



QUANGUO CHUZHONG KEXUE JINGSAI
SHITI FENLEI JIEXI

全国初中科学竞赛 试题分类解析

■ 单 思 主编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

全国初中科学竞赛试题 分类解析

主 编	单 思				
编写人员	单 思	应周武	沈伟平	朱慧军	
	周光婉	宋桂琴	施品进	吴国洪	
	徐有杰	施继红	苏小华		

浙江大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

全国初中科学竞赛试题分类解析 / 单思主编. — 杭州:
浙江大学出版社, 2007. 6
ISBN 978-7-308-05353-2

I. 全… II. 单… III. 科学知识—初中—解题 IV.
G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 076821 号

全国初中科学竞赛试题分类解析

单 思 主编

责任编辑 石国华

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)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州好友排版工作室

印 刷 杭州杭新印务有限公司

开 本 787mm×960mm 1/16

印 张 23.75

字 数 466 千

版 印 次 2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 2 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-05353-2

定 价 29.00 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

目 录

第一部分 专题探究

专题一 波	1
专题二 热现象	11
专题三 运动和力	21
专题四 电与磁	37
专题五 功与能、能源	53
专题六 物质的组成和结构	65
专题七 常见的单质和氧化物	75
专题八 酸、碱、盐	88
专题九 溶液	108
专题十 生命系统的构成层次	122
专题十一 生命的新陈代谢	136
专题十二 生命活动的调节	153
专题十三 生命的延续和进化	167
专题十四 人、健康与环境	179
专题十五 地球在宇宙中的位置	193
专题十六 人类生存的地球	202

第二部分 模拟练习

浙江省初中科学竞赛(初赛)模拟试卷一	212
浙江省初中科学竞赛(初赛)模拟试卷二	220
浙江省初中科学竞赛(初赛)模拟试卷三	231
浙江省初中科学竞赛(初赛)模拟试卷四	242
浙江省初中科学竞赛(初赛)模拟试卷五	253
浙江省初中科学竞赛(初赛)模拟试卷六	262
浙江省初中科学竞赛(复赛)模拟试卷七	272

浙江省初中科学竞赛(复赛)模拟试卷八.....	281
-------------------------	-----

第三部分 真题测试

第十一届浙江省初中科学竞赛(初赛)试题.....	289
第十一届浙江省初中科学竞赛(复赛)试题.....	298
2007 年武汉市中学生科学探究大赛九年级初赛试题	306
2007 年武汉市中学生科学探究大赛九年级决赛试题	316
参考答案.....	324

第一部分 专题探究

专题一 波



考情报告

年份,题号	知识点、考查能力要点
1996,一(7)	以照相时如何调节镜头为载体,考查考生对凸透镜成像规律的应用和分析判断能力。
1996,二(6)	应用几何知识解决光的反射问题,考查考生的知识迁移能力和对图象的处理能力。
1997,一(6)	光线通过玻璃球时发生两次折射,考查考生对光的折射定律的应用和作图能力。
1999,(初赛)10	用有关光学知识解释生活中的现象,考查考生对信息的分析、加工、推理能力和学以致用能力。
1999,(复赛)1	考查考生平面镜成像知识和对图象的加工、处理能力。
2000,(初赛)19	以地球赤道上空绕地球飞行的人造地球卫星为载体,考查考生对光的直线传播知识的应用和空间想象能力。
2000,(初赛)29	通过凸透镜成像实验中如何调节物距、像距使物体在光屏上成一清晰像,考查考生的实验操作、信息加工、图象分析等综合能力。
2000,(复赛)7	以手表的表面在凸透镜中的成像为载体,考查了考生对凸透镜成像规律理解、运用以及对图象的分析、处理能力。
2001,(初赛)41	运用几何知识解决光的反射等相关知识,考查考生对数据的分析处理和对图象的整合能力。
2001,(复赛)7	涉及凸透镜成像规律,考查考生思维的严密性和分析判断能力。
2002,(初赛)4	以电视机遥控器为载体,结合生活中的情境,考查考生用所学相关波的知识解决实际问题的能力。
2002,(复赛)3	运用几何知识来解决光的反射等相关知识,考查考生的作图能力、对数据的处理和分析计算能力。
2002,(初赛)23	数学知识与声音的传播知识结合,考查考生的信息加工、数据分析处理与计算能力。
2003,(初赛)3	以生活情境为载体,考查考生对光的直线传播的应用及分析判断能力。
2003,(初赛)13	白色是由于能反射各种色光,黑色不能反射光,考查考生对各种颜色物体的反射光知识的运用能力。
2003,(复赛)5	以人造地球卫星为载体,考查考生的知识迁移能力、空间想象能力和作图计算能力。
2004,(初赛)20	用光的折射知识来判断俯视插入装水的玻璃杯内细木棒,考查考生思维的严密性及分析判断能力。

