
2020 初二物理暑假班新编教案

目录

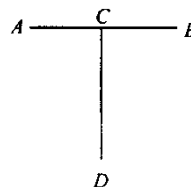
第一讲	长度的测量.....	2
第二讲	质量体积和时间的测量.....	6
第三讲	摆的等时性 测量习题课.....	11
第四讲	声音的产生和传播.....	16
第五讲	声音的特征（一）.....	20
第六讲	声音的特征（二）.....	25
第七讲	光的反射.....	30
第九讲	平面镜成像（一）.....	34
第十讲	平面镜成像（二）.....	38
第十一讲	光的折射.....	42
第十二讲	透镜.....	46
第十三讲	凸透镜成像（一）.....	50
第十五讲	凸透镜成像（二）.....	54
第十六讲	综合复习.....	58

第一讲 长度的测量

【知识要点】

一、测量

活动：比较线段 AB、CD 的长度，凭感觉_____长，用尺测量长。（凭人的感觉判断物体的长短往往不可靠，要想得到可靠的判断必须进行_____。



结论：测量——指将一个待测的量和一个公认的标准量进行比较的过程。

(1) 测量的目的：进行可靠的_____比较。

(2) 测量的二个基本要素：

A. _____：将待测的量与一个公认的标准量进行比较，这个公认的标准量称为单位。国际上制定了一套统一的量度单位，叫做国际单位制（SI）。

B. 合适的_____或_____。

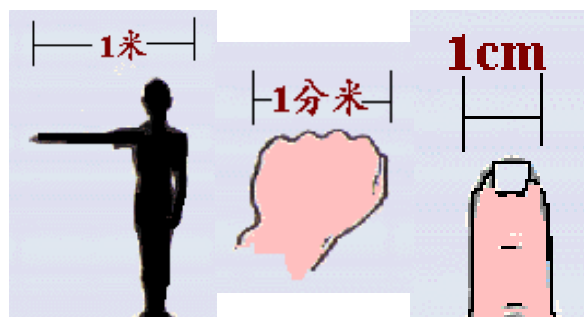
C. 任何待测的物理量的记录都应有_____和_____。

二、长度的测量

1. 国际单位制单位：_____，单位符号是_____。

（注：赤道经过巴黎到北极的子午线长度的千万分之一定为 1 米）

其他单位：千米(km)、分米(dm)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米(μm)、纳米(nm)



2. 单位换算：

1km = _____ m = _____ mm = _____ μm = _____ nm

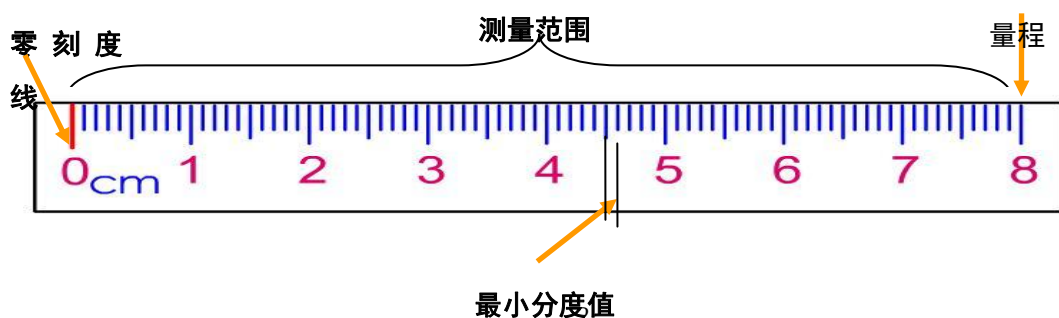
1m = _____ dm = _____ cm = _____ mm

3. 常用测量工具：_____。

(1) 观察刻度尺：①_____位置

②_____（测量范围）：最小值和最大值之间的长度

③最小分度值：相邻的两条刻度线之间的长度



4. 正确使用刻度尺:

①使用前要先观察它的零刻度线是否磨损、量程多大、最小分度值是多少;

②正确放置刻度尺: 尺要沿着被测物体、不要放歪斜; 要让刻度线紧贴被测物体;

③正确读数: 视线与刻度尺面垂直;

④正确记录测量结果: 测量结果由数字和单位组成

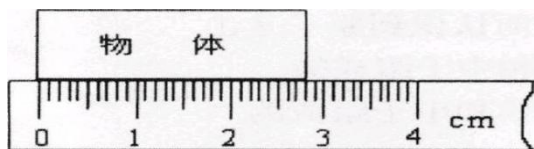
5. 误差: 测量值与真实值之间存在的一些必然的差异, 是不可避免的, 但可以设法通过正确的测量方法和合适的测量工具来减小误差, 还可用_____的方法来减小误差
错误: 由于操作者的不规范操作而引起的, 是可以避免的。

6. 测量所能达到的准确程度由_____来决定; 测量需要达到的准确程度与_____有关。

【基础练习】

★1. 测量的两个基本要素是: 一要有公认的比较标准_____; 二是要有可供使用的_____。
长度的国际单位是_____。测量工具是_____。

★2. 如图, 该图上刻度尺的量程为_____, 最小分度为_____, 物体的长度为_____。



★★3. 单位换算:

6300 千米=_____米

0.05 厘米=_____分米=_____微米

800 分米=_____米=_____千米

0.64 米=_____千米=_____毫米

★4. 给下列测量结果填上适当的单位或数字:

(1) 小明同学的身高是 1.68_____;

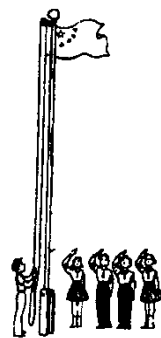
(2) 课本每张纸的厚度是 0.073_____

(3) 物理书的长度约为 26_____;

(4) 一层楼的高度约为_____米

★★5. 如图所示, 某校初三学生正在进行升旗仪式, 该校旗杆的高度约为 ()

A、4 米 B、7 米 C、10 米 D、12 米



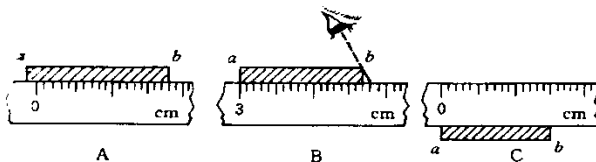
★6. 如图所示, A、B、C 表示三种测量木条 ab 长度的方法, 这三种方法中 ()

A. A 图是正确的。

B. 图是正确的。

C. C 图是正确的。

D. 都有错。



★7. 你身上长度最接近 1 厘米的是 ()

A. 指甲的宽度

B. 手掌的宽度

C. 脚的长度

D. 一步的距离

★★8. 一幢 7 层楼的普通住宅楼高约 ()

A. 2400cm.

B. 40m.

C. 0.24km.

D. 350dm.

★9. 下列长度中最接近10cm的是 ()

- A. 手掌的宽度 B. 物理课本的宽度
C. 普通钢笔的长度 D. 篮球的直径.

★10. 要测量学校操场的长度, 比较合适的测量工具是 ()

- A. 有毫米刻度的学生用尺 B. 有厘米刻度的三角板
C. 有厘米刻度的皮卷尺 D. 以上三种工具都适合

★★11. 在用刻度尺测量物体的长度时, 下列要求不正确的是 ()

- A. 测量时, 刻度尺不能歪斜 B. 不能选用零刻度线磨损的刻度尺
C. 读数时, 视线应垂直于刻度尺 D. 记录测量结果时, 须在数字后注明单位

★★12. 测量长度时, 所能达到的准确程度主要取决于 ()

- A. 测量人的态度 B. 测量对象
C. 测量工具的最小分度值 D. 测量工具的量程

【提高练习】

★★★13. 某同学用刻度尺量出一本书厚度为 1.3 厘米, 这本书共有 260 页. 则每张纸的厚度是 ()

- A. 0.05 毫米 B. 0.005 厘米 C. 0.1 厘米 D. 0.1 毫米

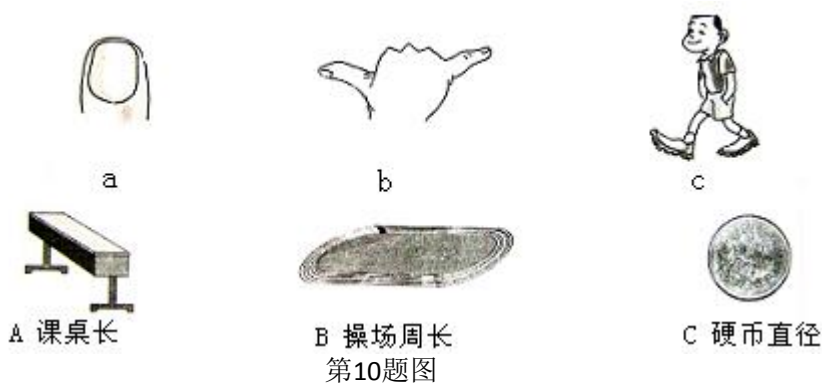
★★★14. 如果皮尺没有充分拉直来测量, 那么测量结果将 ()

- A. 偏小 B. 无影响 C. 偏大 D. 无法判断

★★15. 关于误差, 下列说法中正确的是 ()

- A. 误差就是测量中的错误 B. 误差是完全可以避免的
C. 误差是由测量者的粗心造成的 D. 采取多次测量取平均值的方法可以减小误差

★16. 人的指甲宽、拃长和步长, 常作为估测的标准. 对不同的长度应该选用不同的估测标准, 则估测物体 A、B、C 的长度所选用的估测标准对应分别为____、____、____(均选填“a”、“b”或“c”).

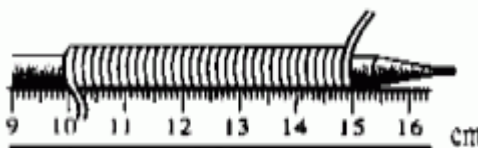


★★★17. 小李用脚步估测距离, 已知他从 203 教室到机房走了 40 步, 行程 28 米. 若他从家门口到校门走了 1500 步, 则学校距他家约为_____米, 合_____千米。

★★★18. 某同学用如图所示的方法测量细钢丝的直径:

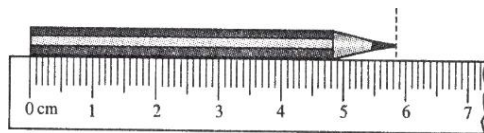
将细钢丝的铅笔上紧密排绕32圈后用刻度尺测量, 测得这个线圈的长度是_____cm, 细钢丝的直径是

_____mm。



【巩固练习】

★★★1. 试一试：你认识这个测量工具吗？能读出他的量程和最小分度值吗？



名称：_____，量程：_____，最小分度值：_____，示数为：_____。

★★★★2. 刻度尺时同学们在物理学习阶段遇到的第一个测量工具，你能正确使用他吗？请编写一份有关刻度尺的使用说明书（可配文字和简图）。

★★3. 一张纸的厚度约为 75 微米 = _____ 毫米 = _____ 厘米 = _____ 米。

★4. 在下面空白处填上适当的单位：

(1) 初二(1)同学的平均身高是 16.5 _____，(2) 一个 5 分硬币的直径约为 2.4 _____；

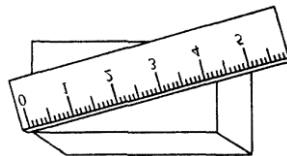
(3) 三层楼房的高度为 9 _____。

★★★5. 用一把刻度尺测量某物体长度时，第一次测量得到的结果是 34.9 厘米，第二次测量为 35.1 厘米，第三次测量为 35.0 厘米，那么测量结果的平均值是 _____ 厘米。所用刻度尺的最小分度值是 _____。

★★6. 关于错误和误差，下述说法正确的是 ()

- A. 实验中产生的错误就是误差
- B. 错误可以避免的，误差是可以设法减少的
- C. 测量的记录结果误差太大就产生了错误
- D. 误差是因为操作方法不正确而产生的

★★7. 如图所示，为某同学用刻度尺去测量物体长度的实验，其中测量方法是错误的有：



- (1) _____；
- (2) _____。

★★★★★8. 甲小轿车匀速行驶在公路上，若超越相邻车道上同向匀速行驶的乙小轿车，在超车过程中，甲小轿车比乙小轿车大约多行驶的路程至少 ()

- A 2.5 米； B 4.5 米； C 5 米； D 9 米。

★★★★★9. 某同学用一把刻度均匀的米尺量得一桌子的边长为 0.980m。而该尺与标准尺相比，此米尺的实际长度为 1.002m，则该桌子边的实际长度为 ()

- A. 1.000m B. 0.982m C. 1.020m D. 0.987m

第二讲 质量、体积和时间的测量

【知识要点】

一、质量的测量：

1、定义：_____叫物体质量，符号：_____

2、国际单位制主单位：_____，常用单位：吨 t 、克 g 、毫克 mg

单位换算：1 吨 = _____ 千克 = _____ 克 = _____ 毫克

3、质量是物体本身的一种_____。质量不随物体的_____、_____、_____、_____等变化而变化。

4 实验室常用的测量工具：电子天平。

二、时间的测量：

1、单位：主单位：_____；常用单位：年、月、日、时 (h)、分 (min)、毫秒 (ms)

单位换算：1 h = _____ min = _____ s

2、测量工具 ①实验室常用：_____

②打点计时器——也是实验室测时间的仪器

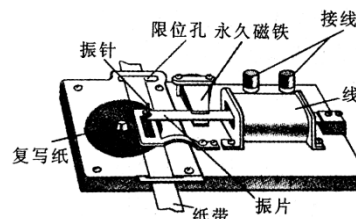
【介绍】打点计时器的工作原理。振针每秒钟上下振动 50 次，振针上、下振动一次的时间为_____秒；也就是振针在纸带上打出的相邻两个点的时间间隔为_____秒。

【活动】用一支笔和一张纸模仿打点计时器的工作过程。

要求：笔上、下振动尽可能快慢相同。

① 纸拖得快，纸上留下的点的间距_____（选填“大”或“小”）；

② 纸拖得慢，纸上留下的点的间距_____（选填“大”或“小”）。



打点计时器

三、体积的测量：

1、体积的单位：

(1) 国际单位：米³ (m³)、 分米³ (dm³)、 厘米³ (cm³)、 毫米³ (mm³)

(2) 常用单位：_____ (L)、_____ (mL)

(3) 单位换算：1 m³ = _____ dm³

1 L = _____ dm³ 1 cm³ = _____ mL

1 m³ = _____ cm³ 1 L = _____ mL

2、测量工具：对于一些规则物体体积的测量，如立方体、长方体体积的测量，是建立在长度测量的基础上，可以直接测量，利用公式求得。如果是测量液体体积，可用_____或_____直接测量。（如图 1 所示）



图 1

3、使用规范：

- 1) 了解量程
- 2) 了解分度值 (最小分度值)

在使用量筒和量杯时应注意:

- 1) 放平稳: 把量筒或量杯放在水平桌面上。
- 2) 观察量程和最小分度值。



图 2

3) 读正确: 读数时, 若液面是凹形的 (水、酒精) 要以_____为准, 若液面是凸形的 (水银) 要以_____为准。3) 视线_____。(如图 2 所示)

- 4、测量不规则石块的体积 (如图 3 所示)

- 1) 将适量的水倒入量筒, 记下体积 V_1 ;
- 2) 将石块用细线拴住轻放入浸没量筒中, 记下总体积 V_2 ;
- 3) 测得石块的体积为 V , $V = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

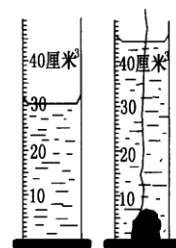


图 3

【基础练习】

★1. _____叫质量。地质队员把质量为 60 克的矿石从矿山带回研究所后的质量是_____千克。轧钢机把钢块轧成簿簿的钢板, 其质量将_____ (选填“变大”、“变小”、或“不变”)。

★2. 下列物体的质量最接近 100 克的是 ()

- A 一元硬币的质量 B 一只手机的质量
C 一只母鸡的质量 D 一只铅球的质量

★3. 一物体在地球上质量为 m_1 , 到了月球上质量为 m_2 , 则下列说法中正确的是 ()

- A、 $m_1 > m_2$ 。 B、 $m_1 = m_2$ 。
C、 $m_1 < m_2$ 。 D、缺少条件, 无法比较。

★★4. 下列说法中不正确的是 ()

- A 一杯水结成冰后, 体积增大, 质量不变。
B 登月舱从地球到月球, 质量变小。
C 玻璃杯打碎后, 形状发生了变化, 质量不变。
D 1kg 的铁与 1kg 的棉花质量一样大。

★★5. 如图 1 所示是小王同学利用量筒测金属块体积的实验过程。此量筒的测量范围为_____; 最小分度值_____; 甲量筒中水的体积为_____厘米³, 金属块的体积为_____厘米³, 合_____米³。

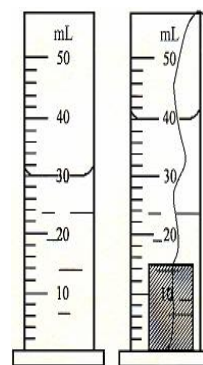
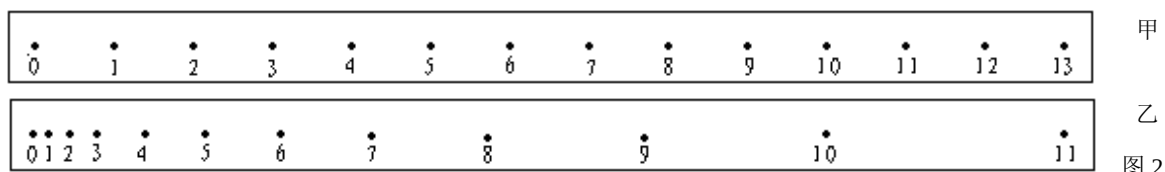


图 1

★6. 下列过程中经历的时间中最接近 1 秒的是 ()

- A. 人眼睛迅速一眨 B. 人心脏跳动一次
C. 人正常呼吸一次 D. 人打一个呵欠

★★★7. 如图 2 所示是甲、乙两位同学在练习使用打点计时器时打出的两条部分纸带，从这两条部分纸带上的点可获取的信息是：



- (1) 甲纸带上的相邻两个点的时间间隔_____；
乙纸带上的相邻两个点的时间间隔_____。
- (2) 甲纸带上的相邻两个点的距离间隔_____；
乙纸带上的相邻两个点的距离间隔_____。（以上均选填“相同”或“不相同”）。
- (3) 实验时，甲纸带的运动状况是_____；乙纸带的运动状况是_____（选填“快慢均匀”、“越来越快”或“越来越慢”）。
- (4) 甲纸带记录的总时间是_____；乙纸带记录的总时间是_____；
- (5) 从两条纸带上的计数点及长度来看，_____同学拉得快。
- 判断理由_____。

【提高练习】

★★★★8. 有甲、乙、丙三种量筒，它的测量范围和最小分度值分别是：甲：500 毫升，10 毫升；乙：100 毫升，5 毫升；丙：50 毫升，1 毫升，现要测量体积约为 40 厘米³的石块体积，选择上述哪一种量筒进行测量好？（ ）

- A、甲 B、乙 C、丙 D、三种都可以

★★★★9. 石蜡不能沉入水中，为了测量石蜡的体积，某同学采用下图 3 所示的方法，图中第_____（填字母）次实验测量是没有必要的，石蜡的体积是_____。

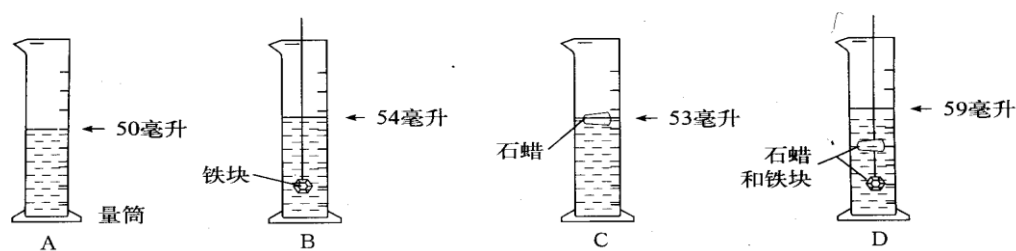
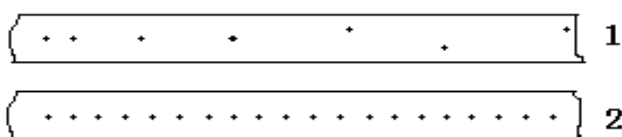


