 5 = \angle 7$ (等量代换), 则 $AO \parallel BC$, 光线按入射方向回.

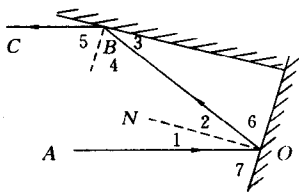


图 2-5

例 11 家中装饰的厅镜可以给人以增大空间的感觉,这是为什么?

解 因为平面镜所成的像到镜面距离与物到镜面的距离相等,当在家中装饰一个厅镜时,就可以利用厅镜中像的空间来增大空间感.

例 12 皮鞋上擦过油后,还要用鞋刷或软布反复擦几下,皮鞋才会越来越亮,这是为什么?

解 反复擦鞋时可使鞋油充填皮革表面的凹坑,增加表面光滑程度和镜面反射效果,另外鞋油反光性能比皮面好,反复擦可使鞋油均匀分布,也可以增加镜面反射效果.

例 13 上课时,阳光照进教室里,我们感到室内很明亮,而从远处看到教室的窗户却是黑洞洞的,这是为什么?

解 人们能看到物体是由于有物体反射的光到达眼睛. 在远处观察敞开的窗户时,室外光线射入窗内后,经多次反射几乎没有光线反射出窗户而到达观察者的眼睛里,所以看起来窗户里是黑洞洞的.

例 14 设计一个方案:用一块平面镜和一把卷尺测出学校操场中旗杆的高. 要求画图说明,写出旗杆的表达式.

解 利用平面镜(放在操场某位置)来观察旗杆的最高点,如图 2-6 所示.

由光的反射定律可知, $\angle 2 = \angle 1$, $NO \perp BD$,

所以 $\angle 3 = 90^\circ - \angle 1$, $\angle 4 = 90^\circ - \angle 2$, 则 $\angle 3 = \angle 4$,

$\triangle AOB \sim \triangle COD$, $AB = CD \cdot BO/OD$.

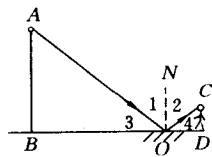


图 2-6

例 15 马路拐弯处安装的大圆镜子是由什么制成的? 有什么作用?

解 马路拐弯处安装的是凸面镜,它可使来往车辆和行人看到较大的范围和弯路那边的交通情况,避免发生交通事故.

例 16 打开手电筒前面的玻璃盖,可以看到小灯泡后面的反射面是什么形的? 对小灯泡的位置有什么要求?

解 可以看到小灯泡后面的反射面是凹形. 小灯泡必须放在凹面镜的焦点上,从焦点射向凹面镜的光反射后成为平行光线.