年份、题号	知识点、考查能力要点
2004,(复赛)4	结合平面镜成像知识,以平面镜中闹钟的像为载体,考查考生推理、分析判断等综合能力。
2005,(初赛)3	用有关光学知识解释雨后彩虹,考查考生知识的全面性、学以致用能力。
2005,(初赛)3	以生活情境为载体,考查考生对凸透镜成像实验知识的应用、分析和判断能力。
2005,(复赛)14	以摄影记者用照相机给田径运动员拍摄冲线运动为载体,考查考生对数据的处理、整合以及用相关数据解决实际问题的能力。
2006,(初赛)7	用光的折射知识分析判断正方体玻璃砖和半球形玻璃砖下字的像,考查考生对知识的应用、分析加工能力和作图能力。
2006,(初赛)18	用所学的光的折射知识结合所提供的信息分析在水中看物体,考查考生知识的全面性以及对各种透镜的整合能力。



考情预测

从近十年的浙江省科学(自然科学)竞赛的试题分析来看,应用波的有关知识解决生活中有关波的现象以及波的知识在生活中的应用是每年必考的内容。主要涉及:声音的三要素、声音的传播、光的直线传播、光的反射和折射、物体的颜色等。尤其是凸透镜成像规律、生活中的光学仪器,更是每年必考的热点、重点内容。例如:以平面镜、投影仪、照相机、放大镜为载体,考查凸透镜成像规律知识等。

在考查形式上,有关声的三要素、声的传播、光的直线传播知识及应用,一般难度不大,主要考查考生对基础知识和基本原理的掌握,考查考生能否结合具体情境灵活地理解和运用基本原理和基本概念来分析解决实际问题的能力。光的反射、折射、平面镜和透镜对光的作用以及生活中的光学仪器,这是考试的热点、重点,考查考生在实际情境中提取信息、分析和处理信息的能力,考查考生从整体上认识事物、从科学本质上分析现象和把握规律的能力。这类问题一般在选择题和分析计算题中出现,难度较大。同时,有关声和光知识在新科技领域的应用也是竞赛的一个热点。这类考题重点考查考生知识的全面性以及对信息加工处理能力,在选择题和填空题中出现较多,一般难度不是很大。波的知识与数学知识的结合、凸透镜成像实验,一般也是每年考试的“常客”,以分析计算题形式出现,难度较大。

根据历年考查情况分析,预计今后的科学竞赛对波的知识考查将呈现以下特点:

1. 考查内容更加注重联系生活、联系实际、联系现代科学技术,重视理论与实践的有机结合,体现“从生活走进科学,从科学走向社会”的理念。因此,能用有关的知识解释生活中的一些自然现象,仍将是今后命题的重点。

2. 考查内容更加重视与其他学科的整合,尤其是数学学科。注重对提出、分析解决问题的能力,以及收集、加工运用信息能力的考查。所以,通过复杂数据来定量计算,并对信息进行加工、运用,也是今后命题的趋势。

3. 注重有关实验内容的考查,结合平面镜、透镜成像实验,考查考生实验操作能力和解决

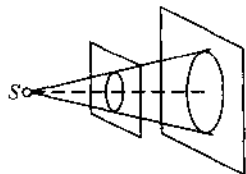
实际问题的能力。

4. 以实际问题的背景材料为载体,考查考生的基础知识与基本技能也是今后声和光知识命题的热点,要求考生关注生活、关注身边事物、关注科技发展的前沿科技成果。



经典考题

【例 1】 (2002 年浙江省自然科学竞赛初赛) 如图所示, S 为小电珠, 它发出的光可看作由一点发出的。 S 正对圆孔, 到孔的距离为 L , 透过圆孔的光在后面的光屏上得到一个圆斑。若在孔上嵌一凸透镜, 则光屏上立刻出现一个清晰的亮点, 则该透镜的焦距、圆孔与光屏之间的距离可能为



A. $L/2, L/2$

B. $L/2, L$

C. L, L

D. $L, 2L$

【过程探究】 孔上嵌上凸透镜后, 圆孔与光屏的距离为像距 v , S 到圆孔的距离为物距 u , 如果 $f=L/2$, 则有 $u=L=2f$, 应有 $v=2f=L$, 而 A 选项中 $v=L/2$, 所以 A 选项错误。当 $u=f=L$ 时, 不成像, 所以 C、D 两项都错误, 所以 B 正确。

【答案】 B

【探索规律】 当物距等于 2 倍焦距时, 在 2 倍焦距处成清晰的像, 只有此时, 物距等于像距。而当物距等于 1 倍焦距时, 不成像。本题重点考查了考生的凸透镜成像知识, 对考生的实验能力和信息加工、处理、知识迁移能力要求高。