图 3

★★★★10. 某同学用打点计时器打出两条纸带，如图 4 所示。某小组 4 名同学观察纸带后，发表意见如下，其中说法正确的是（ ）

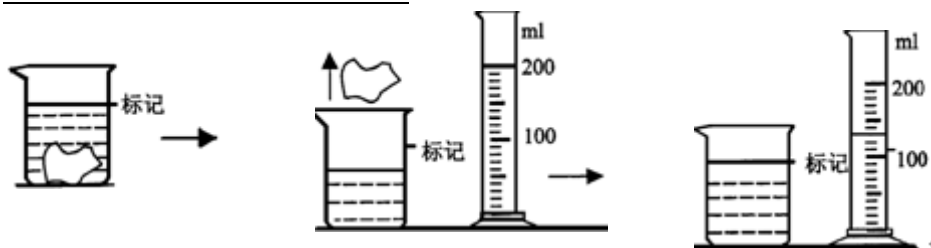
- A. 由于第一条纸带点与点之间距离不均匀，说明相邻两个点的时间间隔是不同的。
- B. 由于打点计时器均匀的振动，不论怎样拉纸带，相邻两个点的时间间隔总是相同的。
- C. 第一条纸带有 7 个点，拉纸带的时间是 0.14 秒。
- D. 打点计时器不是测量时间的工具。



★★★★11. 在“测量液体的质量”的实验中，小华想测量一盒酸奶的质量。他填写的实验报告（部分）如下，请完成空格处的内容。

测量液体的质量	
_____：测定牛奶的质量。	
实验器材：电子天平、烧杯、牛奶等。	
实验步骤：	
1. 用电子天平测出_____的质量 m_1 。	
2. 将牛奶倒入烧杯中，用电子天平测出_____的质量 m_2 。	
3. 测出的牛奶质量：_____（表达式）。	
4. 最后一步步骤是：_____。	

★★★★12. 小明在实验室里测量一块形状不规则、形状较大的矿石的体积。(1)因矿石体积较大，放不进量筒，因此他利用一只烧杯，按图 5 所示方法进行测量，从图 B 到图 C 的操作可知：量筒中的水倒入烧杯的水的体积为_____厘米³。(2)矿石的体积是_____厘米³。从图 A 到图 B 的操作引起的体积测量值比真实值_____（选填“偏大”、“偏小”或“不变”）；理由是：_____。



A、加水到标记（矿石浸没水中） B、取出矿石（准备补充水） C 将量筒中水倒入杯中至标记处
图 5

【巩固练习】

★1. 物体所含_____的多少叫质量。质量是物体的一种_____。小明同学把质量为 500 克的矿泉水从超市带回家后的质量是_____克，将这些水全部冷冻成冰后质量是_____千克。将一块橡皮泥全都捏成一个“小兔子”，其质量将_____（选填“变大”、“变小”、或“不变”）。

★★2. 完成下面单位换算：

① 76 毫升=_____厘米³=_____米³ ② 1.25 升=_____毫升=_____米³

★3. 某物体的质量是 30000 克，这个物体可能是（ ）

- A、一头小象。 B、一只鸡。 C、一只山羊。 D、一只生梨。

★★4. 下面用天平测一枚大头针质量的方法中正确的是（ ）

- A. 将一枚大头针直接放在天平测出其质量
B. 将 100 枚大头针放在天平测出质量，然后求出一枚大头针的质量
C. 将一枚大头针和铁块放在天平称出总质量，然后减去铁块质量就是大头针的质量
D. 以上三种方法都有道理，因此都可行

★★5. 学校教学大楼的一间教室的体积大约是 ()

- A、200 米³ B、200 千米³ C、200 分米³ D、200 厘米³

★★★6. 某同学用打点计时器打出两条纸带。如图 3 所示。某小组 4 名同学观察纸带后，发表意见如下，其中说法错误的是：()

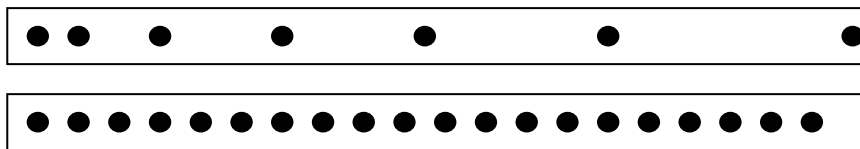


图 3

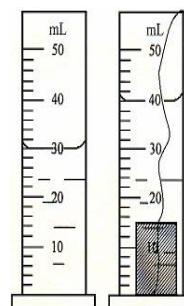
- A. 由于第一条纸带点与点之间距离较大，说明第一个同学拉纸带所用时间长
B. 由于打点计时器均匀振动，相邻两个点的时间间隔总是相同的，与距离无关
C. 第一条纸带有 7 个点，拉纸带的时间一定是 0.12 秒
D. 由纸带上点与点之间的距离可以得出，第一个比第二个拉动得快

★★★★7. 观察如图 2 (a) 所示的量筒，可得出此量筒的信息是：

①_____；

②_____。

由 (a)、(b) 两图可知该金属块的体积是_____厘米³。



★★★★8. 打点计时器是测量_____的工具 (填写物理量的名称)。通电时，图 2 (a) (b)

振针每秒钟上下振动 50 次，每次向下打 1 个点，

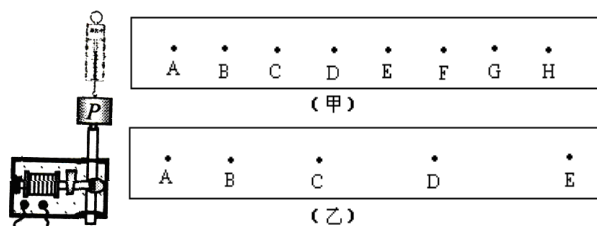
这样每打两个点的时间间隔就是_____秒。甲、

乙两位同学用打点计时器拉出的纸带分别如图

(甲)、(乙)所示，其中甲同学纸带中从 A 点到 H

点经历的时间为_____秒，乙同学的纸带上从 A

点到 D 点的时间间隔为_____秒，通过比较可以知道，_____同学拉纸带较快 (选填“甲”或“乙”)。

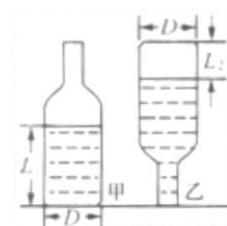


★★★★★9. 走时准确的时钟的秒针，一昼夜转过的圈数是 ()

- A. 86400 圈 B. 1440 圈 C. 4320 圈 D. 60 圈

★★★★★10. 如图所示，用刻度尺测出瓶底直径为 D ，瓶口朝上倒入一部分水，测出水面高度为 L_1 ，然后再堵住瓶口，将酒瓶倒置测出水面离瓶底高度为 L_2 ，则可得瓶的容积 V 约为 ()

- A. $\pi D^2 (L_1 - L_2)$ B. $\pi D^2 (L_1 + L_2)$ C. $\pi D^2 (L_1 - L_2) / 4$ D. $\pi D^2 (L_1 + L_2) / 4$



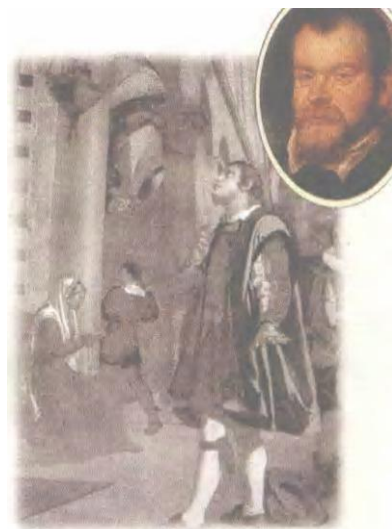
第三讲 摆的等时性原理

【知识要点】

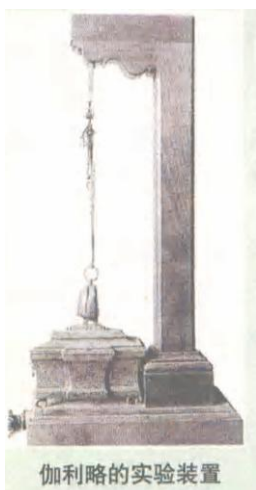
摆的故事和启示

事情发生在 400 多年前的意大利比萨，年轻的伽利略当时正在比萨大学学习。有一天，伽利略在教堂内做弥撒。教堂顶上挂着的吊灯不停地来回摆动，这本是司空见惯的现象却引起了伽利略的注意，他被吊灯摆动的节律性吸引住了。伽利略看得出了神，尽管吊灯摆动的幅度越来越小，但每摆动一次的时间似乎是相等的。这个现象令他大为惊奇，于是他决定仔细地观察。

他记起医学老师讲过，脉搏的跳动是有规律的，于是，他一面按住手腕数脉搏跳动的次数，一面注视着灯的摆动。果然不错，灯每往返一次摆动的时间完全相同。接着，又一个疑问冒了出来：假如吊灯受到强风吹动，摆得高了些，它每摆动一次的时间还是一样



伽利略在教堂里观察灯的摆动



伽利略的实验装置

吗？回到宿舍，伽利略模仿吊灯开始了实验，他把铁块固定在绳子的一端后挂起来，将铁块从竖直位置向侧面拉开不同的距离，仍用脉搏测量摆动的时间。实验结果证明他最初的假设是正确的，即“不论摆动的幅度大些还是小些，完成一次摆动的时间是相同的”。在物理学中这叫做摆的等时性原理。直到今天仍在使用的各种机械摆钟，都是根据这个原理制成的。

发现摆的等时性后，伽利略决定继续研究下去。他换用不同重量的铁块系在绳端作为摆锤，结果发现，只要绳子的长度一样，摆动一次的时间并不受摆锤重量的影响。随后伽利略又猜测：如果将摆绳缩短，摆是否会摆动得快些？于是他固定摆锤的重量，改变摆绳的长度进行实验，结果也证实了他的猜测：摆绳越短，摆动一次的时间就越短。

多年之后，荷兰物理学家惠更斯找到了摆的周期与摆长之间的定量关系。又过了 100 多年，牛顿发现了万有引力定律，摆的等时性终于从理论上得到了圆满的解释。根据以上的原理，人们制造出了摆钟，之后又制成了各种各样的钟表。

思考：

(1) 为什么说伽利略是在“观察”吊灯的摆动，而不是仅仅在“看”吊灯的摆动？

(2) 通过观察，伽利略提出了什么假设？

(3) 伽利略认为有哪几个因素可能会影响摆动快慢？_____

他又怎样分别研究每个因素对摆动快慢的影响？

为了探究摆动的周期与摆线长度的关系，应保持_____和_____不变，改变_____。

为了研究摆动的快慢与摆球质量的关系，应保持_____和_____不变，改变_____。

为了研究摆动的快慢与摆动幅度的关系，应保持_____和_____不变，改变_____。

伽利略：近代物理学之父首先提出用实验的方法研究物理。

控制变量法：每一次只让一个因素_____而保持其它因素_____的方法。

名词：摆长：摆线长度 摆重：摆球质量 振幅：摆的幅度

摆动周期：摆球往返摆动一次所用的时间

摆的等时性原理：_____

【基础练习】

★★★练习 1. 做“研究影响摆球摆动周期的因素”的实验，现有如图 1 所示的器材：较长的细线、质量为 100 克和 200 克的钢球各一个、铁架台一套、夹子一个。

(1) 为完成实验，还需要的器材是_____。

(2) 下表是一位同学在某次实验中记录的数据：

实验次数	摆线长度	摆球质量 (克)	摆幅	连续摆动 10 次时间 (秒)	摆动周期 (秒)
1	1	100	一拳宽	20	
2	1	200	一拳宽	20	
3	1	100	半拳宽	20	
4	0.5	100	一拳宽	14	
5	0.5	200	半拳宽	14	

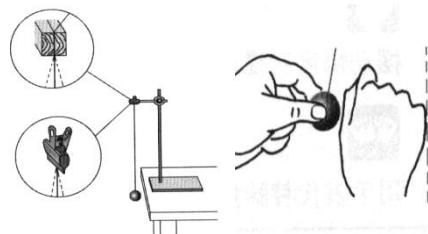


图 1

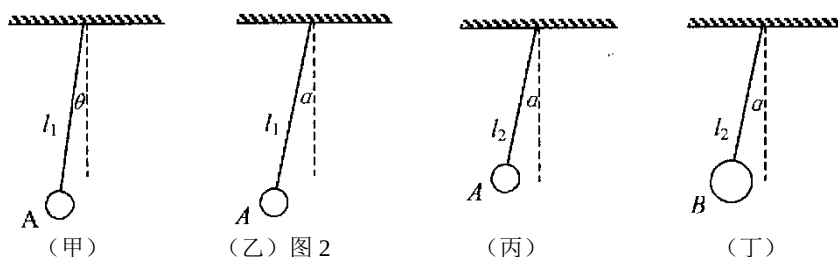
①完成“摆动周期”一栏填空；

②分析比较前两次实验，可得初步结论：当_____和_____相同时，摆动周期与摆球质量_____（选填“有关”或“无关”）；

③分析第_____次和第_____次实验，可得出初步结论：当摆长和摆球质量相同时，摆动的周期与摆幅无关；

④第 1 次和第 4 次实验是保持_____和_____不变，研究摆球摆动周期与_____的关系、并得到结论：_____。

★★★2. 某同学做“探究影响摆球摆动周期的因素”实验时，采用两个质量不同的小球 A 和 B，在不同的摆幅和摆线长度的情况下做了如图 2(甲)、(乙)、(丙)、(丁)所示的四次实验。已知 A 球的质量小于 B 球的质量，($L_1 > L_2$, θ 角 $< \alpha$ 角)。问：



(1) 利用_____两次实验，可探究当摆线长度和摆球质量不变时，摆动周期与摆动幅度的关系。

(2) 利用 (丙) 和 (丁) 两次实验，可探究_____一定时，
_____的关系。

(3) 利用_____两次实验，可探究_____一定时，
_____的关系。

3. 写出下列各物理量所对应的国际单位和测量工具。

内 容 物 理 量	国 际 单 位	测 量 工 具
长 度		
时 间		
质 量		

4. 长江三峡建成后，为了保持水道航运畅通，在大坝边上再建一个船闸。它是世界上最大的船闸，全长 6.4 千米，约合_____米。

5. 目前宇宙中发现的密度最大的星体是中子星，一颗蚕豆大小的中子星质量可达 3×10^6 吨，合_____千克，合_____克。

6. 从浦东龙阳路到浦东国际机场，磁悬浮列车需要行驶大约 8 分钟，合_____秒。

7. 给下列一组数据填上适当的单位：

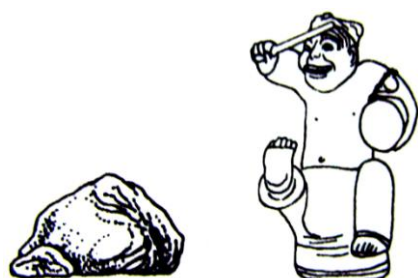
(1) 一场足球比赛的的时间为 90_____

(2) 一袋大米的质量约为 10_____

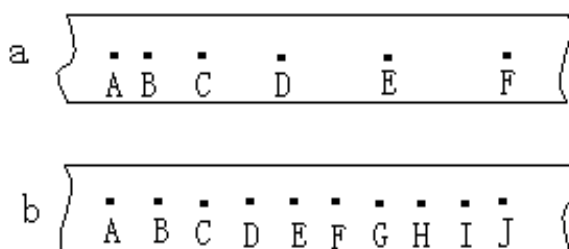
(3) 乒乓球的直径约为 0.038_____

(4) 手指甲的宽度是 1.2_____

8. 小刘同学在兴趣课上把如图所示的一块橡皮泥捏成泥人，橡皮泥的质量_____（选题“变大”、“不变”或“变小”）。



第8题图



第9题图

9. 打点计时器是一种用来测量_____的工具，如上图是打点计时器打出的两条纸带，图 a 中 A 和 E 两点的的时间间隔为_____秒，图 a 中 A 和 F 两点的的时间间隔_____图 b 中 A 和 F 两点的的时间间隔（选填“大于”、“等于”或“小于”）。_____纸袋表示物体运动越来越快，理由是_____。

【提高练习】

★★★★★10. 一个小球固定在弹性细杆的末端，弹性细杆竖直安置在一个平台上，小球静止时在平衡位置 O，当小球被拨离平衡位置到 A 处后释放，小球将和杆一起按图 3 所示的方式来回振动。若将小球从 A 出发再次回到 A 确定为振动 1 次，可以数出一段时间内小球来回振动的次数(取整数)。小组同学猜想小球在 1 分钟内的振动次数可能受下列因素影响：

甲.细杆长度； 乙.小球开始释放位置与平衡位置之间的距离 AO； 丙.小球质量。

他们想通过实验来探究影响小球在 1 分钟内振动次数的因素。于是设计了实验记录表一，并将一些有关的实验条件及数据记录在表一中：

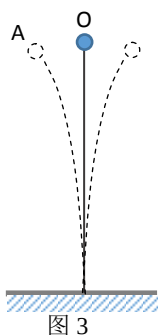


图 3

表一

物理量 实验序号	细杆长度 (厘米)	AO 间距 (厘米)	小球质量 (克)
1	50	4	49
2	50	3	25
3	50	6	25

①根据表一中的信息，你认为可以探究的相关因素是_____，

- A.甲 B.乙 C.丙 D.甲和乙 E.甲和丙
F.乙和丙 G.甲、乙、丙 H.与甲、乙、丙无关的其它因素

请说明你选择该选项的依据：_____。

②小组同学随后进行了实验，并把实验结果记录在表二中。

表二

物理量 实验序号	细杆长度 (厘米)	AO 间距 (厘米)	小球质量 (克)	1 分钟内振动 的次数
1	50	4	49	27
2	50	3	25	38
3	50	6	25	38

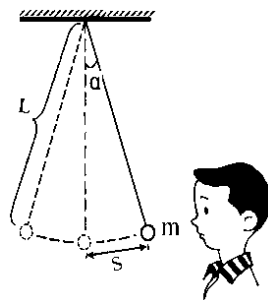
根据表二中的信息，你认为影响小球 1 分钟内振动次数的因素是_____，

- A.甲 B.乙 C.丙 D.甲和乙 E.甲和丙
F.乙和丙 G.甲、乙、丙 H.与甲、乙、丙无关的其它因素

请说明你选择该选项的依据：_____。

【巩固练习】

★★★★★11. 同学们按照如图所示的实验装置探究摆球摆动的快慢与哪些因素有关？实验前，小玲提出猜想：小球摆动的快慢可能跟细线的长度 L 有关。于是小玲和小燕来到实验室，找来了以下器材：A. 秒表、B. 0.8m 的细线、C. 1.0m 的细线、D. 铜球、E. 铝球（D、E 两球体积相等，都有相同的小孔，便于系线）。



(1) 为了验证小玲想，请你帮他们设计出简要的实验步骤。

(2) 按照设计的实验步骤，选用的器材是（填器材前的字母）：_____ (3) 请在下面空白处画出实验数据记录表格：

(4) 除了小玲的猜想外，请你再提出两个猜想：

① _____；

② _____。

★★★★★12. “在探究物体形状、物质状态对质量是否有影响”的活动中

(1) 小红用天平测量一块橡皮泥的质量，然后多次把橡皮泥捏成其它形状后测出它的质量。这步操作是为了探究_____对质量是否有影响。小花则用小刀把橡皮泥削切不同形状进行多次实验，你认为她_____（能、不能）探究得出形状对质量有影响的结论。

