

KEXUE

(七年级下)

■ 柯 雪 主编

奥赛

AOSAI PEIYOU JIEJING

培优捷径

科学



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

奥赛培优捷径. 科学. 七年级下/柯雪主编. —杭州:
浙江大学出版社, 2008. 11
ISBN 978-7-308-06342-5

I. 奥… II. 柯… III. 科学知识—初中—教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 167120 号

奥赛培优捷径(科学七年级下)

柯雪 主编

责任编辑 黄娟琴

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310028)

(E-mail: zupress@mail. hz. zj. cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

<http://www.press.zju.edu.cn>)

电话: 0571-88925592, 88273066(传真)

排 版 杭州大漠照排印刷有限公司

印 刷 德清县第二印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 13.5

字 数 330 千

版 印 次 2008 年 11 月第 1 版 2009 年 2 月第 2 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-06342-5

定 价 22.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话(0571)88925591

编写说明

科学是一门综合性的学科,它以丰富的学习内容、严密的逻辑体系、巧妙的科学实验、特有的挑战特质深受学生们的青睐。尤其是一年一度的科学竞赛活动,吸引了一批又一批优秀的学生,极大地激发了学生的学习热情,开发了学生的学习潜能。为帮助广大科学爱好者更好地学习这门课,拓展学习内容,把握学习规律,提高学习效率,我们组织了有丰富辅导经验的省市优秀科学竞赛指导老师、竞赛研究专家编写了这套“初中科学奥赛培优捷径”丛书。

在编写过程中,本丛书以现行科学课程标准和教材为依据来构建知识体系,以学生的发展潜能为导向来定位学科能力水平,以新课程理念为准则来落实三维目标,着力激发学生的学习兴趣,夯实学生的学科基础,挖掘学生的发展潜能,优化学生的思维结构,培养学生的创新精神和实践能力,使每一位学生都能得到进一步的发展。

本丛书是一套供实战演练的可操作性用书,分“七年级上”、“七年级下”、“八年级上”、“八年级下”和“九年级”共五本。每本书分“单元”、“测试”和“附录”三块。每个单元又分为五个部分:“竞赛热点”归纳了在学科竞赛中出现频率较高的本单元的知识点和试题命题趋势;“知识要点”对本单元的重要概念、原理和规律进行比较、归纳和整合,构建了本单元的知识框架;“解题示范”通过对范例的思路分析和解答,为学生的审题和答题指点迷津,并归纳出同类试题的解题规律和方法;“科学博览”以科学趣闻、科学故事、科学话题、科学进展、身边科学等视角来开阔学生的视野;“能力测试”安排了具有典型性、预测性、挑战性的试题,为学有余力的同学提供知识迁移、问题解决、思维拓展的优秀训练素材。总之,本丛书对各学校的学习指导和竞赛训练教学具有较高的参考价值。

囿于水平所限和时间仓促,书中纰漏及不当之处在所难免,恳请专家读者不吝赐教,以便日后完善提高。



目录

Mu lu

单元一	声与听觉	1
单元二	眼与视觉	11
测试一	对环境的察觉	22
单元三	运动与力的示意	30
单元四	摩擦力与二力平衡	40
测试二	运动和力	51
单元五	动物及繁殖	59
单元六	植物及繁殖	67
测试三	代代相传的生命	77
单元七	地球运动	84
单元八	地壳运动	95
测试四	不断运动的地球	107
单元九	实验方法	114
单元十	开放性试题	128
测试五	综合一	140
测试六	综合二	147
测试七	综合三	156
测试八	综合四	164
测试九	综合五	173
测试十	综合六	182
参考答案		191

单元一

声与听觉

竞赛热点

1. 考查人的各种感觉器官——眼、耳、皮肤等,耳的结构和功能的有关知识;
2. 考查声音的发生和传播的相关知识;
3. 考查声音在不同物质中的声速差、回声的产生与应用;
4. 考查乐音的三要素及噪声的治理。

知识要点

1. 人的感觉器官和功能

人类有各种不同的感觉器官和感受器,能感受各种刺激,在大脑中产生各种不同的感觉。人的主要感觉有皮肤的感觉、听觉、嗅觉、味觉和视觉等。

(1) 皮肤有冷觉、热觉、触觉等感觉功能。

(2) 舌的表面有许多味蕾,其内有味觉感受器,它能感受各种物质的刺激,尤其对液态物质的刺激特别敏感。

(3) 嗅觉的形成和特点:当物质的气味刺激了鼻腔中嗅神经末梢,嗅神经将物质气味的刺激传到大脑,从而形成嗅觉。嗅觉的特点:① 适应性;② 不同动物嗅觉灵敏度差异很大;

③ 嗅觉会随着年龄的增长而减弱;④ 动物对不同气味的灵敏度也不同。

(4) 感觉器官的相互影响:各种感觉器官从表面上看似乎互不相干,但实际上它们之间也会相互作用,促进或干涉各器官的感觉能力。如生活中品尝美味佳肴,需要你的嗅觉和味觉器官的共同作用才能得到一种真正的享受,当你感冒了鼻子不通气时,味道再好也形同嚼蜡。

