

义务教育教科书

(五·四学制)

# 物理

## 综合活动手册

八年级 上册

学校 \_\_\_\_\_

班级 \_\_\_\_\_

姓名 \_\_\_\_\_

学号 \_\_\_\_\_

义务教育教科书

(五·四学制)

# 物理

综合活动手册

八年级 上册

上海科学技术出版社

主 编：高 景

执行主编：朱 璀

本册主编：於 丰

核心编写人员：（以姓氏笔画为序）

王 捷 朱俊葵 陈浔颖 陈嘉月 徐蓓蓓

责任编辑：徐青莲

美术设计：诸梦婷

## 义务教育教科书（五·四学制）物理综合活动手册 八年级 上册

出 版 上海世纪出版（集团）有限公司 上海科学技术出版社

（上海市闵行区号景路 159 弄 A 座 9F - 10F 邮政编码 201101）

发 行 上海新华书店

印 刷 上海新华印刷有限公司

版 次 2024 年 8 月第 1 版

印 次 2025 年 8 月第 2 次

开 本 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 6.75

字 数 106 千字

书 号 ISBN 978 - 7 - 5478 - 6703 - 7 / G · 1238

定 价 5.55 元

价格依据文号 沪价费〔2017〕15 号

版权所有 · 未经许可不得采用任何方式擅自复制或使用本产品任何部分 · 违者必究

如发现印装质量问题或对内容有意见建议，请与本社联系。电话：021-64848025，邮箱：jc@sstp.cn

# 目 录

<b>第1章 测量 .....</b>	1
第1节 长度的测量 .....	1
第2节 时间的测量 .....	5
第3节 质量的测量 .....	8
跨学科实践 体质的测量与评价 .....	13
<b>第2章 机械运动 .....</b>	17
第1节 运动与静止 .....	17
第2节 运动的快慢 .....	19
第3节 速度的测量 .....	24
<b>第3章 声现象 .....</b>	30
第1节 声音的产生和传播 .....	30
第2节 声音的特性 .....	35
第3节 声波的应用和控制 .....	41
跨学科实践 简单乐器的制作 .....	45
<b>第4章 光现象 .....</b>	49
第1节 光的反射 .....	49
第2节 平面镜成像 .....	58
第3节 光的折射 .....	65
第4节 凸透镜成像 .....	70
第5节 透镜的应用 .....	77

<b>第5章 运动和力</b>	81
第1节 力	81
第2节 弹力 重力	85
第3节 二力合成 二力平衡	93
第4节 摩擦力	98
第5节 牛顿第一定律	102

# 第1章

## 测 量

### ..... 第 1 节 长度的测量 .....



#### 自主活动

如图 1-1-1 所示,“1 拢”为大拇指和中指伸开的距离,试用“拢”为单位估测课桌的长度。

(1) 用“拢”为单位估测课桌的长度,课桌长度约为 \_\_\_\_\_ 拢。与同学交流,看看是否一致。

(2) 在纸上画一条直线,标记自己 1 拢的长度,再用刻度尺量一量,1 拢的长度为 \_\_\_\_\_ cm。

(3) 说一说,以“拢”为单位进行测量,有何优点和缺点?

(4) 交流其他与“拢”类似的基于身体的“长度单位”,并用它们完成一些长度测量。

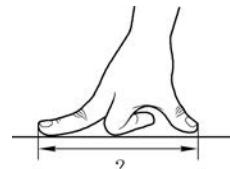


图 1-1-1



#### 想一想★

图 1-1-2 是一位骑行者参与某环岛骑行活动完成全程后的记录。小明看到后,说:“月球离我们约 380 000 km,其实只有环岛骑行 2 圈的长度呀!”小华说:“你肯定算错了。”



图 1-1-2

请指出小明的计算错误,再算一算地月距离是此环岛骑行距离的多少倍。

★ 本书中标注有“★”的栏目为根据教科书内容设置的补充活动。

## 学生实验 用刻度尺测量长度

### ● 实验目的

用刻度尺测量教科书的长和宽。

### ● 实验器材

若干把量程不同、分度值不同的刻度尺,教科书。

### ● 实验步骤

1. 观察刻度尺。

所选刻度尺的量程为\_\_\_\_\_，分度值为\_\_\_\_\_。

2. 按图 1-1-3 所示的方法,正确摆放刻度尺。

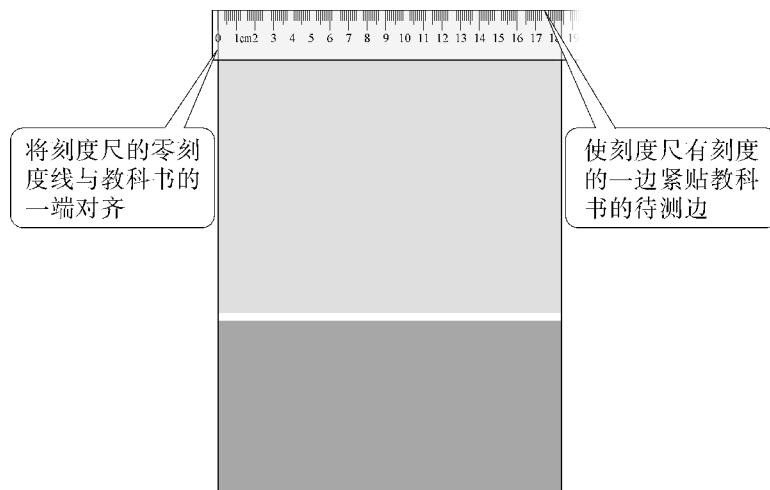


图 1-1-3

3. 读数。

读数时,视线要正对刻度线,如图 1-1-4 所示。

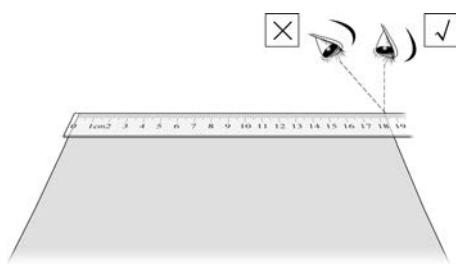


图 1-1-4

若被测物一端恰好与刻度线对齐,就按该刻度线读数[图 1 - 1 - 5(a)];若被测物一端位于两条刻度线之间,按较近的那条刻度线读数[图 1 - 1 - 5(b)];若被测物一端恰好位于两条相邻刻度线正中间,可按两边任一刻度线读数[图 1 - 1 - 5(c)]。

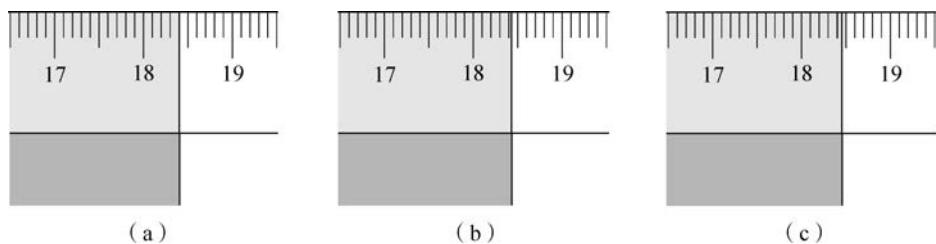


图 1 - 1 - 5

#### 4. 记录数据。

将测得的数据填入表 1 - 1 - 1。

表 1 - 1 - 1

序号	教科书的长度 /cm	教科书的宽度 /cm
1		
2		
3		
4		
5		

教科书长度的平均值: \_\_\_\_\_

教科书宽度的平均值: \_\_\_\_\_

#### ● 交流讨论

如图 1 - 1 - 6 所示,有一把零刻度线缺损的刻度尺,能用它测量教科书的长和宽吗? 如果可以,说一说你的方法。

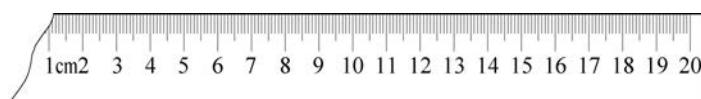


图 1 - 1 - 6



## 巩固练习

1. 要进行可靠的定量比较,需要有一个公认的标准量作为比较的依据,这个标准量叫做\_\_\_\_\_。小杭同学利用量程为0~1 m的刻度尺测量篮球场的宽度,测量结果为15。请指出该同学在测量过程中的不足之处。

2. 上海中心大厦、上海环球金融中心和上海金茂大厦被称为“陆家嘴三件套”(图1-1-7),请为它们的“身高”补上合适的单位。

上海中心大厦:0.632\_\_\_\_\_;

上海环球金融中心:492\_\_\_\_\_;

上海金茂大厦:42 050\_\_\_\_\_。



图1-1-7

3. 如图1-1-8所示,把一支铅笔放在刻度尺上测量它的长度,分别从左上方、正上方、右上方观察笔尖对应的刻度线。请画出视线,并分析读数情况。

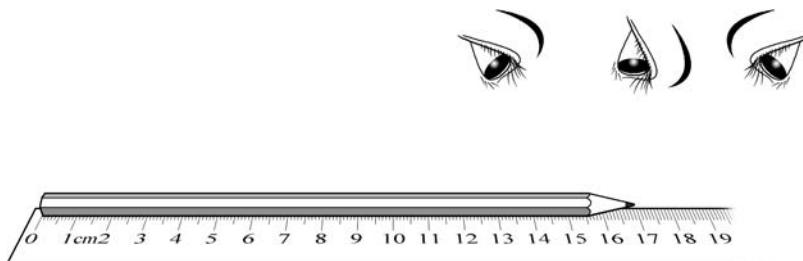


图1-1-8

从左上方观察,读数\_\_\_\_\_;从正上方观察,读数\_\_\_\_\_;从右上方观察,读数\_\_\_\_\_。(均选填“偏大”“偏小”或“正确”)

## ..... 第 2 节 时间的测量 .....



### 想一想

是否可以用图 1-2-1 中摆动的秋千和转动的摩天轮现象来测量时间？



(a)



(b)

图 1-2-1

如果可以，与同学交流测量的方法；如果不可以，请说明理由。

### 学生实验 用电子秒表测量时间

#### ● 实验目的

用电子秒表测量脉搏跳动 30 次所用的时间。

#### ● 实验器材

电子秒表。

#### ● 实验步骤

1. 观察电子秒表。

(1) 所用电子秒表的计时可以精确到\_\_\_\_\_s。

(2) 在电子秒表上找到“启动”“暂停”和“归零”按钮的位置。

2. 按图 1-2-2 所示的步骤,练习使用电子秒表。

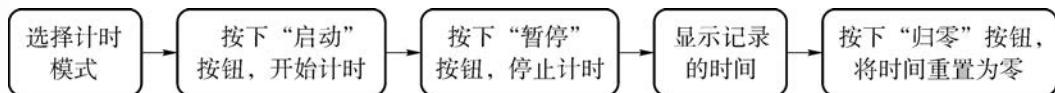


图 1-2-2

3. 测量脉搏跳动 30 次所用的时间。

按图 1-2-3 所示方法测量脉搏,测得脉搏跳动 30 次所用的时间,将数据记录在表 1-2-1 中。



图 1-2-3

表 1-2-1

序号	脉搏跳动 30 次所用的时间 /s
1	
2	
3	
4	
5	
脉搏跳动 30 次所用时间的平均值: _____	

### ● 交流讨论

由上述测量结果能否知道脉搏跳动一次的时间? 为什么不用电子秒表直接测量?



## 自主活动★

用脉搏计时,估测同学从教室的一端走到另一端所用的时间。

测量结果: 脉搏跳动\_\_\_\_\_次, 总时间约为\_\_\_\_\_ s。与同学交流, 说一说用脉搏计时的优点和缺点。



## 巩固练习

1. 图 1-2-4 所示的器材中, 不能用来计时的是( )。



A. 节拍器



B. 秒表



C. 沙漏



D. 刻度尺

图 1-2-4

2. 下列各现象所用的时间最接近 1 s 的是( )。

- A. 人的眼睛迅速眨一次      B. 人正常呼吸一次  
C. 人的心脏跳动一次      D. 人打一次哈欠

3. 人们对时长有多种生活化的表述, 如一盏茶的工夫、一眨眼的工夫等。

收集更多类似的表述, 按所描述时间长短排序。

# ..... 第 3 节 质量的测量 .....

## • 第 1 课时 •



### 自主活动★

一张公共交通卡的质量约为 5 g,一个鸡蛋的质量约为 50 g,一瓶 500 mL 矿泉水的质量约为 500 g。用手分别掂一下以上三个物体,再掂一下物理教科书。估测物理教科书的质量,和同学交流。



### 想一想★

动物园里,饲养员会定期为动物测量质量。用地磅秤可以方便地测出大象的质量(图 1-3-1)。若一头大象的质量为 3.7 t,大约是一名普通中学生质量的多少倍?