(2) 把一块冰放入烧杯中，用电子天平测出它们的质量。烧杯仍放在电子天平上，在冰熔化的过程中同学们发现天平示数不变，说明_____。

第四讲 声音的产生和传播

【知识要点】

1. 声音的产生

声音是由物体的_____产生的。振动发声的物体叫_____。

_____发声的物体都在振动，_____发声也停止。

_____, _____, _____都可以因振动而发出声音。所谓的“风声、雨声、读书声，声声入耳”，其中的“风声、雨声、读书声”就分别是由气体、液体、固体的振动而发出的。

2. 声音的传播

声音的传播需要_____。真空_____传声。

通常我们听到的声音是靠空气传来的。实际上_____, _____, _____都可以作为传播声音的媒介。

一般情况下，固体_____比液体好，液体传声效果比气体好。

3. 声波

声音在介质中是以波的形式传播的。当发声体振动时，附近的介质粒子就会随发声体振动，形成疏密相间的波面向四周传播，这就是_____。这就像石块落入水中激起水波一样。

声波传递的是发声体振动的_____和_____，振动的介质粒子并_____随声波向前移动。

4. 声速

声在每秒内传播的距离叫声速。

声速跟介质的_____和_____有关。15℃时，空气中的声速是 340m/s。声音在固体中的传播速度比液体中的_____，在液体中的_____比在气体中的快。同一介质中，_____，声速越快。



5. 回声

声波在传播过程中，碰到大的反射面（如建筑物的墙壁等）在界面将发生_____，人们把能够与（直接传入人耳的声波）区分开的_____叫做回声。人耳能辨别出回声的条件是反射声波进入人耳的时间比原声晚_____以上。此时障碍物到听者的距离至少为_____m。

【基础练习】

★1. 发声体的振动在_____叫做声波。任何发出声音的物体都在_____。

★2. 声波在_____不能传播，由于_____中没有物质粒子产生疏密状的声波。

★3. 声波可在_____, _____, _____中传播，但在不同介质中传播速度_____, 传播的本领也_____（选填“相同”或“不同”）。

★★4. 在声波形成过程中，振动分子_____（选填“有”“没有”）随声波向前移动。

★★5. 图 1 中正在睡觉的小朋友_____（选填“能”或“不能”）听到声音。
这个现象说明：_____。

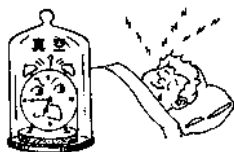


图 1

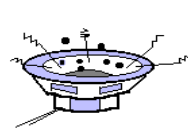


图 2

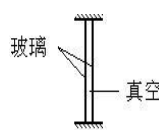


图 3

★★6. 如图 2 所示，喇叭在“唱歌”时，

看到纸盆上的泡沫小球上下跳动，这个现象说明：_____。

★★7. 歌中唱道：“风在吼，马在叫，黄河在咆哮”，这里面涉及到的发声物体分别是_____、_____、_____。

★8. 城市建筑中有很多高楼的窗户采用双层玻璃，如图 3 所示。采用双层玻璃的好处是：（1）具有良好的保温作用，理由是夹层内抽成真空可有效减少热传递。（2）可减少噪声污染，理由是_____。

★★9. 将下列物理现象所用到的物理知识的序号填在题后的括号内

(1)用石头冲击池水，水会发出声音。（ ）

(2)宇航员在太空中想要交谈，只要在相互的头盔间接一根棒子即可。（ ）

(3)敲击长钢管，在管的另一端可以听到两次敲击声。（ ）

A. 在不同的物质中，声音的传播速度不同。 B. 声音是靠物质传播的。 C. 声音是由于振动产生的。

★10.人说话，唱歌靠_____的振动发声，清脆的蟋蟀叫声靠_____的振动发声，而吹奏短笛、唢呐等管乐器是靠_____振动发声。

★11. 击鼓时发出的声音是_____的振动，用嘴对着笔套吹气发出的声音是_____的振动。经验丰富的检修工夜间用一根铁棒沿地面下水管排设处逐段细听，就能发现漏水的部位，这是因为_____。

★12. 由于真空中不能传声，所以登上没有空气的月球的宇航员们即使相距很近也不能直接语言交流。这是因为在太空没有_____，所以无法_____。因此当宇航员跟压力舱外的其他太空人或地球上的控制人员讲话时，他必须使用_____。

★★★13. 敲锣时，想停止发声，只要用手按住锣面，锣声就会很快消失。为什么？

【提高练习】

★★★★1. 小明在课后养成了利用身边器材做实验好习惯。他想探究“声音是如何产生的？”以及“液体能否传声”，于是他找来如下器材：一盆水、一把钢尺、一根橡皮筋两个小石块。他设计了如下实验表格，请你帮他填写实验过程填写完整。

探究内容	器材	简述实验过程及现象	结论
声音如何产生			
声音能否在液体中			

★★★★2. 在探究与时，小明小华一起做了下面实验：



A



B



C



D

（1）如图 A 所示，用悬挂着乒乓球接触正在发声的音叉，可观察到_____，它说明了_____。此探究中悬挂着乒乓球作用是_____。

(2) 如图 B 所示, 为了验证 (1) 中探究结论, 小华同学用手使劲敲桌子, 桌子发出了很大声响, 但他几乎没有看到桌子振动, 为了明显地看到实验现象, 你改进方法是: _____。

(3) 如图 C 所示, 敲响右边音叉, 左边完全相同音叉也会发声, 并且把泡沫塑料球弹起。该实验能说明_____可以传声。

(4) 如图 D 所示, 把正在响铃闹钟放在玻璃罩内, 逐渐抽出其中空气, 将听到_____, 并由此推理可知: _____。

★★3. 将一只小电铃放在密闭的玻璃罩内, 接通电路, 可清楚地听到铃声, 用抽气机逐渐抽去玻璃罩内的空气, 将会发生 ()

- A. 电铃逐渐停止振动; B. 听到的铃声越来越响;
C. 听到的铃声越来越轻; D. 听到的铃声保持不变。

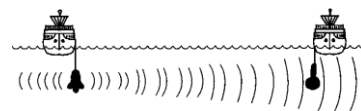
★★4. 关于声现象, 下列说法中正确的是 ()

- A. 在真空中听不到声音是因为声音只能在空气中传播; B. 人说话是靠舌头振动发声的;
C. 只要物体在振动, 人耳就能听到声音; D. 一切发声的物体都在振动。

★★5. 能说明“液体可以传播声音”的事例是 ()

- A. 我们听到雨滴打在雨伞上的“嗒嗒”声; B. 我们听到树枝上小鸟的“唧唧”声;
C. 将要上钩的鱼被岸边的说话声吓跑; D. 人在小溪边听到“哗哗”的流水声。

★★★★6. 如图所示, 第一次测定声音在水中传播的速度是 1827 年, 在日内瓦湖上, 两只船相距 14 千米。在一船上实验员向水里放一口钟, 当他敲击钟的时候, 船上的火药同时发光; 在另一只船上实验员向水里放一个听音器, 当他看到火药发光, 10 秒后听到水下的钟声, 这个实验测出的声音在水中的速度是多少? (速度=路程/时间)



★★★★7. 小明想比较几种材料 (衣服、锡箔纸、泡沫塑料) 隔音性能, 除了待检测材料外, 可利用器材还有: 音叉、机械闹钟、鞋盒, 在本实验中适合作声源是_____; 小明将声源放入鞋盒内, 在其四周塞满待测材料。他设想了两种实验方案, 你认为最佳是_____。

- A. 让人站在距鞋盒一定距离处, 比较所听见响度。
B. 让人一边听, 一边向后退, 直至听不见为止, 比较此处距鞋盒距离。通过实验得到现象如表格所示, 则待测材料隔声性能由好到差顺序为_____、_____、_____。

材料	衣服	锡箔纸	泡沫塑料
距鞋距离	2m	3m	1m

【巩固练习】

★1. 艺人用竹锤有节奏地敲击扬琴的琴弦, 听众便能听到悦耳的声音, 发出这声音的物体是 ()

- A 竹锤 B 空气 C 琴弦 D 琴弦柱

★2. 同学们在教室中听不到老师讲话的回声, 这是因为 ()

- A 老师讲话声音小。 B 教室内不能发生声的反射。
C 回声和原声传到同学耳朵的时间差小于 0.1 秒。 D 老师讲话声音洪亮。

★3. 在敲响大古钟时, 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 钟声的回声。 B 大钟还在振动。
C 钟停止振动，空气还在振动。 D 人的听觉发生“延长”。

★4.下列实验与实例，能说明声音的产生条件是()

- A 往鼓面上撒一些泡沫屑，敲鼓时发现泡沫屑不停地跳动
B 美妙的歌声使人心情愉快，发动机的噪声使人心烦
C 邮局电话亭用玻璃制成，隔音效果比较好
D 两个宇航员在国际空间外进行太空行走，即使相距很近也要通过电话进行交谈

★★5.在声波传播过程中，振动的介质_____（选填“有”或“没有”）随着声波向前移动。声波实际上是声源振动的_____和_____通过介质传播开去。

★★6.科学工作者为了探测海底某处的深度，向海底垂直发射超声波，经过 4 秒收到回波信号，海洋中该处的深度为_____米（声音在海水中传播速度是 1500 米/秒）。这种方法_____（选填“能”或“不能”）用来测量月亮与地球之间的距离，其原因是：_____。

★★7.某同学做了以下的探究实验：

- A 将发声的音叉接触水面，能溅出水花；
B 正在响铃的闹钟放入密封的玻璃罩中，逐渐抽出空气，声音逐渐变小；
C 敲鼓时，撒在鼓面上的纸屑会跳起；
D 在吊起的大钟固定一只细小的笔，在钟响后，用纸在笔尖上迅速托过，可以在纸上画一条来回弯曲的细线。

以上实验哪些是探究声的产生的条件_____，_____是探究声的传播条件的。

★★★★★8. 下表记录了声波在不同温度条件下的、不同种类的气体中的传播速度，请根据表中的相关数据回答下列问题：

声速 温度(℃)	气体种类 (米/秒)				
	空气	氢气	氦气	氮气	二氧化碳
0	331	1261	891	337	269
10	337	1284	908	343	273
20	343	1306	924	349	279
30	349	1328	939	355	283

- (1) 当温度为 10℃时，声波在空气中的传播速度为_____米/秒。
(2) 声波的传播速度与温度的关系是：_____。
(3) 根据表格中的数据，最大飞行速度一定的飞机要在空气中超音速飞行，在什么条件下更容易成功？_____。

★★★★★9.两艘潜水艇相距 l ，以相同的速度 v 沿一直线航行。后艇的水声定位器发出一声音信号到达前艇并被反射回来，声音在海水中传播速度为 v_0 ，则后艇从发出信号到收到回声信号的时间为()

- A $2l/v_0$ B $2v_0l/(v_0^2-v^2)$ C $2l/v$ D $2v_0l/(v_0^2+v^2)$

第五讲 声音的特征（一）

【知识要点】

一、响度

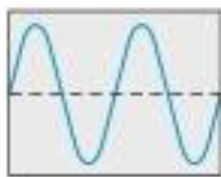
声音有轻有响，细雨声须侧耳倾听，雷声震耳欲聋。物理学中把人耳感觉到的声音强弱的程度，称之为响度。响度又称为音量或声量。

声音的响度跟什么因素有关呢？

（1）响度与声源的振幅有关，振动幅度越大，响度越大。（在振动时，偏离原来位置的最大距离叫振幅。）



A



B



C

问题：按响度大小给三幅图排序_____

（2）响度还跟距离声源的远近有关，离声源越远，声音的能量越分散，听到的声音就越轻，响度越小。

（3）声音在传播过程中是否集中。

问题：如何增大响度？

响度的单位：分贝（dB）。分贝数越大，表示人耳感觉到的响度越大。把人耳能听到的最小声音的大小定为 0dB，当音量增加 10 dB，声音的响度就要扩大 10 倍，音量增加到 20 dB 时，声音的响度就扩为 100 倍，人耳是敏感的声音接收器，声音达到八九十分贝，就可能伤害到耳朵。

二、音调

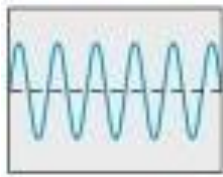
人耳感觉到的声音的高低。例如，钢琴右边的琴键弹出的音调就比左边的高，狮子的吼声的音调比鸟鸣声的音调低。

1、音调的高度与那些因素有关？

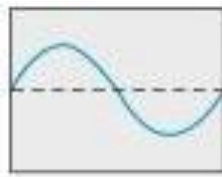
（1）音调跟发声体振动的快慢有关。在物理学中，把物体在每秒振动的次数叫频率，用符号 f 表示，单位是赫兹，简称赫，符号是 Hz。物体振动越快，频率越高，声音就尖厉，音调就越高。



A



B



C

问题：按音调高低给三幅图排序_____。

(2)发声体的结构有关。成年男子的音带长而厚，儿童和妇女的音带短而薄，所以成年男子的音调比儿童和妇女的低。我国战国时期铸造的编钟由65个大小不同的青铜钟组成，大的钟声音调低沉，小的钟音调高昂。弦乐器与振动部分弦的长短、粗细、松紧程度有关。弦越_____、越_____、越_____，音调越高。

2、超声波与次声波

一般情况下，正常人能够听见_____Hz到_____Hz的声音。人的发声频率在100Hz（男低音）到10000Hz（女高音）范围内。

人们把频率高于20000Hz的声音称为_____，低于20Hz的称为_____。超声波和次声超出了人耳听觉频率范围，人耳将听不到。

三、音色

也叫音品。反映的是声音的品质。由发声体本身材料决定。_____发出的声音，音色是不同的。人们根据不同音色能够辨别乐器或区分人。

【基础练习】

★1.男低音演员独唱时，由女高音演员轻声伴唱，则男低音演员比女高音演员（ ）

- A. 音调低，响度大 B. 音调低，响度小
C. 音调高，响度大 D. 音调高，响度小

★2.收音机音量开关开得越大，发现喇叭的纸盆振动得越厉害，说明响度的大小跟声源的_____有关；离收音机越近，感觉声音越响，这又说明响度跟离声源的_____有关。收音机、电视机上的“音量（Volume）”旋钮是用来控制声音的_____。

★★3.请指出下列现象各反映了哪种声音的特征？（选填“音调”“响度”或“音色”）

①男人说话多数比女人低沉：_____；②“悦耳动听”：_____；③尖锐刺耳：_____；④震耳欲聋：_____；⑤小女孩说话“脆如银铃”：_____；⑥笛声悠扬，嗓音甜润：_____。

★4.音调高的声音其响度不一定大，同理响度大的声音音调也不一定高。即使在音调和响度相同的情况下，我们也能分辨出不同发声体发出的声音靠的是_____。

★5、音调是指声音的_____，音调的高低决定于声源振动的_____，声源振动的_____越高，声音的音调越高。

★6.人们区分钢琴声和笛子声，是根据它们的（ ）

- A、音调不同； B、响度不同； C、音色不同； D、音调和响度不同。

★7.雷雨季节，有些小孩害怕雷声，是否因为雷声的（ ）

- A 频率很高 B 振幅很大 C 响度很大 D 音调很高

★8.用不同的乐器演奏同一首曲子，能分辨出用的是什麼乐器，这是根据_____作出判断的（选填“响度”、“音调”或“音色”）。

★★9. 唐诗《枫桥夜泊》中的名句“姑苏城外寒山寺，夜半钟声到客船”中包含着声学知识。对其中声现象的解释中，错误的是（ ）

- A. 船上的人根据音调知道是钟发出的声音
- B. 船上的人根据音色知道是钟发出的声音
- C. 钟声是由钟的振动产生的
- D. 船离寺越近，船上的人听到的钟声越响

★★10. 下列关于声音的说法中不正确的是（ ）

- A. 俗话说“隔墙有耳”，说明固体也能传声；
- B. “震耳欲聋”主要说明声音的音调高；
- C. “闻其声而知其人”主要根据音色来判断的
- D. 用超声波清洗钟表，说明声波具有能量。

★★11. 使二胡发出的声音的音调变高，应采取的办法是（ ）

- A、把弦拉得紧些 B、把弦放松些 C、增加发声部分的长度 D、用更大的力拉琴

★★12. 医生在诊病时使用听诊器，听诊器（ ）

- A、能使心脏振动的振幅增加，响度增大；
- B、能改变心跳的频率，使音调变调；
- C、能改变心跳的音色，使声音好听些；
- D、能减小声音传播过程中的能量损耗。

【提高练习】

★★1. 图 2 是老师用同样的力吹一根吸管，并将它不断剪断，他在研究声音的（ ）

- A. 响度与吸管长度的关系
- B. 音调与吸管材料的关系
- C. 音调与吸管长度的关系
- D. 音色与吸管材料的关系



图 2

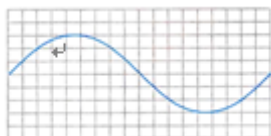
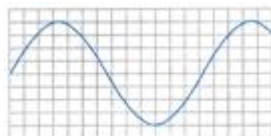
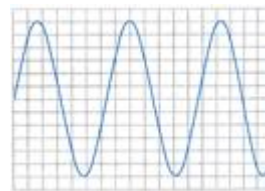


图 3 (a)



(b)



(c)

★★2. 图 3 所示，为一示波器屏幕显示的三种乐音的波形图，每小格代表的值是一样的。响度最强，音调最高的波形图是（ ）。

- A. 图 3 (a) B. 图 3 (b) C. 图 3 (c) D. 图 3 (a) 和图 3 (b)

★★★3. 固定在同一根轴上两个齿数不同齿轮，用皮带轮带动它们一起转动如图 4 所示，现用一把塑料尺，分别接触 A、B 两个齿轮，这样操作，可以用来研究声音特征中的_____。在远近不同地方听到尺接触同一齿轮发出，声音特征中会改变的是_____。塑料尺接触 A 齿轮发出的声音特征是_____。

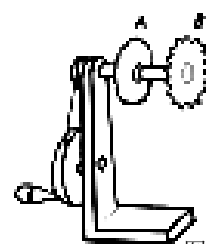


图 4

★★★★4. 小兰在观察提琴、吉他、二胡等弦乐器的弦振动时，猜测：即使在弦张紧程度相同的条件下，发声的音调高低还可能与弦的粗细、长短及弦的材料有关。于是她想通过实验来探究一下自己的猜想是否正确，下表是她在实验时控制的琴弦条件。

控制条件 序号	琴弦的材料	琴弦的长度/cm	琴弦的横截面积/mm ²
A	钢	20	0.3
B	钢	20	0.7
C	尼龙丝	30	0.5
D	铜	40	0.5
E	尼龙丝	40	0.5

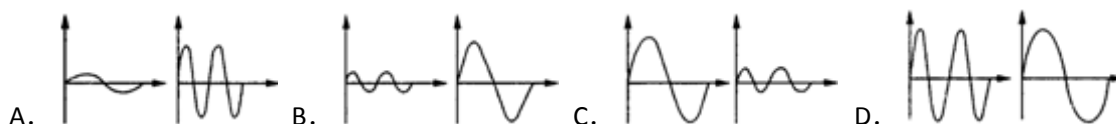
(1) 如果小兰想探究琴弦发声的音调与弦的粗细的关系，你认为她应该选用表中编号为_____的琴弦(只填写字母代号)。

(2) 如果小兰想探究琴弦发声的音调与弦的材料的关系，你认为她应该选用表中编号为_____的琴弦。

(3) 如果小兰想探究琴弦发声的音调与弦的长短的关系，你认为她应该选用表中编号为_____的琴弦。

(4) 探究过程通常采用下列一些步骤：①分析归纳；②实验探究；③提出问题(或猜想)；④得出结论等。你认为小兰要完成本探究的全过程，所采取步骤的合理顺序应该是：_____ (只填写数字代号)。

★★★5. 男低音歌唱家大声独唱，女高音歌唱家轻声为他伴唱，则两位歌唱家分别对应下列波形图组是（纵坐标表示振幅，横坐标表示时间）（ ）



★★★6. 两声源的振幅和频率相同，下列说法中正确的是（ ）

- A. 音调可能有差异
- B. 响度一定有差异
- C. 音色可能有差异
- D. 音调、响度、音色都没有差异

★★★7.下表是个音符的频率，ABCD 四位同学个得到一个结论，其中正确的是（ ）

音符	1	2	3	4	5	6	7
音名	do	re	mi	fa	sol	la	si
频率/Hz	256	288	320	341.3	384	426.7	480

- A. 发声体振动的频率越大，响度越大
- B. 发声体振动的频率越大，音调越高
- C. 发声体振动的频率越大，音色越好
- D. 发声体振动的频率大小改变，声音没有变化

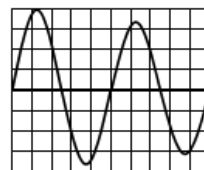
★★★8. 声音振动的快慢常用每秒振动的次数——频率表示。频率的单位为_____，例如：某音叉每分钟振动 3000 次，其频率为_____Hz。

【巩固练习】

★★1. 艺术节上，小明表演击鼓，他时重时轻地敲击鼓面，这样做主要改变了鼓声的（ ）

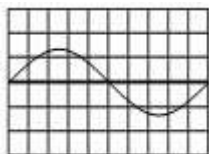
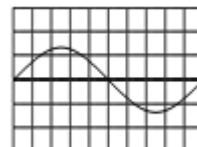
- A. 响度
- B. 音调
- C. 音色
- D. 频率

★★★★2. 将某音叉振动时发出的声音输入示波器，在示波器上观察到的波形如图所示，可见波形竖直方向的最大值在减小，表示发生变化的物理量是（ ）

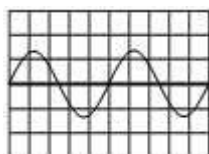


- A. 音色
- B. 响度
- C. 音调
- D. 周期

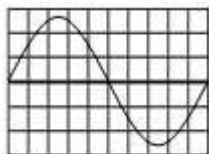
★★★★3. 接在示波器的输入端，用大小都为 5N 的力敲击两个分别标有 256Hz 和 512Hz 的音叉对着话筒发出声音。如右图所示是 256Hz 的音叉发出的声音在示波器显示的波形；则下列图中 512Hz 的音叉发出的声音在示波器显示的波形合理的是（ ）



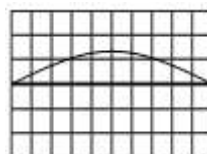
A.