【例 2】 (1999 年浙江省自然科学竞赛初赛) 坐在装有茶色玻璃汽车内的人能看到车外的人, 而在车外的人不容易看到车内的人, 对这种现象的解释正确的是: (1) 车外射人的光线要被茶色玻璃吸收一部分, 车内的人受到较弱的光照射; (2) 车外人反射到茶色玻璃上的光比车内人反射到茶色玻璃上的光强; (3) 车内比车外暗, 车内人的瞳孔张得比车外大。 ()

A. 只有 (1)(2)

B. 只有 (1)(3)

C. 只有 (2)(3)

D. (1)(2)(3)

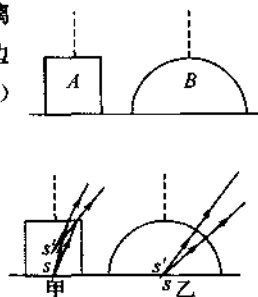
【过程探究】 车内的人与车外的人相比较, 由于茶色玻璃吸收一部分光, 车内的人受到的照射光弱, 从车内的人反射到玻璃上并再穿透玻璃时出来的光就更弱, 人眼的瞳孔在亮处比在暗处小, 这样很弱的光进入车外人较小的瞳孔, 就很难成清晰的像, 车外人在玻璃中看到自己的像比看车内人还要清楚, 与此相反, 车外光很亮, 折射进入车内的光虽然被茶色玻璃吸收了一部分, 但由于车内人眼瞳孔大, 能接受到更多的光, 所以能看见车外的人, 选项 B 正确。

【答案】 B

【探索规律】 人眼的瞳孔在亮处要比在暗处小, 要比较人眼能否看清物体应从比较光线的强弱对人眼视网膜的刺激程度来判断。本题联系生活考查了考生光的反射、折射以及人眼对光线强弱的调节知识。要求考生用所学的光的反射、折射等知识来解释生活中有关光的现象, 也能培养考生用科学的眼光观察生活中现象、用科学的头脑思考生活中问题的习惯, 以提升自己分析问题、解决问题的能力。

【例 3】 (2006 年浙江省科学竞赛初赛) 如图所示, 把由同种玻璃制成的正方体玻璃砖 A 和半球形玻璃砖 B 放在报纸上, 若正方体的边长和半球的半径相同, 则从玻璃上方往下看中心线对准的文字 ()

- A. A 和 B 中看到的都比实际的高
B. A 中看到的比实际的高, B 中看到的比实际的低
C. A 中看到的比实际的高, B 中看到的与实际的一样高
D. A 和 B 中看到的都与实际一样高



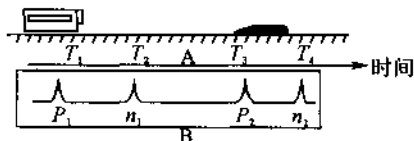
【过程探究】 A 中的文字, 由于光的折射会形成虚像, 如图甲所示。

在 B 中, 文字处于球心处, 而球心处发出 (或反射) 的光经半球而时不发生光的折射, 也就是光沿原方向传播, 因此, 人看到的仍是原来位置上的文字, 即文字的位置和没有半球形玻璃砖时是一样的, 如图乙所示。

【答案】 C

【探索规律】 本题用到的知识有: 光的折射规律、像的确定。关键是画出光路图, 知道半球体球面各点的法线即过球心的直线。本题能力要求高, 但知识落点较低。要求考生能用所学光的折射知识解决实际问题, 对考生知识的整合性、作图能力要求高。

【例 4】 (2002 年浙江省自然科学竞赛复赛) 图 A 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, 测出被测物体的速度。图 B 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 、 n_1 、 P_2 、 n_2 对应的时间分别为 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 , 超声波在空气中传播的速度是 v , 若汽车是匀速行驶的, 则根据图 B 可知, 汽车的运动速度为多大? 并说明可以根据图 B 中的哪些量判断汽车运动方向



【过程探究】 发送第一个超声波脉冲信号时, 设汽车与测速仪的距离为 s_0 , 汽车与第一个超声波脉冲信号相遇时离测速仪的距离为 s_1 , 则

$$s_1 = s_0 + v \times \frac{T_2 - T_1}{2}$$

设汽车与第二个超声波脉冲信号相遇时离测速仪的距离为 s_2 , 则

$$s_2 = s_0 + v \times \frac{T_4 - T_3}{2}$$

汽车在两次与超声波脉冲信号相遇的这段时间内运动距离为

$$\Delta s = s_2 - s_1 = v \times \left(\frac{T_2 - T_1}{2} - \frac{T_4 - T_3}{2} \right) = v \times \frac{T_2 + T_3 - T_1 - T_4}{2}$$

