

中等职业学校幼儿教育专业辅助教材

自然科学基础知识练习与辅导

部分省市职业高中幼儿教育专业课程结构总体改革实验教材编写委员会 编
毕毓俊 主编



高等教育出版社

自然科学基础知识练习与辅导

毕毓俊 主编

高等教育出版社

中等职业学校幼儿教育专业辅助教材

自然科学基础知识练习与辅导

部分省市职业高中幼儿教育专业
课程结构总体改革实验教材编写委员会 编
毕毓俊 主编

高等教育出版社

(京) 112号

内 容 提 要

本书是与中等职业学校幼儿教育专业实验教材《自然科学基础知识》相配套的教学参考书。

本书每一单元的内容包括：本单元知识的归纳分析、教法和学法建议、补充知识、练习与思考解答、补充练习、科学小常识、讲故事等部分。书后附有5个教案实例及补充练习答案。本参考书对教师如何教好、学生如何学好《自然科学基础知识》都有重要的作用。

本书适合职业高中幼儿教育专业的教师和学生共同使用，也可供幼儿园教师培训及从事幼教工作的人员使用。

Z-N66/35

图书在版编目 (CIP) 数据

自然科学基础知识练习与辅导/毕毓俊主编. —北京:
高等教育出版社, (1999 重印)
ISBN 7-04-006568-1

I. I. 毕… III. 自然科学-基本知识-专业学校-教学
参考资料 IV. N

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 23806 号

*

高等教育出版社出版

北京沙滩后街 55 号

邮政编码: 100009 传真: 64014048 电话: 64054588

新华书店总店北京发行所发行

中国青年出版社印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/16 印张 11.75 字数 290 000

1998 年 5 月第 1 版 1999 年 3 月第 2 次印刷

印数 20 121—38 130

定价 10.00 元

凡购买高等教育出版社的图书, 如有缺页、倒页、脱页等
质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换。

版权所有, 不得翻印

出版说明

为了适应中等职业教育发展的需要，辽宁省、江苏省、山东省、黑龙江省、武汉市、西安市、长春市等省市成立了“部分省市职业高中幼儿教育专业课程结构总体改革实验教材编写委员会”。编委会和高等教育出版社共同组织编写的中等职业学校幼儿教育专业实验教材，将由我社陆续出版。

实验教材以三年制职业高中学生为主要读者对象，以培养合格的幼儿园教师为目标。本系列教材从课程结构总体改革入手，对专业课作了必要的调整，如将传统的“幼儿卫生学”改为“幼儿卫生保健”；将传统的“幼儿教育学”、“幼儿心理学”归于新设的“幼儿教育心理学”；把传统的语言、计算、常识、音乐、美术、体育六种教学法归于一门“幼儿园活动教程”；把“乐理”、“视唱练耳”、“声乐”、“音乐欣赏”统归于新开设的“音乐”课；把高中阶段的物理、化学、生物等门课程综合于一门“自然科学基础知识”等。只有综合才能减少课程门类，节省教学时数，克服不必要的重复，避免知识与技能上的分散、割裂现象，达到精讲多练的目的，为避免实习课流于形式，或被文化课、专业课所挤代，或以参观、顶岗操作所取代，编委会组织编写了实习教材，将实习课内容固定下来，并制订了具体的检查、考核标准，使其量化。

本系列教材有：《自然科学基础知识》、《自然科学基础知识练习与辅导》、《幼儿卫生保健》、《幼儿教育心理学》、《幼儿园活动教程》、《音乐》、《舞蹈》、《美术》、《键盘乐器演奏基础》、《幼儿园管理》和《幼儿园实习指导》。以后再陆续出版其他教材及与本套教材相配套的教学参考书及录音带、录像带等。

为了保证教材质量，编委会在全国范围内遴选有丰富教学经验、较高专业水平和文字能力的教师参加编写，由辽宁省职业技术教育教学用书审定委员会依据职教教材审定标准进行审查、审定。

本系列教材在编写过程中，得到了部分省市职教部门、有关业务部门、职业学校、中等专业学校和部分大专院校的大力支持，在此表示衷心感谢。

本系列教材亦可供幼儿园教师培训及从事幼教工作的人员使用。

本系列教材自1995年秋季陆续出版，欢迎广大读者选用，并提出宝贵意见。

高等教育出版社

1994年10月

前 言

《自然科学基础知识练习与辅导》是与《自然科学基础知识》教材相配套的、教师和学生共用的参考书，对学生和教师进一步学好或教好《自然科学基础知识》是非常有用的。

《自然科学基础知识》是根据中等职业学校幼儿教育专业的培养目标，经过多年的实验，创编的一门跨学科的综合理科教材。它不同于传统的按学科体系设置的物理、化学、生物等教材。该教材具有思想性、科学性、综合性、通俗性、趣味性、实用性等特点。每节内容在写法上也和传统的教材不同，都是从幼儿常提出的问题入手介绍有关知识，通过知识的学习再解释开头提出的问题。最后为进一步巩固本节课所学内容再进行实践与探索。这种改革，不是简单的从形式上有所变化，而是一种思想方法的变革。传统教材的写法以介绍理论知识为中心目的，而本教材是以解决实际问题为中心，根据生活实践的需要而介绍知识，学知识的目的是为了生活和生产的实际问题。这样，使学生知道学习自然科学基础知识是有用的，从而激发学生的学习兴趣，使学生更能生动活泼主动地去学习。教材选用一些小制作和小实验，注意培养学生的动手能力和创造精神。每单元后面都有一节和该单元有关的自然方面或科学家的故事。通过讲故事培养学生的口头表达能力和学习科学家的高尚品质。该教材还注意了文理学科相互渗透。在教学中小制作应强调与美工相结合；讲故事应强调与儿童文学相结合。教材还注意选取了一些STS（科学、技术、社会）文章，让学生了解科学技术对社会的影响。由于教材具有以上不同于传统教材的特色，因此，在教学思想和教学方法上也不同于传统的教学思想和方法。为使教师更好地把握教材，我们编写了《自然科学基础知识练习与辅导》。