B.



C.



D.

第六讲 声音的特征（二）

【知识要点】

一、声波的产生和传播

1.声音的产生：是由于_____而产生

声波是指：_____

(1) 声波的传播形式：_____

(2) 声波的传播条件：_____

(3) 声波传播的是：_____和_____

(4) 影响声速的因素：_____和_____

(5) 声波的反射（回声）：听到回声的条件_____

声波遇到坚硬光滑的表面反射的特点是_____

声波遇到粗糙、松软多空的面反射的特点是_____

二、声音的特征

1.响度：是指人耳感觉到的声音的_____。

响度的大小用_____表示。响度的大小主要与_____、_____有关，同时声音越集中响度就越_____。

2.音调：是指声音的_____。

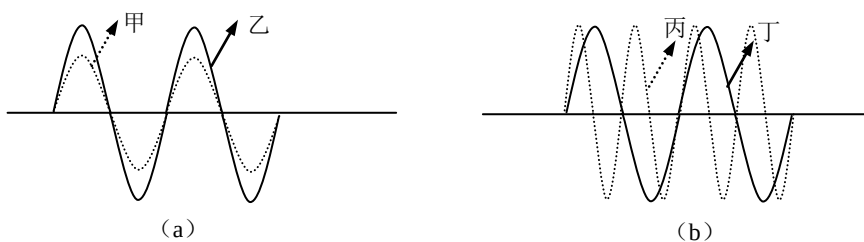
音调高低由_____决定。1秒内物体振动的次数叫_____，单位是_____。

物体的振动快慢是由发声体的_____决定。超声波是指_____，次声波是指_____。

3.音色

三、声音的波形

如图所示是音叉发声时，用同一个示波器来显示出音叉的振动情况。



(1) 图(a)中，其中_____波形的振动幅度大，响度大的是_____，甲、乙的音调_____（选填“相同”或“不同”）

(2) 图(b)中，其中_____波形的振动快，音调高的是_____，丙、丁的响度_____（选填“相同”或“不同”）

四、噪声的控制

有效控制噪声的方法：

(1) _____；(2) _____；(3) _____。

【基础练习】

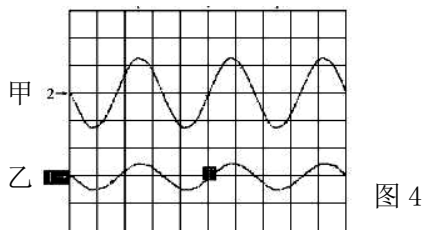
- ★1. 声源的振动在介质中以_____的形式向四面八方传播，从而形成_____，实际上是声源振动的_____和_____通过介质传播开去，在传播过程中，振动分子_____（选填“有”或“没有”）向前移动。
- ★2. 发声体的_____越高，音调也越高；发声体的振动幅度越大，_____也越大。
- ★★3. 甲音叉每分钟振动 1000 次，乙音叉半分钟振动 600 次，则甲音叉振动的频率_____（选填“小于”或者“大于”）乙音叉振动的频率，甲音叉发声时的音调_____（选填“高于”或者“低于”）乙音叉的音调。
- ★4. 用笛子和提琴同时演奏一支曲谱，一听声音就能区分是笛子还是提琴，因为笛子和提琴的_____不同。
- ★5. 将敲响的鼓面用手一按，响声马上消失，这是因为（ ）
- A 声波传到人体中去了
B 鼓面停止了振动
C 鼓的振动频率变低，人耳听不到
D 鼓面的振幅太小
- ★★6. 先轻轻敲一下大钟，再用力敲一下大钟，两次听到大钟发出的声音（ ）
- A 响度不同 B 音调不同 C 音色不同 D 前三者都不同
- ★★7. 听熟人打电话时，从声音的特征，容易辨别对方是谁，其原因是（ ）
- A 不同的人说话时，声音的音调不同
B 不同的人说话时，声音的频率不同
C 不同的人说话时，声音的音色不同
D 不同的人说话时，声音的响度不同
- ★★8. 拿一张硬纸片快速地从一木梳上划过，再让它从同一木梳上慢一些划过，则两次发出声音的（ ）
- A 响度不同 B 音调不同 C 音色不同 D 前三者都不同
- ★★9. “高声呼叫”和“低声细语”，这里的“高”和“低”指的是（ ）
- A 响度大小 B 音调高低 C 音色好坏 D 以上说法都不对
- ★★10. “女高音歌唱家”和“男低音歌唱家”，这里的“高”和“低”指的是（ ）
- A 响度大小 B 音调高低 C 音色好坏 D 以上说法都不对
- ★★11. 下列是小明观察到人们在生活中的一些行为和措施，其中属于防止噪声污染的是（ ）
- A 小明的邻居在晚上听音乐时，将音响的音量开得很大
B 某清洁工人为了减少垃圾的运送量，将垃圾就地焚烧
C 某货车司机为了超车，不断地按喇叭
D 在高考、中考复习和考试期间，居民区附近的建筑工地晚间停止施工

【提高练习】

★★★12. 敲鼓时，撒在鼓面上的纸屑会跳动，且鼓声越响纸屑跳得越高；将发声的音叉接触水面，能溅起水花，且音叉声音越响，溅起的水花越大；扬声器发声时纸盆会振动，且声音越响纸盆振幅越大。根据上述现象可归纳出：

- (1) 声音是由物体的_____产生的；
(2) _____。

★★★★13. 如图 4 所示是甲乙两个音叉发声时的波形图，由波形图可知：甲音叉的_____等于乙音叉，甲音叉的_____大于乙音叉（均选填“响度”、“音调”或“音色”）。生活中为了使听到声音的响度变大的方法有（a）_____、（b）_____。



★★★★14. 在学习吉他演奏的过程中，小华发现琴弦发出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。经过同学们讨论，提出了以下猜想：

- 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，可能与琴弦和长短有关；
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，小华找到了表中所列 9 种规格的琴弦。因为音调的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。

- (1) 为了验证猜想一，应选用编号为_____或_____的琴弦进行实验。

- (2) 为了验证猜想二，应选用编号为_____或_____或_____的琴弦进行实验。

- (3) 为了验证猜想三，小华准备将 E 和 I 的琴弦进行实验，请在表中填上所缺数据。

编号	材料	长度 L / cm	横截面积 S / mm ²
A	铜	60	0. 76
B	铜	60	0. 89
C	铜	60	1. 02
D	铜	80	0. 76
E	铜		
F	铜	100	0. 76
G	铜	80	1. 02
H	尼龙	80	1. 02
I	尼龙	100	1. 02

【巩固练习】

★1. 声音在空气中传播，在传播过程中会发生变化的物理量是（ ）

A 音调。 B 响度。 C 音色。 D 传播速度。

★2. 我们能听到蜜蜂飞行发出的声音，却听不到蝴蝶飞行发出的声音，这是由于它们发出声音的（ ）

A. 音色不同 B. 音调不同 C. 响度不同 D. 振幅不同

★★3. 为了降低噪音，可以从①削弱声源、②控制传声过程、③改进接受方式等三个方面采取措施。下列例子中是采取哪种方式来降低噪音的？

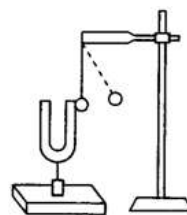
(1) 在高架道路两旁装上隔离挡板。答：_____ (2) 人耳戴上防噪声罩。答

_____。

★★4. 如图所示是探究声现象时常用的装置。

(1) 图中所示的实验现象说明 _____。

(2) 乒乓球在实验中起_____作用。



(3) 加大力度敲音叉，根据发生的现象，你可以得出的结论是：

_____。

★★★★5. 微风吹过，金属管风铃发出悦耳的声音。小明想探究管子发出声音的频率与长度、直径的关系。他选取了材料与管壁厚度都相同、长度和直径都不同的三根直管，将它们用细线悬挂，敲击后，测出各自发出声音的频率，数据如表：

编号	长度 (cm)	直径 (cm)	频率 (Hz)
1	20.50	1.50	2131
2	31.00	2.00	1284
3	48.50	2.50	656

(1) 敲击时，声音是由_____产生的，用不同大小的力敲击，则发出声音的_____将不同。

(2) 三根管中音调最低的是 _____号。

(3) 根据表中数据，能否得出“管子发出声音的频率随长度、直径的增大都会减小”的结论？请说明你的理由。

答：_____（选填“能”或“不能”）；理由：_____。

(4) 如果想得出管子发出声音振动的频率与长度、直径的关系，则需再增加一根长度和直径分别为_____厘米和 _____厘米的金属管。

★★★★★6.有一频率恒定为 800Hz 不变的声源，当它多次以不同速度匀速靠近静止的接收器时，接收器接收到的频率不同。下表是接收器接收到该声源以不同速度靠近时的频率：

声源速度(千米/时)	0	18	36	54	72	90
接收频率(Hz)		811.8	823.5	835.3	847.1	858.8

(1) 分析比较上表中的数据及相关条件，可初步得出：当声源靠近接收器时，_____。

(2) 请填写表中声源速度为 0 时的相关数据。

(3) 分析上表数据及相关条件，进一步推理：当一辆鸣笛的警车快速远离路边的行人时，行人听到警笛的音调将_____（选填“变高”、“不变”或“变低”）。

★★★★★7.有 4 只相同材料相同厚度的玻璃量筒，其中 A、B 等高等横截面积；B、C 等高，B 的横截面积小于 C 的横截面积，装有如图 13 所示的水。小海实验小组的同学将探究气柱发声时音调的高低与气柱的关系。

(1) 若探究“气柱愈短，发声的音调愈高”，应选_____（填字母代号）

(2) 若选择的是 B、C，则探究的是_____。

(3) 若他们选择的是 C、D（C 与 D 不等高，但截面积相同），试猜想他们想探究的是：_____。

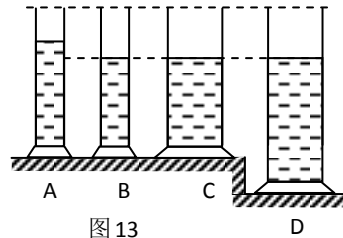
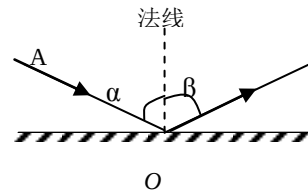


图 13

第七讲 光的反射

〔知识点梳理〕

1. 光的反射：光射到物体表面时，有一部分会被_____，这种现象叫做光的反射。



2. 光的反射定律：反射光线与入射光线和法线在_____上；反射光线与入射光线分别位于_____；反射角_____入射角。

(1) 反射的分类：_____反射和_____反射。它们都遵守光的反射定律。

(2) 发生反射时，光路是可逆的。

〔例题解析〕

1. 黑板的“反光”现象属于光的_____现象；我们能从不同方向看到本身不发光的物体，是由于光射到物体上时，发生了_____反射的缘故。（选填“漫”或“反射”）

2. 当入射光线与反射面夹角为 35° 时，入射角为_____，反射角为_____，反射光线与入射光线的夹角是_____。

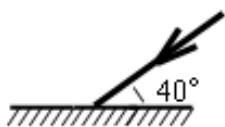
3. 若光线从空气垂直射入水中，则反射角为（ ）

A. 0° B. 30° C. 45° D. 90°

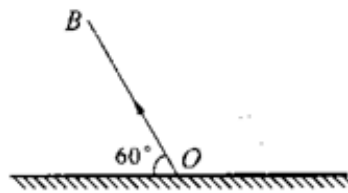
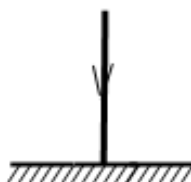
4. 晚上，在桌面上铺一张白纸，把一块小平面镜平方在白纸上，让手电筒的光正对手电筒和白纸照射，从侧面看去（ ）

A 镜子比较亮，因为它发生了镜面反射 B. 镜子比较亮，因为它发生了漫反射

C 白纸比较亮，因为它发生了镜面反射 D. 白纸比较亮，因为它发生了漫反射



第 5 题图



第 6 题图

5. 如图所示，请分别作出相应的反射光路

6. 如图所示，画出反射光线 OB 的入射光线 AO ，并标出入射角及其大小。

〔基础训练〕

1. ★如图 1 所示，不属于光的反射现象的是〔 〕

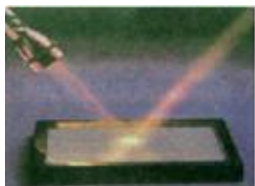


图 1

- A. 小狗照镜子 B. 镜子改变光方向 C. 森林晨曦 D. 湖光倒影
2. ★当入射光线与镜面的夹角为 35° ，则反射角为〔 〕
- A. 0° B. 35° C. 55° D. 65°
3. ★一束光线射到平面镜上，若要使反射光线与入射光线垂直，则反射角应为〔 〕
- A. 45° B. 30° C. 0° D. 90°
4. ★在光的反射现象中，如果入射角逐渐增大，则反射角将〔 〕
- A. 逐渐减小，且总大于入射角 B. 逐渐增大，且总大于入射角
- C. 逐渐减小，且总等于入射角 D. 逐渐增大，且总等于入射角
5. ★在光的反射现象中，反射光线、入射光线和法线在_____上，_____和_____分居法线两侧，反射角_____入射角。且在光的反射现象中，光路是_____的(选填“可逆”或“不可逆”)。
6. ★一束与水平面成 40° 角的光线射到水平放置的平面镜上，入射角是_____，反射角是_____，反射光线与入射光线的夹角是_____，光的传播方向改变_____度。当入射光线逐渐偏离法线时，反射光线将_____法线。(选填“靠近”或“远离”)
7. ★光线与平面镜成 20° 角入射到镜面，若使入射角减少 10° ，则〔 〕
- A. 反射角是 10° B. 反射角是 30°
- C. 反射光线与入射光线的夹角是 120° D. 反射光线与入射光线的夹角是 160°
8. ★白天室内的人觉得光线明亮，而室外的人观看建筑物时总觉得窗口是黑洞洞的，这是因为〔 〕
- A. 窗玻璃的透明度不高
- B. 窗玻璃把入射光反射出去

C. 进入房间的光线经多次反射很少从窗口射出

D. 房间内和房间外的人对光的感受能力有差异

9. ★★当入射光线向法线靠近 10° 时，反射角将_____，（选填“变大”、“变小”或“不变”）入射光线与反射光线的夹角变化了_____°。

10. ★★我们之所以能够看见物体，是因为光_____（选填“从眼睛射到物体”或“从物体进入眼睛”），从而引起了视觉，当一束平行光照射到如图 2 所示的粗糙表面上时，被射向各个方向的反射光线_____（选填“遵守”或“不遵守”）光的反射定律；相比光滑镜面，人们_____（选填“更容易”或“不容易”）看清粗糙表面上的文字。

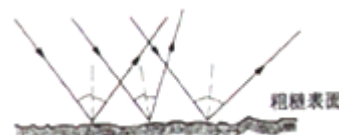


图 2

11. ★★学生上课时能从不同方向看清黑板上的字是因为发生了_____，而部分同学因为“反光”看不清黑板上的字是因为发生了_____。（选填“镜面反射”或“漫反射”）

12. ★★如图 3 所示，早晨太阳光与水平放置的一块平面镜夹角为 30° ，则入射角为_____度，若保持镜面位置和入射点不变，从早晨到中午，反射角将逐渐_____（选填“增大”或“减小”）。

13. ★★如图 4，入射光线垂直射向镜面，反射角_____度，光的传播方向改变了_____度。若镜面转过 30° 度，则这时反射线转过的角度为_____度。

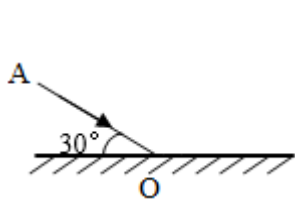


图 3

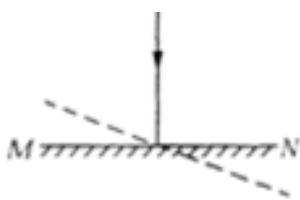


图 4

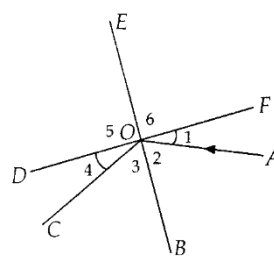


图 5

14. ★★★如图 5 所示当光从空气射到玻璃表面发生反射现象时， $\angle 1 = \angle 4$ ， $DF \perp BE$ ，则_____为界面，_____为入射光线，角_____为反射角。

15. ★★★太阳光与水平地面成 50° 角射到一深井口，现想用一块平面镜反射，使太阳光竖直（与水平面垂直）向下射入深井中，则平面镜与水平方向的夹角是[]

A. 30° B. 50° C. 60° D. 70°

16. ★★★如图 6 所示，一束光在平面镜上发生反射，反射光恰好照在光屏的 A 处。若保持入射光

线位置不变，要让反射光照在光屏的 B 处，下列方法中可行的是[]

- A. 只将平面镜向上移动一段距离
- B. 只将光屏向下移动一段距离
- C. 只将平面镜绕 O 点顺时针转过一定角度（小于 90° ）
- D. 只将平面镜绕 O 点逆时针转过一定角度（小于 90° ）