如果要为一只好动的小狗测量质量,你会如何测量?写出测量的步骤。

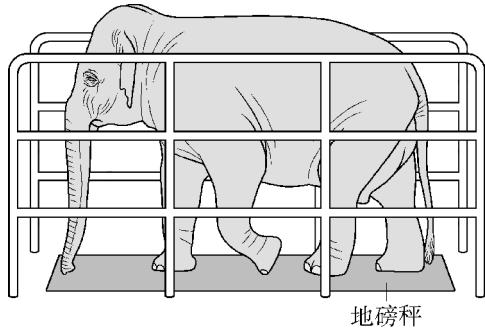


图 1-3-1



## 巩固练习

1. 用相同材料制成的铁锅和铁钉质量不同,其原因是( )。  
A. 形状不同                              B. 温度不同  
C. 所处的地理位置不同                D. 所含物质的多少不同
2. 物体所含\_\_\_\_\_的多少叫做质量,在国际单位制中,质量的单位是\_\_\_\_\_。如图 1-3-2 所示,将水倒入冰格并密封,将冰格放入冰箱冷冻室,待水全部结成冰后,冰的质量\_\_\_\_\_(选填“大于”“等于”或“小于”)水的质量。
3. 地球的质量约是  $6 \times 10^{21}$  t,太阳的质量约是  $2 \times 10^{30}$  kg,则太阳的质量是地球质量的多少倍?



图 1-3-2

## • 第 2 课时 •

### 学生实验 用托盘天平测量物体的质量

#### 实验一 测量小木块的质量

##### ● 实验目的

用托盘天平测量小木块的质量。

##### ● 实验器材

托盘天平,待测小木块。

##### ● 实验步骤

1. 观察托盘天平。

砝码盒中砝码的规格有\_\_\_\_\_;托盘天平标尺的分度值为\_\_\_\_\_ ,量程为\_\_\_\_\_。

2. 按图 1-3-3 所示的步骤, 调节托盘天平平衡。

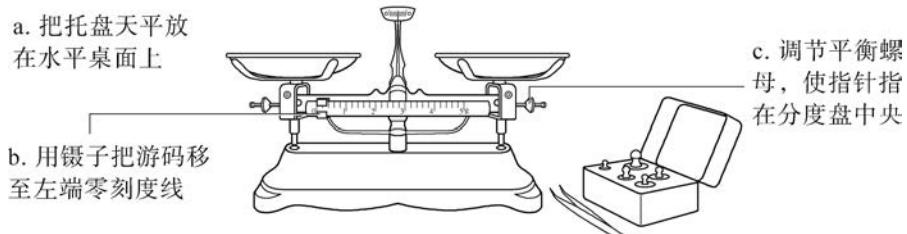


图 1-3-3

调节平衡时, 若指针指在分度盘偏左位置, 应向 \_\_\_\_\_ 调节平衡螺母。

3. 用托盘天平测量小木块的质量。

按图 1-3-4 所示的步骤, 用托盘天平测量小木块的质量。

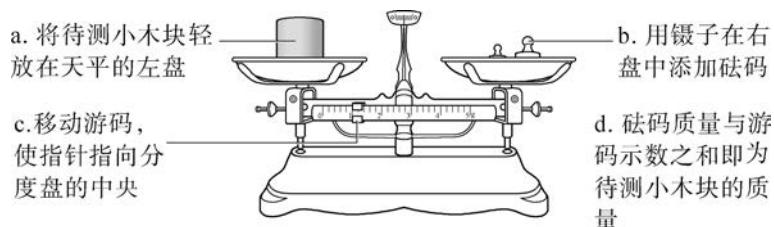


图 1-3-4

4. 重复实验, 完成多次测量, 并将测量结果填入表 1-3-1 中, 求出小木块质量的平均值。

表 1-3-1

序号	小木块质量 $m_{\text{木}}/ \text{g}$
1	
2	
3	
4	
5	
$m_{\text{木}}$ 的平均值: _____	

5. 完成测量后,用镊子将砝码放回砝码盒,将游码移回标尺左端的零刻度线。

## 实验二 测量烧杯中水的质量

### ● 实验目的

用托盘天平测量烧杯中水的质量。

### ● 实验器材

托盘天平,烧杯(图 1-3-5),水。

### ● 实验步骤

1. 调节天平平衡。
2. 用托盘天平多次测量烧杯的质量  $m_1$ 、水和烧杯的总质量  $m_2$ ,将测得的数据分别填入表 1-3-2 和表 1-3-3 中。分别求出  $m_1$  和  $m_2$  的平均值,然后求出烧杯中水的质量  $m_{\text{水}}$ 。

表 1-3-2

序号	烧杯的质量 $m_1 / \text{g}$
1	
2	
3	
4	
5	
$m_1$ 的平均值: _____	

表 1-3-3

序号	水和烧杯的总质量 $m_2 / \text{g}$
1	
2	
3	
4	
5	
$m_2$ 的平均值: _____	

烧杯中水的质量  $m_{\text{水}} = \text{_____}$ 。

3. 完成测量后,用镊子将砝码放回砝码盒,将游码移回标尺左端的零刻度线,将烧杯中的水倒尽。

### ● 交流讨论

如果把物体放在右盘,砝码放在左盘,能否准确测出物体的质量?

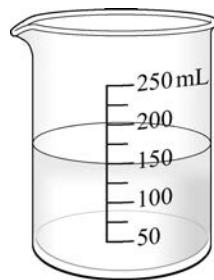


图 1-3-5



## 巩固练习

1. 关于托盘天平的使用,请判断下列说法是否正确。正确的打“√”,错误的打“×”。

- (1) 取用砝码时,必须用镊子夹取。 ( )
- (2) 放置砝码后,既可以通过移动游码,也可以通过调节平衡螺母来使指针指向分度盘中央。 ( )
- (3) 判断天平横梁是否平衡,一定要等指针静止下来。 ( )
2. 小李同学用托盘天平测量某物块的质量。指针指在分度盘中央时,盘中所加砝码情况和游码位置如图 1-3-6 所示,则该物块的质量为 \_\_\_\_\_。

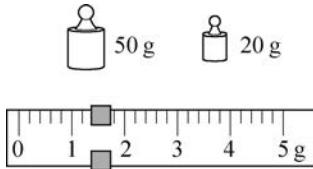


图 1-3-6

3. 如图 1-3-7 所示,有一盒小钢钉,总质量为 5 kg。你能用天平“称”出小钢钉的数量吗?写出你的测量方案。

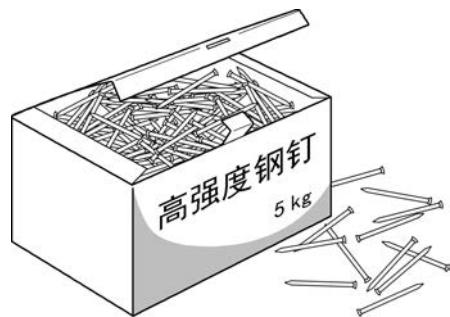


图 1-3-7



## 跨学科实践

### 体质的测量与评价

人民健康是民族昌盛和国家富强的重要标志,我们每个人都是自己健康的第一责任人。关注自身体质、定期记录自身健康状况是对自身健康负责的第一步。

#### ● 跨学科实践任务

**任务 1:** 体质检测中使用体质指数(BMI)作为衡量胖瘦程度与健康状况的一个依据,其计算公式为:  $BMI = \frac{m}{h^2}$ 。其中,身体质量  $m$  的单位为 kg,身高  $h$  的单位为 m。

(1) 成立合作小组,在表 1 中记录小组成员分工的信息。

表 1

小 组 信 息	
小组成员	成员分工

(2) 将小组使用的测量身高、身体质量的方法记录在表 2 中。

表 2

测 量 方 法	
身 高	
身体质量	

(3) 测量身高、身体质量,计算自己的体质指数。查阅资料,确定自己的体质指数所对应的等级。把结果填入表 3 中。

表 3

数 据 记 录				
日期	身高/m	质量/kg	体质指数/(kg·m <sup>-2</sup> )	体质指数对应等级

**任务 2:** 同样身高、身体质量的人体质指数相同,但他们体内的脂肪含量和肌肉含量不一定相同,故体质健康情况不尽相同。找到更全面的评估指标和更多的评估方法,可以更准确地判断一个人的胖瘦等体质健康程度。

(1) 将搜集得到的一个人是否“超重”或“偏瘦”等与体质健康相关的指标进行交流分享,比较各个指标对应方案的科学性和可操作性。

(2) 挑选兼具科学性和可操作性的方案,设计要记录的信息并填入表 4 中,根据方案完成信息的搜集。

表 4

其 他 指 标
例如: 腰围

(3) 利用“其他指标”中的数据和评估方法,更全面地评估自己的胖瘦程度与健康状况,记录在表 5 中。

表 5

进 一 步 评 估	
评估胖瘦程度与健康程度	评估日期

(4) 通过查询信息、咨询专业人士等方式,运用科学、体育与健康、生物学等学科所学知识,对小组中存在超重等体质健康问题或隐患的同学提出营养膳食与体育运动方面的针对性建议,记录在表 6 中。

表 6

建 议	
营养膳食方面的建议	体育运动方面的建议

(5) 与其他小组交流: ① 针对营养膳食与体育运动方面的建议,进一步改进表 6 中的相关内容; ② 在体质的测量与评价中综合运用了哪些学科的知识、方法或技能,记录在表 7 中。

表 7

跨学科实践(知识、方法或技能)

### ● 评价与反思

评价项目	评价要点(☆☆☆)	自评	互评
实践计划	能制订分工合理、任务明确、进度可行的实践计划		
	能在规定的时间内完成计划		

(续 表)

评价项目	评价要点(☆☆☆)	自评	互评
实践成果	会选用合适的工具完成身高、身体质量的测量,能通过计算得到体质指数		
	在评估人体健康时能测量多种指标		
	能制作进一步搜集信息的记录表,体现长期关注自身健康的意识		
	能通过咨询专业人士,得到合理的营养膳食与体育运动的针对性建议		
	能定期使用记录表,关注自身体质,保持健康的生活方式		
信息搜集	能有效搜索所需学习资源,注意数据的可靠性和时效性		
	能规范地标注引用数据、图片等相关信息的来源		
交流合作	能利用数字设备开展交流活动		
	在完成各自任务的同时,能与其他成员团结协作,开展合作		
	能在规定时间内完成展示,表达方式合理、流畅、自然		
评分方法: 完全符合评价要点得☆☆☆,部分符合得☆☆,少量符合得☆			

## 第2章

# 机械运动

## ..... 第 1 节 运动与静止 .....



### 想一想 1 ★

旗帜缓缓地升起，鱼儿在水中欢快地游动(图 2-1-1)，街道上车辆穿梭来往。为什么我们觉得旗帜、鱼儿和车辆在运动呢？说一说这些运动物体的共同特点。

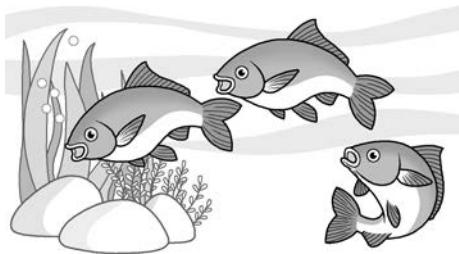


图 2-1-1



### 自主活动★

图 2-1-2 中坐在 A 列车上的乘客通过车窗观察旁边的 B 列车，突然他觉得自己乘坐的列车“开动起来”了。当 B 列车的车尾从窗口消失后，他诧异地发现窗外还是原来的站台。

试着用两支笔来模拟并排停在站台旁的 A 列车和 B 列车，说一说乘客为什么会有“A 列车开动起来”的感受。



图 2-1-2



## 想一想 2

以生活中的机械运动为例,说明机械运动具有相对性。



## 巩固练习

1. 观察图 2-1-3 所示的无人机,\_\_\_\_\_ (选填“能”或“不能”)判断无人机是否在空间运动,理由是\_\_\_\_\_。

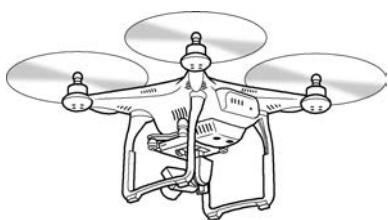


图 2-1-3



图 2-1-4

2. 图 2-1-4 为一张摄影作品,该相机拍摄时可能( )。
- |                |               |
|----------------|---------------|
| A. 相对于路边建筑是静止的 | B. 相对于地面是静止的  |
| C. 相对于摩托车是运动的  | D. 相对于骑行者是静止的 |
- \* 3. 我国自主研制的北斗导航系统中有多颗地球静止轨道卫星,如图 2-1-5 所示。这种卫星虽绕地心转动,但我们觉得它是在空中静止不动的,因为我们所选择的参照物是( )。
- |       |
|-------|
| A. 太阳 |
| B. 月亮 |
| C. 地面 |