2. 声音的发生、传播和听觉的形成

(1) 声音的发生和传播:声音是由于物体的振动而产生的,发声的物体叫声源。声音以波的形式在介质(一切固体、液体、气体)中传播。声速大小与介质和温度有关,固体中声速最大,液体中次之,气体中最小。在空气中,15℃时声音传播速度是 340m/s,气温每升高 1℃,每秒传播的距离约增加 0.6m。

声波在传播过程中遇到障碍物会发生反射。反射的声音叫做回声,人耳能分辨出原声和回声的时间间隔为不小于 0.1s。人耳能感觉到声音的声波频率在 20~20000Hz 之间。



频率是指单位时间内声波振动的次数。频率小于 20Hz 的声波叫次声波,频率大于 20000 Hz 的声波叫超声波,超声波在测距、医疗等方面有广泛用途,如医疗上用的 B 超。

(2) 乐音的三要素:响度、音调和音色。音调由发声物体的振动频率决定,频率越大,音调越高,反之越低。响度与发声物体的振幅和观察者距离声源的远近有关,振幅越大,离声源越近响度越大,反之越低。音色反映了声音的品质,不同发声物体的音色也不同。

(3) 噪声:从科学角度看,噪声是指发声物体做无规则振动时所发出的声音。但从环保角度看,凡是妨碍人们正常休息、工作和学习以及能引起人们不愉快的声音,都属于噪声。防治噪声有两条途径:① 控制噪声源;② 减弱噪声。

(4) 听觉的形成:声波→鼓膜→听小骨→耳蜗→听神经→大脑皮层的听觉中枢。

解题示范

【例 1】 为了探究声音的发生条件,有人建议利用以下几个实验开展研究:(甲)放在钟罩内的闹钟正在响铃,把钟罩内的空气抽去一些后,铃声明显减小;(乙)使正在发声的音叉接触水面,水面溅起水花;(丙)吹笛子时,手指按住不同的孔便会发出不同的声音;(丁)在吊着的大钟上固定一支细小的笔,钟敲响后,用纸在笔尖上迅速拖过,可以在纸上画出一条来回弯曲的细线。

你认为,能说明声音产生条件的实验现象是哪一个或哪几个? 其他现象虽然不能说明声音的产生条件,但分别说明了什么?

思路分析: 声音的产生条件是物体的振动,要探究声音的产生条件,首先要有声音产生,其次再分析导致声音产生与变量之间的关系。上述四个实验中都有声音产生,但甲中把钟罩内的空气抽去一些后,发生变化的变量是罩内气体(介质)的多少,结果是声音减弱,所以探究的是声音的传播需要介质;丙中是“手指按住不同的孔”使笛子内振动气柱的长短变化导致声音的不同,而不是声音的“有或无”,所以探究的是音调高低的影响因素;乙中水面溅起水花是由于音叉在振动;丁中在纸上画出一条来回弯曲的细线也是由于钟在振动,导致声音产生的变量是“物体的振动”。

答案: 乙、丁,其余见思路分析。

规律探究: 本题考查的是声音的产生条件——物体的振动,考查了学生分析“变量与实验目的之间的关系”的能力。解决此类问题时,要抓牢变量与所探究问题之间是否有因果关系,并抓住关键词。比如本题关键词是“发生条件”,意味着缺少“条件”,声音便不能“发生”,即缺少条件则“无声”,而不是强弱与音调的变化。

【例 2】 一天,小明同学放学回家看见火炉上的水开了,就提着水壶往暖瓶里面灌水。正灌着,奶奶提醒他:“小明水快满了,小心别烫着。”他一看,水真的快满了,他不解地问:“奶奶,你没看怎么知道水快满了?”奶奶说:“我听出来的。”小明还是不懂,你能解答小明的困惑吗?

思路分析: 往暖瓶里灌水,瓶中所发出的声音是由于瓶内空气振动而产生的。随着瓶内水的增多,瓶内空气柱越来越短,导致空气柱振动的频率越来越高,所以发声的音调也越来越高。奶奶是从暖瓶内发声音调的高低变化来判断水是否快满了的。

答案: 因为暖瓶内水越多,声音音调越高,奶奶通过音调的高低来判断水是否快满了。

规律探究: 本题考查的是影响音调高低的因素——物体的振动频率。考查了学生对生

活中科学现象的分析能力。对此类问题,要关注具体现象的变化,并透过现象看反映该现象的本质内容。

【例 3】 在雷雨天气,电光一闪即逝,但雷声却隆隆不绝,对这一现象解释合理的是

()

A. 双耳效应

B. 雷声经过地面、山岳、云层多次反射

C. 雷一个接着一个打个不停

D. 闪电的速度比雷声的速度快

思路分析: 双耳效应是声音传到两耳的时间有微小的差异,前后两次声音的叠加使听到的声音有一定的立体感,但不会是雷声隆隆不绝;题中说电光一闪,所以雷只有一个;闪电的速度比雷声的速度快,会导致先看见闪电后听见雷声,不会造成雷声隆隆不绝;只有雷声经过地面、山岳、云层多次反射后才会造成人耳听到多次声响,所以会隆隆不绝。