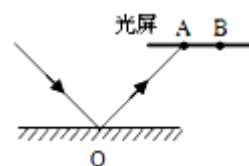
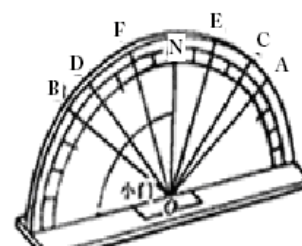


图 6

17. ★★★如下图 7 所示是研究光的反射定律的实验装置，其中 ON 为法线。实验时，当入射光线为 AO 时，反射光线为 OB；当入射光线为 CO 时，反射光线为 OD；当入射光线为 EO 时，反射光线为 OF。从这一现象可以得出结论：



(1) _____；

(2) _____。

(3) 若把此装置中的小门向后转动一个角度，则小门上不能看到反射光，这一现象表明：

_____。

18. ★★★★★如图 8 所示，要使入射光线经两次反射后沿原路返回，则 α 角为[]

- A. 10°
- B. 20°
- C. 70°
- D. 无法确定

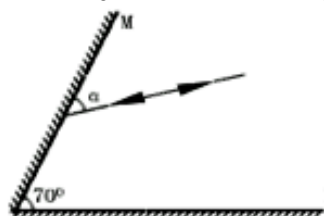


图 8

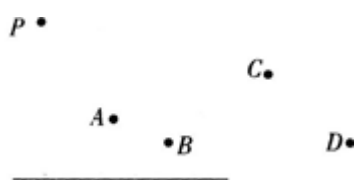


图 9

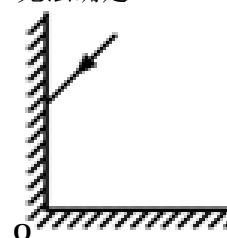


图 10

19. ★★★★★平面镜前有 A、B、C、D 四个发光点，人眼在 P 处，如图 9 所示，光源发出的光线经面镜反射后不进入人眼的点为_____点
20. ★★★★★两个互相垂直的平面镜组成了激光反射器，如图 10 所示。如果入射光线方向不变，反射器绕 O 点向顺时针方向转过 30° ，那么经过反射器两次反射的光线将转过[]
- A. 90°
 - B. 15°
 - C. 30°
 - D. 0°
21. ★★★★★一条光线经过互成角度的两个平面镜反射以后，传播方向改变了 60° ，则两平面镜的夹角可能是[]
- A. 60°
 - B. 90°
 - C. 120°
 - D. 150°

第九讲 平面镜成像(1)

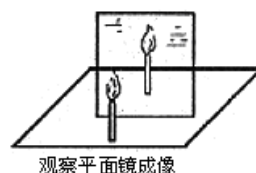
〔知识点〕

1. 物体在平面镜里所成的像是由于光_____现象而成的，像的特点是_____立的_____大的_____像，像的大小跟物体_____，像和物体到平面镜的距离_____，像与物体的连线跟镜面_____。
2. 由实际光线会聚而成的像叫_____像，由实际光线的反向延长线相交而成的像叫_____像，_____像不能用光屏承接。
3. 光射到平面镜上时发生了_____，于是我们看到了一个_____像。利用平面镜可以改变光的_____，_____就是利用这一原理制成的。

4. 平面镜成像的特点实验：

实验目的：探究平面镜成像的特点。

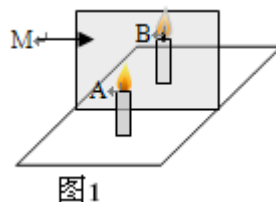
实验器材：白纸、玻璃板、_____、两只_____的蜡烛。



- (1) 实验中玻璃板要_____放置，记下平面镜的位置 OO' ，用玻璃板代替平面镜的目的是_____。
- (2) 两支蜡烛，必须是一只_____，一只_____。移动玻璃板后的蜡烛，直到看上去好像_____。则玻璃板后的蜡烛的位置就是_____的位置。
- (3) 用_____测出_____的距离和_____的距离。
- (4) 如果在玻璃板和板后的蜡烛之间放置一张黑纸，在玻璃板后_____看到烛焰（“能”或“不能”），说明平面镜成_____像。
- (5) 所以平面镜成像形成的像是_____，_____，_____像。

〔例题解析〕

1. 在图 1 所示的“研究平面镜成像特点”的实验中，竖直放置的器材 M 是_____（填写器材名称），手指放在蜡烛_____的烛焰芯顶部不会被烧痛（选填“A”或“B”）。为了便于测量和减少误差，必须保证 M_____（选填“水平”、“竖直”或“稍倾斜”）放置。实验时用 M 作为平面镜，其目的是便于确定_____的位置，图中 A、B 两根蜡烛大小应_____（选填“相同”或“不同”）的。实验时，要使镜后的蜡烛与镜前的蜡烛成的像完全重合，这是为了_____。实验时，应从点燃蜡烛 A 一侧_____看过去未点燃的蜡烛 B 都好像_____似的。若移去未点燃的蜡烛 B，并在此位置上放一个光屏，则在光屏上_____得到像（选填“能”或“不能”），这说明平面镜成的像是_____像。
3. 根据平面镜成像特点在图 2 中画出镜中的像（或镜前的物体）。



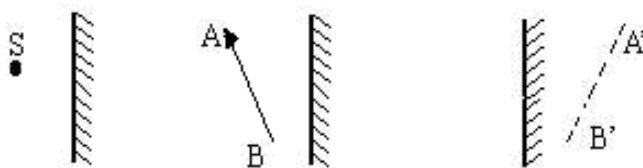


图2

4. 关于平面镜成像，下列说法正确的是（ ）

- A. 物体越大，所成的像越大 B. 物体越小，所成的像越大
C. 物体离平面镜越近，所成的像越大 D. 平面镜越大，所成的像越大

〔基础训练〕

22. ★在平静的水面上有树的倒影，那是树的[]

- A. 实像 B. 虚像 C. 影子 D. 实物

23. ★我们面对平面镜逐渐靠近时，则像将[]

- A. 变大 B. 变小 C. 不变 D. 先变小后变大

24. ★下列不属于光的反射的是[]

- A. 平静的水面上出现树的倒影 B. 阳光下树的影子
C. 从玻璃中看到自己的像 D. 用潜望镜观看战壕外的物体

25. ★在《旧唐书·魏徵传》中记载：（太宗）尝临朝谓侍臣曰：“夫以铜为镜，可以正衣冠；以史为镜，可以知兴替；以人为镜，可以明得失。”其中以铜为镜意思是用磨光的铜面做镜子。人在铜镜中所成的像是[]

- A. 正立的实像 B. 缩小的实像 C. 等大的虚像 D. 缩小的虚像

26. ★关于平面镜成像的说法不正确的是[]

- A. 不在平面镜正前方的物体，也能在平面镜内成像；
B. 很大的物体也能在很小的平面镜内成像；
C. 物体静止不动，若把竖直放置的平面镜向下平移时，镜中像也向下平移；
D. 物体在平面镜内总成等大的虚像。

27. ★一位同学站在平面镜前，并逐渐远离平面镜，则他在平面镜中的像应该[]

- A. 远离平面镜，且大小不变 B. 靠近平面镜，且大小不变
C. 远离平面镜，且越来越小 D. 靠近平面镜，且越来越大

28. ★平面镜成像是由于光的_____而形成的，平面镜成像的特点是：像和物体到镜面的距离_____，像和物体的大小_____，像与物体的连线与镜面_____，所成像是_____。

29. ★有一高为 1.7 米的人，站在直立的穿衣镜前距镜 1 米处，这时镜中的像高_____米，像离人_____米；若将穿衣镜移到像所在的位置，则镜中此时的人像高_____米，像离人_____米。

30. ★★当把笔尖触到平面镜上时，看到笔尖的像与笔尖相距约 4 毫米，则该平面镜的厚度约为_____毫米。

31. ★★将一铅笔放在平面镜上，要使它的像和铅笔垂直，铅笔应与镜面成_____度角，要使像和铅笔恰在同一直线上，铅笔应与镜面成_____度角。

32. ★★湖水深 10 米，小鸟在距湖面 6 米的空中飞翔，它在湖中成的像距离该鸟_____米。

33. ★★小晨同学的身高是 1.6 米，站在竖直放置的平面镜前 1 米处，她在镜中的像高是_____米，她到像的距离是_____米，若将一块和平面镜一样大小的木板放在平面镜后面 0.5 米处，如图 1 所示，她_____（选填“能”或“不能”）在镜中看到自己的像。

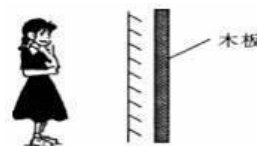


图 1

34. ★★如图 2 是“探究平面镜成像的特点”的实验装置其中 A 为玻璃板前点燃的蜡烛，B 为玻璃板后未点燃的蜡烛，外形与 A 完全相同。有关本实验的说法错误的是[]

- A. 玻璃板应该与桌面垂直
- B. 眼睛应从 A 一侧观察成像情况
- C. 蜡烛 A 燃烧较长时间后像仍与蜡烛 B 完全重合
- D. 将蜡烛逐渐远离玻璃板的同时像也会逐渐远离玻璃板

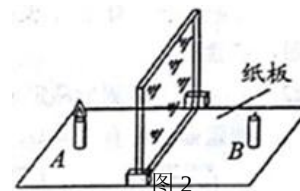


图 2

35. ★★在研究“平面镜成像的特点”的实验中，小赵填写的实验报告（部分）如下，请完成空格处的内容。

实验名称 平面镜成像
_____：研究平面镜成像的特点。
实验器材：玻璃板、两支完全相同的蜡烛、_____、火柴、光屏、白纸、支架。
实验步骤：1. 如图 8 所示，把玻璃板_____放在水平桌面上。
2.
3. 在蜡烛 B 的位置放一光屏，屏上没有像，这说明平面镜所成的像是_____。

36. ★★★图 3 是“探究平面镜成像的特点”的实验装置，图中 M 是用_____代替平面镜，若在 M 后的蜡烛 B 的位置放一张白纸，白纸上_____蜡烛 A 的像（选填“有”或“没有”）。

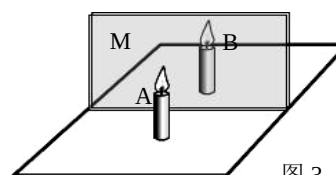


图 3

37. ★★★如图 4 所示，研究平面镜成像特点时，M 的位置应放置一块_____，蜡烛在 M 中所成像的位置应在图中的_____处（选填“甲”、“乙”、“丙”或“丁”）。若在玻璃板的背面挡上一张黑纸，从前面看去_____看到蜡烛的像（选填“能”或“不能”）

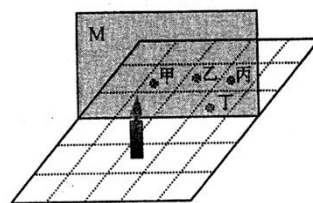
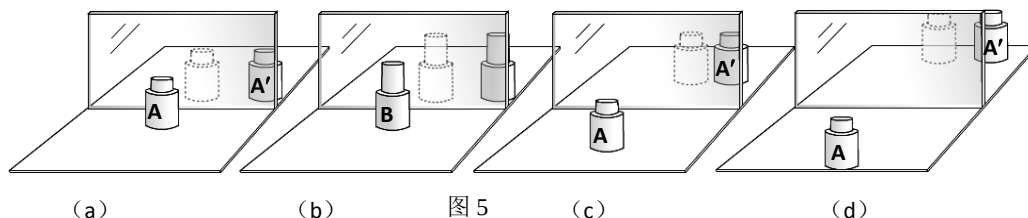


图 4

38. ★★★为了研究平面镜所成像大小的特点，小华同学分别将物体 A、B 置于玻璃板前，然后用与 A、B 完全相同的物体 A'、B' 寻找像的位置，如图 5 (a)、(b) 所示。接着，他改变 A 到玻璃板的距离，重复上述实验，如图 5 (c)、(d) 所示。实验结果，观察到 A'、B' 总能与 A、B 的像完全重合。请根据实验现象，归纳得出初步结论。



- (1) 分析比较图 5 (a) 或 (b) 及相关实验结果可得：_____。
- (2) 分析比较图 5 (a) 和 (c) 和 (d) 及相关实验结果可得：_____。

39. ★★★★★现有一面高 1.5m，宽 2m 的镜子竖直挂在墙上，镜子底部离地面 1.5m。某人站在镜子前 1m 处只能看见自己的上半身像，若他想看到自己的全身像则应该[]

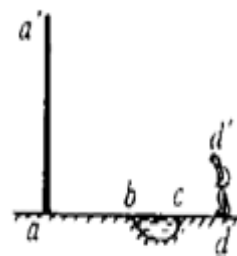
- A. 向后移动至距镜子 2m 处 B. 向后移动至距镜子 4m 处
- C. 向前移动至距镜子 0.5m 处 D. 无论前进后退都看不到自己全身像

40. ★★★★★某房间墙上挂着 0.5 米高的平面镜（镜面足够宽），对面墙上挂着 1.5 米高的中国地图，两墙面之间的距离为 3 米，欲从镜子里看到全部地图，人需要站在距离挂地图的墙至少[]

- A. 1 米 B. 1.5 米 C. 2 米 D. 2.5 米

41. ★★★★★如图 6 中 c 是一口水池，地面 ab、cd 与水面处在同一水平面上。aa' 是高为 10 米的电线杆，ab=4 米，bc=2 米，cd=2 米。立在 d 点的观察者弯腰观察电线杆在水中的像。已知观察者的两眼距地面高为 1.5 米，则他能看到电线杆在水中所成像的长度为[]

- A. 4.5 米 B. 6 米 C. 3 米 D. 1.5 米



第十讲 平面镜成像（2）

〔知识点〕

1. 平面镜成像的原理是_____，平面镜所成的像实际上是来自物体的光经平面镜_____后的反向延长线的交点。

2. 光射到平面镜上时发生了_____，于是我们看到了一个_____像。利用平面镜可以改变光的_____，_____就是利用这一原理制成的。

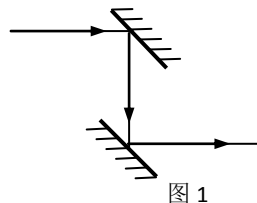


图 1

3. 平面镜成像的应用

（1）平面镜不但可以成像，（2）而且还可以改变光的传播路径和方向。

〔典型例题〕

例 1: 利用如图 2 所示的方法，院内人可以观察到墙外正在劳动的人的活动情景，在这里，院内的人利用_____的物理知识，军事上_____装置与它的道理类似。



图 2

〔基础训练〕

42. ★物体在平面镜中所成像的大小取决于[]

- A. 镜的大小 B. 物的大小 C. 物与镜的距离 D. 像与镜的距离

43. ★图 1 中给出“L”形物体在平面镜中成像的情况，其中正确的是[]



A.

B.

图 1

C.

D.

44. ★反射面是平面的镜子称为_____，如河面、水面、湖面等平静的液面。

45. ★书桌上有一块厚玻璃板，上面放一张扑克牌，牌跟它的虚像相距 10 毫米，玻璃板的厚度为_____毫米。

46. ★利用平面镜可以改变光的_____。潜水艇上使用的_____镜是根据这个原理制成的。

两块互相直角的平面镜，可以使光线的传播方向改变_____。

47. ★根据平面镜成像特点，在图 2 中画出物体 AB 在平面镜 MN 中所成的像 A'B'。

48. ★根据平面镜成像特点画出图 3 镜前的物体 AB。

49. ★根据平面镜成像的特点，在图 4 中画出像 A'B'所对应的物体 AB。

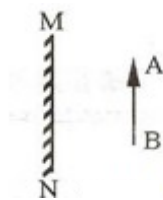


图 2

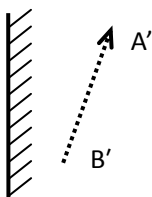


图 3

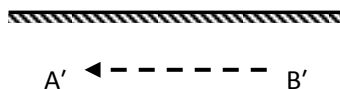


图 4

50. ★★检查视力时，要求被测者距离视力表 5m 远。为了节省空间，如图 2 所示，为了节省空间，如图所示，视力表放在被测者头部的后上方，被测者识别对面墙上镜子里的像。下列说法不正确的是[]

- A. 视力表在镜中的像与平面镜相距 2.7m
- B. 视力表在镜中的像与视力表相距 5.4m
- C. 被测者在镜中的像与视力表相距 4.6m
- D. 被测者与视力表相距 0.4m

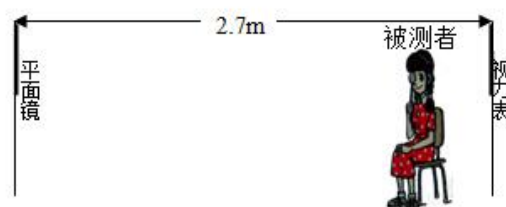


图 2

51. ★★小明从平面镜里看到镜子对面石英挂钟和电子钟所成的像如图 3 所示，这时的时刻分别对应的是[]

- A. 02: 35 和 20: 01
- B. 09: 25 和 10: 21
- C. 09: 25 和 10: 05
- D. 02: 35 和 10: 05



图 3

52. ★★家用小轿车的前挡风玻璃相当于平面镜，它一般都是_____（选填“竖直”或“倾斜”）安装的，这是为了使车内的物体通过前挡风玻璃所成的像的位置在轿车前面的_____。（选填“斜上方”或“正上方”）

53. ★★一小鸟在湖面上水平飞过，若水深 3m，小鸟距水面 6m，映在平静湖水的小鸟的“倒影”，它是由于光的_____形成的，“倒影”距小鸟_____m，该“倒影”是小鸟的_____（选填“影子”、“实像”或“虚像”），小鸟离水面越近，该“倒影”的大小将_____（选填“变大”、“不变”或“变小”）。

54. ★★根据平面镜成像特点，请在图 7 中画出物体 AB 在平面镜中的像 A'B'

55. ★★根据如图 7 所示的物体和像所在的位置，画出平面镜的位置。

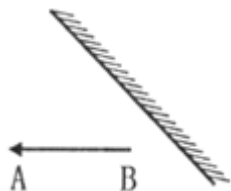


图 7

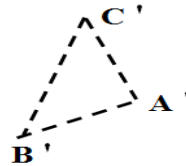
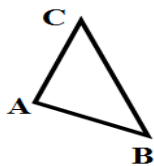
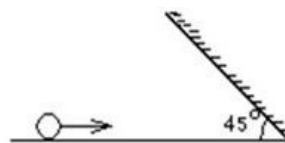


图 8

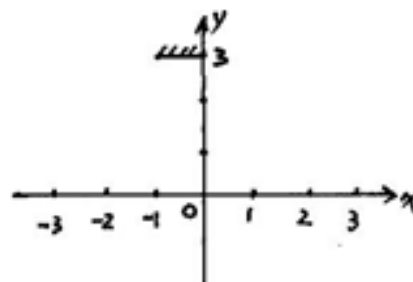
56. ★★★一平面镜与水平桌面成 45° 角固定在水平桌面上，如图，一乒乓球以 3m/s 的速度沿桌面向平面镜匀速滚来，则小球在平面镜里像[]

- A. 以 3m/s 的速度做竖直向上的运动
- B. 以 3m/s 的速度做竖直向下的运动
- C. 以 6m/s 的速度做竖直向上的运动
- D. 以 6m/s 的速度做竖直向下的运动



57. ★★★如图，平面 XOY 上，平面镜 M 两端坐标分别为 $(-1, 3)$ 和 $(0, 3)$ ，人眼位于坐标 $(2, 0)$ 点处，当一发光点 S 从坐标原点沿 $-x$ 方向运动过程中，经过以下哪个区域，人眼可从平面镜中观察到 S 的像[]

- A. 0 到 -1 区域
- B. -1 到 -2 区域
- C. 0 到 $-\infty$ 区域
- D. -2 到 -4 区域



58. ★★★路灯高度为 6.8 米，人的高度为 1.7 米，当人行走时，头顶的影子在地面上以 1 米/秒的速度匀速移动，则[]

- A. 人不可能匀速行走
- B. 人以 0.75 米/秒的速度匀速行走；
- C. 人以 4 米/秒的速度匀速行走
- D. 人以 0.25 米/秒的速度匀速行走

59. ★★★★★如图 9，是小安同学自制的潜望镜，利用它能在隐蔽处观察到外面的情况。用它正对如图甲的光源“R”时，观察到的像是[]

A.