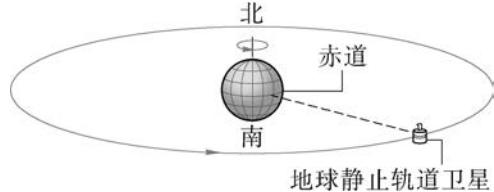


图 2-1-5

\* 本书中标注有“\*”的习题难度较高,供师生选用。

# ..... 第 2 节 运动的快慢 .....

## • 第 1 课时 •



### 想一想 1 ★

在一场比赛中，三位运动员同时出发。在图 2-2-1(a) 和图 2-2-1(b) 中，哪位运动员游得快？说明理由。

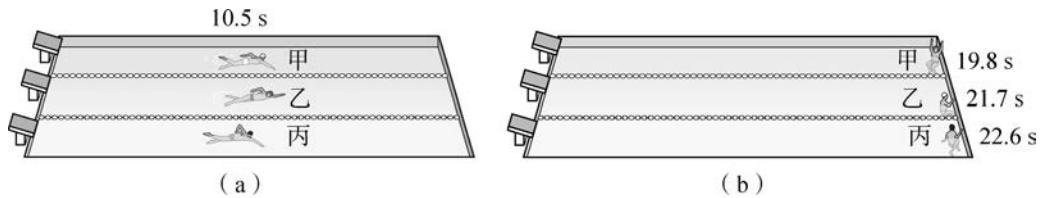


图 2-2-1



### 自主活动 ★

图 2-2-2 是小李同学绘制的上海轨道交通 5 号线列车从华宁路站到文井路站，再到闵行开发区站的线路示意图和时刻表。要比较列车在哪两站间行驶得更快，需要从图中获取哪些信息？如何比较这些信息？

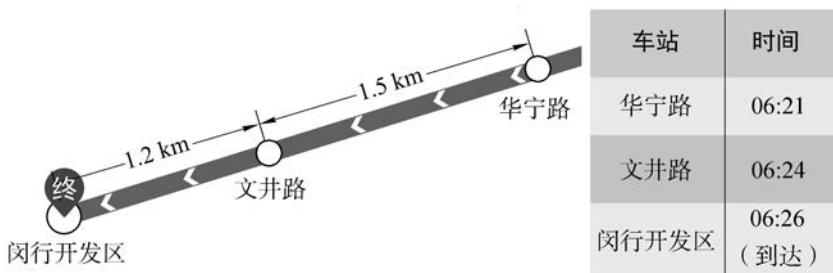


图 2-2-2



## 想一想 2

图 2-2-3 为某辆汽车仪表盘上的速度表。

- (1) 图中“km/h”表示什么含义?
- (2) 由图可知,汽车行驶速度约为多少?该速度表示汽车在 1 s 内通过的路程为多少?
- (3) 通过该车的行驶速度,推断其可能在什么道路情况下行驶?



图 2-2-3



## 巩固练习

1. 如图 2-2-4 所示,小李同学整理了本节课的知识结构框架。在空白框中帮他填上适当的内容,并说一说分类的依据。

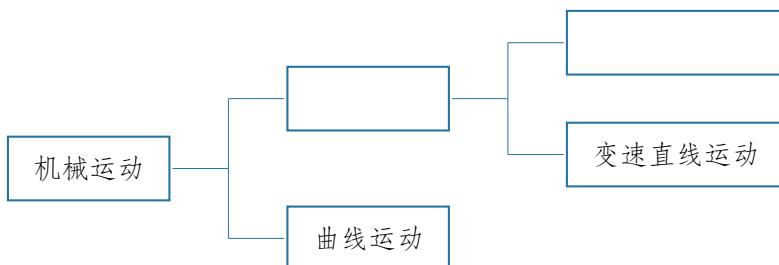


图 2-2-4

2. 图 2-2-5 分别为在直道上做匀速直线运动的 F1 赛车和自行车,速度较大的赛车与速度较小的自行车相比,通过的路程( )。
- A. 一定长      B. 一定短      C. 一样长      D. 可能短

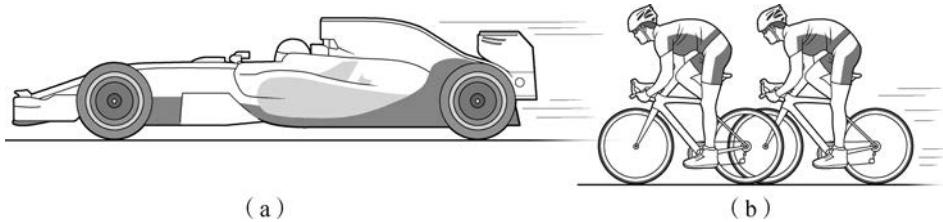


图 2-2-5

3. 小明一家驾车前往南京旅游,经过某交通标志牌时,小明注意到牌上的信息如图 2-2-6 所示。

(1) 标志牌上“100”和“60”的含义是什么?

(2) 若小明爸爸驾车从该标志牌处到南京这段路程用时 40 min,则汽车的速度为多少千米/时?

(3) 在遵守交通规则的前提下,从该标志牌处到南京,至少要多少时间?

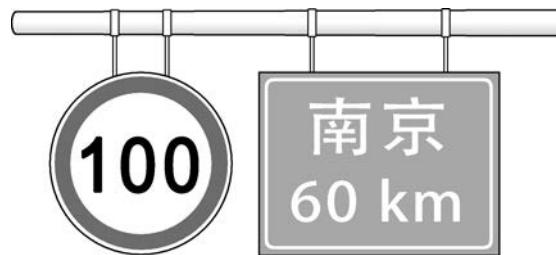


图 2-2-6

## • 第 2 课时 •



### 自主活动

将方格纸固定在桌面上,用手拉着细线,使物块尽量做匀速直线运动,如图 2-2-7 所示。

(1) 俯拍物块运动的视频。

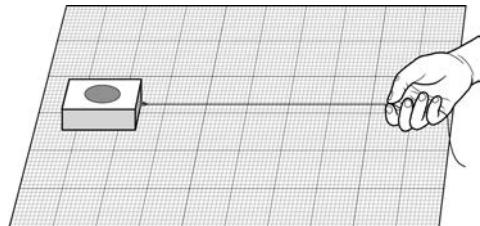


图 2-2-7

(2) 逐帧回放视频,在每一帧的画面中找到标记点的位置,用“×”描在方格纸对应位置处,从而得到每隔相同时间物块上标记的位置。将方格纸粘贴在下框中(也可以将视频导入视频分析软件追踪标记点)。

粘贴记录纸

- (3) 找到记录的“×”基本在一条直线上的一段。
- (4) 找出最接近匀速直线运动的一段。



### 想一想★

举例说明生活中哪些运动可以近似看成匀速直线运动,说明理由。



## 巩固练习

1. 图 2-2-8 是一颗绿豆在洗洁精中下沉的频闪照片示意图。在洗洁精中,绿豆下沉的速度逐渐增大,但是不会一直增大,而是会达到某一速度后保持稳定。请在图中标出可以近似看成匀速直线运动的一段。

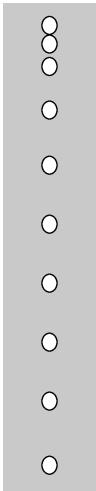


图 2-2-8

2. 图 2-2-9 所示为某运动应用程序显示的一次跑步记录,估算跑步的速度大小。



图 2-2-9

3. 百米赛跑的运动能否看成匀速直线运动,说明理由。

# ..... 第3节 速度的测量 .....

## • 第1课时 •

### 学生实验 测量物体运动的速度

#### ● 实验目的

测量钩码沿直线匀速上升的速度。

#### ● 实验原理与方案

要测量钩码上升的速度,需要测量\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_,再利用公式\_\_\_\_\_即可以计算出速度 $v$ 的大小。

#### ● 实验器材

刻度尺(分度值是1 mm)、电子秒表、电动机、细线、钩码和铁架台等。

#### ● 实验步骤

1. 实验装置如图2-3-1所示。

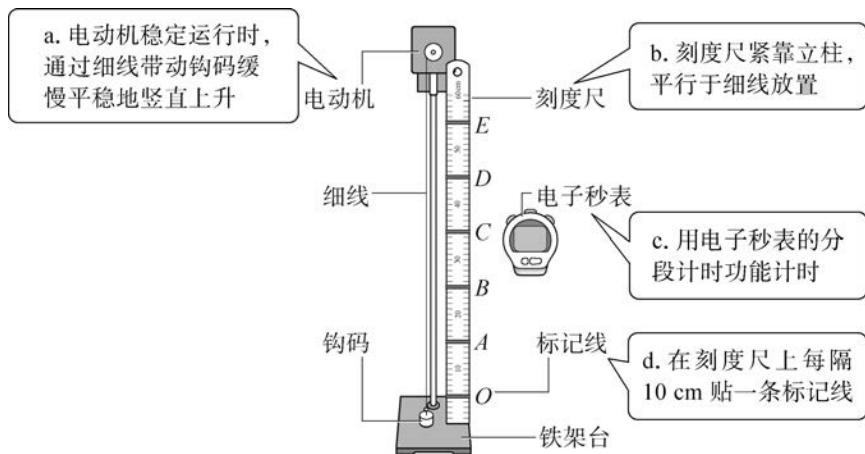


图2-3-1

2. 打开电动机,当钩码经过标记线 $O$ 开始计时,此后钩码每到达一个标记线记录一次时间。

## ● 记录数据

将得到的数据填入表 2-3-1 中。

表 2-3-1

过 程	路程 $s / \text{cm}$	时间 $t / \text{s}$	速度 $v / (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$
$O \rightarrow A$	10		
$A \rightarrow B$	10		
$B \rightarrow C$			
$C \rightarrow D$			
$D \rightarrow E$			

## ● 交流讨论

根据所得数据,描述钩码的运动情况。



## 巩固练习

1. 小明同学想测量玻璃管中气泡匀速上升时的运动规律,他的实验方法如下:

① 在内径为 1 cm、长为 50 cm 的细玻璃管中注满油,管中留一个小气泡。

② 在玻璃管的最下端用橡皮筋做上记号,作为零位置,然后从零位置开始每隔 10 cm 用橡皮筋依次做记号。

③ 先将玻璃管翻转,玻璃管的零位置在上,并使气泡停在最上端,然后迅速将玻璃管翻转并竖直放置,如图 2-3-2 所示,观察气泡的运动情况。

④ 当气泡在零位置时按下秒表,依次记录气泡通过 10 cm、20 cm、30 cm、40 cm 位置时所用的时间。

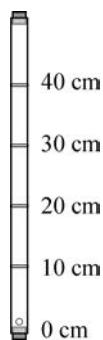


图 2-3-2

玻璃管刚翻转过来,气泡到零位置,在最下端,小明同学就立刻按秒表开始计时。请帮小明改进测量气泡匀速直线运动规律的实验方案。

2. 小悟同学想知道家里汽车的速度表是否准确,就让爸爸驾车保持如图 2-3-3(a)所示的速度通过长度为 0.72 km 的大桥,用电子秒表测得所用时间如图 2-3-3(b)所示。请通过计算判断汽车速度表是否准确。若不准确,汽车速度表所示速度是偏大还是偏小?

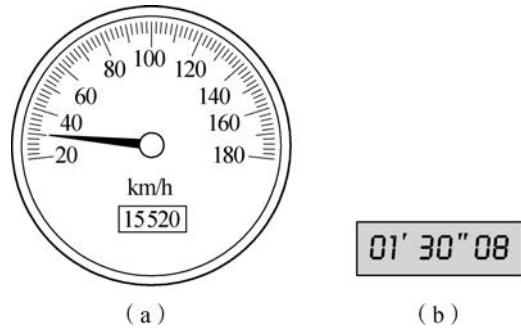


图 2-3-3

3. 小李同学乘坐的有轨电车平稳行驶,沿途树木依次掠过窗外。他想估算电车的速度,于是在电车经过某棵树时将其作为第一棵树开始计时,直到数到第十一棵树停止计时,共花了 5 s。之后,小李步行测得每两棵树之间的距离大约是他走 15 步的长度。根据这些信息,请帮助小李计算电车的速度。

## • 第2课时 •



### 自主活动

完成测量钩码运动速度的实验后,对数据做进一步分析。

(1) 将学生实验中表 2-3-1 的数据运算后,填入表 2-3-2 中。

表 2-3-2

过 程	时间 $t$ /s	路程 $s$ /cm
$O \rightarrow A$		10
$O \rightarrow B$		20
$O \rightarrow C$		
$O \rightarrow D$		
$O \rightarrow E$		

(2) 以时间  $t$  为横轴,以路程  $s$  为纵轴,建立  $s-t$  图像。把表 2-3-2 中的数据标记到图 2-3-4 中。

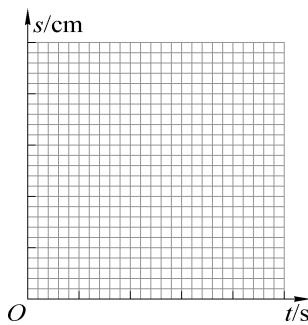


图 2-3-4

(3) 观察标记的数据点,它们大致分布在一条 \_\_\_\_\_(选填“直线”或“曲线”)上,用光滑的线将它们连起来。

(4) 基于图像上的任意一点,你可以得到关于该点的哪些信息?