汽车与超声波脉冲信号两次相遇的时间差

$$\Delta t = \frac{T_2 - T_1}{2} + T_1 - T_2 + \frac{T_3 - T_4}{2} = \frac{T_3 + T_4 - T_1 - T_2}{2}$$

汽车运动的速度

$$v_{\mp} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = v \times \frac{T_2 + T_3 - T_1 - T_4}{T_3 + T_4 - T_1 - T_2}$$

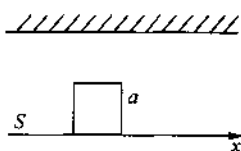
从图 B 中可知,比较 $T_4 - T_3$ 和 $T_2 - T_1$ 的大小,就可以判断汽车运动方向,若 $(T_4 - T_3) > (T_2 - T_1)$,则汽车向右运动,若 $(T_4 - T_3) < (T_2 - T_1)$,则汽车向左运动。

答案 $v_{\mp} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = v \times \frac{T_2 + T_3 - T_1 - T_4}{T_3 + T_4 - T_1 - T_2}$

根据比较 $T_4 - T_3$ 和 $T_2 - T_1$ 的大小可以判断汽车运动方向。

【探索规律】 本题是一道应用声音的传播知识和数学知识来解决实际问题的读图图表计算题。用到的知识有:声速、回声、匀速直线运动公式。解题的关键是首先要清晰理解图表中提供的信息和数据所表示的物理意义,其次要提炼出图表所给予的有用信息,再次是根据题意来加工和处理信息、数据。本题着重考查了考生对有用信息的提取以及对数据进行加工和处理的能力,对考生应用数学的能力要求较高,这也是今后命题的热点。

【例 5】 (2000 年浙江省自然科学竞赛初赛)如图所示,在 x 轴的原点放一点光源 S ,距点光源为 a 处放一不透光的边长为 a 的正方体物块。若在 x 轴的上方距 x 轴为 $2a$ 处放一平行于 x 轴且面向物块的长平面镜,则在正方体右方 x 轴上被点光源 S 发出经长平面镜反射而照亮的长度是多少?当点光源沿 x 轴向右移动的距离为多少时,正方体右侧 x 轴上被光照亮部分将消失。



【过程探究】 根据发光点 S 作经平面镜成的像 S' 画出所需要的入射光线或反射光线,以确定边缘光线。如图甲所示,有: $CB=2a$, $SB=4a$, $EF=2a$,

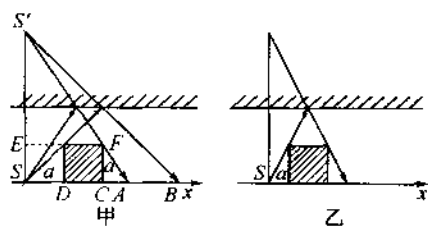
而 $SA/EF = SS'/S'E = 4/3$,

$\therefore SA = 4/3 \times EF = 4/3 \times 2a = 8a/3$,

则 $AB = SB - SA = 4a - 8a/3 = 4a/3$ 。

当 S 向右移动 $a/2$ 时,两条边缘线

重合。如图乙位置,正方体右侧光亮部分全消失。

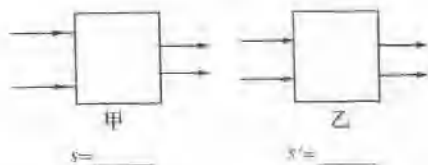


【答案】 $4a/3$ $a/2$

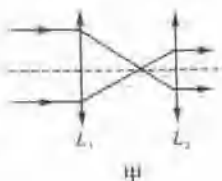
【探索规律】 想确定 S 照亮的范围关键是确定边缘光线:在本题中过箱子左上角的光线为一条入射光的边缘光线,凡是此光线上面的其他入射光线均可射到镜面上,而此光线下面的人射光线均被箱子挡住,不能射到镜子上。过箱子右上角的反射光线为一条边缘反射光线,此光线的左下角方向反射光线均被箱子挡住不能射到地面上来。而当这两条边缘光线重合时右侧光亮部分消失。本题重点考查了考生应用光的反射知识和几何知识来解决实际问题

题的能力,对考生的作图能力、计算能力要求也很高。

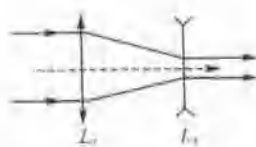
【例 6】 (1997 年全国初中应用物理知识竞赛) 实验中有时需要将一束粗平行光变成细平行光, 这可以利用两块透镜的组合来解决。请在下图的两个方框中各画出一一种组合方式 (要在图中画清光束粗细的变化), 分别写出两块透镜间的距离 s 跟两块透镜到各自焦点的距离 f_1, f_2 的关系。