《自然科学基础知识练习与辅导》每单元都有对该单元内容的归纳和分析，包括本单元的重点、难点和容易混淆的问题。有教法和学法建议、补充知识、教材中的练习与思考解答。为使学生更好地学好该教材，针对教材习题较少的情况，每单元都有补充练习，增选了一些填空题、选择题、判断题、问答题、计算题等。为进一步培养学生的动手能力、口头表达能力、理论联系实际的能力以及创造精神，《自然科学基础知识练习与辅导》在原有解释自然现象、小制作、介绍科学家的故事和有关STS文章基础之上，又增选一些材料。书后还附有5个教案实例和补充练习答案。

《自然科学基础知识练习与辅导》由辽宁教育学院毕毓俊任主编，孙翊翔、张建新任副主编。毕毓俊编写第三、第五单元；张建新编写第一、二、四单元；孙翊翔编写第六、七单元；王菁编写第八单元；杨静秋编写第九单元；沈阳师范学院的隋战鹰编写第十、十一单元。书后选编的教学案例分别由蔡德军、佟丽新、孙翊翔、白若涓、朱秀杰编写。

本书由辽宁教育学院副教授王承贵、段成田，中学高级教师傅杰审稿。

由于编者水平有限，对书中的不妥之处，希望广大师生给予指正。

编者

1997年7月

目 录

第一单元 光、热、声	(1)	三、补充知识	.....	(70)	
一、本单元知识的归纳分析	.....	(1)	四、练习与思考解答	.....	(71)
二、教法和学法建议	.....	(2)	五、补充练习	.....	(74)
三、补充知识	.....	(4)	六、科学小常识	.....	(81)
四、练习与思考解答	.....	(5)	七、讲故事	.....	(82)
五、补充练习	.....	(9)	第七单元 有趣的有机化学	.....	(84)
六、科学小常识	.....	(16)	一、本单元知识的归纳分析	.....	(84)
七、讲故事	.....	(18)	二、教法和学法建议	.....	(85)
第二单元 运动和力	(19)	三、补充知识	.....	(87)	
一、本单元知识的归纳分析	.....	(19)	四、练习与思考解答	.....	(87)
二、教法和学法建议	.....	(20)	五、补充练习	.....	(90)
三、补充知识	.....	(22)	六、科学小常识	.....	(95)
四、练习与思考解答	.....	(23)	七、讲故事	.....	(95)
五、补充练习	.....	(32)	第八单元 小玩具制作和小魔术	.....	(98)
六、科学小常识	.....	(40)	第九单元 常见的植物	.....	(101)
七、讲故事	.....	(41)	一、本单元知识的归纳分析	.....	(101)
第三单元 电与磁的初步知识	.....	(44)	二、教法和学法建议	.....	(103)
一、本单元知识的归纳分析	.....	(44)	三、补充知识	.....	(106)
二、教法和学法建议	.....	(45)	四、练习与思考解答	.....	(106)
三、补充知识	.....	(45)	五、补充练习	.....	(112)
四、练习与思考解答	.....	(46)	六、科学小常识	.....	(123)
五、补充练习	.....	(51)	第十单元 常见的动物	.....	(126)
六、科学小常识	.....	(58)	一、本单元知识的归纳分析	.....	(126)
七、讲故事	.....	(58)	二、教法和学法建议	.....	(126)
第四单元 能量守恒定律	.....	(60)	三、补充知识	.....	(127)
一、本单元知识的归纳分析	.....	(60)	四、练习与思考解答	.....	(128)
二、教法和学法建议	.....	(61)	五、补充练习	.....	(132)
三、补充知识	.....	(62)	六、科学小常识	.....	(140)
四、练习与思考解答	.....	(62)	第十一单元 生物的几个特征	.....	(144)
五、科学小常识	.....	(65)	一、本单元知识的归纳分析	.....	(144)
第五单元 天文知识初步	.....	(66)	二、教法和学法建议	.....	(144)
一、学习天文学初步知识的意义	.....	(66)	三、补充知识	.....	(145)
二、科学小常识	.....	(66)	四、练习与思考解答	.....	(145)
第六单元 有关酸、碱、盐和金属	.....	(68)	五、补充练习	.....	(147)
的知识	.....	(68)	六、科学小常识	.....	(151)
一、本单元知识的归纳分析	.....	(68)	教案实例	.....	(154)
二、教法和学法建议	.....	(69)	补充练习答案	.....	(164)

第一单元 光、热、声

一、本单元知识的归纳分析

本单元共 15 节，分别介绍了物理学中的光学、热学和声学方面的有关内容。教材中除详细介绍了这些方面的基础知识和基本规律外，还用较大的篇幅阐述了这些知识的具体应用。我们每天都生活在丰富多彩的光、热、声的世界中：留住我们青春倩影的照片、四季如春的空调房间、美丽动人的歌声乐曲，所有这些都与我们这一单元的知识有着密切关系。