B.

C.

D.

60. ★★★★★如图 10 所示，不透明物体 M 的下面有一个物体 A，小明在平面镜的右侧，请画出小明可以通过平面镜观察到物体 A 的范围。（用阴影表示）

61. ★★★★★如图 11 所示，在两个平面镜之间的夹角为 75° ，在两镜面夹角的角平分线上有一个点光源 S，它在两平面镜中所成的像个数为[]

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

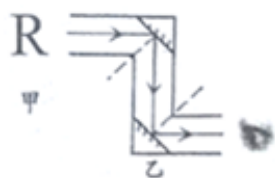


图 9

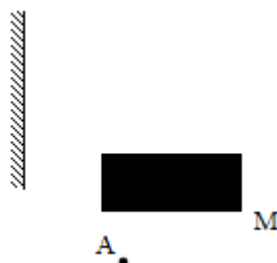


图 10

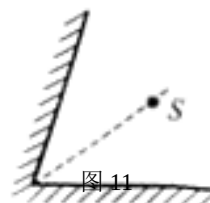


图 11

第十一讲 光的折射

〔知识点〕

1. 光的折射：光从_____叫做光的折射。
2. 光的折射规律：
 - (1) 折射光线、入射光线分居在法线_____。
 - (2) 折射光线、入射光线和法线位于_____。
 - (3) 光从空气斜射入玻璃中,折射角_____入射角, 光从空气垂直射入玻璃中时, 光的传播方向_____。
 - (4) 光从玻璃斜射入空气中, 折射角_____入射角,当光从玻璃垂直射入空气中时, 光的传播方向_____。

〔基础训练〕

1. ★下列各种现象中, 属于光的折射现象的是[]
A. 看到平静的湖面上山水的倒影 B. 用潜望镜看远处的景物
C. 看到湖中的鱼 D. 看到地上自己的镜子
2. ★光从空气斜射到水中, 若入射光线与法线的夹角为 50° , 则折射角应为[]
A. 小于 50° B. 等于 50° C. 大于 50° D. 等于 100°
3. ★小明在平静的湖边看到“云在水中飘, 鱼在水中游”。对于这一有趣现象的形成, 下列说法正确的是[]
A. “云”是光的反射形成的实像 B. “鱼”是光的折射形成的虚像
C. “云”和“鱼”都是光的反射形成的虚像 D. “云”和“鱼”都是光的折射形成的虚像
4. ★光线从某种介质射入空气中, 入射角是 40° , 折射角度不可能的是[]
A. 35° B. 42° C. 45° D. 50°
5. ★当光从玻璃斜射入空气时, 下面结论正确的是[]

- A. 反射角=入射角>折射角
B. 反射角=入射角<折射角
C. 入射角=反射角=折射角
D. 入射角=折射角>反射角

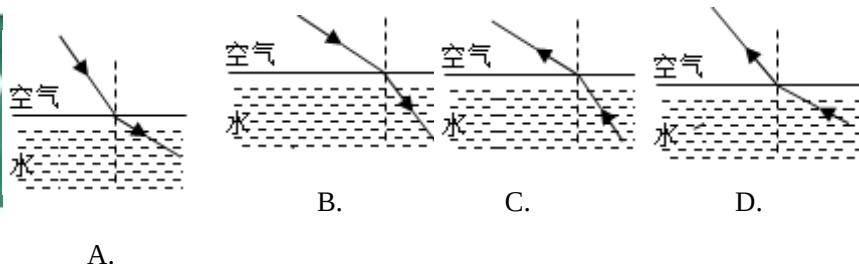
6. ★清澈见底的池水看起来比实际来得浅，其原因是[]

- A. 从空气斜射入水中的光在水面处发生反射
B. 从池底射出的光在水面处发生反射
C. 从空气斜射入水中的光在水面处发生折射
D. 从池底射出的光在水面处发生折射

7. ★如图 1 能正确反映水中的筷子看起来向上偏折的光路是[]



图 1



8. ★光从一种介质_____另一种介质时，传播方向发生偏折，这种现象叫做光的折射。

9. ★光从空气斜射入水中或其他介质中时，_____与_____、_____在同一平面上；折射光线和入射光线分居_____两侧；折射角_____入射角。光发生折射时其光路是_____的。（选填“可逆”或“不可逆”）

10. ★★在水中的潜水员斜向上看岸边的物体时，看到物体将比其实际位置_____（填“高”或“低”），这是光从_____斜射入_____发生折射形成的。

11. ★★一束光从空气斜射到某液面上发生反射和折射，入射光线与液面成 30° 角，反射光线与折射光线的夹角为 83° ，则反射角的大小为_____，折射角的大小为_____。

12. ★★如图 2 所示， $\angle 3$ 是_____角， $\angle 1$ 是_____角，OC 是_____光线，两种介质分别是水和空气，则 II 是_____。

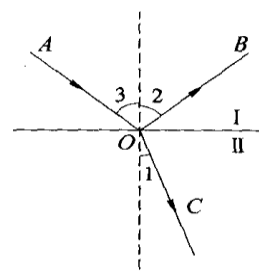


图 2

13. ★★如图 3 为光在空气和玻璃的分界面传播的示意图，其中实线分别表示入射光线、反射光线和折射光线，下列说法正确的是[]

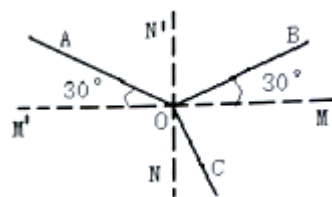
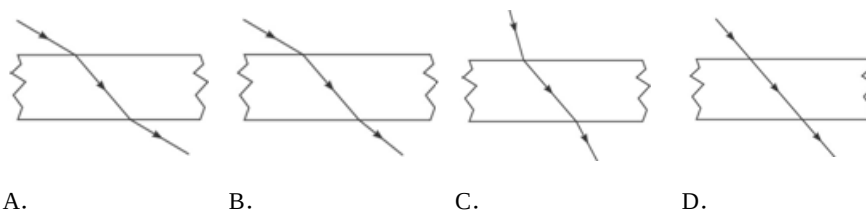


图 3

14. ★★观察水边风景照片，总会发现“倒影”部分比景物本身暗一些，这是由于[]

- A. 入射光线有一部分折入水中
- B. 眼睛有一种习惯性错觉
- C. 光线被反射掉一部分
- D. 冲洗照片质量有问题

15. ★★如图光线经过透明厚玻璃板的示意光路图，其中正确的是[]

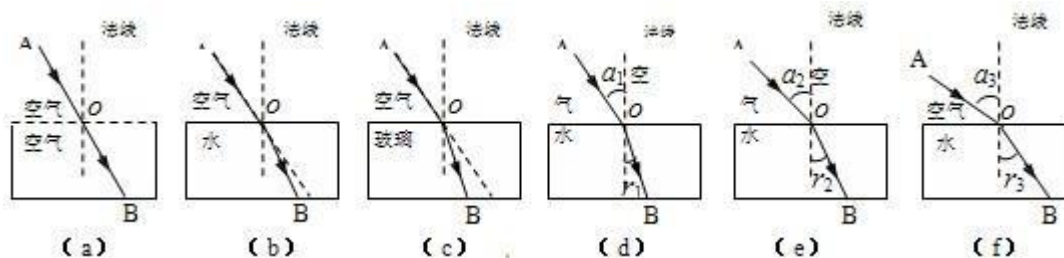


16. ★★★(多选) 光从空气中斜射到一块水平透明玻璃板上，设入射角为 α ，反射光线跟折射光线夹角为 β 则下列说法正确的是[]

- A. β 随 α 的减小而增大
- B. β 随 α 的增大而增大
- C. 当 $\alpha=30^\circ$ 时， β 在 120° 到 150° 之间
- D. 当 $\alpha=30^\circ$ 时， β 可能大于 150°

17. ★★★为了研究光从一种介质射入另一种介质时的传播情况，甲组同学进行了如图所示的实验，他们先将激光束从空气中以相同的方向从入射点 O 分别射入不同介质，实验现象如图 (a) (b)

(c) 所示，根据实验现象归纳得出初步结论（图中 AO 是入射光线，OB 是折射光线）：



(1) 由图 (a) (b) 或 (a) (c) 可得：_____。

(2) 为了进一步探究，他们继续实验，将 a 叫做入射角， r 叫做折射角，实验中逐渐增大入射角 ($a_1 < a_2 < a_3$)，实验现象如图 (d) (e) (f) 所示。根据实验现象及相关条件，可归纳得出初步结论：

由图 (d) (e) (f) 可得：_____。

18. ★★★太阳光穿过地球大气层时会发生折射，如果没有这层大气，会出现[]

- A. 日出会提前，日落会延迟
- B. 日出和日落都会提前
- C. 日出会延迟，日落会提前
- D. 日出和日落都会延迟

19. ★★★★★如图 7 所示，水池的宽度为 L ，在水池右侧距离池底高度 H 处有一激光束，水池内无水时恰好在水池的左下角产生一个光斑。已知 $L=H$ ，现向水池内注水，水面匀速上升，则光斑[]

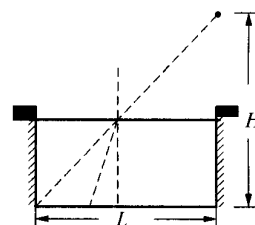
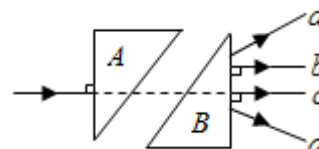


图 7

- A. 匀速向右移动，且移动速度小于水面上升的速度
- B. 匀速向右移动，且移动速度大于水面上升的速度
- C. 减速向右移动，但速度始终大于水面上升的速度
- D. 加速向右移动，但速度始终小于水面上升的速度

20. ★★★★★如图所示，两块完全相同的直角三角形玻璃砖 A 和 B 放置在同一水平面内，斜边平行且相距一定距离。一条光线从空气中垂直于玻璃砖 A 的直角边射入，从玻璃砖 B 的直角边射出，射出后的位置和方向可能是图中的[]



- A. 光线 a
- B. 光线 b
- C. 光线 c
- D. 光线 d

第十二讲 透 镜

【知识要点】

1. 透镜：折射面呈平面或球面的透明体叫做透镜。例如眼镜、照相机、望远镜、投影机，眼睛
2. 透镜的两种类型

(1) 凸透镜：透镜中间比边缘厚，能会聚光线，称为凸透镜（会聚透镜），如图 1 所示。

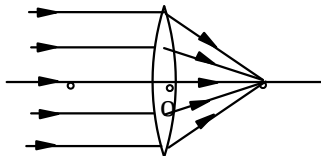
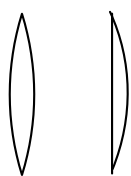


图 1



图 2

(2) 凹透镜：透镜中间比边缘薄，能发散光线，称为凹透镜（发散透镜），如图 2 所示。

3. 与透镜相关的几个概念

(1) 主光轴：通过透镜两个球面球心的直线叫做主光轴

(2) 光心 (O)：透镜的中心叫做光心

(3) 焦点 (F)：平行于主光轴光线经凸透镜折射后，会聚在主光轴上的一点，这一点叫凸透镜的焦点；平行于主光轴光线经凹透镜折射后，平行光线将发散，发散光线向反方向作延长线相交于一点，这一点叫做凹透镜的虚焦点。

(4) 焦距 (f)：从焦点到光心的距离叫透镜的焦距。根据光路的可逆性，透镜两侧各有一个焦点。

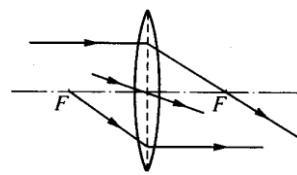


图 3

(5) 物距 (u)：从物体到光心的距离。

(6) 像距 (v)：从像到光心的距离。

4. 凸透镜作图的三条特殊光线：如图 3 所示

(1) 通过光心的光线不改变传播方向。

(2) 跟主光轴平行的光线经凸透镜折射后经过焦点。

(3) 经过焦点的光线经凸透镜后平行于主光轴。

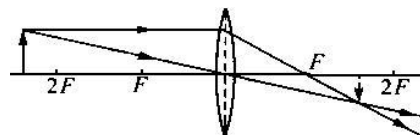
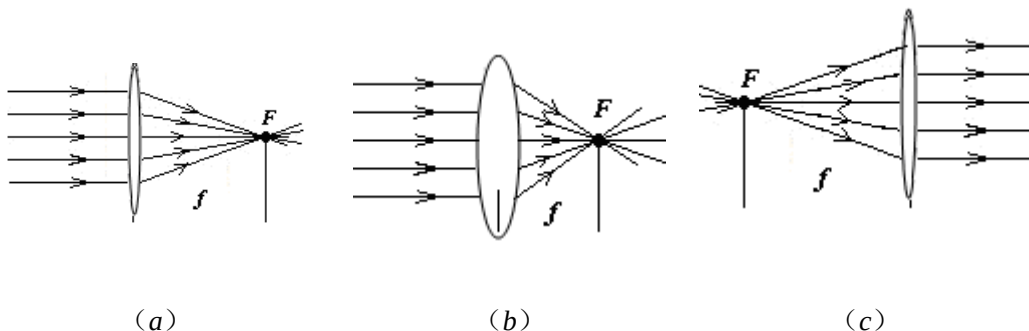


图 4

我们可以利用这三条光线中的任意两条，做出物体经凸透镜所成的像，如图 4 所示。

【典型例题】

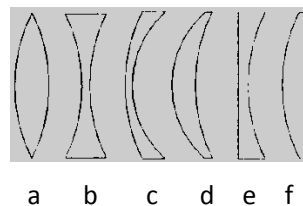
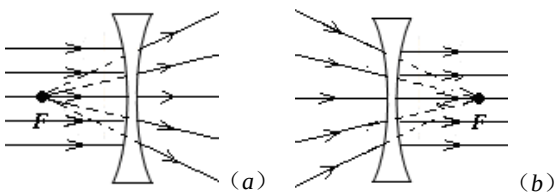
1、【观察】如图 (a) (b) (c) 所示的凸透镜的光路图。



- (1) 比较图 (a) (b) 共同点：_____；
 (2) 比较图 (a) (b) 不同点：_____；
 (3) 比较图 (a) (c) 说明：_____。

2、【观察】如图 (a) (b) 所示的凹透镜的光路图。

- (1) 由图 (a) 说明：_____。
 (2) 比较图 (a) (b) 说明：_____。



【基础训练】

1. ★图 1 的各类镜中，表示凸透镜的是[]



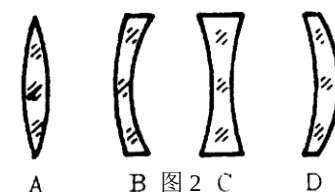
2. ★以下光学仪器或元件中，对光起发散作用的是[]

- A. 凹透镜 B. 平面镜 C. 凸透镜 D. 潜望镜

3. ★小刘在黄山旅游时看到一块警示牌，上面写有“请不要把装有液体的矿泉水瓶遗留在山上”，他想装有水的矿泉水瓶可能会引起森林大火，因为装有水的矿泉水瓶相当于[]

- A. 凸透镜 B. 凹透镜 C. 平面镜 D. 以上都不是

4. ★中间比边缘_____的透镜叫做凸透镜，对光有_____作用，在图 2 中_____是凸透镜；中间比边缘_____的透镜叫做凹透镜，对光有_____作用，在图 2 中_____是凹透镜。



5. ★从透镜_____到_____的距离称为焦距。凸透镜越凸，其焦距就越_____(选填“大”或“小”)，折射能力就越_____(选填“强”或“弱”)。

6. ★如图3所示，直线MN是凸透镜的_____，
F是凸透镜的_____，O是凸透镜的_____
_____，O到F的距离称作凸透镜的_____
_____，用字母_____表示。

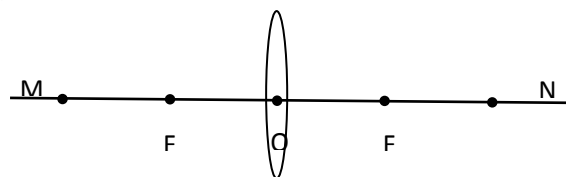


图3

7. ★根据图4A、B中给出的入射光线或折射光线，画出相应的透镜。

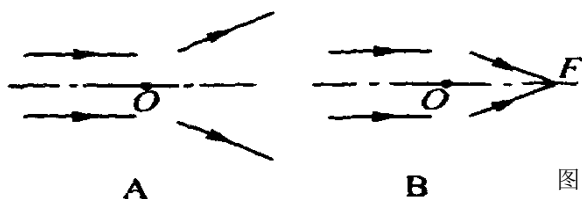


图4

8. ★★完成图5中关于透镜的光路。

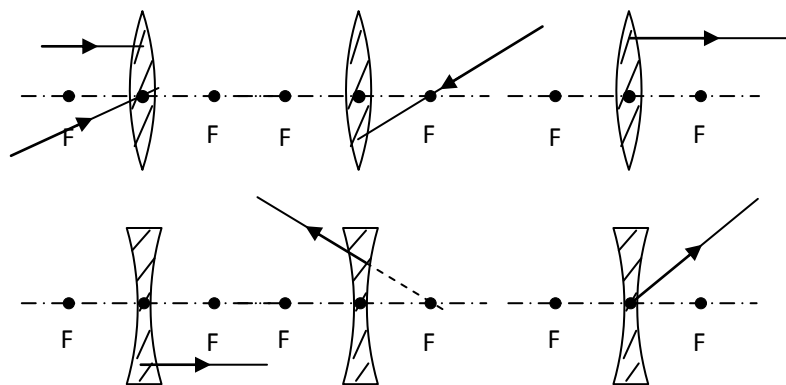


图5

9. ★★光线经过甲乙两透镜后的折射光线如图6所示，则关于两透镜的类型，下列说法正确的是
[]

- A. 甲是凸透镜，乙是凹透镜
B. 甲是凹透镜，乙是凸透镜
C. 甲、乙都是凸透镜
D. 甲、乙都是凹透镜

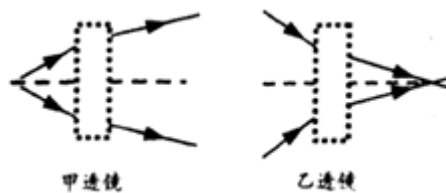


图6

10. ★★小陈将水滴滴在透明玻璃纸上，透过水滴观察报纸上的字，发现变大了，这个水滴相当于一个凸透镜如图7甲所示，通过“嫦娥一号”把它带到太空中，水滴由于不受重力，会变得如图7乙所示，则在太空中，该水滴透镜[]

- A. 焦距不变 B. 焦距会变长
C. 对光线偏折能力增强 D. 对光线偏折能力减弱



图7

11. ★★一束光线经过凸透镜折射后[]

- A. 折射光线一定是平行光线 B. 折射光线一定是会聚光线
C. 折射光线一定是发散光线 D. 折射光线一定比入射光线会聚

12. ★★如图 8 甲，将凸透镜正对着太阳光，前后移动纸片得到最小最亮的光点，测得光点到凸透镜中心的距离是 5cm。该光点是凸透镜对光的_____作用形成的，凸透镜的焦距是_____cm。如图 6 乙所示，一束光线经过一个透镜后相交于主光轴上的 A 点，取走透镜后光线相交于 B 点，则该透镜是_____透镜。