答案: B

规律探究: 本题主要考查声音的反射现象,考查学生用科学知识解释自然现象的能力。在选择题中要提高选择的准确率,就必须重视对限制条件的分析,排除干扰项。

【例 4】 一炸弹在海水中爆炸,岸边的人听到两次爆炸声,两次之间相隔 Δt 秒,当时声音在空气中和海水中的传播速度分别为 v_1 米/秒和 v_2 米/秒,那么,爆炸处离岸 _____ 米。

思路分析: 声音在海水中传播速度较快,即 $v_2 > v_1$,故声音在海水中传播时间较短。设爆炸处离岸 s 米,由题意可得:

$$s/v_1 - s/v_2 = \Delta t$$

$$\text{解得: } s = v_1 v_2 \Delta t / (v_2 - v_1)$$

$$\text{答案: } v_1 v_2 \Delta t / (v_2 - v_1)$$

规律探究: 本题主要考查声音在不同物质中传播,由于速度不同而导致时差的问题。考查了学生对速度公式以及时差的应用。要求学生知道声音在固体、液体、气体三种介质中速度的大小关系,即 $v_{\text{固}} > v_{\text{液}} > v_{\text{气}}$,同时对数学运算能力也有一定的要求。

【例 5】 坐在歌剧院里听歌剧的观众和坐在电视机前欣赏同一节目实况转播的观众,谁先听到演唱者的声音?

思路分析: 坐在歌剧院里的观众听到的声音是由空气传过来的,坐在电视机前的观众听到的声音是由电磁波传过来的。由于声音在空气中的传播速度是 340 米/秒,而电磁波的传播速度是 3×10^8 米/秒,比声音在空气中的传播速度大得多,所以坐在电视机前的观众反而比坐在歌剧院内的观众先听到演员的声音。有的同学说,如果在歌剧院内的观众只离主持人 17 米远,而电视机离电视台有 30 千米远,结果又怎样呢?运用学过的速度公式计算一下时间,就可得到坐在歌剧院内的观众,听到演员的声音需要 0.05 秒,而坐在电视机前 2 米处的观众听到主持人的声音只需 0.0060 秒(其中传递声音的电磁波所用时间为 0.0001 秒,声音传播 2 米距离所用时间约 0.0059 秒)。不要说 30 千米,就是 3000 千米远的地方,传递声音的电磁波所用时间也只有 0.01 秒。

答案: 电视机前的观众是比坐在歌剧院内的观众先听到主持人的声音。

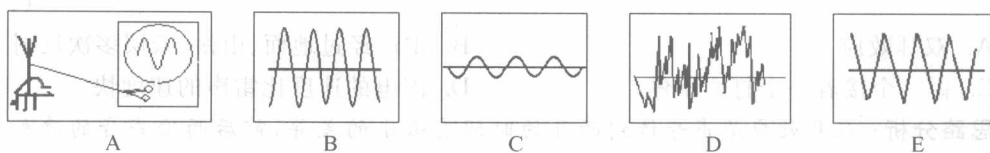
规律探究: 本题主要考查声音传播与电磁波传播速度的关系,只要摆脱日常概念的束缚,避免先入为主的习惯思维的干扰,就容易把握住解答的方向。

【例 6】 如图 A 所示,小明同学用示波器、钢锯条和台钳研究声音的响度。他将钢锯条的下端夹紧在台钳上,上端用手扳动一下,使钢锯条振动发声。实验中,他进行了两次实验,



第一次钢锯条发出的声音响,第二次钢锯条发出的声音轻,他同时观察到示波器上显示的波形幅度如图 B、C 所示,则他得出的实验结论是:_____。

图 D、E 是两种声音的波形图,从图形可知:图_____是乐音的波形。

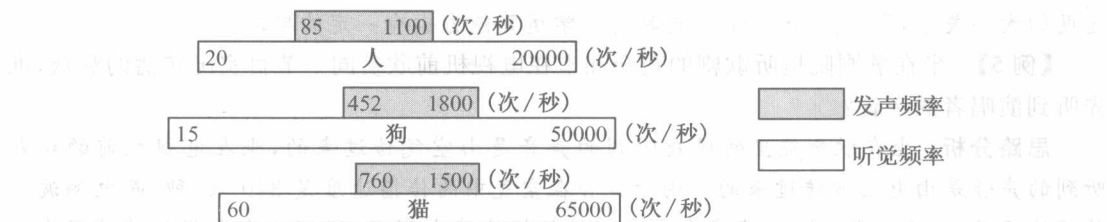


思路分析: 声音的响度即响亮程度,由物体振幅(振动物体离平衡位置的最大距离)决定。题目中小明研究的是响度,搜集到的证据是第一次声音响即响度大,波形图为 B,第二次声音响度小,波形图为 C,对比 B、C 可知 B 的振幅比 C 的振幅大。故可得出物体振幅越大,声音响度越大,反之越小的结论。噪声是物体做无规则振动时所发出的声音,所以其波形也就无规律,没有周期,而乐音是物体有规律振动所发出的声音,波形有规律。所以图 D 是噪声的波形,图 E 是乐音的波形。