实验教材在物理学部分的知识结构编排上打破了原有的力、热、声、光、电的学科体系，把与儿童的视觉、触觉和听觉等最初的感知方式联系最密切的光、热、声知识安排在前面，使教材的知识结构更适合幼儿教育专业的特点。

儿童生活中充满了与颜色、冷暖、声响等相关的有趣现象，学习好这部分知识可以使幼儿园教师具有带领儿童遨游科学迷宫的能力。如利用光的直线传播原理指导儿童作手影游戏；利用颜色之迷，让儿童观察五彩缤纷的世界；利用不同物体的振动可为儿童演奏出美妙的音乐等。

同时，这一单元的知识有着广泛的技术应用。照相机、幻灯机、投影仪、望远镜、显微镜等仪器主要是以光学原理为基础研制出来的；暖气、空调器、电冰箱的工作原理主要是以热学知识为基础的；各种乐器的研制和改进更是离不开声学的理论。

(一) 重点

1. 光的直线传播规律及其条件。
2. 光的反射定律和折射定律。
3. 研究凸透镜成像的规律。
4. 热传递的条件及热传递的三种方式。
5. 物态、物态变化及其条件。
6. 液体的主要性质（表面张力、毛细现象、浸润和不浸润）。
7. 声音的产生和声音的传播。
8. 声音的三要素（音量、音调、音品）。
9. 共振的条件及声音的共鸣。

(二) 难点

1. 全反射现象和产生全反射的条件。
2. 棱镜的色散作用和白光的成分。
3. 人眼的结构及近视眼、远视眼的矫正。
4. 显微镜、望远镜的结构及光路原理。
5. 蒸发与沸腾、升华与汽化、凝华与凝固的区别。
6. 液体的三个主要性质。

(三) 容易混淆的问题

1. 光的直线传播的性质

光的直进性是有条件的，即光在同一种均匀介质中是沿直线传播的。这里，介质的均匀性是必要条件。如果介质的密度不均匀，即便是在同一介质中光线也将发生反射和折射。例如“海市蜃楼”现象，就是由于空气密度不均匀而引起光的折射和全反射的结果。

2. 反射与折射

反射与折射，都是光在传播过程中遇到介质分界面（包括同一介质中不同密度的分界面）时发生的光学现象。其相同点是反射光线和折射光线对于入射光线来说，都在法线的另一侧；不同的是反射光线与入射光线在介质分界面的同侧且反射角等于入射角，而折射光线与入射光线分居界面两侧且折射角不等于入射角。对于多数情况，光在介质分界面上反射和折射同时发生，并且在一定的条件下折射可以转变为反射（如全反射现象）。

3. 凸透镜和凹透镜所成的像

凸透镜所成像的性质（虚、实、大、小）由物距、焦距的关系来决定，有“二倍焦距分大小，一倍焦距分虚实”之说。凹透镜所成的像不遵从上述规律，即无论物体距离凹透镜多远，只能成正立、缩小的虚像且像与物同侧。

4. 蒸发和沸腾

蒸发和沸腾是两种不同的汽化方式，其区别和各自的特点如表 1-1 所示：

表 1-1 蒸发和沸腾的特点及影响因素

	蒸 发	沸 腾
特点	1. 在任何温度下均可进行 2. 在液体表面进行 3. 缓慢	1. 在一定温度下进行 2. 在液体表面和内部同时进行 3. 急剧
影响因素	1. 液体温度的高低 2. 液体表面面积的大小 3. 液体表面空气流动的快慢	液体表面处气压的大小

5. 音量、音调和音品

音量、音调和音品（也称音色）是评价声音的三个指标。音量反映的是声音的响度，由发生体的振幅决定；音调是受发生体振动的频率制约；音品则反映了声音中所含谐音成分的多少，它与发声体的结构及振动方式有关。

二、教法和学法建议

本单元主要讲述了光、热、声方面的基础知识和基本应用。教材在讲清基本概念的基础上，突出了实验环节和知识的应用，并对学生制作教具的动手能力提出了一定的要求。因此，教师在使用本单元教材时，应注意教材的风格和特点，避免落入照搬普通高中物理教学模式的误区。教学中应坚持做到：注重科学性和知识性；突出趣味性和通俗性；强调实践性和应用性。在讲清基本知识和基本规律的同时，应把教学重点适当向实验和应用倾斜。在具体教学中，建议注意以下几方面问题：

1. 光学部分要讲清三个基本定律和三个基本规律，即光的直线传播定律、光的反射定律、光的折射定律；光由光密介质向光疏介质入射时的全反射规律、白光通过棱镜时的色散规律、凸

透镜的成像规律。在讲述光的直线传播定律时，要强调该定律成立的条件，指出物理定律和规律都是在一定条件范围内才能成立这一辩证的思想方法。教材中在“光的折射”部分已经引入了介质相对于空气的折射率公式 $\sin i / \sin r = n$ ，但没有给出“折射率”这一概念，建议在教学中给予补充。同时也可围绕这一公式适当引入一些简单的计算题，以强化学生对折射概念及折射角与入射角关系的理解，但题目的难度要适当。