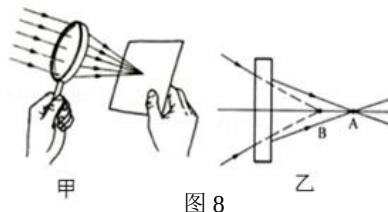
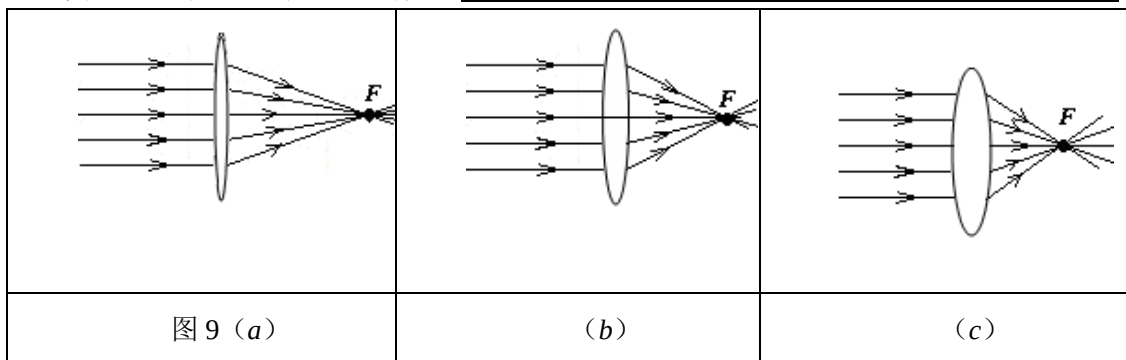


图 8

13. ★★★某同学用玻璃磨成的厚度不同凸透镜来研究它们对平行光的作用。研究过程如图 9 (a)、(b)、(c) 所示。请你仔细观察实验过程，然后归纳得出初步结论：

- (1) 由图 9 (a) 或 (b) 或 (c) 可知：_____；
(2) 由图 9 (a) 和 (b) 和 (c) 可知：_____。



14. ★★★如图 10 容器水中有一个空气泡，则其对水平射入其中的光线有何作用[]

- A. 会聚作用 B. 发散作用 C. 既不会聚也不发散 D. 无法判断

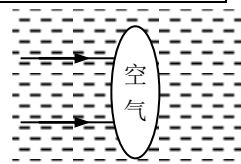


图 10

15. ★★★★★如图 11 所示，虚线框内为一透镜，MN 为透镜的主光轴，O 是透镜光心，a（双箭头）和 b（单箭头）是射向透镜的两条光线。已知光线 a 通过透镜之后与 MN 交于 P 点，光线 b 通过透镜之后与 MN 交于 Q 点。该透镜是_____透镜，焦距_____OQ（选填“大于”、“小于”或“等于”）

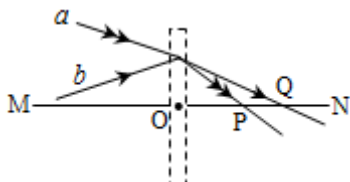


图 11

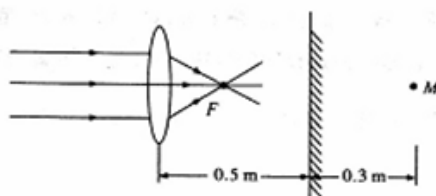


图 12

16. ★★★★★如图 12 所示，小明把一凸透镜放在平面镜前，当用眼睛观察镜子时，光束似乎是从 M 处发散开来的，则该凸透镜的焦距是_____m。

第十三讲 凸透镜成像（1）

【知识点】

1. 凸透镜成像实验：凸透镜成像原理：_____。

物距 (u): 物体到透镜的距离; 像距 (v): 像到透镜的距离。

(1) 实验部分-----“研究凸透镜成像规律”实验:

实验目的: 研究凸透镜成像规律。

实验器材: 光具座、凸透镜、蜡烛、光屏、火柴等。

实验装置: 如图所示。在如图所示的实验装置中 A 是_____, B 是_____。

实验步骤: ①在实验前, 应首先观察并记下凸透镜的_____。

②在组装和调试实验装置时, 应调节_____和_____的高度, 使凸透镜和光屏的中心跟烛焰的中心大致在_____。这样做的目的是为了_____。

③当调整好凸透镜的位置, 使物距大于凸透镜的两倍焦距及点燃蜡烛后, 接着要做的操作是_____。在此做操作时, 眼睛要注意观察_____。此操作直到_____为止。使物距小于凸透镜的两倍焦距大于凸透镜的一倍焦距和小于凸透镜的一倍焦距, 重复上述步骤。

④在归纳实验结果时, 要从光具座上读出_____和_____的值, 并将它们的值分别跟凸透镜的_____相比较, 并记录相应的成像情况。研究凸透镜成像的规律”实验中, 烛焰在光屏上成清晰的像, 这个像是_____像 (选填“虚”或“实”)。当烛焰在凸透镜的焦点以内时, 应从_____ (选填“光屏”或“烛焰”) 一侧透过凸透镜观察像, 这个像不能成在光屏上, 是_____像。

2. 凸透镜成像规律

(1) 当 $u > 2f$ 时, 它在凸透镜另一侧_____处成一个_____像。

(2) 当 $f < u < 2f$ 时, 它在凸透镜另一侧_____处成一个_____像。

(3) 当 $u = 2f$ 时, 它在凸透镜另一侧_____处成一个_____像。

(4) 当 $u < f$ 时, 在物体同侧的后面成一个_____的虚像。

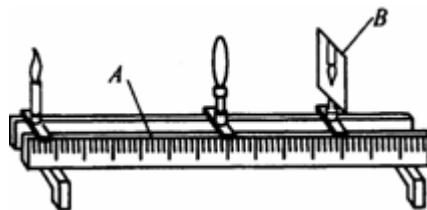
例 1: 物体放在凸透镜的主光轴上, 在距离透镜 40 厘米的光屏上成一个倒立的、放大的像, 则该透镜的焦距可能为 ()。

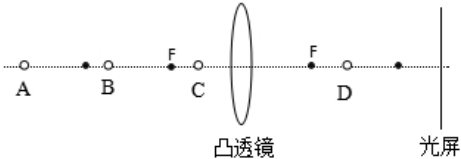
A. 40 厘米 B. 30 厘米 C. 20 厘米 D. 10 厘米

例 2: 已知幻灯片到镜头的距离是 25 厘米, 能在银幕上成放大的像, 则该幻灯机的凸透镜的焦距可能是 ()

A. 10 厘米 B. 20 厘米 C. 30 厘米 D. 40 厘米

【基础训练】



1. ★下列关于实像的说法，正确的是[]
 - A. 眼睛能看见的像是实像
 - B. 凸透镜成的像一定是实像
 - C. 能在光屏上得到的像是实像
 - D. 与物体一样大小的像是实像
2. ★某同学想制作一个平行光源，班里的同学提出了以下的做法，可行的是[]
 - A. 选用凸透镜并把灯泡放在凸透镜的焦点上
 - B. 选用凹透镜并把灯泡放在凹透镜的焦点上
 - C. 选用凸透镜并把灯泡放在离凸透镜的焦点比较近的地方
 - D. 选用凹透镜并把灯泡放在离凹透镜的焦点比较近的地方
3. ★烛焰发出的光，经凸透镜在屏上成一缩小的像，若要使屏上所成的像再大一些，并保持清晰，则应[]
 - A. 将烛焰向凸透镜适当移近，并适当减小屏与凸透镜间的距离
 - B. 将烛焰向凸透镜适当移近，其他不动
 - C. 使屏远离凸透镜，其他不动
 - D. 将烛焰向凸透镜适当移近，并适当增大屏与凸透镜间的距离
4. ★★凸透镜的焦距是12cm，将物体放在主轴上距透镜中心7cm处，所成的像是[]
 - A. 倒立、缩小的实像
 - B. 倒立、放大的实像
 - C. 正立、放大的虚像
 - D. 正立、等大的虚像
5. ★★在做观察“凸透镜成像”的实验时，物体放在距离凸透镜60cm处，在光屏上得到一个倒立、缩小的实像，则该凸透镜的焦距可能是[]
 - A. 20cm
 - B. 30cm
 - C. 60cm
 - D. 80cm
6. ★★如图所示，A、B、C、D 在凸透镜主光轴上，F 为焦点。若保持凸透镜和光屏的位置不变，则物体放在哪个位置时，可能在光屏上观察到物体的像[]
 
 - A. A 点。
 - B. B 点。
 - C. C 点。
 - D. D 点。
7. ★★将一物体从距离凸透镜 3 倍焦距处，沿主光轴移动到距离透镜 1.2 倍焦距处，则像距_____，像_____，（前两空均选填“变大”“变小”“不变”），最后像比物体_____（选填“大”“小”）
8. ★★在观察凸透镜成像的实验中，光屏上已成清晰、缩小的像，当烛焰向透镜靠近时，仍要在光屏上得到清晰的像，光屏应向_____ (选填“靠近”或“远离”)透镜的方向移动，若要观察到烛焰放大的虚像，烛焰到透镜的距离应_____透镜的焦距（选填“大于”、“等于”或“小于”）。
9. ★★某凸透镜的焦距为 10 厘米，若将发光体放在离透镜 25 厘米的主光轴上，所成的像是倒立、

_____的实像；若将发光体沿主光轴向凸透镜移动 10 厘米，则此时所成像的像距_____ 20 厘米（选填“大于”、“等于”或“小于”），将发光体再沿主光轴向凸透镜移动一段距离，直到发光体无法通过凸透镜成实像，则发光体再移动的距离至少为_____厘米。

10. ★★★在“验证凸透镜成像规律”的实验中，小明设计的实验报告（部分）如下，请填写空格处的内容。

实验目的：验证凸透镜成像规律。

实验器材：凸透镜、光屏、_____、蜡烛和火柴等。

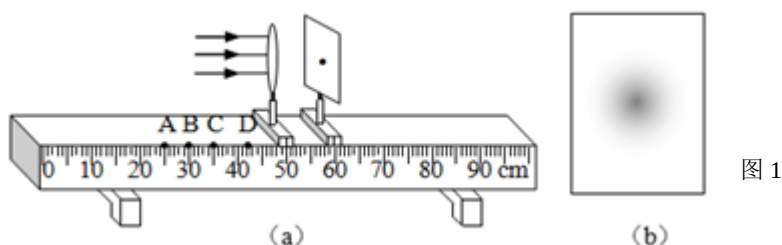
实验步骤：①记录凸透镜的_____。

②安装和调试实验装置时，应使凸透镜和光屏的中心跟烛焰的中心大致在_____。

③固定凸透镜的位置，将蜡烛放在适当的位置后，移动_____找像，在移动过程中，眼睛要注意观察光屏上的像直到清晰为止。测量并记录此时的物距和像距。

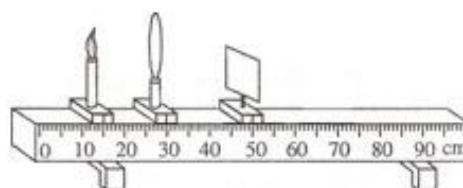
.....

11. ★★★在“探究凸透镜成像规律”的实验中，将凸透镜固定在光具座上 50 厘米刻度处，让平行于主光轴的光线经过凸透镜后，在光屏上形成一个最小、最亮的光点，如图 1（a）。



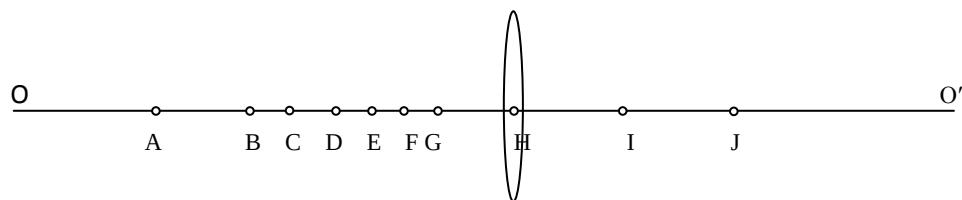
- (1) 该凸透镜的焦距为_____厘米；
- (2) 为使像能成在光屏中央，需调节凸透镜、光屏的高度，使它们的中心和烛焰中心大致在_____。
- (3) 将蜡烛放置在光具座上 A 点，然后移动光屏找像，可以得到一个_____（选填“缩小”或“放大”）的像。
- (4) 当蜡烛移到某位置时，无论怎样移动光屏，光屏上看到的现象始终如图 1（b）所示，此时蜡烛可能位于光具座上_____点处（选填“B”、“C”或“D”）。

12. ★★★在图中，凸透镜焦距为 10 厘米。保持透镜位置不变，当蜡烛在 15 厘米刻度处时，为了在光屏的中心找到像，应调整光屏的_____，并将光屏向_____（选



填“远离透镜”或“靠近透镜”)方向移动,此时所成像的大小与物体相比是_____的。若要得到烛焰的虚像,应使蜡烛与透镜间的距离_____ (选填“大于”、“等于”或“小于”) 10 厘米。

13. ★★★物体从距凸透镜 24 厘米处,沿主光轴移动到距透镜 16 厘米处的过程中,光屏上所成的像,由缩小的像变为放大的像,则该透镜的焦距可能为[]
- A. 8 厘米 B. 10 厘米 C. 12 厘米 D. 16 厘米
14. ★★★当烛焰离凸透镜 4 厘米时,在凸透镜另一侧的光屏上成一个倒立、放大的实像。该凸透镜的焦距可能为[]
- A. 1 厘米 B. 3 厘米 C. 4 厘米 D. 5 厘米
15. ★★★小张在“探究凸透镜成像”的实验过程中,如图 OO' 为凸透镜的主光轴,凸透镜的焦距为 10 厘米,其中 $CF=FH=HI=IJ=10$ 厘米,保持凸透镜位置不变,先后把烛焰放在主轴上的 A、B、C、D、E、G 等各点(如图所示)分别按以下情况调整好光屏的位置:



- (1) 把烛焰放在_____点,光屏移至_____范围内,光屏上会出现清晰倒立放大的实像。
- (2) 把烛焰放在_____点,光屏移至_____范围内,光屏上出现清晰倒立缩小的实像。
- (3) 把烛焰放在_____点,光屏移至_____位置,光屏上出现清晰倒立等大的实像。
- (4) 把烛焰放在_____点,光屏上没有出现清晰实像,在光屏一侧通过凸透镜看烛焰,能够看到一个_____的像。
16. ★★★★★物体经凸透镜在屏幕上成清晰的像,若将黑纸遮去透镜的下半部,这时屏上的像将 []
- A. 没有任何变化 B. 变暗,但大小不变
- C. 上半部消失,下半部不变 D. 下半部消失,上半部不变
17. ★★★★★凸透镜的焦距大小为 20cm,点光源位于透镜主光轴上距光心 30cm,现移动凸透镜,使点光源距离凸透镜 100cm,该过程中,点光源的像移动的路程为[]
- A. 25cm B. 35cm C. 45cm D. 55cm
18. ★★★★★如图所示,点光源位于凸透镜的主光轴上(凸透镜位置未画出),当点光源位于 A 点时,像成在 B 点,当点光源位于 B 点时,像成在 C 点,已知 $AB=5\text{cm}$, $BC=10\text{cm}$,则凸透镜焦距大小是[]



- A. 1cm B. 5cm C. 30cm D. 60cm

第十五讲 凸透镜成像（二）

【知识点梳理】

凸透镜成像的应用：

凸透镜成像规律	应用
物体放在离透镜二倍焦距之外，像成在透镜另一侧大于焦距小于二倍焦距处，是缩小、倒立的实像。	照相机、摄像机、探头等
物体放在离透镜大于焦距小于二倍焦距处，像成在透镜另一侧二倍焦距之外，是缩小、倒立的实像。	幻灯机、投影仪，电影放映机等
物体放在离透镜小于一倍焦距处，在透镜同一侧成正立、放大的虚像。	放大镜等

【例题】小华同学发光体、光屏和光具座等做“验证凸透镜成实像的规律”实验。实验中，所测得的物距 u 、像距 v 以及所成像的像高 h 分别记录在右表中。在验证得到凸透镜成缩小实像、放大实像的初步规律后，又做了进一步研究。

焦距 $f=10$ 厘米 火焰高 2 厘米

实验 序号	物距 u (厘米)	像高 h (厘米)	像的性质		像距 v (厘米)
			倒/正	实像/虚像	
1	60	0.4	倒立	实像	12
2	35	0.5	倒立	实像	14
3	30	1.0	倒立	实像	15
4	15	4.0	倒立	实像	30
5	14	5.0	倒立	实像	35
6	12	10	倒立	实像	60

(1) 分析比较实验序号 1 或 2 或 3 的物距、像距和一倍焦距、两倍焦距的关系，可以归纳得出结论：

_____。

(2) 分析比较实验序号 4 或 5 或 6 的物距、像距和一倍焦距、两倍焦距的关系，可以归纳得出结论：

_____。

(3) 分析比较实验序号 1 与 2 与 3 或 4 与 5 与 6 的实验数据物距、像距及像的性质的变化，可以归纳得出结论：_____。

(4) 小华同学在进一步分析比较表中的数据及成像情况后，提出了一个猜想：“当物体处于凸透镜的两倍焦距处，可能会成等大的实像”。

(a) 为验证该猜想，小华应在物距为_____厘米范围内继续实验；

(b) 为了进一步验证该猜想，小华准备再添加些器材继续进行实验。在下列所提供的器材中，你认为最需要添加的实验器材是_____。（选填序号）

- A. 若干个高度不同的发光体。 B. 若干个焦距不同的凸透镜。
C. 若干个大小不同的光屏。 D. 若干个长度不同的光具座。

【基础练习】

- ★1. 照相机镜头相当于一个_____镜, 摄影时被拍的人站在距离镜头_____焦距之处, 在胶卷上形成一个_____。
- ★2. 要使相片上的像小一些, 相机距离物体_____一些, 暗箱长度_____ (选填“伸长”“缩短”或“不变”) 一些。
- ★3. 幻灯机的镜头和放大镜都是_____, 但两者所成的像的性质有异有同, 相同处是: 两者都能成_____的像; 不同处是物体通过幻灯机成的是_____像, 物体通过放大镜成的是_____像;
- ★4. 在凸透镜成像规律中, 实像和虚像的转换点在_____处, 放大的实像和缩小的实像的转换点在_____处。
- ★5. 物体放在凸透镜前, 到凸透镜的距离是 16 厘米, 此时光屏上得到的是放大的像, 则所用透镜的焦距可能是 ()。

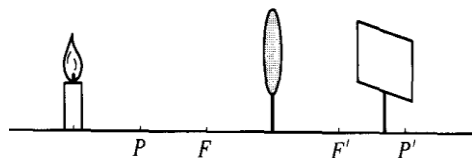
- A. 4 厘米 B. 8 厘米 C. 10 厘米 D. 18 厘米

- ★6. 人眼的晶状体相当于凸透镜, 当人观察物体时, 物体在视网膜上所成的像是 ()。

- A. 正立、缩小的虚像 B. 正立、缩小的实像
C. 倒立、缩小的虚像 D. 倒立、缩小的实像

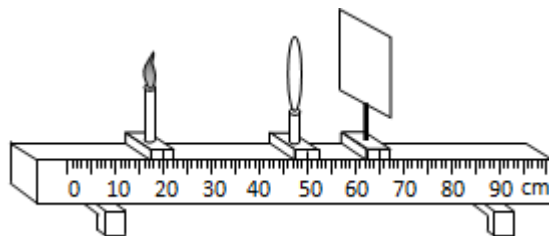
- ★★7. 小明设想用焦距为 15 厘米的凸透镜去观察小蚂蚁的爬行情况, 那他所用的透镜离小蚂蚁的距离应 ()。