## 巩固练习

1. 某小组同学分别测出了甲、乙电动小车做直线运动的路程和时间,并依据数据作出了相应的  $s-t$  图像,如图 2-3-5 所示。

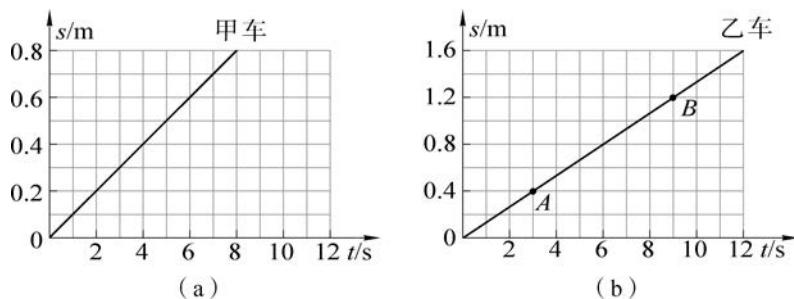


图 2-3-5

(1) 观察图(a)可知,甲车做\_\_\_\_\_直线运动,它通过 0.6 m 的路程所用的时间为\_\_\_\_\_s。

(2) 观察图(b)可知,在 AB 对应的时间段内,乙车通过的路程为\_\_\_\_\_m。

(3) 比较图(a)(b)可知,甲车的速度\_\_\_\_\_ (选填“大于”“等于”或“小于”)乙车的速度。

2. 图 2-3-6(a)所示是测量小气泡上升速度的实验装置。每隔相等时间拍摄气泡位置,将若干张照片排列,得到的图像如图 2-3-6(b)所示。分析图像信息可知,实验中每隔\_\_\_\_\_s 记录了小气泡的位置,气泡以\_\_\_\_\_cm/s 的速度做\_\_\_\_\_。

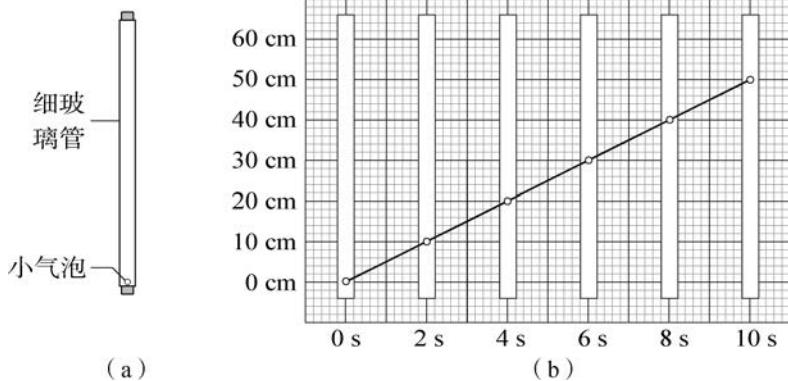


图 2-3-6

\* 3. “频闪摄影”是研究物体运动时常用的一种实验方法。在暗室中进行摄影，闪光灯每隔相等时间闪亮一次，底片就记录下此时物体的位置。图 2-3-7 是一只高尔夫球从左向右运动时的频闪照片的示意图。（闪光灯频闪间隔和高尔夫球直径已知。）

- (1) 图中高尔夫球的运动是否能看成匀速直线运动，说明理由。
- (2) 若要估算该高尔夫球的速度，如何知道高尔夫球通过的距离和对应的运动时间？

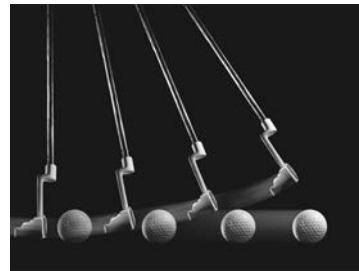


图 2-3-7

# 第3章

## 声现象

### ..... 第 1 节 声音的产生和传播 .....

#### • 第 1 课时 •



#### 自主活动 1

如图 3-1-1 所示,将薄橡皮膜绷紧在杯口上。

(1) 如图(a)所示,用手指敲击橡皮膜,能否听到橡皮膜发出声音? 能否观察到橡皮膜的振动?

(2) 如图(b)所示,在橡皮膜上放上几粒泡沫塑料颗粒,再敲击橡皮膜,能观察到什么现象?

(3) 与同学交流,说一说在橡皮膜上放泡沫塑料颗粒的作用。

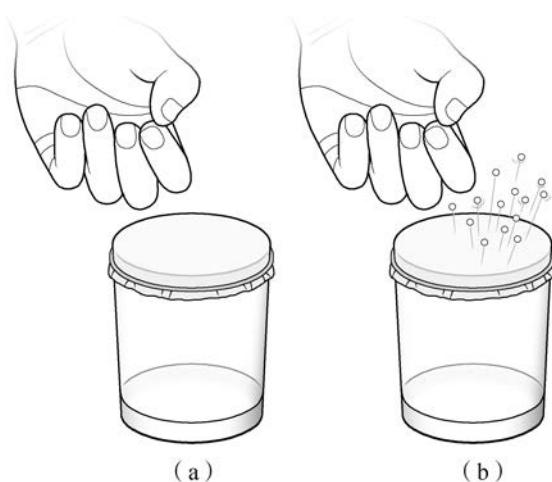


图 3-1-1



#### 自主活动 2 ★

如图 3-1-2 所示,在扬声器的前方放置一支点燃的蜡烛,打开扬声器播放音乐。观察扬声器的纸盆和烛焰,它们分别有什么变化? 与同学交流,说一说两者之间可能存在的联系。



图 3-1-2



### 自主活动 3 ★

将正在发声的蜂鸣器放在课桌上,如图 3-1-3(a)所示,将一侧耳朵紧贴在桌面上,另一侧耳朵用手塞住。再将正在发声的蜂鸣器放在密封袋中,如图 3-1-3(b)所示,将密封袋放入水中。

- (1) 在上述活动中,能听到蜂鸣器发出的声音吗?
- (2) 与同学交流,这两个活动说明了什么?
- (3) 图(b)中蜂鸣器发出的声音是如何传播到人耳的?

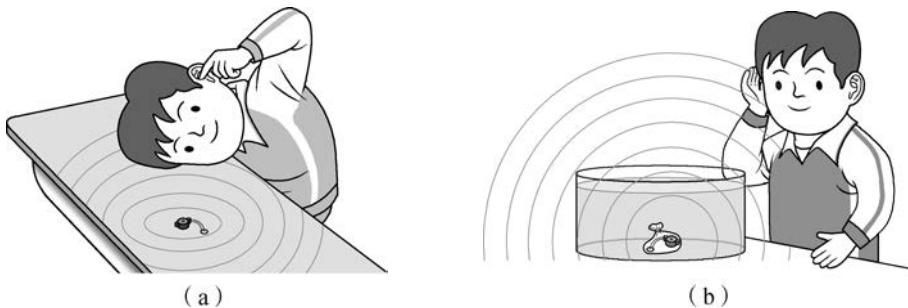


图 3-1-3



### 巩固练习

1. 如图 3-1-4 所示,河南博物院的“贾湖骨笛”作为“中华音乐文明之源”,是迄今为止在我国发现的最早、保存最为完整的吹管乐器。古人吹奏“骨笛”时,“骨笛”是通过\_\_\_\_\_振动发声的。



图 3-1-4

2.“掩耳盗铃”是同学们熟悉的成语故事。从物理学的角度，分析盗贼盗铃失败的原因。

\* 3. 人们在水底潜泳时，能听到游泳池边交谈的声音。池边交谈的声音是如何传入水底潜泳的人耳中的？这一现象表明了什么？

## • 第 2 课时 •



### 自主活动

如图 3-1-5 所示，把正在发声的扬声器放入连接抽气装置的透明玻璃罩中。隔着玻璃罩，能听到扬声器发出的声音，并能看到扬声器上方的泡沫塑料颗粒不断跳动。

(1) 逐渐抽出玻璃罩内的空气，听到的声音会有怎样的变化？泡沫塑料颗粒的跳动情况又如何？这种现象说明了什么？

(2) 当阀门打开，空气再次流入玻璃罩时，我们会听到声音发生怎样的变化？

(3) 若抽气机能将玻璃罩内抽成真空，将会出现怎样的情况？



图 3-1-5



## 想一想★

站在回音壁圆心处的三音石上拍手，可以听到2~3次较明显的回声。

- (1) 在图3-1-6中画出声音的传播路径。
- (2) 与同学交流，为什么能听到多次较明显的回声？

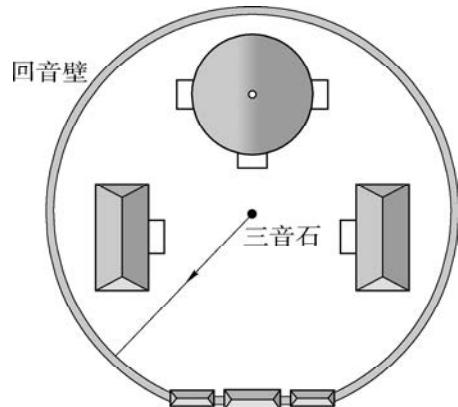


图3-1-6



## 巩固练习

1. 航天员在太空中出舱作业时，不能直接对话，必须借助通信设备进行交流。根据所学知识分析原因。

2. 由“干燥空气中的声速”图像(图3-1-7)可知：

(1) 在 $-10^{\circ}\text{C}$ 时，声音在干燥空气中的传播速度为\_\_\_\_\_。

(2) 声音在干燥空气中传播的速度随温度的升高而\_\_\_\_\_（选填“增大”“不变”或“减小”）。

所以，声音的传播速度不仅与介质种类有关，还和介质的温度有关。

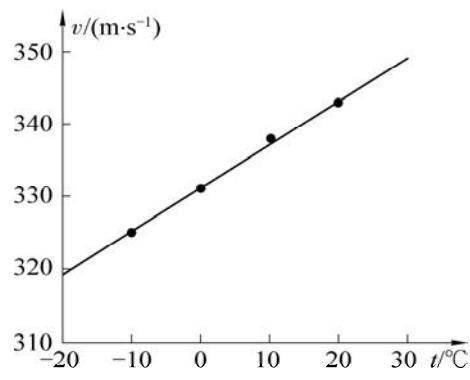


图3-1-7

3. 估测空气中的声速。

器材：卷尺、发令枪、摄像装置。

方法：两人为一组，在学校操场上选取 100 m 的平直路段进行实验。

步骤：

- (1) 在操场上，确认两点相距 100 m。
- (2) 如图 3-1-8 所示，甲在起点发令，乙在终点用摄像装置将发令的整个过程拍摄下来。

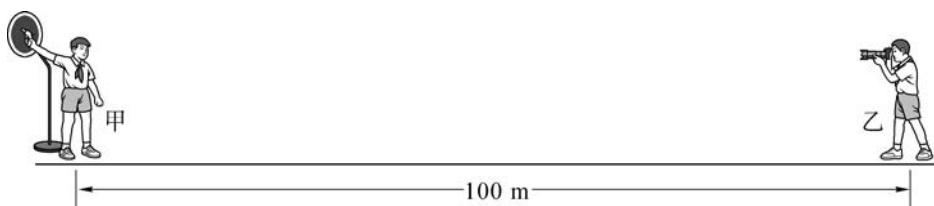


图 3-1-8

- (3) 观看视频，记录从发令枪击发(刚看到烟)到听见发令枪声为止的时间。
- (4) 每组进行 3 次实验，将实验数据记录在表 3-1-1 中。根据实验数据，计算出空气中的声速，最后求出声速的平均值。

表 3-1-1

序号	两点间 距离 $s / \text{m}$	声音传播的 时间 $t / \text{s}$	声速 $v / (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	声速的平均值 $/ (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$
1				
2				
3				

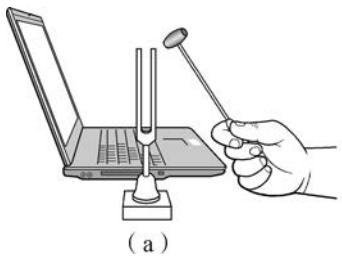
## ..... 第 2 节 声音的特性 .....

### • 第 1 课时 •

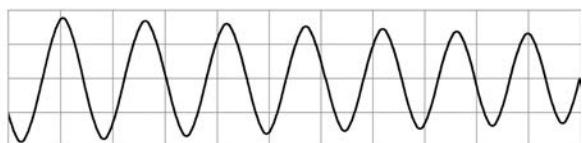


#### 自主活动 1

如图 3-2-1 所示,利用计算机的声音传感器接收音叉发出的声音,观察计算机屏幕上显示的声音振动图像。



(a)



(b)

图 3-2-1

(1) 听到音叉发出的声音逐渐变弱,说明音叉发出的声音的响度\_\_\_\_\_ (选填“增大”“不变”或“减小”)。

(2) 计算机记录的图像沿纵轴的起伏程度随时间\_\_\_\_\_,这反映了音叉周围的空气振动幅度随时间\_\_\_\_\_,由此可知音叉的振幅随时间\_\_\_\_\_。(均选填“增大”“不变”或“减小”)

(3) 和同学交流,声音响度的大小可能与哪些因素有关?