“全反射”是教学中的难点，也是学生在初中时没有遇到过的新概念。在教学中，可利用演示实验让学生观察当光的入射角逐渐增加时，折射光线逐渐变弱而反射光线逐渐增强，直至光的入射角达到某一确定值后，折射光线全部消失形成“全反射”。这样做，既有利于讲清“临界角”的概念，又可利用这一过程中事物由量变到质变的飞跃，加强对辩证唯物主义世界观的教育。

照相机、幻灯机（投影仪）、望远镜和显微镜是幼儿教育中经常使用的教具，每一名幼儿园教师都应做到正确使用和熟练操作。教学中对这些仪器的光路原理只需做必要的说明，不必要求学生画，将教学重点放在这些仪器的调整、使用和维护常识方面。眼睛是心灵的窗口，使每一名儿童都拥有一双健康、明亮的眼睛是幼儿园教师的责任。教材中有关“眼睛的光学结构”方面的知识在教学中应给予足够的重视。如果课时允许，教师还可适当扩充一些有关用眼卫生方面的知识。

2. 热学部分热传递的三种方式及液体性质是学生在初中时没有接触过的新知识，在教学中应结合日常生活中的有关现象讲清有关的概念。表面张力、毛细现象、浸润和不浸润的成因在教材中没有提及，鉴于学生在初中时已学习过分子及分子之间作用力的知识，教师在讲述这部分内容时可在此基础上对这些现象的成因做些定性的讨论，但不要引入定量的问题。

物态及物态变化，在初中教材中已有过较多的介绍，教师在这部分内容的教学中要注重知识的应用，引导学生对一些易混淆的问题做更加深入的讨论，如“白气”和水蒸汽的区别，蒸发和沸腾的区别等。同时还应帮助学生弄清自然界中“露、霜、雨、雪、雹”等天气现象与物态变化的关系。

3. 声现象是我们用身体直接感知自然界事物的又一领域，教学中应在初中已有知识的基础上，进一步讲清发声和传声的物理学原理。要注意结合声音的三要素，讲清人喉发声的功能及控制要领，以使物理知识为“声乐”等相关课程服务。共振是学生初中没有接触过的新概念，是这部分的重点，在此基础上引出“共鸣”的概念。

总之，本单元知识与我们的视觉、触觉、听觉等感官功能有直接的联系，与此有关的自然现象和生活常识非常丰富。教师应善于利用这一有利条件，进行理论联系实际的教学，使学生在初中物理知识的基础上进一步感受到“物理是有趣的、物理是有用的”，调动学生学习自然科学基础知识的积极性，使全书的教学有一个良好的开端。

以上谈了教师在教学中应注意的问题。那么，学生在学习这部分知识时应注意哪些问题呢？巴尔扎克有一句名言：“打开一切科学之门的钥匙都毫无异议地是问号，我们大部分的伟大发现都应归功于‘如何？’，而生活的智慧大概就在于逢事都问一个‘为什么？’。”这句话高度概括了学习自然科学知识的方法：科学地提出问题和用所学的知识去解决实际问题。

本单元知识的特点与我们感官所能直接观察到的自然现象有着密切的联系，对这些现象多问几个“为什么”是我们学好本单元知识的金钥匙。为了能够科学地提出问题，就要多留意发

生在身边的物理现象，做到多观察、勤思考。其具体方法是：一看、二找、三定。

一看，就是要学会看现象，这包括生活中的、实验课中的各种现象以及课本中的各种图例。例如，观察太阳光由窗户照进教室，照射到漂浮在空气中的灰尘上，我们可以看到光通过的路线是直的。看小朋友吹“七彩泡”时，会发现液膜不仅可以挂在金属丝制的小圈上不破，而且还能吹成色彩斑斓的泡泡，你一定会问：为什么会形成这样的液膜和液泡呢？所以，看现象是我们研究问题、探求规律的基础。

二找，就是在反复观察大量物理现象的基础上找规律，也就是找出观察到的许多物理现象的共同特征。例如，射进教室的太阳光、穿过云隙的太阳光、黑暗中手电筒的光等，其共同特征是：光通过的路线都是直的。据此，就可以总结出“光在空气中是沿直线传播的”这一规律（实际上还要求空气的密度是均匀的）。找出规律是观察物理现象的主要目的。

三定，就是要确定物理规律成立的条件。总结规律时，一定要考虑“这一规律在什么条件下成立”。例如，光在同一种介质中是沿直线传播的，如果光从一种介质（空气）进入另一种介质（水或玻璃）时，它的传播方向通常是要改变的。因此，“光在同种均匀介质里传播”就是光的直进性规律成立的条件。

以上说的是学好这一部分物理知识要注意对生活中的各种物理现象进行观察。但“学习的目的是为了应用”，所以还应加强自己的实验动手能力的培养。教材中的小实验、小制作都是紧密围绕教学目的而精心设计的，要创造条件尽可能多做一些。对于各种光学仪器应会正确使用和熟练操作，以便为进一步学习其他知识和今后从事幼儿教育打好基础。

三、补充知识

(一) 全反射及其条件

发光点 S 所在处介质的折射率 n ，大于分界面另一侧介质的折射率 n' ，由折射定律有： $n\sin i = n'\sin i'$ 可知，折射角 i' 总是大于入射角 i 。与 $i' = 90^\circ$ 对应的入射角 i_c 是给定情况下的最大入射角（图 1-1），入射角超过 i_c 的光线都不能进入分界面的另一侧，而是按反射定律返回原介质。这种光完全返回原介质的反射，称为全反射或全内反射。最大入射角 i_c 称为临界角。临界角 i_c 的数值决定于相邻介质折射率的比值（相对折射率）。