答案: 振动物体振幅越大,声音响度也越大,振幅越小,声音响度也越小 E

规律探究: 本题是一道探究题,主要考查响度与振幅的关系及噪声和乐音的产生机理。考查了学生搜集证据及对数据的处理能力。解决此类问题必须清楚探究的目的是什么,并重点分析“数据”与所探究问题之间的关系。“结论”是对“问题”的回答,所以结论和问题之间要有一致性,要避免“答非所问”的现象。

【例 7】 某科普书上有下列两则信息:① 昆虫飞行时它们的翅膀都要振动,蝴蝶每秒振翅五六次,蜜蜂每秒振翅三四百次;② 人和一些动物的听觉频率范围和发声频率范围如下图所示。根据上述两则信息,可以判断下列说法中正确的是 ()



- A. 狗凭听觉能发现飞行的蜜蜂和飞行的蝴蝶
- B. 猫凭听觉能发现飞行的蝴蝶,不能发现飞行的蜜蜂
- C. 人凭听觉能发现飞行的蜜蜂和飞行的蝴蝶
- D. 人凭听觉能发现飞行的蜜蜂,不能发现飞行的蝴蝶

思路分析: 从信息②中可知人、猫、狗听觉的最小频率都大于蝴蝶的振动频率,所以都无法通过听觉发现飞行的蝴蝶,可排除 A、B、C 选项。而蜜蜂的发声频率都在人、猫、狗的听觉频率范围内,所以人、猫、狗都能通过听觉发现飞行中的蜜蜂。

答案: D

规律探究: 本题是一道图表类的信息题,解决此类问题的步骤一般为:① 通读信息,了解题目要求;② 紧扣关键词,排除干扰信息;③ 选择关键信息,作出解释。若是选择题则可根据信息进行排除,提高准确率。

双耳效应与立体声

大家知道,凭听觉可以判断声源的方向,可是要准确地判断声源的方向,用两只耳朵比一只耳朵准确,这是为什么呢?

人的头好像一个球体,两耳分别位于球体的两侧。如果声源不是在头的正前方或正后方,则从声源到两只耳朵的距离是不相等的,因此两只耳朵对同一声源传出的声音有不同的感受。首先是两耳感到声音的响度有些区别,如果声源在头的左方,左耳听到的声音比右耳听到的要响一些;其次是两耳听到同一声音的时间有些差异,如果声源在头的左侧,由于左耳离声源比右耳近,声音传来时,左耳先听到,右耳后听到。这两种差异成为辨别声源方向的重要基础,这种差异越大,判断声源方向越准确。人耳对声源方位判断的准确度可达 $\pm 2^\circ$ 左右,这种效应叫做双耳效应。

双耳效应能建立起声音的立体感。人们在剧场欣赏交响乐队的演奏时,由于各种乐器在舞台上有一定的分布,各种乐器发出的声音混合后给人一种空间上的扩散感和深度感,声音呈立体化,叫做立体声。在我国,立体声磁带和立体声收录机、立体声广播已经普及。立体声收录机采用双声道录音,用两个传声器(话筒)模仿人的双耳从两个不同位置把声源发出的声音在同一条磁带上各记录一条磁迹。用磁带放音时,磁头分别将每条磁迹记录的声音通过扬声器(喇叭)放出来,人坐在适当的位置上收听时,便会产生亲临其境的感觉。

在舞台上用两个相距不太远的传声器,分别连到两个放大器上,然后把放大器放大后的变化电流连接到另一个房间的两个与传声器位置对应的扬声器中。这样当一个演员在舞台上由左向右、边走边唱时,在另一个房间里的听众就会感到好像演员就在自己面前由左向右、边走边唱一样。如果用两个录音机同时分别记录从两个传声器送来的音频电流,放音时,再将同时放音的两个扬声器放到与传声器对应的位置上,听到的声音就会有很好的立体感,这就是两声道立体声录音。现在的立体声磁性录音机大多是两个声道的。它的录音磁头和放音磁头都是由上下两组线圈做成的,磁头的磁心叠厚比一般用的磁带录音机磁头磁心叠厚要窄一半多,在磁带上的磁迹也就比普通录音机记录的磁迹窄一半多。这样,一条磁带上就有四条磁迹。在录音时,声音由布置在左右的两个传声器转变成音频电流后,由录音机内的两套放大器分别进行放大,并分别送到录音磁头的两组线圈内,当磁带经过录音磁头时,两声道的录音就同时被记录到磁带的两条磁迹上。在放音的时候,磁带通过放音磁头时,放音磁头的两组线圈分别感应出两条磁迹的变化电流,经过两套放大器分别放大,然后由布置在听众左前和右前的两个扬声器分别重放出两个声道的声音,使听众获得立体感。

要有立体声效果,必须至少有两个音箱或耳机放音。不然,尽管你的录音是立体声的,如果放声的点只有一个,那还是怎么也得不到立体声效果的。我们常见的一种手提式立体声录放机,两边的扬声器离得很近,只有在人距离机器很近时,才有立体声感觉。