## 自主活动 2

如图 3-2-2 所示,将钢尺伸出桌面,拇指按压在桌边的钢尺处,另一只手拨动钢尺,使之振动。

(1) 逐步减小钢尺伸出桌面的长度(每次减小长度建议大于 5 cm),并重复上述操作,倾听钢尺发出声音的音调高低情况,观察钢尺的振动快慢情况,并在表 3-2-1 中记录相关现象。

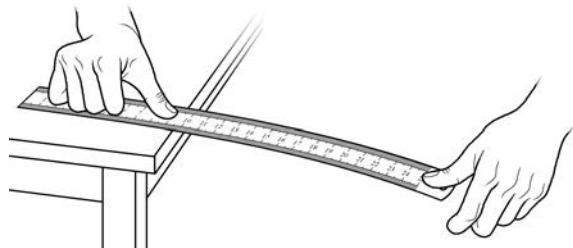


图 3-2-2

表 3-2-1

序号	钢尺伸出 桌面的长度	声音的音调 (选填“高”“较高”或“低”)	钢尺的振动快慢 (选填“快”“较快”或“慢”)
1	长		
2	较长		
3	短		

(2) 根据记录下的现象,分析钢尺振动发出声音的音调高低与钢尺的振动快慢的关系。



## 自主活动 3 ★

利用计算机的声音传感器接收大小不同的两个音叉发出的声音。

(1) 观察计算机屏幕上显示的声音振动图像(图 3-2-3),并完成表 3-2-2。

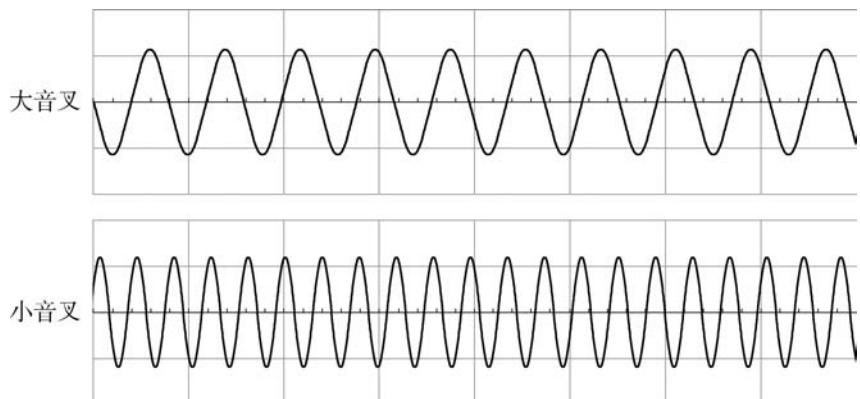


图 3-2-3

表 3-2-2

音叉类型	声音的音调 (选填“高”或“低”)	振动图像的疏密程度 (选填“疏”或“密”)
大音叉		
小音叉		

(2) 根据记录的信息,分析音叉的发声音调高低与振动频率的关系。



1. 如图 3-2-4 所示,许多公共场所都设有“请勿喧哗”的标志,提示人们要控制声音的\_\_\_\_\_。



图 3-2-4

2. 小明将钢尺的一端紧按在桌面边缘,用手拨动另一端。他先将尺的一半伸出桌面边缘,用力拨动,听钢尺振动发出的声音;再增加尺伸出桌边的长度,用相同的力拨动,听到的声音( )。

- A. 响度变大
- B. 响度变小
- C. 音调变高
- D. 音调变低

3. 用大小不同的力分别敲击同一个音叉,音叉两次声音的振动图像如图3-2-5所示。由图像可知,\_\_\_\_\_ [选填“图(a)”或“图(b)”]为用较大的力敲击音叉时的声音的振动图像,理由是\_\_\_\_\_。

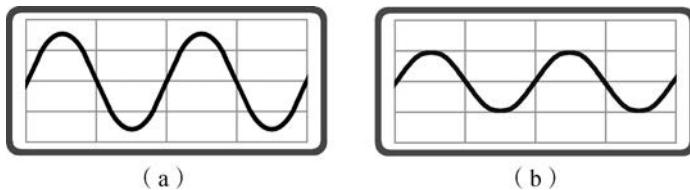


图 3-2-5

## • 第 2 课时 •



### 自主活动 1 ★

用一把尤克里里(或提琴、古筝等弦乐器),研究振动发声时音调的高低与琴弦的长短、粗细、松紧之间的关系。

- (1) 设计研究的方案和数据记录的表格,并与同学交流。
- (2) 琴弦振动发声时,音调的高低与琴弦的长短、粗细、松紧之间有怎样的关系?



## 自主活动 2

声波发生器可以发出不同频率的声音,常见的使用界面如图 3-2-6 所示。

(1) 用声波发生器先发出频率为 2 000 Hz 的声音,然后逐渐提高声音的频率。随着频率的提高,注意调低音量,保护听力。记录自己能听到声音的最高频率:

\_\_\_\_\_ Hz。

(2) 用声波发生器先发出频率为 2 000 Hz 的声音,然后逐渐降低声音的频率,记录自己能听到声音的最低频率: \_\_\_\_\_ Hz。

(3) 与同学交流,大家能听到的声音频率范围是否相同?如果不相同,可能有哪些原因?



图 3-2-6

(4) 大多数同学能听到的声音频率范围是 \_\_\_\_\_ Hz。



## 自主活动 3 ★

如图 3-2-7 所示,利用计算机的声音传感器接收钢琴和尤克里里发出同一音调的声音。通过观察计算机屏幕上显示的声音振动图像,比较它们之间的不同点和相同点。

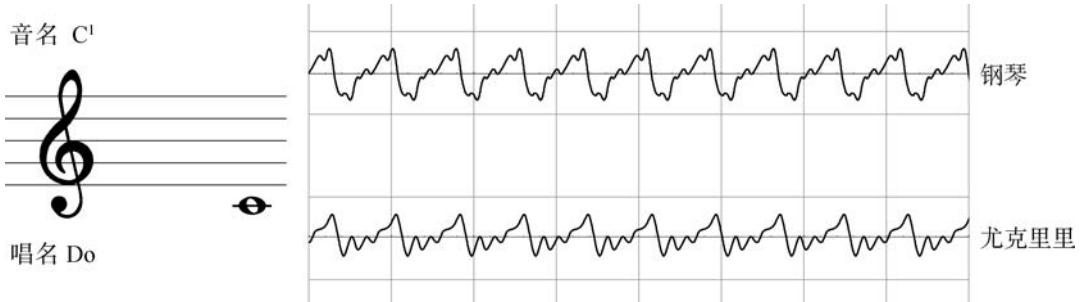


图 3-2-7

### 巩固练习

- 声纹锁是一种安全性能很高的新型锁,只要主人说出事先设定的暗语就能把锁打开,别人即使说出了同样的暗语也打不开锁。这种声纹锁辨别声音主要是依据声音的( )。
  - 响度
  - 音调
  - 音色
  - 传播速度
- 大象可以用人们听不到的“声音”进行交流,这种“声音”的频率很低。频率决定了声音的\_\_\_\_\_ (选填“响度”“音调”或“音色”),我们将频率低于20 Hz的声波叫做\_\_\_\_\_ (选填“次声波”或“超声波”)。
- 先秦典籍《考工记》中就有关于声音特征的记载,“凫氏为钟……薄厚之所震动,清浊之所由出”。这里的“薄厚之所震动”是指厚薄不同的钟振动,“清浊之所由出”则是指这些钟发出声音的\_\_\_\_\_ (选填“响度”“音调”或“音色”)不同,理由是\_\_\_\_\_。

## ..... 第 3 节 声波的应用和控制 .....



### 自主活动 1 ★

将两只塑料瓶剪去瓶底,去掉瓶盖。一只在瓶口盖上橡皮膜并用橡皮筋固定[图 3-3-1(a)],另一只在底部盖上橡皮膜并用橡皮筋固定[图 3-3-1(b)]。

(1) 如图 3-3-2(a)所示,将瓶口盖有橡皮膜的塑料瓶固定在音箱上方,并在橡皮膜上放碎纸屑。然后播放音乐,观察到的现象是:\_\_\_\_\_。

该现象说明音箱发出的声波引起\_\_\_\_\_振动,从而\_\_\_\_\_随之振动,使得碎纸屑\_\_\_\_\_。由此可知,声波可以传递\_\_\_\_\_。

(2) 如图 3-3-2(b)所示,在瓶盖上接上一根软管,把瓶盖盖在底部盖有橡皮膜的塑料瓶上,这样就可以改装成一个简易听诊器。

用简易听诊器记录自己的心率为\_\_\_\_\_次/分钟。

有经验的医生能通过听诊器判断患者的病情,这说明声波还可以传递\_\_\_\_\_。

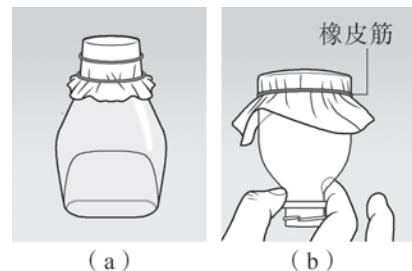


图 3-3-1

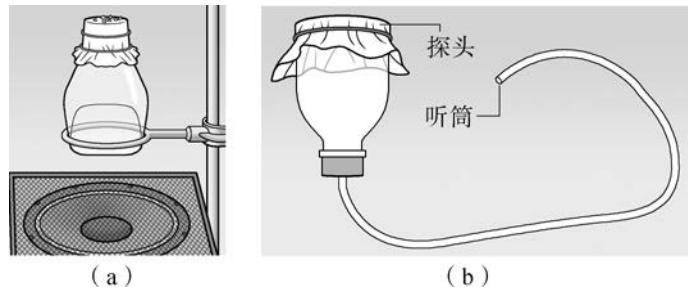


图 3-3-2



## 想一想★

除了我们人耳能够听到的声音外,人耳听不到的次声波和超声波在生活中的应用也十分广泛,说一说超声波和次声波的应用有哪些。



## 自主活动 2

如图 3-3-3 所示,把正在发声的蜂鸣器放入纸盒中,然后在蜂鸣器的周围填充海绵、纸巾、塑料气泡膜等不同材料。比较这些材料的隔音效果,将数据记录在表 3-3-1 中。

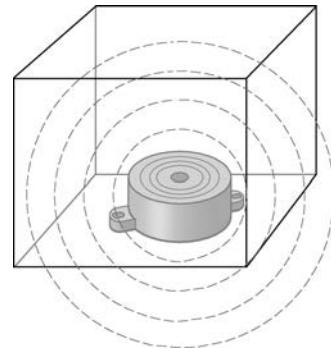


图 3-3-3

表 3-3-1

序号	材料	刚好听不到声音的距离 /m
1	海绵	
2	纸巾	
3	塑料气泡膜	
4		
5		

实验时,测得人耳刚好听不到声音的距离越远,说明对应材料的隔音效果越\_\_\_\_\_。你的实验材料中,隔音效果最好的材料是\_\_\_\_\_。

## 巩固练习

- 声波在我们生活中有广泛的应用。用超声波清洗机清洗眼镜,说明声波能传递\_\_\_\_\_;端午节赛龙舟时,划龙舟的队员在鼓声指引下,整齐地划动船桨,鼓手通过鼓声指挥队员划桨是利用声音传递\_\_\_\_\_。
- 考试期间,学校要尽可能为学生提供安静的考试环境,以下措施和分析合理的是( )。
  - 关闭所有门窗可以在声源处控制噪声
  - 考场周围可以大声播放音乐,因为音乐不属于噪声
  - 在学校附近设立禁止鸣笛的标志,从声源处控制噪声
  - 让所有学生带上耳塞,控制噪声的传播途径
- 观察图 3-3-4 所示的漫画,谈谈日常生活中的噪声,并提出一些建议或措施来控制这些噪声。将你的想法记录在表 3-3-2 中。(至少举出两项)



图 3-3-4

表 3-3-2

日常生活中的噪声	可采取的措施	控制噪声的方法
道路运输噪声	路旁设置隔音板	控制噪声的传播途径



## 跨学科实践

### 简单乐器的制作

图1是摹顾恺之《斫(zhuó)琴图》。《斫琴图》是迄今唯一展现古人制琴过程的古画，画面自左向右展示了古人斫琴的大致工序。



图1

#### ● 跨学科实践任务

**任务1：**利用身边的材料，制作一个简单的乐器，使其能够发出不同音调的声音。

(1) 成立合作小组，在表1中记录小组成员分工的信息。

表1

小 组 信 息	
小组成员	成员分工

(2) 搜集相关信息，完成制作方案。

简单乐器的名称：\_\_\_\_\_

发声原理：\_\_\_\_\_

材料：\_\_\_\_\_

制作方法：\_\_\_\_\_

简单乐器照片粘贴处

同学们还可以参考以下方案,制作简单乐器。

**方案一：制作吸管笛。**

如图 2 所示,取一根薄壁长塑料吸管,用剪刀在吸管一端的管口两侧分别剪出两个斜口。将吸管斜口端放入口中,用嘴唇压住吸管,用力吹气,吸管会发出响亮的声音。随后在吸管上开小孔,以改变管内振动空气柱的长度。演奏时,松开不同的小孔,就可以发出不同的声音。



图 2

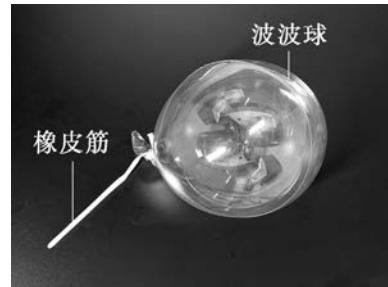


图 3

**方案二：制作气球吉他。**

准备一个充气波波球,将一根长橡皮筋的一端系在球的扎口处(图 3)。一手抱住球,另一只手拉住橡皮筋的另一端。拨动橡皮筋,这样就制成一个拨弦的乐器。改变橡皮筋的长度,发出的声音就会改变。(橡皮筋也可以用一根长气球替代。)

(3) 调节自制乐器,让它发出不同的音调,测出相应的频率,并记录改变音调的方法,填入表 2 中。

表 2

改变音调的方法(可以图文说明)		改变音调的物理原理	频率 $f$ /Hz
方法一			
方法二			
方法三			
.....			