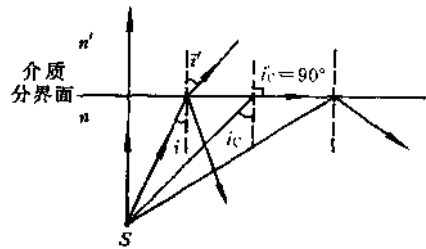


图 1-1

$$\text{由 } n\sin i = n'\sin i'$$

$$\text{将 } i = i_c \quad i' = 90^\circ \text{ 代入}$$

$$\text{则有 } i_c = \sin^{-1} \frac{n'}{n}$$

如果光是由水、玻璃等介质射入空气，由于空气的折射率 $n' = 1.0$ ，由上式可求出水或玻璃的临界角：

$$i_c = \sin^{-1} \frac{1}{n}$$

以 $n_{\text{水}} = 1.33$ 代入，可求出光在水中射向空气时发生全反射的临界角 $i_c = 49^\circ$ 。

由全反射知识，可以得到这样一种感性认识：在空气中 180° 的成像空间，在水中却只反映

在 $2 \times 49^\circ = 98^\circ$ 的成像空间。例如，眼睛长在头顶上的金鱼，只须“向上看”，即可观察到鱼池四周岸上的情况。

(二) 液体对固体表面浸润和不浸润的原因

在玻璃板上放一小滴水银，它总是近似呈球状，能在玻璃上滚动而不附着在上面，这时我们说水银“不浸润”玻璃。在无油脂的玻璃板上放一滴水，水不仅不收缩成球形，而且沿玻璃表面向外扩展，附着在玻璃上形成薄膜，这时我们说水“浸润”玻璃。

浸润和不浸润是由于固体与液体分子间的相互吸引作用（称为附着力），大于或小于液体与液体分子间的相互吸引作用（称为内聚力）这一因素决定的。当液体与固体表面接触时，会在其表面形成一“附着层”；在附着层内，分子间的附着力和内聚力同时存在。当附着力大于内聚力时，液体分子被拉向固体表面，形成“浸润”；而当内聚力大于附着力时，液体分子被拉向液体内部，对固体表面为“不浸润”。

四、练习与思考解答

(一) 皮影戏和小孔成像

1. 你在大树的浓荫下看到许多椭圆形的光点是怎样形成的？

答：浓密的树叶间形成许多细小的间隙，阳光照射时产生“小孔成像”现象，地面上的光点即为太阳的像。由于大阳光线在多数时间内与地面不垂直，所以地面（相当于光屏）上得到的太阳的像不是圆形的，而是形成一个椭圆形光斑，如图 1-2 所示。

2. 太阳光到达地球需 8 分 18 秒，那么太阳距地球多远？

解： $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ $t = 498 \text{ s}$

$$s = Ct = 3 \times 10^8 \times 498 = 1.494 \times 10^8 \text{ km}$$

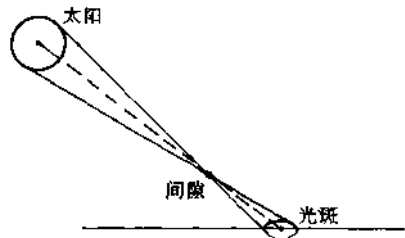


图 1-2

(二) 光的反射

选择适当的词语填入空白中：

漫反射 镜面反射 安装平面镜 粉刷白粉

1. 平静的水面产生的是（镜面反射）。
2. 雪白的墙壁产生的是（漫反射）。
3. 为了使房间更明亮些应该（粉刷白粉）。
4. 为了使房间增加空旷感，应该（安装平面镜）。

(三) 光的折射

研究实验教材图 1-17，然后选择括号内的适当词语填入下列各题空白处。

1. 同学看见鱼，是因为光从鱼传到同学的眼睛。（同学的眼睛传到鱼；鱼传到同学的眼睛）
2. 这条鱼在反射光。（自身在发光；在反射光）
3. 鱼的光线是从水射进空气。（水射进空气；空气射进水）
4. 鱼的光线在水面折射时远离法线。（靠近；远离）
5. 同学沿着 B 光线看见了鱼， B 是折射光线。（入射光线；折射光线）

6. 同学看到的是鱼的虚像。(实际的鱼; 鱼的虚像; 鱼的实像)

7. 光的折射好像改变了鱼的位置。(改变了; 没改变)

8. 同学看见的鱼远于实际存在的鱼。(远于; 近于)

9. 同学看见的鱼高于实际存在的鱼。(高于; 低于)

(四) 光导纤维的学问

1. 实验教材图 1-24 中, S 是水中点光源。试画出图中各条光线的折射光线和反射光线。请你想一想, 利用水下点光源能否照亮整个水面。为什么?