能力测试

A 组

- 当飞机降落时,空中小姐要求乘客咀嚼口香糖,其目的是 ()
A. 保持鼓膜内外气压平衡 B. 保持身体的平衡
C. 减少噪音 D. 防止呕吐
- 在敲响大钟时,有同学发现,停止对大钟的撞击后,大钟“余音未止”,其主要原因是 ()
A. 钟声的回音 B. 大钟还在振动
C. 钟停止了振动,但空气还在振动 D. 人的听觉发生了延长
- 下列减小噪声的措施中,属于在传播过程中减弱的是 ()
A. 建筑工地上噪声大的工作要限时 B. 市区里种草植树
C. 戴上防噪声的耳塞 D. 市区内汽车喇叭禁鸣
- “孔子闻韶音三月不知肉味”中的“闻韶音”和“知肉味”分别属于人的 ()
A. 嗅觉和听觉 B. 听觉和视觉
C. 听觉和味觉 D. 触觉和味觉
- 甲同学在充满水的自来水管一端敲击一下,乙同学在另一端听到三次声音,则最先听到的一次是由 ()
A. 铁管传来的 B. 水传来的 C. 空气传来的 D. 无法确定
- 某些人坐船会晕船,其主要原因是 ()
A. 小脑失去平衡 B. 耳蜗内的感受器官受到强烈刺激而过敏
C. 体质衰弱 D. 半规管和前庭内的感受器官受到强烈刺激而过敏
- “引吭高歌”和“低声细语”这里的高和低指的是 ()
A. 音调高低 B. 响度大小 C. 音色好坏 D. 以上都有可能
- 舌上有味觉感受器,能感受多种食物的刺激。舌对下列物质的刺激比较不敏感的是 ()
A. 汽水 B. 罐头 C. 鸡汤 D. 干面包
- 在演示声音是由物体的振动产生的实验中,将正在发声的音叉紧靠悬线下的轻质小球,小球被多次弹开。在此实验中,小球的作用是 ()
A. 使音叉的振动尽快停下来 B. 把音叉的微小振动放大,便于观察
C. 使音叉的振动时间延长 D. 使声波多次反射形成回声
- 昆虫飞行时翅膀都要振动,蝴蝶每秒振翅 5~6 次,蜜蜂每秒振翅 300~400 次,当它们都从你身后飞过,凭你的听觉 ()
A. 能感到蝴蝶从你身后飞过 B. 能感到蜜蜂从你身后飞过
C. 都能感到它们从你身后飞过 D. 都不能感到它们从你身后飞过

11. 假如你的邻居经常引吭高歌,干扰你的学习或休息,为了减少干扰,下列措施无效的是 ()

- A. 将门窗打开让空气流通
- B. 用棉花塞住自己的双耳
- C. 用棉毯挂在分隔的墙壁上
- D. 请邻居歌唱时放低音量

12. 公安部门在追击犯人时,往往采用警犬实施追踪,警犬能根据气味追踪、搜捕犯人,而绵羊却不能。由此判断,下列说法中正确的是 ()

- A. 年幼的动物比年长的动物嗅觉灵敏
- B. 不同动物对不同物质气味的敏感程度相同
- C. 不同动物的嗅觉敏感程度差异很大
- D. 动物对不同物质气味的敏感程度不同

13. 下列对牛叫声和蚊子飞时发出的声音的描述中正确的是 ()

- A. 蚊子声响度小,牛叫声音调高
- B. 牛叫声响度小,蚊子声音调低
- C. 蚊子声响度大,牛叫声音调低
- D. 牛叫声响度大,蚊子声音调高

14. 得了咽喉炎会引发中耳炎的原因是 ()

- A. 细菌、病毒会经血液流到中耳
- B. 细菌、病毒会经咽鼓管进入中耳
- C. 细菌、病毒会经外耳道进入中耳
- D. 细菌、病毒会经鼻泪管进入中耳

15. 与单耳听相比,双耳听的最大优点在于 ()

- A. 音质好
- B. 声音响
- C. 能辨别声音的方向
- D. 声音清晰

16. 某人失聪(没有听觉能力)后,经检查,医生认为耳的结构没有受损伤,那么可能发病的部位是 ()

- A. 鼓膜
- B. 中耳
- C. 听神经和听觉中枢
- D. 内耳

17. 1964 年美国空军 F-14 喷气式飞机做超音速飞行实验时,一个农场的 10000 只鸡中有 6000 只鸡在飞机的轰鸣声中突然死亡。造成这个现象的原因是 ()

- A. 飞机发出的次声波
- B. 飞机发出的超声波
- C. 飞机发出噪声
- D. 喷气发动机产生的废气

18. 吃完糖后马上吃橘子,可能会觉得只有酸味而没有甜味,下列解释较合理的是 ()

- A. 吃了糖后各种味觉的灵敏度降低了
- B. 吃了糖后对甜味的灵敏度降低了
- C. 橘子汁不能碰到舌上感受甜味的区域
- D. 橘子汁本来没有甜味

19. 右图中,老师用同样的力吹一根吸管,并将它不断剪短,他在研究声音的 ()

- A. 响度与吸管材料的关系
- B. 音调与吸管材料的关系
- C. 音调与吸管长短的关系
- D. 音色与吸管粗细的关系



20. 弹吉他时,要让琴声立刻停止,最好的办法是 ()