**任务 2:** 与其他小组交流以下内容。

(1) 将乐器的使用方法记录在表 3 中,并演示如何改变音调及响度。

表 3

响 度		音 调	
改变方法	物理原理	改变方法	物理原理

(2) 分享乐器从选材到成型的制作过程,在表 4 中记录这个过程中遇到的困难和解决困难的方法。

表 4

困 难	解决方法

(3) 与其他小组交流讨论,在制作乐器及展示过程中,综合运用了哪些学科的知识、方法或技能,以及改进乐器的建议,记录在表5中。

表5

跨学科实践(知识、方法或技能)	
改进建议	
可行性分析	

## ● 评价与反思

评价项目	评价要点(☆☆☆)	自评	互评
实践计划	能制订分工合理、任务明确、进度可行的实践计划		
	能在规定的时间内完成计划		
实践成果	能应用相关学科知识,设计切实可行的简单乐器制作方案		
	能自制乐器,通过调试让它发出不同的音调,并测出相应的频率		
	能说明自制乐器发声的原理		
信息搜集	能有效搜索所需学习资源,注意数据的可靠性和时效性		
	能规范地标注引用数据、图片等相关信息的来源		
交流合作	能利用数字设备开展交流活动		
	在完成各自任务的同时,能与其他成员团结协作,开展合作		
	能在规定时间内完成展示,表达方式合理、流畅、自然		

评分方法:完全符合评价要点得☆☆☆,部分符合得☆☆,少量符合得☆

# 第4章

## 光现象

### ..... 第1节 光的反射 .....

#### • 第1课时 •



#### 自主活动

如图 4-1-1 所示,将激光分别射向均匀浓盐水、均匀明胶和不均匀明胶,观察光在其中的传播。

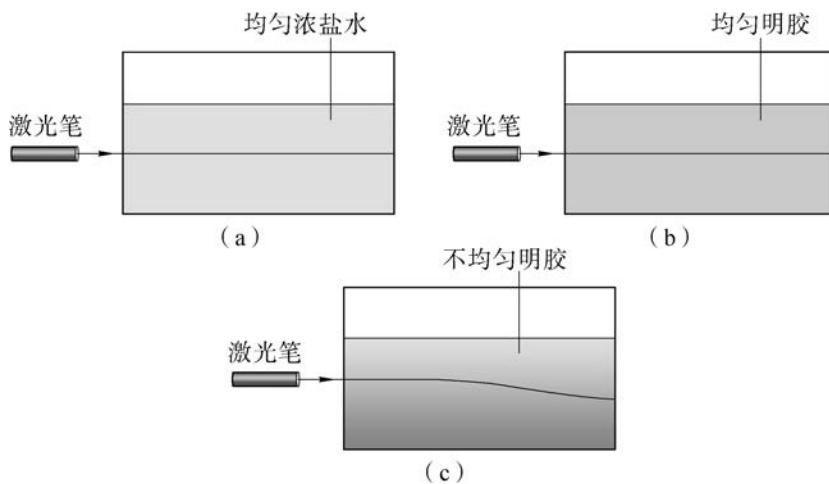


图 4-1-1

- (1) 与同学交流,光沿直线传播的条件是\_\_\_\_\_。
- (2) 用激光笔、卡纸、喷雾水瓶等设计实验,验证光在空气中沿直线传播。

## 学生实验 探究光的反射定律

### 实验一 探究反射光线与入射光线的关系

#### ● 实验目的

探究反射光线与入射光线的空间位置关系。

#### ● 实验器材

平面镜、激光笔(注意：不能用激光笔照射人的眼睛，否则会损伤眼睛)、彩色卡纸、喷雾水瓶、三角板。

#### ● 实验步骤

- 如图 4-1-2 所示，在水平桌面上放置一块平面镜，在平面镜中央标记入射点 O。



图 4-1-2

- 如图 4-1-3 所示，将一束激光斜射向平面镜上的 O 点，然后在入射点上方喷洒水雾，观察光路。

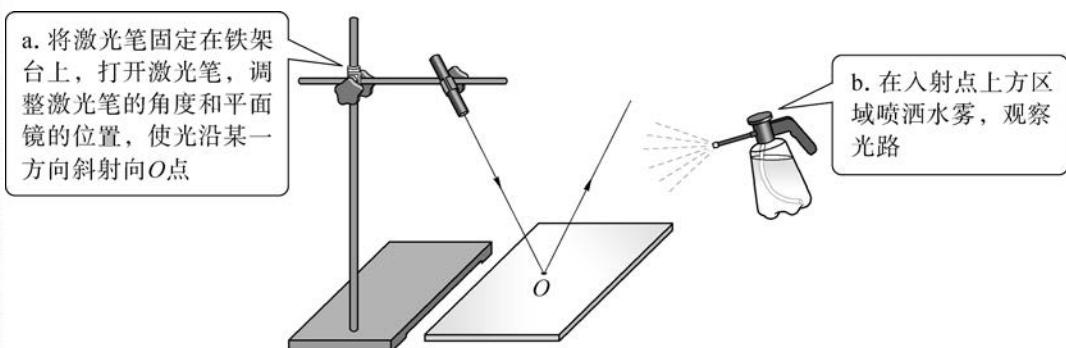


图 4-1-3

- 如图 4-1-4 所示，转换视角观察入射光和反射光，并用卡纸寻找入射光和反射光构成的平面。

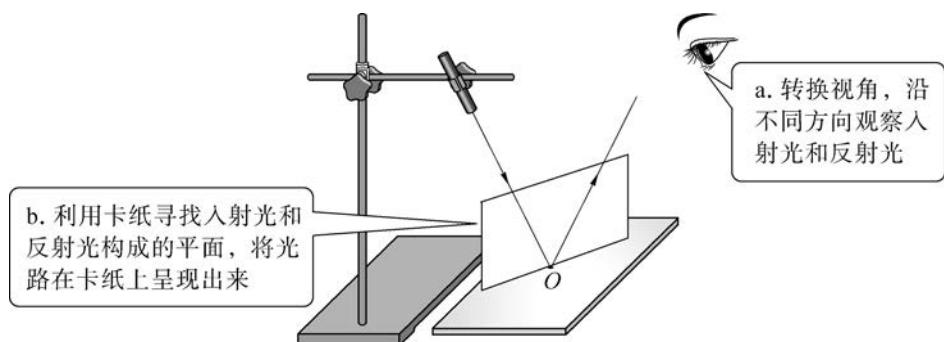


图 4-1-4

4. 如图 4-1-5 所示, 观察卡纸平面与镜面的关系, 利用三角板确定卡纸平面和镜面的关系。

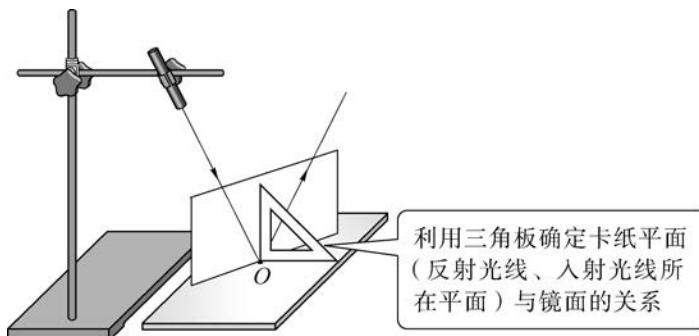


图 4-1-5

5. 如图 4-1-6 所示, 改变入射光方向, 重复上述实验步骤。

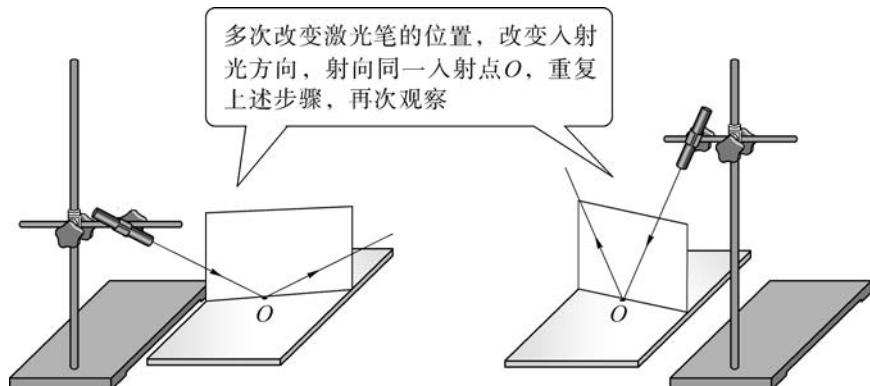


图 4-1-6

6. 在表 4-1-1 中记录数据。

表 4-1-1

序号	1	2	3	4
反射光线和入射光线构成的平面与镜面夹角				

### ● 交流反思

- 从某一方向观察会发现反射光完全遮挡入射光的现象,说明反射光线和入射光线在\_\_\_\_\_;同时,反射光线和入射光线构成的平面始终与镜面\_\_\_\_\_。
- 如图 4-1-7 所示,光沿不同方向射向同一点,入射光线与其对应的反射光线构成的平面之间有什么相同之处? 反射光线、入射光线与法线之间有怎样的关系?

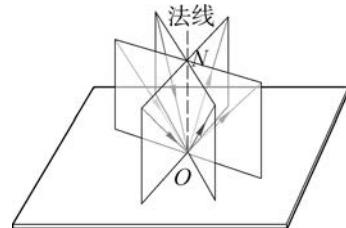


图 4-1-7

- 若把平面镜略倾斜放置于桌面上,如图 4-1-8 所示,上述结论还成立吗?