解: 水的临界角为 49° , 对于入射角大于 49° 的光线将产生全反射。设光源 S 距水面距离为 h , 则被照亮的水面范围是:

$r = h \tan 49^\circ$ 的圆形区域, 如图 1-3 所示。

2. 实验教材图 1-25 表示了一个横截面为等腰直角三角形的玻璃棱镜, 叫做全反射棱镜。当光线从它的一个直角边垂直射入时, 就从另一个直角边垂直射出来, 用这种棱镜可以使光线的方向改变 90° 。军事潜望镜上所用的反射镜不是平面镜而是这种全反射棱镜。参照你自己做过的潜望镜的光路图画出军事潜望镜的光路图。

答: 潜望镜可采用两块全反射棱镜, 光路如图 1-4 所示。

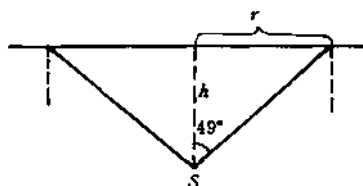


图 1-3

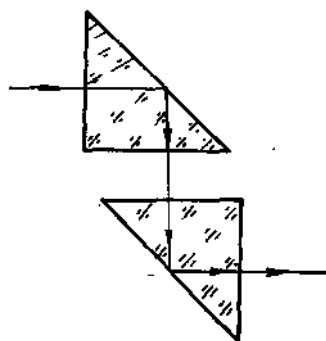


图 1-4

(五) 彩虹是怎样形成的

1. 在电影或电视中, 有时会出现这样的画面: 在演员周围出现三个、四个或者五个完全相同的影像, 而且这些影像会旋转起来 (实验教材图 1-31)。

你知道这些画面是怎样拍成的吗? 利用本课的知识, 请你设计一个拍这种画面的仪器并画出简图。

答: 利用了棱镜对物体成虚像且像的位置相对于物体产生偏移的原理。在普通摄影机镜头前加一个特制的多棱镜头就可达到这一效果。这些被多棱镜形成的虚像作为摄影机镜头 (凸透镜) 的物, 在底片上可成教材图 1-31 中的像。若要使其旋转, 只须转动多棱镜即可。

2. 透过绿色镜片看花, 红花是什么颜色? 白花是什么颜色? 黄花和蓝花又是什么颜色? 请你先判断然后再亲自观察, 验证你的判断是否正确。

答: 透过绿色镜片看红花, 花是黑色的, 因为红花只反射红光, 而绿镜只能透过绿光; 用绿镜片看白花, 花是绿色的, 因为白花反射所有颜色的光, 其中只有绿色的光能通过镜片; 用绿镜看蓝花时也是黑色的, 因为蓝光中不含绿光的成分; 而看黄花时则有些发白, 不如原先那

样鲜艳。

(六) 透镜

1. 实验教材图 1-43 表示的是用蜡烛研究凸透镜的实验，光屏上得到的是蜡烛的实像。请在图上画出光线 AC 和 AD 经凸透镜折射后的传播方向。

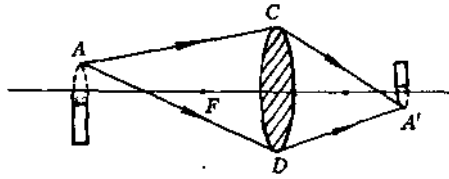


图 1-5

答案见图 1-5。

2. 利用凸透镜成像作图法，找出物体的像的位置、大小、虚实、倒正，填入表 1-2，并与上节的实验结果相比较。

答案见表 1-2。

表 1-2 凸透镜成像规律

物距 u	像距 v	像的大小	像的虚实	像的倒正
$u = \infty$	$v = f$	一点	实	倒
$u > 2f$	$f < v < 2f$	缩小	实	倒
$u = 2f$	$v = 2f$	与物等大	实	倒
$2f > u > f$	$v > 2f$	放大	实	倒
$u = f$	∞ 、平行光	-	-	-
$u < f$	与物同侧	放大	虚	正

(七) 照相机

1. 在实验教材图 1-36a 的实验中，如果用不透明的纸将透镜的边缘遮住，则①像的中间部分消失；②像变暗了；③像消失了。这三种说法哪个正确，为什么？这是照相机的哪部分原理。

答：应选择②，这是因为将透镜的边缘遮住后，使成像的光线变少，像的亮度变弱。照相机的光圈部分就是利用了这一原理。

2. 照相机在底片上清晰地照出了人的面部的像，但远处景物的像却不清楚，为什么？要想使景深大些，使远处的景物也清楚，应该怎样调节照相机？

答：这是由于景深不够，要增大景深应减小光圈，同时为了保证曝光量，还应减小快门速度。

(八) 幻灯机

在你使用幻灯机、投影仪时，要想使银幕上的文字或图形大些应怎样移动幻灯机、投影仪？当银幕上画面出现畸形时，应怎样处理？

答：应增加幻灯机、投影仪到银幕的距离，并重新调整焦距使成像清晰。当画面出现畸形时，应调整银幕的倾斜度或幻灯机、投影仪的仰角，使各成像点的光程相等。

(九) 显微镜

当你要观察水中微生物时，你需要怎样调节显微镜，才能很快地观察出结果来？

答：调整显微镜可分三步操作，即安放、对光和观察，具体方法详见教材上册第 25 页。

(十) 望远镜

请你用自己制作的望远镜观察月球，注意区分月球上的山和海，并写出观察报告。

提示：当用望远镜观察月球时，月球并不像神话“嫦娥奔月”中所说的那样美丽。它上面

既没有空气，也没有水，更没有生物存在。月球表面高低不平，平坦的地方是平原，叫做“海”，隆起的地方叫做山。四周高、中间低的山叫环形山，凹下去的深沟叫月谷。月球上有月震，有火山爆发，有造山运动，并不是一个完全死寂的世界。