【过程探究】 平行于主光轴射向凸透镜的光线通过凸透镜后会聚于焦点; 平行于主光轴射向凹透镜的光线通过凹透镜后变得发散, 这些光线的反向延长线相交于虚焦点。据此可得本题透镜组合。如右图所示, 其中甲中共主轴的两凸透镜的距离 $s = f_1 +$



甲



乙

f_2 , f_1 和 f_2 分别表示凸透镜 L_1 和 L_2 的焦距, 图乙中, 凸透镜 L_2 和凹透镜 L_1 共主轴, 其焦距分别为 f_2 和 f_1 , 两透镜间的距离 $s' = f_2 - f_1$ 。

答案 如图 $s = f_1 + f_2$ $s' = f_2 - f_1$

【探索规律】 凸透镜、凹透镜都能改变光的传播方向。凸透镜对光线有会聚作用, 而凹透镜对光线有发散作用。本题通过透镜之间的组合将一束粗平行光变成细平行光。本题能力要求高, 但知识落点较低。要求考生能用所学知识解决实际问题, 对考生知识的整合性、作图能力要求高。



针对性练习

1. 鱼类能够在水中看物, 这是因为鱼眼的晶状体几乎圆得可以“混珠”, 故有足够的折射能力。假设一条美人鱼上岸观光, 由于折射能力太大, 鱼眼所成的像在视网膜的前方, 因而看到模糊的景像。如果要看得清楚, 就要戴一个装满水的“登陆镜”, 如图所示。那么该“登陆镜”相当于一个 ()

- A. 凹透镜 B. 凹面镜
C. 凸透镜 D. 凸面镜



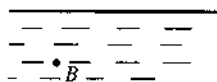
第 1 题图

2. 我国自行研制的“神舟五号”载人飞船发射后于 2003 年 10 月 16 日 6 时 23 分安全返回。在飞船飞行过程中, 测控部门在国内外布设了由 13 个地面测控站、测控船组成的庞大测控网, 对它进行连续跟踪和测控, 跟踪和测控利用了 ()

- A. 超声波 B. 次声波 C. 无线电波 D. X 射线

3. 如右图所示,人眼 A 处看见河里 B 处有一条鱼,若从 A 处射出一束激光,要使激光能照到鱼身上,这激光应向哪一点射出 ()

- A. B 点 B. B 点上方
C. B 点下方 D. B 点左方或右方

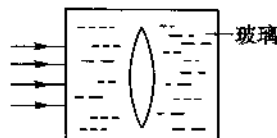


第 3 题图

4. 小明在听讲座时,想把银幕上用投影仪投影的彩色幻灯片图象用照相机拍摄下来。由于会场比较暗,他使用了闪光灯。这样拍出来的照片 ()

- A. 反而看不清投影到银幕上的图象,倒是把银幕上的一些污渍拍出来了
B. 色彩鲜艳,比不用闪光灯清楚多了
C. 色彩被“闪”掉了,拍到的仅有黑色的字和线条
D. 与不用闪光灯时效果一样,因为拍摄的是银幕上的像,而不是实际的景物

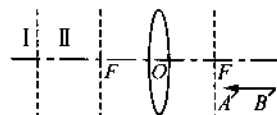
5. 在一个长方形玻璃块中(如右图),有一个呈双凸透镜形状的空穴,则一束平行光通过这块玻璃时,出射光的情况是 ()



第 5 题图

- A. 保持平行 B. 变成会聚光线
C. 变成发散光线 D. 上述三种情况都有可能

6. 如图所示, F 为凸透镜的两个焦点, A'B' 为物体 AB 的像,则 AB 在 ()



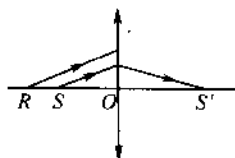
第 6 题图

- A. 图中 I 区域,箭头水平向左
B. 图中 II 区域,箭头水平向左
C. 图中 I 区域,箭头方向向左斜下方
D. 图中 I 区域,箭头方向向左斜上方

7. 小轿车前的挡风玻璃不竖直安装的主要原因是 ()

- A. 避免噪声 B. 为了造型美观
C. 避免因平面镜成像而影响安全驾驶 D. 防止挡风玻璃震碎

8. 如图所示,主光轴上的 S 点发出的光经凸透镜折射后交于主光轴 S' 点,现有一条平行入射光线的光线从 R 射向凸透镜,则折射光在凸透镜的另一侧 ()