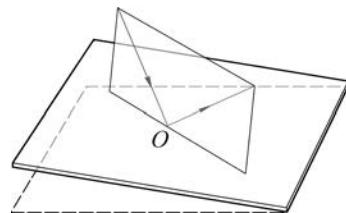


图 4-1-8



## 巩固练习

1. 有许多成语描述了光现象,如立竿见影、镜花水月、坐井观天、波光粼粼、形影相随等。其中,属于光的反射现象的是\_\_\_\_\_ ,属于光的直线传播现象是\_\_\_\_\_。

2. 图 4-1-9 是激光防盗系统的示意图,从激光枪发出的激光束经过平面镜  $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$  \_\_\_\_\_ 后到达接收报警器。如果有人闯入激光束区域,激光束就会被隔断,报警器就会发出警报。

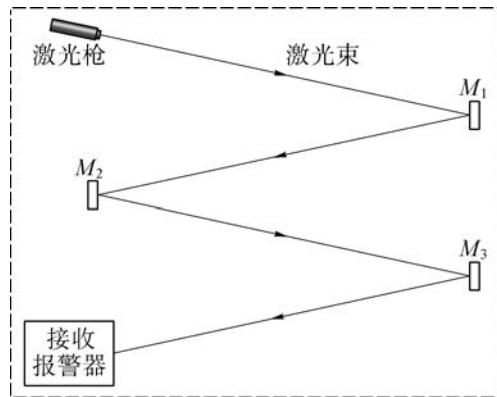


图 4-1-9

3. “圭表”是利用日影的古代天文仪器,其示意图如图 4-1-10 所示。其中,正南北方向平放的尺叫做圭,直立在平地上的石柱叫做表。当日光照射表的时候,圭上显现了表的影子。根据正午时表影长度的变化,可以推算二十四节气。试画一条光线,使其经过表的上方,投到“冬至”节气位置。

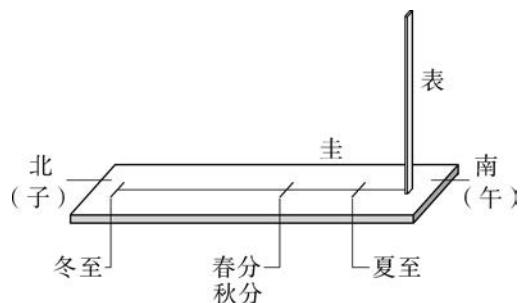


图 4-1-10

## • 第2课时 •

### 学生实验 探究光的反射定律

#### 实验二 探究反射角与入射角的大小关系

##### ● 实验目的

用光具盘探究反射角与入射角的大小关系。

##### ● 实验器材

平面镜、激光源、光具盘。

##### ● 实验步骤

- 按图 4-1-11 所示组装光具盘, 将平面镜安装在光具盘中央。

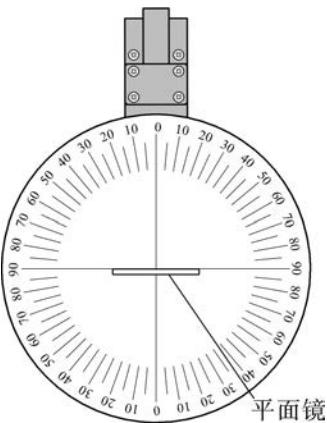


图 4-1-11



图 4-1-12

- 如图 4-1-12 所示, 打开激光源, 让入射光线从法线的一侧射向平面镜, 观察并记录 \_\_\_\_\_ 与入射角的大小。
- 改变入射角大小, 多次实验, 重复上述步骤, 并将数据记录在表 4-1-2 中。

表 4-1-2

入射角	30°			0°
反射角				

## ● 交流反思

1. 实验中,当入射光线向法线靠拢时,入射角\_\_\_\_\_ (选填“增大”或“减小”),反射光线\_\_\_\_\_ (选填“偏离”或“靠拢”)法线,反射角\_\_\_\_\_ (选填“增大”或“减小”)。

光发生反射时,反射角\_\_\_\_\_ (选填“大于”“等于”或“小于”)入射角。

当光垂直于镜面入射时,入射角为\_\_\_\_\_,反射角为\_\_\_\_\_。

2. 实验一中彩色卡纸的作用是什么?实验一和实验二的顺序是否可以互换?说明理由。



## 自主活动 1 ★

如图 4-1-13 所示,用一束蓝色的激光逆着红色反射光线方向射向镜面,观察蓝色反射光线与红色入射光线的方向及位置关系。和同学交流,这一现象表明了什么?

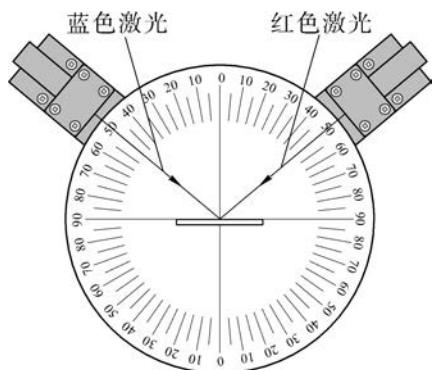


图 4-1-13



## 自主活动 2 ★

用平行的多束激光分别射向平面镜和白纸,如图 4-1-14 所示,观察反射光线有什么差异。

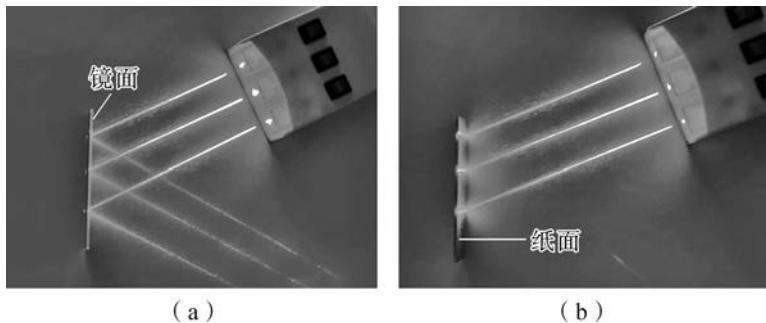


图 4-1-14



## 巩固练习

- 在图 4-1-15 中,根据给出的反射光线  $OB$  画出入射光线  $AO$ ,并标出入射角  $\theta_1$  及其度数。

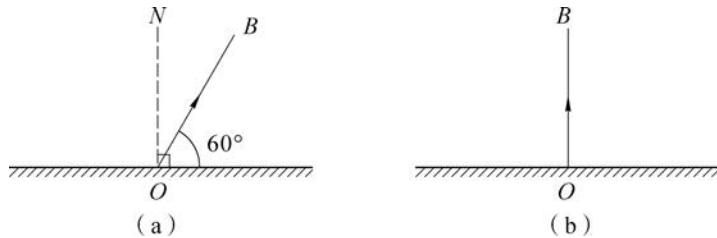


图 4-1-15

- 一束平行光射到粗糙的黑板上会向各个方向反射,这种反射叫做\_\_\_\_\_ (选填“镜面反射”或“漫反射”),此时黑板上各点反射面的入射角是\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_ (选填“相同”或“不相同”)的, 反射角是\_\_\_\_\_ (选填“相同”或“不相同”)的。若其中一条光线的反射角为  $30^\circ$ , 则它的入射角为\_\_\_\_\_。

3. 如图 4-1-16 所示, 井比较深, 为了看清井底情况, 可以把阳光引入井底。已知太阳光与地平线的夹角为  $30^\circ$ , 平面镜该怎样放置? 画出平面镜, 标出反射角  $\theta_2$  和法线  $ON$ 。

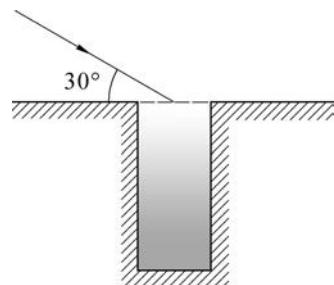


图 4-1-16

# ..... 第 2 节 平面镜成像 .....

## • 第 1 课时 •



### 自主活动 1 ★

1. 生活中,没有镜子时常常以水为镜。平静的水面可以看作是平面镜,请举例说明生活中还有哪些物体可被看作是平面镜。

2. 借镜观形时,如果想要确定镜后像的位置,会将手伸到镜后去确定,如图 4-2-1 所示。但发现这样不仅找不到像,也无法看到手在何处。该选用怎样的平面镜,不仅能看到镜中物体的像,还能透过平面镜找到像的位置。

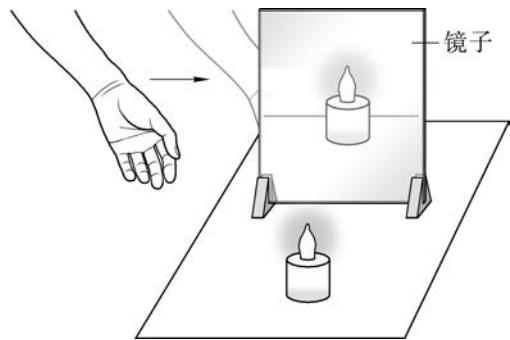


图 4-2-1



### 自主活动 2 ★

如图 4-2-2 所示,将玻璃板竖直立于水平桌面上,在玻璃板前放一盏点亮的蜡烛灯,看到蜡烛灯的像在玻璃板的后面。

- (1) 尝试用光屏呈现蜡烛灯的像。
- (2) 与同学交流,如何确定点亮的蜡烛灯在镜中像的高度和像的位置?

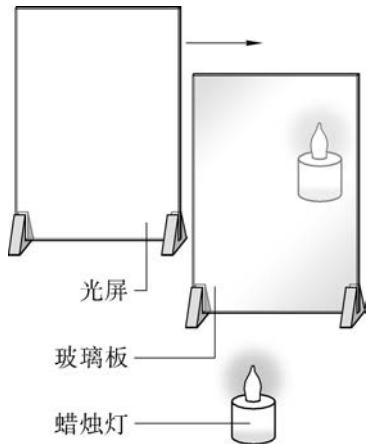


图 4-2-2

## 学生实验 探究平面镜成像的特点

### ● 实验目的

探究平面镜成像的特点。

### ● 实验器材

薄玻璃板，白纸，完全相同的两盏蜡烛灯 A 和 B，与 A 尺寸不同的两盏蜡烛灯 C 和 D(图 4-2-3)，刻度尺。

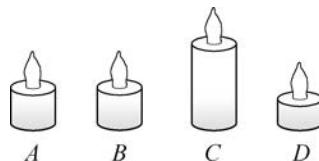


图 4-2-3

### ● 实验步骤

1. 如图 4-2-4 所示，在水平桌面上铺一张白纸，将薄玻璃板竖直放在白纸上，记下玻璃板的位置  $OO'$ 。

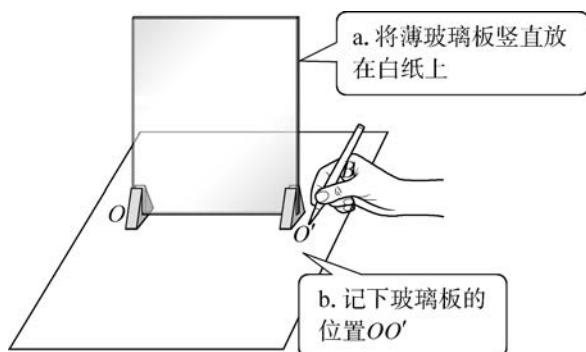


图 4-2-4

2. 在玻璃板前放一盏点亮的蜡烛灯 A，透过玻璃板观察蜡烛灯 A 的像。
3. 如图 4-2-5 所示，在玻璃板后分别放置未点亮的另外三盏蜡烛灯 B、C、D，移动玻璃板后的蜡烛灯寻找蜡烛灯 A 所成像的位置。

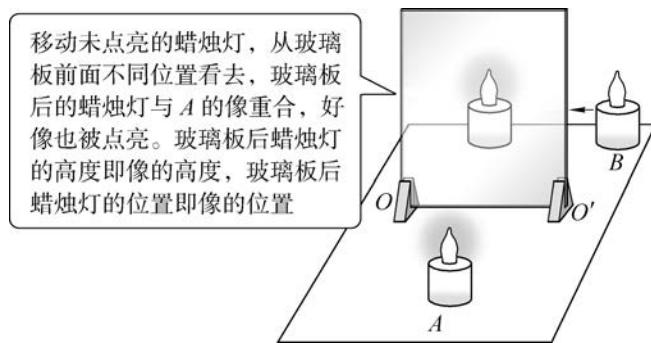


图 4-2-5

- 如图 4-2-6 所示, 在白纸上用圆点记录蜡烛灯 A 和像 A' 的位置。

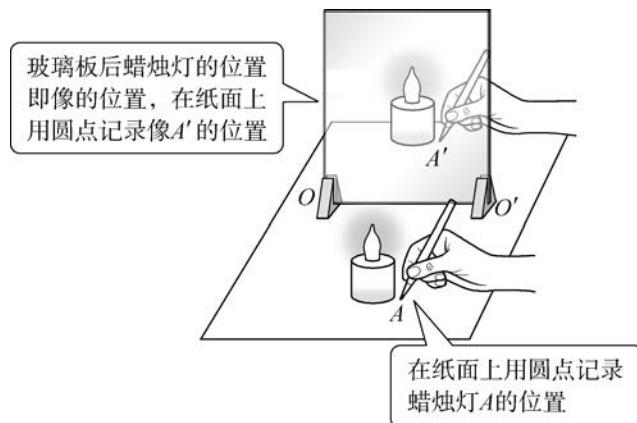


图 4-2-6

- 比较像 A' 与蜡烛灯 A 的高度。
- 改变蜡烛灯 A 的位置, 重复实验。
- 记录数据: 如图 4-2-7 所示, 用直线把每次实验中蜡烛灯 A 和像 A' 在纸上的标记连起来。观察这些连线与 OO' 之间的位置关系, 并用刻度尺量出蜡烛灯 A 和像 A' 的位置到 OO' 的距离, 将数据填入表 4-2-1 中。