(十一) 热传递的方式

1. 调查一下你家楼房的暖气设备是怎样进行供热的？是属于哪种传热方式？

答：住宅暖气一般采用水暖换热方式供热。经锅炉加热后的热水被送入各房间的换热器（暖气片）中，热水与换热器是导热方式传热，换热器则以辐射方式将热传给换热器附近的空气，这部分热空气与房间中其他地方的空气进行对流传热。换热器多数加工成有凹凸槽的表面，其目的是增加换热面积。

2. 为什么水壶、饭锅都是用金属做的，而它们的把手却都是用塑料或木料做的？

答：因为金属是热的良导体，而塑料或木料是热的不良导体。

(十二) 露、霜、雨、雪是怎样形成的

1. 炎热的夏天，当你打开刚买来的冰棍上的包装纸时，常会看到冰棍冒“白汽”，你能解释这是为什么吗？

答：由于冰棍周围的空气温度比较低，空气中的水蒸汽遇到冷空气被液化成小的水滴，形成雾。所以，“白汽”并不是气，而是液态的水。

2. 阴天游泳时，泡在水里不觉得怎么冷，一上岸就觉得很冷，当有风时，冷得更厉害，这是为什么？

答：这是由于皮肤上的水蒸发时吸收了皮肤的热能，人体失去热能会感到冷；有风时，空气流动快，使蒸发加快，人体失去的热能增多，人会感到更加冷。

(十三) 液体表面的性质

1. 在水面上撒一些樟脑屑，我们会看到这些碎屑在水面上回旋、奔跑……真象下课时小朋友在操场上玩耍、追奔……。请你回答，发生这种运动的原因是什么？

答：由于樟脑溶化过程中，使樟脑屑附近水的表面张力改变，整个水面的表面张力不均匀，引起这些樟脑屑的运动。

2. 人在潮湿的泥土上走过以后，地面上的脚印会渗出水来，这是为什么？

答：是由于毛细现象，人走过的地方，土壤被压实而形成许多毛细管，水经过这些毛细管渗出地面。

3. 夏天，为什么荷叶上的水珠会呈球状并在叶面上滚来滚去？

答：由于荷叶上有许多微小的细毛，使水不能浸润荷叶，在水的表面张力作用下形成球状的水珠（表面张力的作用是使液体的表面最小，而球体的表面积小于其他几何体），当有风时，荷叶随风摆动，水珠便在叶面上来回滚动。

(十四) 声音的产生和传播

1. 观察实验教材图 1-85，然后回答下列问题。

玻璃罩内有空气，但排气泵正在把罩内的空气抽去。

(1) 空气抽尽时，罩内的铃声将如何变化？为什么？

(2) 声音需要两个条件：振动和媒质，这里哪个条件被去掉了？

答：(1) 随着抽气，铃声逐渐变小，当空气抽尽时，罩内的铃声消失；

(2) 声音需要两个条件：振动和媒质，在这里媒质这个条件被去掉了。

2. 声音不仅能在空气中产生回声，也能在水中产生回声。水中的回声可以帮助船只和潜水艇查明水的深度。利用回声查明水深的一种装置叫做声纳。

声纳也能帮助我们确定鱼群的位置，在战争时期，它可以帮助我们确定敌人潜艇的位置（实验教材图 1-86）。

解： $t=4\text{s}$ $v=1\,500\text{m/s}$

$$h = \frac{1}{2}vt = \frac{1}{2} \times 1\,500 \times 4 = 3000\text{m}$$

(十五) 声音的三要素和声音共鸣

语音产生于喉头。喉头有声带。声带能改变形状和紧度（实验教材图 1-90）。

当你不讲话时，声带没合拢在一起，它们没有发生振动。

当你讲话时，声带闭合，从肺部出来的气流通过声带，使声带发生振动。这振动就产生了声音。

那么，你讲话的声音为什么有时高、有时低、有时声音大、有时声音小？

答：当声带闭合得紧时，气流通过声带时产生频率较高的振动，发生声音的音调高；反之，声带松弛，气流通过时引起的振动频率低，声音的音调就低。

声音的大小是由声带振动的幅度决定的。当人大声呼喊时，需用力挤压肺部排出较强的气流使声带振幅加大，发出的音量就大；反之，气流较小，声带的振幅小，音量随之变小。

五、补充练习

(一) 填空题

1. 光在_____中沿直线传播，小孔成像依据了光的_____性质，像的性质为_____。（填“虚像”或“实像”）

2. 光在真空中的传播速度是_____，光在透明玻璃中的速度比真空中_____。（填“大”或“小”或“相同”）

3. 入射光线与平面镜的夹角为 15° ，反射角为_____，若反射线与镜面夹角为 40° ，反射线与入射线的夹角为_____。

4. 在平静的湖水水面上可以清楚地映出岸边的景物，这是由于光线在水面上发生了_____的结果；湖水清澈见底，这时看到湖水深度比水的实际深度浅些，这是由于光线在水面发生_____的结果。

5. 汽车驾驶室旁的观后镜是_____镜，它可以帮助司机_____。

6. 某人观察到下面六种情况：(1) 厚玻璃板下面的字靠近玻璃板的表面；(2) 水中出现一个月亮；(3) 日蚀；(4) 金属柱光滑的表面上有人的像；(5) 使用放大镜看书；(6) 使用照相机拍摄照片。它们中属于光在均匀介质中沿直线传播的是_____，属于光的反射现象的是_____；属于光的折射现象的是_____。