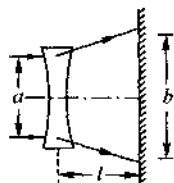


第 8 题图

- A. 和主光轴有交点,仍在 S' 点
B. 和主光轴有交点,在 S' 的左侧
C. 和主光轴有交点,在 S' 的右侧
D. 和主光轴没有交点

9. 一束与主光轴平行的光束, 宽为 a , 照射在凹透镜上, 经折射后在距透镜 l 的光屏上呈现一个宽为 b 的光斑, 如图所示, 则凹透镜焦距大小为 ()

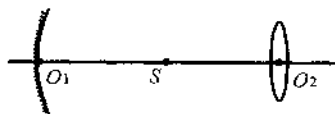
- A. $al/(b-a)$ B. ab/l
C. $al/(a+b)$ D. $(a+b)/l$



第 9 题图

10. 在共主轴的凹镜(球面半径为 R , 焦距为 f_1) 和凸透镜(焦距为 f_2) 之间放一点光源(如图), 为了使点光源 S 发出的光尽可能多地沿主轴方向平行射出, 点光源 S 放置最佳位置是 ()

- A. $O_1S=f_1$, $O_2S=f_2$
B. $O_1S=f_1$, $O_2S=2f_2$
C. $O_1S=R$, $O_2S=f_2$
D. $O_2S=R$, $O_2S=2f_2$



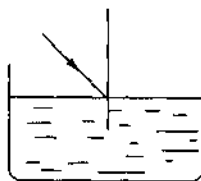
第 10 题图

11. 测绘人员绘制地图时, 常常需要从高空的飞机上向地面照相, 称为航空摄影。若使用的照相机的镜头焦距为 50mm , 则底片与镜头距离应为 ()

- A. 100mm 以上 B. 略大于 50mm C. 小于 50mm D. 100mm

12. 如图所示, 一盛水容器置于水平桌面, 一束方向不变的光线从左方斜射向水面, 这时, 反射角 α' , 折射角为 γ , 若把容器的右端稍微垫高, 待水面重新平静后, 则 ()

- A. α' 变小, γ 变小 B. α' 变小, γ 变大
C. α' 、 γ 都变大 D. α' 、 γ 都不变



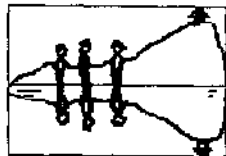
第 12 题图

13. 眼睛、照相机、幻灯机这三种凸透镜在调节成像清晰度时, 分别采用下述哪种方式: (甲) 焦距固定, 物距基本固定, 主要调节像距; (乙) 焦距固定, 像距基本固定, 主要调节物距; (丙) 物距固定, 像距面定, 调节焦距。 ()

- A. 眼睛甲、照相机乙、幻灯机丙 B. 眼睛丙、照相机甲、幻灯机乙
C. 眼睛乙、照相机丙、幻灯机甲 D. 眼睛甲、照相机丙、幻灯机乙

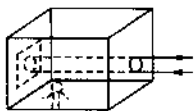
14. 如图是一张在湖边拍摄的照片。因为湖水平静, 岸上景物与湖中倒影在照片上十分相似。下列几种方法中哪一种不能用来正确区分真实景物与它在湖中的倒影? ()

- A. 倒影比真实景物略暗一些
B. 倒影比真实景物的清晰度略差一些
C. 倒影中人物排列的左右位置与拍照时的真实位置正好相反
D. 倒影中人物的身高比真实人物略大一些



第 14 题图

15. 如图所示,有一正方形的不透光的房间,在其中的一面墙上开有一个圆形小孔。在这面墙的对面有一个正方形的平面镜。在房间里有一人靠在与平面镜垂直的一侧墙面上,当有一束垂直于圆孔的平行光通过圆孔射到平面镜上时,他能看到的是 ()

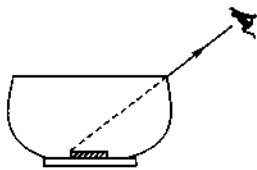


第 15 题图

- A. 镜面上有一个圆形的亮斑 B. 整个正方形镜子的形状
C. 整个房间的各处都是亮的 D. 感到整个房间是一片黑暗

16. 夏天正午 12:00 时,太阳光竖直方向直射树顶,到下午 14:00 时,地面上树影长 5 米,那么 16:00 时,地面的树影长 _____ 米,树的高度是 _____ 米

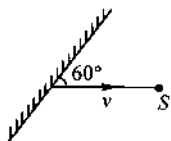
17. 在碗底放一枚硬币,把碗移动到眼睛刚好看不到硬币的地方,如图所示,保持眼睛和碗的位置不变,请一位同学向碗里加水,将观察到 _____,产生这种现象的原因是 _____。