- A. 大于 15 厘米 B. 在 15 厘米到 30 厘米之间
C. 小于 15 厘米 D. 大于 30 厘米



- ★★8. 如上图所示, 点 P 和 P' 是凸透镜的两倍焦距处, 烛焰此时成在光屏上的像是_____, 若将烛焰移至 P、F 之间, 则应将光屏向_____ (选填“左”或“右”) 移才能找到清晰的烛焰的像, 此时的像与原来比, 将_____ (选填“变大”“变小”或“不变”)。然后保持凸透镜的位置不变, 将蜡烛和光屏的位置对换, 则光屏_____ (选填“能”或“不能”) 成像。若能成像, 成的是_____像。

- ★★9. 小华在做“探究凸透镜成像规律”的实验时, 将焦距为 10 厘米的薄凸透镜固定在光具座上 50 厘米刻度线处, 如图所示。



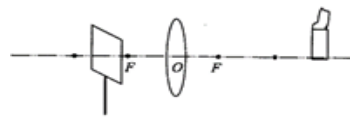
- (1) 将点燃的蜡烛放置在光具座上 20 厘米刻度线处, 移动光屏直至_____刻度范围内, 蜡烛在光屏上成清晰的像, 此时像比物体_____ (选填“大”或“小”)。

- (2) 保持透镜位置不变, 如果想在光屏上得到更大的清晰的像, 应进行的操作是: _____。

- (3) 保持透镜位置不变, 若将图中点燃的蜡烛和光屏互换位置, 则在光屏上_____ (选填“能”或“不能”) 成像。

★★★10. 在“探究凸透镜成像规律”的实验中。

(1) 小白同学将实验装置如图所示进行操作，其中还需要调整高度的是_____（选填“凸透镜”、“蜡烛”或“光屏”），这样做的目的是_____。经调整后，烛焰能在光屏上成倒立



（填“放大”、“等大”或“缩小”）的像。

(a) 若想要在光屏上得到更大的像，可将蜡烛_____凸透镜，光屏_____凸透镜（均选填“靠近”或“远离”）。

(b) 当光屏和蜡烛距离不变时，光屏上要得到放大的像，可进行的操作是：_____。

(2) 通过探究找到凸透镜成像的规律后，为进一步找出凸透镜成实像时，像距、物距及成像大小之间的关系，某同学用焦距 $f=10$ 厘米的凸透镜和 3 厘长的发光管，进行多次实验，测得物距、像距和成像的大小如下表。

实验次数	物距 u (厘米)	像距 v (厘米)	光屏上成像高度 (厘米)
1	12	60	15
2	15	30	6
3	30	15	1.5
4	35	14	1.2

实验，测得物距、像距和成像的大小如下表。

(a) 分析表中_____的数据可知，同一凸透镜成实像时，像距随物距的增大而减小。

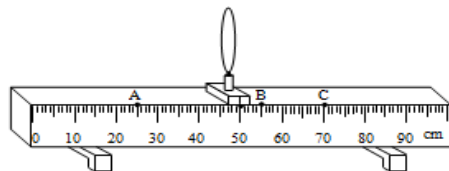
(b) 分析表中第二列和第四列的数据，凸透镜成实像时，光屏上成像高度和物距之间的关系，可得出初步结论是：_____。

(c) 该同学还想进一步研究凸透镜成实像时，成像大小与凸透镜焦距之间的关系，除了上面实验的器材之外，还需要增加的实验器材是_____，测量时，所预设的数据应满足的条件是_____。

★★★11. 在光具座的 A 点处放置一发光物体，从焦距 $f_{甲}$ 为 20 厘米、 $f_{乙}$ 为 10 厘米、 $f_{丙}$ 为 5 厘米的凸透镜中选择一个放置在如图所示的位置，在 BC 间移动光屏

时可在光屏上得到清晰的像，则选择的凸透镜为（ ）

A. 甲。 B. 丙。 C. 甲、乙。 D. 乙、丙。



【提高练习】

★★★★12. 当物体放在凸透镜前 15 厘米处，在透镜另一侧离透镜 10 厘米的光屏上成像，则该凸透镜的焦距（ ）

A. 小于 10 厘米。 B. 大于 10 厘米。 C. 小于 15 厘米。 D. 大于 15 厘米。

★★★★13. 如图（甲）所示，是安装在马路路口的监控摄像头，如图（乙）和（丙）是它拍摄的交通事故现场照片，根据照片可知它的镜头为_____镜，其工作原理与_____（选填“照相机”或“投影仪”或“放大镜”）相同。图（丙）中汽车所成的像比图（乙）变小，与此对应的像距_____（选填“变小”或“变大”或“不变”）。



(甲)



(乙)



(丙)

★★★★14. 小华和小红同学通过实验探究凸透镜成实像的规律，他们在光具座上固定焦距为 f 的凸透镜，取高度 h 为 8 厘米的物体进行实验。调节好实验装置后，他们分别取不同的物距 u 、并移动光屏找像，每次都使光屏上的像最清晰，将相应的像距 v 、成像情况记录在表一、表二中。

表一

实验序号	物距 u (厘米)	像距 v (厘米)	像高 h' (厘米)
1	32.0	14.4	3.6
2	25.0	16.7	5.3
3	22.0	18.3	6.7

表二

实验序号	物距 u (厘米)	像距 v (厘米)	像高 h' (厘米)
4	19.0	21.1	8.9
5	15.0	30.0	16.0
6	12.0	60.0	40.0

(1) 分析比较实验序号 1 与 2 与 3 或 4 与 5 与 6 数据中物距 u 、像距 v 及成像的变化情况，可得出的初步结论是：凸透镜成实像时，_____。

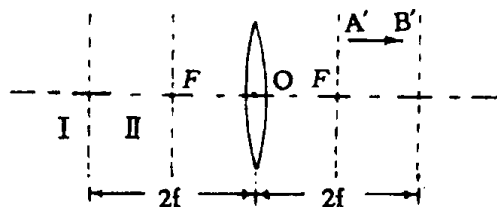
(2) 分析比较实验序号 1 或 2 或 3 数据中物距 u 与像距 v 的大小关系及成像情况，可得出的初步结论是：凸透镜成实像、且_____时，所成的像是缩小的。

(3) 小红同学计算了实验序号 1 与 2 与 3 中物距与像距之和，由此得出结论：凸透镜成实像时，物距与像距之和越小，成的像越大。

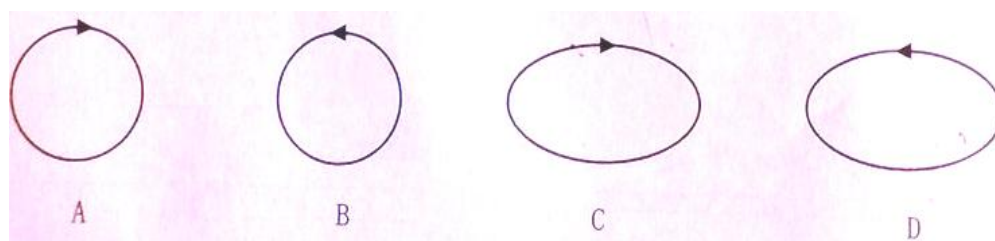
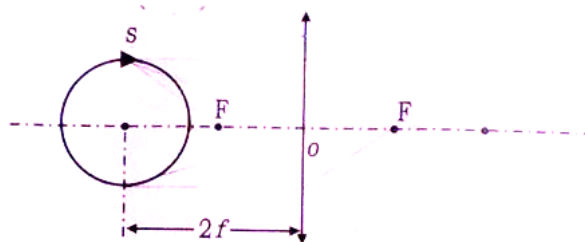
小华通过分析比较实验序号_____，判断小红的结论是_____的（选填“正确”、“错误”）。

★★★★★15、如图所示， F 为凸透镜的两个焦点， $A'B'$ 为物体 AB 的像，则物体 AB 在（ ）

- (A) 图中 I 区域，箭头水平向右。
- (B) 图中 II 区域，箭头水平向右。
- (C) 图中 II 区域，箭头方向向左斜上方。
- (D) 图中 I 区域，箭头方向向右斜上方。



★★★★★16、如图所示，凸透镜竖直放置，凸透镜焦距为 f ，现有一点光源 S 在凸透镜左侧以凸透镜两倍焦距处为圆心，在经过主光轴的竖直平面内做顺时针圆周运动，直径为 D ，且 $f < D < 2f$ ，则在下列关于点光源所成像 S' 运动轨迹的各图中，正确的是（ ）



第十六讲 综合练习

一、选择题

- 1、一块边长为 10 厘米的正方形锡块, 若将其压为长 5 米的一张锡箔则 ()
- A. 形状, 体积, 质量都改变 B. 形状体积改变, 质量不变
C. 形状变, 体积质量不变 D. 形状体积不变, 质量改变
- 2、在进行管乐器的演奏过程中, 当用手指堵住管上不同位置的孔时, 就改变了振动部分空气柱的长度, 从而改变了所产生的乐音的 ()
- A 音色 B 音调 C 响度 D 振幅
- 3、小强在学习了“声音是什么”后, 总结出以下四点, 你认为其中错误的是 ()
- A. 声音是靠物体的振动产生的 B. 声音以波的形式传播
C. 声音在固体中传播的速度小于 340m/s D. 声具有能量
- 4、《荷塘月色》是朱自清先生名作, 荷塘中月球的像到水面的距离与月球到水面距离相比 ()
- A. 相等 B. 较小 C. 较大 D. 无法比较
- 5、如图1所示, 一束光线与水平面成 50° 角入射到平面镜上。若要使反射光线沿水平方向射出, 则平面镜与水平面的夹角 ()
- A. 一定为 25° B. 一定为 65° C. 可能为 25° D. 可能为 50°
- 6、光从一种介质进入另一种介质时, 下列说法正确的是 ()
- A. 折射角总是小于入射角 B. 折射角总是大于入射角
C. 光的传播方向一定发生改变 D. 光的传播方向不一定发生改变
- 7、暑假中, 小张陪着爷爷到湖里去叉鱼。小张将钢叉向看到鱼的方向投掷, 总是叉不到鱼。

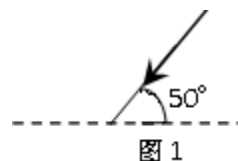


图 1

图 2 所示的四幅光路图中, 能正确说明叉不到鱼的原因是 ()

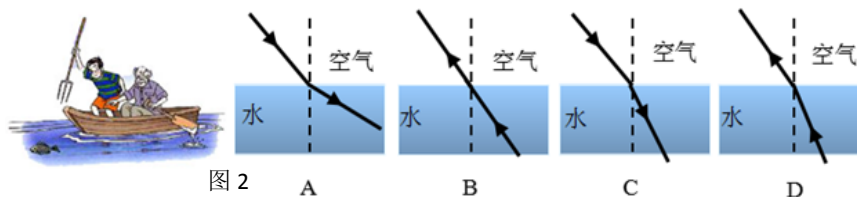


图 2

A

B

C

D

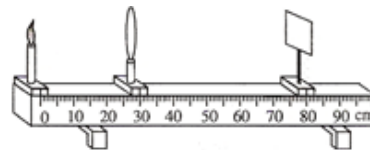


图 3

- 8、为了研究摆动的周期与摆线的长度关系, 应保持 ()
- A. 摆线的长度和摆球的质量不变, 改变摆动的幅度;
B. 摆线的长度和摆动的幅度不变, 改变摆球的质量;
C. 摆动的幅度和摆球的质量不变, 改变摆线的长度。
D. 摆动的幅度和摆球的质量、摆线的长度都不变, 改变摆球的形状
- 9、如图 3 所示, 烛焰在光屏上所成清晰的像是 ()
- A. 正立、放大的虚像 B. 倒立、缩小的实像 C. 倒立、等大的实像 D. 倒立、放大的实像

- 10、物体在离凸透镜15厘米处的光屏上产生一个清晰、缩小的像，则凸透镜的焦距可能是（ ）
A. 5 厘米 B. 10 厘米 C. 15 厘米 D. 30 厘米

二、填空题

- 11、物体所含_____叫质量，质量是物体的一种_____。
- 12、如图 4 所示，小徐用橡皮锤轻轻敲击鱼缸壁是为了让鱼缸_____而发出声音，同时他观察到水中的鱼受到惊吓，这说明_____能传声。若加大敲击鱼缸壁的力度，这时可以改变声音的_____。
- 13、图 5 所示的“空谷回音”表明障碍物对声波有_____的作用。在设计、建造电影院时，为了减少“回声”对观众听觉的干扰和影响，应尽量_____四周墙壁对声音的反射(选填“增大”或“减少”)，因此电影院内四周墙壁表面要采用_____的材料(选填“柔软多孔”或“坚硬光滑”)。



图 4



图 5



图 6

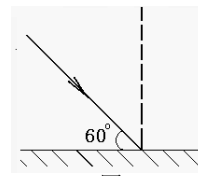


图 7

- 14、如图 6 所示，城市高架道路上通行的车辆，常会产生“震耳欲聋”的声音，“震耳欲聋”是指声音的_____ (选填“音调”、“响度”或“音色”)很大，因此在高架道路的两侧设有较高的板墙，安装这些板墙的目的是控制_____。
- 15、如图 7 所示，一束与平面镜成 60° 角的光线射到平面镜上时，入射角是_____度。若这束光线逐渐向法线靠拢直至与法线重合时，入射角变为_____度，经平面镜反射后，光线的传播方向改变了_____度。
- 16、身高为 1.7 米的人站在平面镜前 1.5 米，如果人向镜面前进了 0.5 米，人和像的距离是_____米，那么像的高度_____。(选填“变大”、“变小”或“不变”)
- 17、如图 8 所示，一束光斜射到水和空气的界面时，同时发生了反射和折射，此时反射角为_____度，折射光线将向_____ (选填“法线”或“界面”) 方向偏折；如果入射角减小，则折射角_____ (选填“增大”、“不变”或“减小”)。

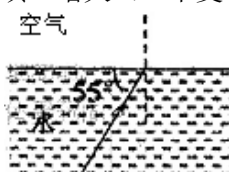


图 8



甲



乙



丙

图 9

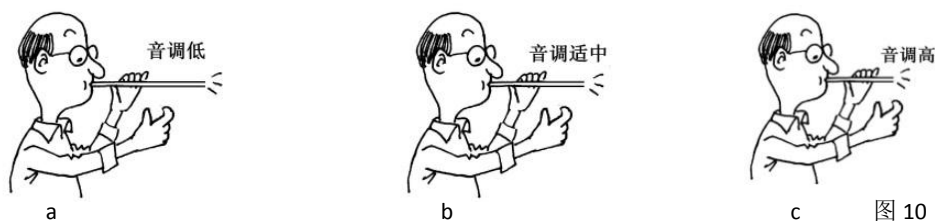
- 18、如图 9 甲所示是一款智能手机，现利用其先后拍下同一轿车的两张照片如图 9、丙所示 (设摄像头焦距不变)，其摄像头相当于一个_____镜，拍摄照片乙与拍摄照片丙相比，拍摄_____ (选填“乙”或“丙”) 时摄像头离小车更远些。把一个凸透镜对准太阳光，可在凸透镜 20 厘米处得到

一个最小、最亮的光斑，若将一物体放在离焦点 4 厘米处，则凸透镜所成的像的情况是（选填序号）。

- ①倒立、缩小 ②倒立、放大 ③正立、缩小 ④正立、放大

19、为了研究吸管中空气的发声原理，先将吸管的一端压扁后，剪去两角，再将这端放入口中，吹出声音如图 10(a) 所示，用剪刀将吸管的另一端剪短后吹出声音如图 10(b) 所示，再剪短后吹出声音如图 10(c) 所示。

- ① 观察图 10(a)、(b) 或 (c) 可初步得出_____；
② 观察比较图 10(a)、(b) 和 (c) 可初步得出_____。



三、作图题

20、在图 11 中，根据入射光线，画出反射光线 OB，并标明反射角及度数。

21、根据平面镜成像的特点，在图 12 中画出在平面镜中的像的物体 AB。

22、根据图 14 中的入射光线或折射光线，请画出相应的折射光线或入射光线。

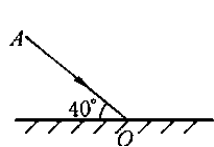


图 11

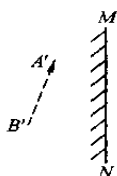


图 12

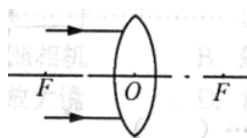
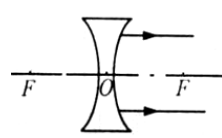


图 13



四、实验题

23、选择工具时，应选用_____和_____合适的仪器。如图 14 所示刻度尺测量物体的长度，所测物体的长度是_____厘米。为了提高测量的准确程度，可通过_____的方法，减小测量的误差。

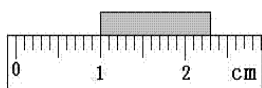


图 14

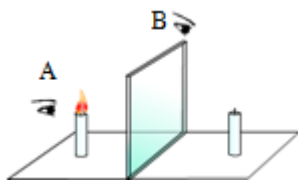


图 15

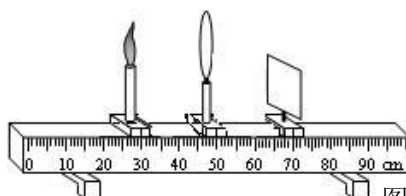


图 a

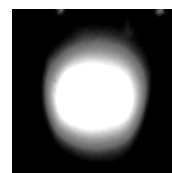


图 b

24. 在“探究平面镜成像的特点”实验中，实验时采用_____作为平面镜，主要目的为了_____，并将其_____放置在水平桌面上；为了使像看起来更清晰，最好在_____（选填“较亮”或“较暗”）的环境中进行实验。为确定像的虚实，需在_____的蜡烛位置放一个光屏（选填“点燃”或“未点燃”），并在图 15 中的_____位置观察光屏上是否有像（“A”或“B”）。

25、在图 16a 中，凸透镜的焦距为 10 厘米，实验时应先调整光屏的高度，使凸透镜、光屏的中心和烛焰的中心大致在_____，目的是为了_____；若保持图中透镜的位置不变，将蜡烛移至光具座的“20 厘米”刻度处，则应向着_____方向移动光屏寻找像（选填“靠近透镜”或“远离透镜”），直到光屏上出现最清晰的_____像为止（选填“放大”、“等大”或“缩小”）。若将蜡烛移至光具座的“45 厘米”刻度处，移动光屏，得到的现象始终如图 16（b）所示，接下来眼睛应从_____（选填“光屏”或“烛焰”）一侧透过凸透镜观察像。

26、在“探究凸透镜成像规律”的实验中，某组同学用光具座、凸透镜、光屏、发光物体等器材，做其中“探究凸透镜成实像规律”的部分实验。实验中他们首先观察、记录了所用凸透镜的，并按正确的方法安装和调节好实验装置。接着他们按表中的物距 u 依次进行实验，每次都要移动光屏直至在其上观察到发光物体清晰的像，并将相应的像距 v 及像高分别记录在表一、表二中。

表一（ $f=10$ 厘米，物高 4 厘米）

实验序号	物距 u (厘米)	像距 v (厘米)	像高 (厘米)
1	50	12.5	1
2	35	14	1.6
3	30	15	2

表二（ $f=10$ 厘米，物高 4 厘米）

实验序号	物距 u (厘米)	像距 v (厘米)	像高 (厘米)
4	18	22.5	5
5	15	30	8
6	12	60	20

①分析比较实验序号_____的数据及相关条件，可得出的初步结论是：当物距大于二倍焦距时，凸透镜成缩小的实像，且像距大于焦距小于二倍焦距。

②分析比较实验序号 4 或 5 或 6 的数据及相关条件，可得出的初步结论是：_____。

③分析比较表一和表二中像距 v 随物距 u 的变化情况，可得出的初步结论是：凸透镜成实像时，_____。

④你认为该组同学所做“探究凸透镜成实像规律”的实验是否完善？请简述主要理由：_____。