- A. 捂住耳朵
- B. 不再去拨琴弦
- C. 用手按住琴弦
- D. 把吉他放下



21. 医生用听诊器听病人的心、肺发出的声音进行诊病,听诊器能 ()
- A. 改变发声体振动的频率,使声音的音调变高
- B. 改变发声体的振幅,使声音的响度增大
- C. 减少声音的分散,使传入人耳的声音响度增大
- D. 缩短医生与声源的距离,使传入耳的声音音调变高

B 组

22. 妈妈买碗时常把两只碗碰一碰,听听发出的声音就能知道碗的好坏。她判断碗的好坏主要是根据声音的 ()

- A. 音调 B. 响度 C. 音色 D. 音量

23. 近年探测火星形成一个热潮,相继有“火星快车”、“机遇号”、“勇气号”飞临火星上空和登陆火星,使人们对火星的认识有了很大提高。火星上大气的主要成分是二氧化碳(95%),还有少量氮气、氩气,大气压为 600 百帕~700 百帕,火星有自转和公转,火星上温度极低,为 -5°C 至 -90°C 之间,火星上已发现有液态水存在过的证据,根据以上情况,下列说法中不正确的是 ()

- A. 声音在火星大气中无法传播
- B. 单质铁在火星上不易生锈
- C. 因为没有氧气火星上不可能存在生命
- D. 火星上不会形成风

24. 小孩用嘴巴把一个气球吹大,由于小孩用力太大,气球被吹破了,发出“嘭”的响声,这响声是由于 ()

- A. 气球皮被吹大时振动发出响声
- B. 吹气时气球内空气振动发出响声
- C. 破裂时气球皮振动发出响声
- D. 气球破裂时引起周围空气振动发出响声

25. 一场大雪过后,人们会感觉到外面万籁俱静。对这一现象下列解释中正确的是 ()

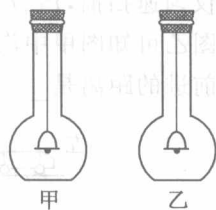
- A. 可能是大雪后,行驶的车辆减少,噪声减少
- B. 可能是大雪蓬松且多孔,对噪声有吸声作用
- C. 可能是大雪后,大地银装素裹噪声被反射
- D. 可能是大雪后气温较低,噪声传播速度较慢

26. 实践课上两同学用细棉线连接两个纸杯,制成一个“土电话”,对该实验的解释中不正确的是 ()

- A. 用“土电话”通话,表明固体能传声
- B. 用金属丝代替棉线听到的声音就大些,是因为金属丝振动得快
- C. 听到声音就能分辨出是谁,是根据音色不同
- D. 实验时若不张紧棉线,对方就听不到由“土电话”传来的声音

27. 你知道吗,蛇是没有耳朵的。不过蛇能通过身体感受到正在接近它的动物活动所产生的振动,从而“听”到它们发出的声音。由此可见,蛇是利用_____传声去“倾听”敌人和猎物的。

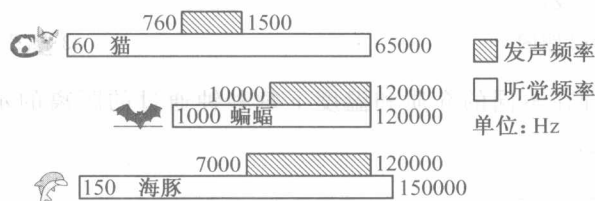
28. 如图所示,甲、乙两个装置完全一样,烧瓶里密封着一个小铃铛,其中乙烧瓶中被抽成真空。



- (1) 当摇动甲烧瓶(铃不碰瓶壁)时,将会 _____;
- (2) 当摇动乙烧瓶(铃不碰瓶壁)时,将会 _____;
- (3) 此实验说明 _____。

29. 一列匀速行驶的火车,在距峭壁前 532.5 米处鸣笛,经过 3 秒钟司机听到回声,已知声音速度为 340 米/秒,则火车的行驶速度为 _____。

30. 如图所示是猫、蝙蝠和海豚的发声频率范围和听觉频率范围,请你仔细观察,回答下列问题:



- (1) 三种动物相比较,发声频率范围最小的动物是 _____;
- (2) 假如猫、蝙蝠和海豚进行一次聚会,海豚在会上发言,为使三者都能听到海豚的讲话,那么,海豚讲话时的发声频率范围应是 _____ Hz。

31. 在学习吉他演奏的过程中,小华发现琴弦发出的声音的音调高低是受各种因素影响的,他决定对此进行研究,经过和同学们的讨论,提出了如下猜想:

- 猜想一: 琴弦发出声音的音调高低,可能与琴弦的横截面积有关;
- 猜想二: 琴弦发出声音的音调高低,可能与琴弦的长短有关;
- 猜想三: 琴弦发出声音的音调高低,可能与琴弦的材料有关。