第 17 题图

18. 白光通过绿色玻璃照在绿色菠菜上,菠菜是 _____ 色,照在白纸上白纸呈 _____ 色,照在红纸上红纸是 _____ 色。

19. 平面镜 M 沿水平方向以大小不变的速度 v 移向点光源 S ,运动中镜始终保持与运动方向成 60° 角,如图所示,则 S 在镜中的像 S' 移动速度大小和方向是 _____。

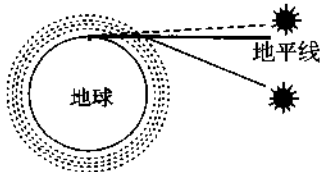


第 19 题图

20. 一架喷气式飞机沿水平方向飞行的速度是声速的 2 倍,当听到飞机在头顶上方轰鸣声时,飞机飞到前方水平距离约 3.4 千米远处,该飞机的飞行高度约是 _____ 千米($v_{\text{声}} = 340$ 米/秒)。

21. 一束平行光垂直照射在焦距为 30 厘米,直径为 6 厘米的凸透镜上,在镜后垂直于主光轴的光屏上形成一个直径为 2 厘米的圆形光斑。那么,透镜和光屏的距离为 _____ 厘米。

22. 如图所示,古诗“大漠孤烟直,长河落日圆”中观察到的落日,并不是太阳的实际位置,而是光线经过不均匀的大气时发生 _____ 的缘故,当太阳从地平线上升起时,太阳的实际位置在图中 _____ (填“上”和“下”)。



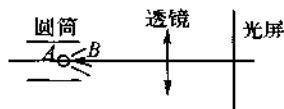
第 22 题图

23. 在做“研究凸透镜成像规律”的实验时,小华发现:光具座上的标尺的刻度范围是“0~90cm”,而实验桌上却有两个凸透镜,规格如下表所示。小华面临的问题是:为了研究凸透镜的成像规律,选用哪个透镜较好?你认为,应该选用的透镜是 _____ (填“甲”或“乙”)。

序号	直径	焦距
甲	5cm	30cm
乙	4cm	10cm

如果选用另一透镜,在实验过程是将会遇到的问题是_____。

24. 如图所示,一光源位于金属圆筒内部轴线上 A 点,与筒 B 端的距离为 d , d 无法直接测量。另有凸透镜、光屏、米尺及带支架的光具座。现用这些器材测量 d ,为此,先将圆筒、凸透镜、光屏依次放在光具座支架上,令圆筒轴线与透镜主光轴重合,圆筒与光屏的距离足够远,使得移动透镜时,可在屏上两次出现光

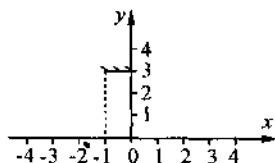


第 24 题图

源的像,将圆筒及光屏位置固定。由光路的可逆性可知,第一次成像的像距等于第二次成像的物距。然后进行以下测量:移动透镜,当屏上得到光源清晰的像时,测量像距 v ;继续移动透镜,当屏上得到光源的另一个清晰的像时,测量端面 B 与透镜的距离 l 。由此可得 $d =$ _____。

25. 水平天花板离地面的高度为 4 米,有一块平面镜贴在天花板上,一小孩持一手电筒用手电光照在平面镜上并反射到地面上,由此,平面镜上和地面上分别对应有一光斑 A 和光斑 B 。设手电筒的筒口离地面的高度为 1 米,若小孩在原地转动手电筒,使得光斑 A 移动的速度为 12 米/秒,试求此时光斑 B 的移动速度是多少?

26. 如图,在竖直的 xy 平面上,人眼始终位于 $(3,0)$ 坐标点,一块平面镜始终位于图示位置,平面镜两端坐标分别为 $(-1,3)$ 和 $(0,3)$ 。一个点光源从坐标原点出发沿着 x 轴负方向做匀速直线运动,在 S 运动的过程中,求人眼可以从平面镜中观察到 S 点的像出现在 x 轴上的范围。