7. 光通讯技术是利用了光信号在光导纤维中的_____原理来实现的。

8. 太阳光通过三棱镜后可以发生_____现象，用这一现象可以证明白光是由_____组成的。

9. 人们在阳光下看见某种花是红色的,是由于这种花只反射____,而吸收了_____。

10. 一支蜡烛距凸透镜 24cm,在距透镜 24cm 的屏上得到和蜡烛等大的清晰的像,则这个凸透镜的焦距是____,将蜡烛向凸透镜移动 4cm,光屏应向_____的方向移动适当的距离,才能在光屏上得到清晰的像,这个像比蜡烛____。(填“大”或“小”)

11. 有一焦距为 10cm 的凸透镜,物体放在距凸透镜 20cm 以外,能在光屏上得到一个_____像;当物体放在距凸透镜 15cm 远时,能在光屏上得到一个_____像,当物体放在距凸透镜 5cm 处时,能在_____得到一个放大正立的虚像。

12. 用照相机照像时,一般要使相机距景物在____焦距以外,在底片上得到的是_____像。

13. 用幻灯机放映幻灯片时,要在银幕上看到正立的景物,应把幻灯片____插在离镜头_____焦距位置。

14. 有色的镜片只能透过____颜色的光,而其他颜色的光几乎都被____,所以透明体的颜色是由它能够____的色光的颜色来决定。

15. 黑色物体____各种颜色的光,白色物体____各种颜色的光。所以,用红光照射白色物体时呈____色。

16. 不锈钢饭勺上都要安装塑料手柄,这是因为不锈钢是热的____导体,塑料是热的____导体。

17. 为了加快液体的蒸发,采取的措施有:____液温,____液体表面积,____液体表面的空气流动。

18. 在两个相同的玻璃试管中,分别装有水和汞,则水的液面为____形,汞的液面呈____形,这是因为水对玻璃是____的而汞对玻璃是____的。

19. 如果回声到达人耳比原声晚____秒以上,人耳才能把回声和原声区分开,否则将出现混声现象,使原声_____。

20. 声音的大小叫____,它跟发声体的____有关;歌唱家的高音、低音指的是发声体的____;人们很容易辨别出熟人的声音,是因为不同的人的声音具有不同的_____。

(二) 选择题

下列各题中,正确的答案只有一个,请将正确的字母序号填在题后的括号内。

- 关于光的传播,下列说法正确的是 ()
 - 光总是沿直线传播的;
 - 光只有在空气中才是直线传播的;
 - 当光由空气射入水中时,方向改变而光速不变;
 - 光只有在均匀介质中是直线传播的。
- 我们能从不同的方向看到本身不发光的物体,是因为它们的表面把射来的光线 ()
 - 发生镜面反射的缘故;
 - 发生漫反射的缘故;
 - 使反射光线为平行光线的缘故;
 - 使反射光线增多的缘故。
- 制作太阳灶所用的光学器件是 ()

- A. 平面镜； B. 凸透镜；
C. 凹面镜； D. 凸面镜。

4. 一束光线从空气射入水中，入射角是 40° ，在界面上同时发生反射和折射现象，则反射光线和折射光线的夹角为 ()

- A. 小于 40° ； B. 在 40° 至 50° 之间；
C. 在 100° 至 140° 之间； D. 在 50° 至 100° 之间。

5. 下列说法中正确的是 ()

- A. 虚像是人的错觉，其实并无光线进入人的眼睛；
B. 无论将物体放在放大镜何处，都可得到放大的虚像；
C. 从水面上斜着看插在水中的筷子，发现向上弯曲，这是由于光折射的结果；
D. 水中的倒影是由于光折射的结果。

6. 幻灯机的镜头的焦距为 10cm ，将幻灯片放在离镜头 15cm 处，在屏上成 ()

- A. 正立放大实像； B. 正立放大虚像；
C. 倒立放大虚像； D. 倒立放大实像。

7. 太阳光垂直照射到一个极细小的正方形孔上，则透过小孔在地面上产生的光斑的形状是 ()

- A. 圆形的； B. 长方形的；
C. 正方形的； D. 不规则的。

8. 在水平地面上竖直放置一块平面镜，一人站在平面镜前恰能在平面镜中看到自己的全身像，当他向后退的过程中，在平面镜中看到 ()

- A. 像将变小，仍恰能看到自己的全身像；
B. 像的大小不变，仍恰能看到自己的全身像；
C. 像的大小不变，但只能看见自己下半身的像；
D. 像将变大，只能看到自己中间部分的像。

9. 人眼看到物体是因为在视网膜上得到 ()

- A. 该物体缩小、倒立的实像；
B. 该物体等大、倒立的实像；
C. 该物体缩小、正立的实像；
D. 该物体等大、正立的实像。

10. 用薄玻璃片围成一个中空的三棱镜，然后放入水中，让一束平行白光射到三棱镜的一个侧面上，则通过棱镜后出射光线的方向及色散光谱的排列 ()

- A. 折向棱镜顶角，光谱上端为红色下端紫色；
B. 折向棱镜顶角，光谱上端为紫色下端红色；
C. 折向底面，光谱上端为紫色下端红色；
D. 折向底面，光谱上端为红色下端紫色。

11. 同一物体分别放在甲、乙两凸透镜前 40cm 处，移动光屏，甲可成清晰的等大实像，而乙在光屏上无论怎样调节也得不到像，拿走光屏通过透镜看去也没有像，有关这两个透镜焦距的判断正确的是 ()