为了验证上述猜想是否正确,他们找到了下表所列的 9 种规格的琴弦,因为音调高低取决于声源振动的频率,于是借来一个能够测量振动频率的仪器进行实验。

编 号	A	B	C	D	E	F	G	H	I
材 料	铜	铜	铜	铜	铜	铜	钢	尼龙	尼龙
长度/cm	60	60	60	80		100	80	80	100
横截面积/mm ²	0.76	0.89	1.02	0.76		0.76	1.02	1.02	1.02

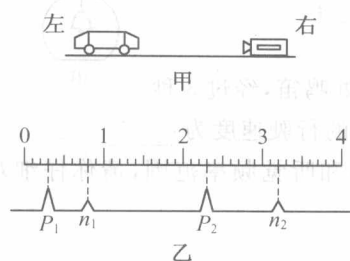
(1) 表中有的材料规格还没有补全,为了验证猜想三,必须知道该项内容,请你填写完整;

(2) 随着实验的进行,小华同学又觉得琴弦发声音调的高低,可能还与琴弦的松紧程度有关,为了验证这一猜想,她必须进行的操作是: _____。

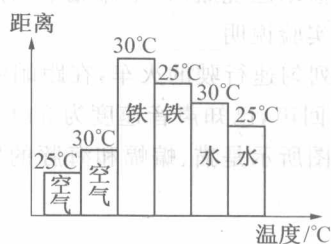
32. 图甲是在高速公路上用超声波测速仪测量车速的示意图,测速仪发出并接收超声波脉冲信号。根据发出和接收到的信号间的时间差可测出车离测速仪的距离和车速。图乙中 P_1 、 P_2 是测速仪发出的超声波信号, n_1 、 n_2 分别是 P_1 、 P_2 由汽车反射回来的信号。设测



速仪匀速扫描, P_1 、 P_2 之间的时间间隔 $\Delta t=1.0\text{s}$, 超声波在空气中的传播速度为 $v=340\text{m/s}$, 根据图乙可知图甲中汽车的运动方向是_____。汽车在接收到 P_1 、 P_2 两个信号之间的时间内前进的距离是_____m。



32 题图



33 题图

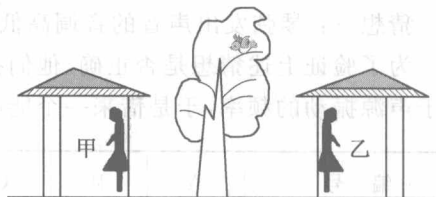
33. 右上图是声音在不同的介质和温度下每秒钟通过的距离的示意图。阅读分析该图, 你能得出的结论是:

- (1) _____。
- (2) _____。

34. 阅读下面短文, 并回答问题。

如图所示, 几只小鸟在树上“唱歌”。一个听觉良好的女孩子在门窗紧闭的甲房间内, 靠近单层玻璃, 她能听到室外鸟的“歌声”; 她走到门窗紧闭的乙房间内, 靠近双层玻璃(其夹层内抽成真空), 却几乎听不到室外鸟的“歌声”。

- (1) 运用所学的科学知识, 解释为什么女孩在乙房间内几乎听不到室外鸟的歌声?
- (2) 女孩在两个房间都能看到室外树上的小鸟, 而只能在甲房间内听到室外鸟的“歌声”, 这是什么道理?



单元二

· 眼 与 视 觉 ·

竞赛热点

1. 考查光传播的相关知识及应用；
2. 光的反射和折射相关知识及在实际生产、生活中的应用也是经常考查的；
3. 注重平面镜、透镜、球面镜等光学元件对光的作用以及光路图的画法等的考查；
4. 考查眼睛的结构、视觉的形成及近视眼、远视眼的防治与矫正；
5. 考查电磁波的初步认识。

知识要点

1. 光的传播

(1) 光在同一种均匀的介质中是沿直线传播的,但光在同一种不均匀的介质中,却不一定沿直线传播。比如早晨,当太阳还在地平线以下时,我们就看见了它,就是因为不均匀的大气使光线变弯了的缘故。

(2) 光速是宇宙中的极限速度,任何物体的速度都不可能超过光速 c 。光可以在真空中传播,且在真空的传播速度最大,速度为 $c=3.0\times 10^8$ 米/秒。

(3) 当光线垂直射向介质表面时传播方向不改变。在反射现象和折射现象中,光路都是可逆的。

(4) 光在两种介质间传播时,在光疏介质中光线与法线的夹角比在光密介质中光线与法线的夹角大(我们把光速大的介质叫做光疏介质,光速小的介质叫做光密介质)。比如光从空气射入水中时,空气是光疏介质,水是光密介质,空气中光线与法线的夹角比水中光线与法线的夹角大。

2. 光学器具

(1) 实像:由实际光线会聚而成,能用光屏来承接,可以用眼睛来观看。

虚像:由光线的反向延长线会聚而成,不能用光屏来承接,但可以用眼睛来观看。

(2) 凸透镜成像规律(见下表)