第 26 题图

专题二 热现象



考情报告

年份,题号	知识点、考点能力要点
1997,二(59)	以读数不准但刻度均匀的温度计为背景,按比例计算实际温度,考查温度计的制造原理及考生的数学推理能力。
1997,三(74)	以人造烤箱为载体,考查热传导、蒸发吸热等知识及考生捕捉信息并加以运用的能力。
1998,一(28)	直接考查温度、热能、热量三者的联系和区别,考查考生是否理解这三个概念。
1998,二(42)	以炭燃烧时喷水为载体,考查化学反应中吸热、放热知识及考生的综合分析能力。
1999,(初赛)8	根据城市中最高气温比太阳辐射最强时间滞后的信息,考查比热知识。
1999,(初赛)21	以动物体毛能抵御严寒为载体,考查热传递的三种方式的实际应用。
1999,(初赛)26	考查热传递、热水降温先快后慢的知识及考生对生活现象的观察能力。
1999,(初赛)27	给出“盛夏烈日下,人到树阴下凉爽”的信息,考查蒸发吸热的知识及考生用所学知识解决生活现象的能力。
1999,(初赛)32	根据题中所设定的特定条件来判断房间内的温度如何变化,考查考生对能量守恒的理解、运用能力。
2000,(初赛)28	给出几种动物体温与外界温度的关系图,考查考生捕获、处理信息的能力。
2000,(初赛)35	根据晶体的熔化曲线及其他的相关信息,考查考生对公式 $Q=cm\Delta t$ 的理解和运用能力。
2000,(初赛)9	以水银温度计测沸水温度引入热传导及温度计原理知识,考查考生对知识的应用能力。
2001,(初赛)9	要求考生回答沿海附近气温变化缓慢的原因,考查“比热与升温关系”的知识。
2001,(初赛)12	提供热传递信息及相关数据,考查考生对信息的加工、处理能力、列数学式进行计算的能力。
2001,(初赛)32	出示表格及有关数据,考查考生获取加工信息及分析计算等能力。
2002,(初赛)25	读图分析并根据“温室效应”的气体是 CO_2 ,考查考生分析能力、综合运用知识的能力。
2002,(初赛)42	根据题中所给的大量信息,考查考生处理数据信息的能力及将物理知识用于解释生活现象的能力。
2003,(初赛)8	提供三种晶体的熔化曲线,比较一种物质的质量大小关系。考查晶体的熔化曲线知识及考生的分析推理能力。

年份、题号	知识点、考点能力要点
2003,(初赛)31	以种群个数与温度的曲线图的信息,考查考生读图分析能力。
2003,(初赛)33	以酿制酒为信息源,提供一些数据,考查汽化、密度知识及考生运用所学知识分析处理数据、运用公式进行计算的能力。
2004,(初赛)14	根据题中大量的数据信息及温度与加热时间的关系图,考查考生提取信息,将公式 $Q = cm\Delta t$ 灵活运用能力。
2004,(初赛)25	根据合金如何制取的文字信息和多种金属的熔沸点,考查物质状态与温度的关系及考生的综合分析能力。
2004,(初赛)39	考查太阳辐射能的大小计算、 $Q = cm\Delta t$ 的公式转换,考查考生的数据处理,分析计算能力。
2004,(初赛)45	以小鸡孵化的实验探究为载体,考查考生的阅读、分析推理能力。
2005,(初赛)2	判断物理知识与生活实例是否对应,考查热传导、升华、热辐射等知识。
2005,(初赛)7	以军训时一女生呕吐、昏厥为背景,考查蒸发吸热知识及考生的生活经验积累。
2005,(初赛)34	以物质从固态到气态的实验数据信息为载体,考查考生对数据的处理能力,对公式 $Q = cm\Delta t$ 的灵活运用能力。
2006,(初赛)22	以空气热源型热泵热水器原理介绍为载体,考查考生的信息获取能力及阅读分析能力。
2006,(初赛)26	根据文字信息,描绘高度与气温的曲线,考查考生的信息加工能力。
2006,(初赛)45	通过阅读获取使铝合金构件升高到一定温度以上的方法及冷却某些构件的方法,考查考生的阅读理解能力、类比分析能力。
1999,(复赛)17	考查白色、黑色物体的辐射强弱知识。
1999,(复赛)19	考查大气中水蒸气的主要来源,要求考生对水循环图要有清晰记忆。
2000,(复赛)9	油浮于水表面时的汽化与沸腾问题,既考查沸腾的条件及汽化吸热知识,又考查了考生在新情境的应变能力。
2004,(复赛)8	以骆驼在沙漠中如何调节体温为载体,考查考生阅读理解能力及对信息的加工、处理能力。
2004,(复赛)23	根据“热水瓶的保温性能与盛水多少的关系”的实验设计及探究过程为信息源,考查考生描绘曲线、分析处理数据能力及探究实验的设计能力。
2005,(复赛)16	给出光与温度对某植物生长的实验结果,考查考生分析表格信息和处理数据的能力。
2006,(复赛)1	直接提问:水沸腾时气泡中的物质是什么?考查考生的分析能力。
2006,(复赛)3	以载人飞船表面的特殊材料为载体,考查汽化知识及考生的信息加工能力。



考情预测

从近十年的浙江省科学(自然科学)竞赛试题来看,根据所给信息,从物态变化时吸放热情况解释生产和生活中的各种现象及利用比热公式进行相关的计算,是每年竞赛中出现几率较高的内容。主要涉及:热传递的三种方式、物态变化、晶体的熔化曲线、熔点、沸点、蒸发与沸腾的特点、液体的降温规律、温度计的使用、比热计算等。