物距	像的性质			物像与镜子的位置	像距	光屏能否承接	应用
u	正立还是倒立	放大还是缩小	实像还是虚像		v		
$u=\infty$	缩成一个极小的亮点			异侧	$v=f$	能	测焦距
$u>2f$	倒立	缩小	实像	异侧	$f<v<2f$	能	照相机
$u=2f$	倒立	等大	实像	异侧	$v=2f$	能	像放大缩小的分界点
$f<u<2f$	倒立	放大	实像	异侧	$v>2f$	能	幻灯机
$u=f$	不成像						实像虚像的分界点
$u<f$	正立	放大	虚像	同侧	$v>u$	不能	放大镜

(3) 在 $u>f$ 成实像时的过程中,当物距增大时,像和像距都变小;若物距减小,像和像距都变大。

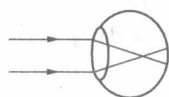
3. 物体的颜色

透明体的颜色是由它透过的色光决定的。有色的不透明体反射与它颜色相同的光。黑色物体吸收各种颜色的光,白色物体反射各种色光。

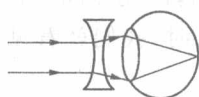
4. 眼睛

(1) 眼睛是由晶状体、角膜、房水、玻璃体组成的,其作用相当于一个凸透镜,视网膜相当于光屏。

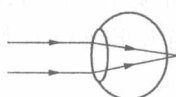
(2) 近视眼的远点、近点和明视距离都比正常距离近,平行光线会聚在视网膜前,如图甲所示。可用凹透镜进行矫正,如图乙所示。



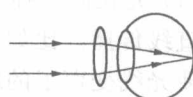
甲



乙



丙



丁

(3) 远视眼的远点、近点和明视距离都比正常距离远,平行光线会聚在视网膜后面,如图丙所示。可用凸透镜进行矫正,如图丁所示。

解题示范

【例 1】在江边观看夜景时,常看到江边的路灯在江水中的像是 ()

- A. 一盏灯
- B. 两盏灯
- C. 一条光柱
- D. 以上三种情况都有可能

思路分析: 江面不可能是风平浪静的,总有水波起伏。这样,水面就像由许多远近不同的平面镜组成一样。路灯在每个平面镜内都成一个像,又因各像的高低位置不同,这些像组合起来,就形成一条光柱。

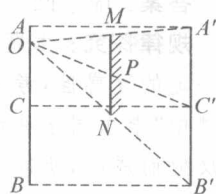
答案: C

规律探究：本题主要考查平面镜成像原理，并要求我们能结合实际情况灵活分析。解决此类问题时要注意题目的情境，结合情境展开分析。

【例 2】一面镜子竖直挂在墙上，某人站在镜前 1 米处，从镜子里看到自己的上半身，他想看到自己的全身，则 ()

- A. 应后退到距镜子 2 米远处 B. 应前进到距镜子 0.5 米远处
C. 应后退到距镜子 4 米远处 D. 无论前进或后退都不能实现

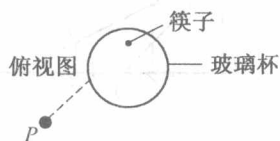
思路分析：根据平面镜成像规律，可作出成像光路图。如图所示， AB 为人高、 O 为人眼、 $A'B'$ 为像高，镜面 MN 是要看到自己全身像所需的最小镜子高，由图可知 MN 是 $\triangle OA'B'$ 的中位线，故 $MN = 0.5A'B' = 0.5AB$ ，题目中提到某人只看到自己的上半身，说明镜子的下端不在 N 处，而在 P 处，或者该镜子较短，所以人无论前进还是后退，都不能看到自己的全身像。



答案：D

规律探究：本题主要考查平面镜成像规律，考查学生作图能力，对数学运算能力要求较高。解决此类问题要注意避免生活现象的干扰，抓住关键点。比如，生活中感觉离镜子越远，像越小，这其实是眼睛的视角导致的一个错觉，而平面镜成像时的物像是等大的。另外可通过作图来辅助分析。

【例 3】将筷子竖直插入装水的玻璃杯内，从俯视图中的 P 点沿水平方向看到的应该是下图中的哪种情形？ ()



思路分析：光从空气到玻璃壁基本沿直线传播到 P 点，水面下的那部分筷子反射的光从水到玻璃射到 P 点，由于盛水后的玻璃杯相当于一个凸透镜，而且水中筷子在这个凸透镜的焦点以内，因此在 P 处看到的水面下的筷子是放大的像，而且像距比物距大，即像离圆心（凸透镜的光心）的距离大，由图可知，图 D 是正确的。

答案：D

规律探究：本题主要考查凸透镜的成像规律，而答案则以图形的方式给出。对学生视图能力要求较高。在分析此类问题时要注意对比图形，抓住题目关键词进行分析。比如本题通过图形对比，则会发现四个选项的区别主要在水中的像是否放大，像离杯子中心远近的改变。而题目中关键词是杯子（圆柱形）和加水，通过分析则会发现加水后的玻璃杯相当于凸透镜，应该通过凸透镜成像规律进行分析。

【例 4】李东同学从桌面上的近视眼镜中看到自己身后同一个窗户的两个像，如图甲所示。这两个像是 _____ 像（填“实”或“虚”），是 _____ 面镜（填“平”、“凹”、“凸”）所成的像，其中较大的像是镜片上离李东较 _____ 的玻璃面（填“近”或“远”）所成的。



甲

乙