表 4-2-1

序号	蜡烛灯 A 到平面镜的距离 /cm	像 A' 到平面镜的距离 /cm
1		
2		
3		

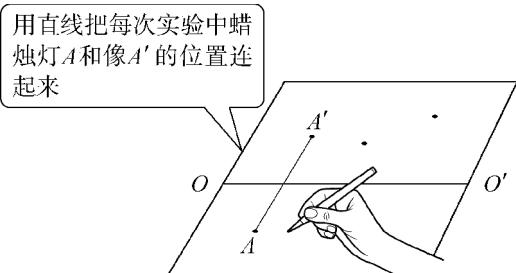


图 4-2-7

### ● 实验结论

像与物的大小\_\_\_\_\_；像到平面镜的距离\_\_\_\_\_物到平面镜距离；像和物的连线\_\_\_\_\_于镜面；像与物关于镜面对称。



### 巩固练习

1. 如图 4-2-8(a)所示,小李同学将一本书的封面正对平面镜放置,则他在平面镜中看到的像是图 4-2-8(b)中的( )。

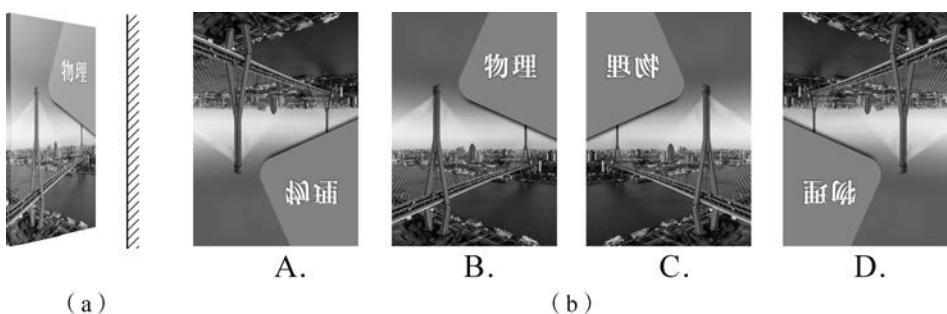


图 4-2-8

2. 用图 4-2-9 所示的装置,探究平面镜成像的特点。选用透明玻璃板替代平面镜是为了便于确定像的\_\_\_\_\_和比较像与物的大小;为了便于确定像的位置,玻璃板应\_\_\_\_\_放置在水平桌面的白纸上。

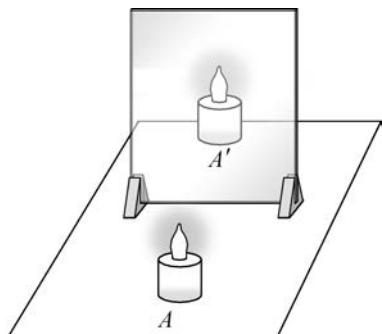


图 4-2-9

3. 小李同学身高 1.6 m,站在竖直放置的平面镜前 1.5 m 处,他的像距镜面\_\_\_\_\_m。小李向镜面走近了 0.5 m 后,像与他的距离为\_\_\_\_\_m,他在镜子里的像的高度\_\_\_\_\_ (选填“大于”“等于”或“小于”)1.6 m。

## • 第 2 课时 •



### 自主活动 1 ★

1. 在图 4-2-10 中作出物体 AB 通过平面镜所成的像 A'B'。

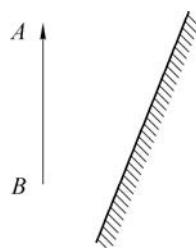


图 4-2-10

2. 根据平面镜成像的特点,像和物的大小相等。但生活中同样大小的物体在镜子里成的像看上去“近大远小”,如图 4-2-11 所示。请结合生活经验和平面镜成像的特点解释原因。



图 4-2-11



## 自主活动 2 ★

在“探究平面镜成像的特点”实验中,把一张黑纸放在玻璃板后,如图 4-2-12 所示。

- (1) 从玻璃板前观察,能看到玻璃板内蜡烛的像吗?
- (2) 该现象说明了什么?
- (3) 请用光路图说明为什么我们能从不同方向看到玻璃板后面未被点亮的蜡烛灯好像被点亮。

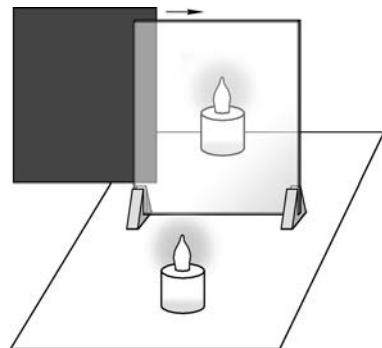


图 4-2-12



## 想一想 ★

生活中平面镜的应用非常广泛,举例说明平面镜在生活中的应用及运用的成像特点。



## 巩固练习

1. 如图 4-2-13 所示,静立在平静水边的奶牛有两个“影”——影子和倒影。奶牛的影子是由于光的\_\_\_\_\_形成的,奶牛在水中的倒影是由于光的\_\_\_\_\_形成的,倒影是\_\_\_\_\_ (选填“实像”或“虚像”)。

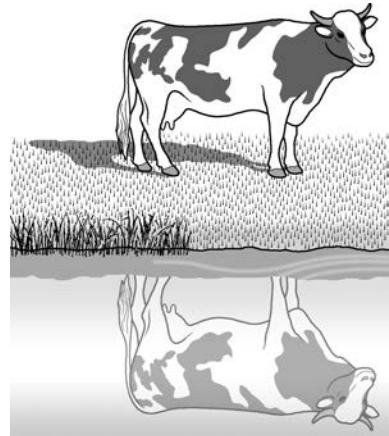


图 4-2-13

2. 在图 4-2-14(a)中作出像  $A'B'$  对应的物体  $AB$ ;在图 4-2-14(b)中根据像  $A'B'$  和物  $AB$ ,画出平面镜的位置。

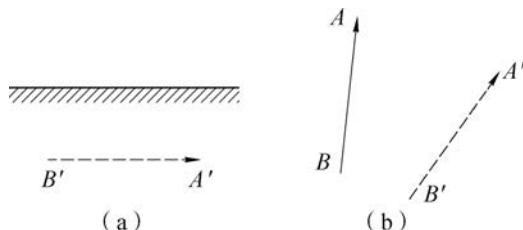


图 4-2-14

3. 夜晚驾驶车辆时,驾驶员一般会关闭车厢内的灯。请用平面镜成像的知识解释原因。

# .....第3节 光的折射.....

## • 第1课时 •



### 自主活动1

当光从空气进入其他透明介质(例如浓盐水)时,会如何传播呢?

(1) 向玻璃容器中倒入一定深度的浓盐水。如图4-3-1所示,用激光笔发出一束光,使其从空气斜射入浓盐水。进入浓盐水的光束与空气中原来的光束传播方向一致吗?

(2) 在水面上方喷些烟雾或水雾,分别从侧面水平向左观察和从上方竖直向下观察,反射光线能否恰好挡住折射光线?根据以上现象并结合光的反射定律,猜测入射光线、折射光线和法线有怎样的位置关系?

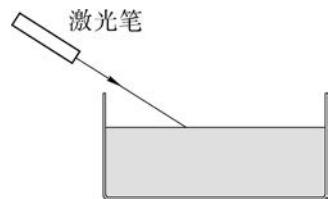


图4-3-1



### 自主活动2

如图4-3-2所示,在光具盘中央放一块半圆形玻璃砖,打开激光源,一束激光从空气斜射向半圆形玻璃砖的中心O。

(1) 观察玻璃砖中的折射光线,发现折射光线方向是\_\_\_\_\_ (选填“偏离”或“靠拢”)法线方向。改变激光入射角大小,观察折射角与入射角的大小变化,可知折射角随入射角的增大而\_\_\_\_\_ (选填“增大”“不变”或“减小”)。

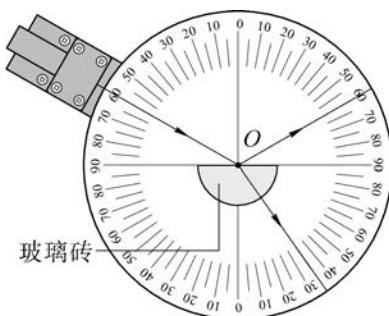


图4-3-2

(2) 用不同介质重新实验,上述结论是否仍旧成立?



### 想一想★

光的反射遵循光路可逆,光折射时是否也遵循光路可逆?你能用上述实验的装置来证明吗?



### 巩固练习

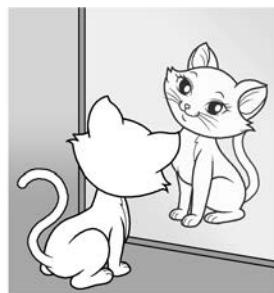
1. 根据你已有的光学知识,对图 4-3-3 中各类光现象进行分类,并说明分类理由。



①水面的倒影



②水中刻度看起来变密



③小猫照镜子



④玻璃砖后“错位”的手指

图 4-3-3

第一类：\_\_\_\_\_。第二类：\_\_\_\_\_。(均选填写序号)  
理由：\_\_\_\_\_。

2. 在图 4-3-4 中画出入射光线 AO 对应的折射光线 OB 的大致位置。

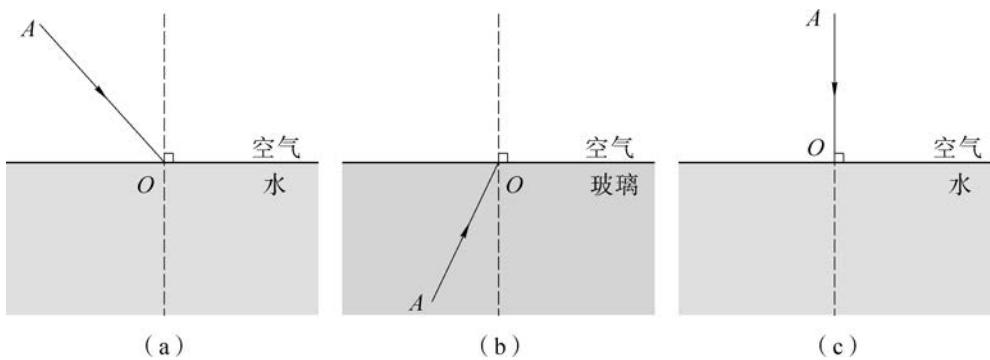


图 4-3-4

3. 为了探究光从空气斜射入水时折射角大小与哪些因素有关,小李同学利用相关装置进行实验探究。他让光从空气斜射入水,分别测出入射角和折射角的大小,并记录在表 4-3-1 中。

表 4-3-1

序 号	1	2	3
入射角	30°	45°	60°
折射角	22°	32°	41°

分析比较表中数据可知,当光从空气斜射入水中时,折射角\_\_\_\_\_ (选填“大于”“等于”或“小于”)入射角;当入射角增大时,折射角将\_\_\_\_\_ (选填“增大”“不变”或“减小”)。若要探究光的折射现象中光路是否可逆,可让光从水斜射入空气,当入射角为 32°,折射角为\_\_\_\_\_,就可证明光路是可逆的。

## • 第2课时 •



### 自主活动 1

如图 4-3-5 所示,将一块三棱镜放在水平桌面上,让一束太阳光通过狭缝后照射到三棱镜上,从三棱镜射出的光照射到光屏上。

(1) 旋转三棱镜,调整太阳光入射的角度,观察从三棱镜射出的光有什么变化?

(2) 观察颜色最丰富的那条光带。你能从光带上分辨出哪些颜色?这些颜色的分布有什么规律?相邻两种颜色间是否有明显的分界线?

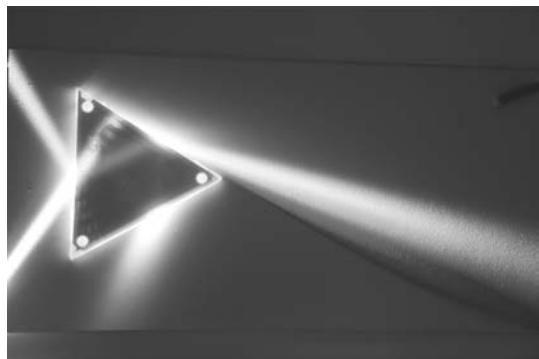


图 4-3-5



### 自主活动 2 ★

分别将红色激光、绿色激光斜射至三棱镜的一边,会发生光的色散现象吗?它们偏折的程度一样吗?



### 自主活动 3 ★

将红、绿两束光照射到白色光屏上,重叠部分的颜色为\_\_\_\_\_;绿、蓝两

束光照射到白色光屏上,重叠部分的颜色为\_\_\_\_\_;红、蓝两束光照射到白色光屏上,重叠部分的颜色为\_\_\_\_\_;红、绿、蓝三束光照射到白色光屏上,共同重叠部分的颜色为\_\_\_\_\_。



## 巩固练习

1. 图 4-3-6 是白光经过三棱镜后的色散光路示意图。发生光的色散的主要原因是:在发生光的折射时,同一透明介质对不同颜色光的\_\_\_\_\_程度是不同的,对\_\_\_\_\_光的\_\_\_\_\_程度最弱,因此在图中,墙壁上呈现的彩色光带的上端为\_\_\_\_\_色。

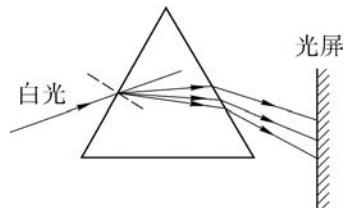


图 4-3-6

2. 彩色电视机荧光屏上有成千上万个密集的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_三种颜色的小光点(图 4-3-7)。

(1) 当所有颜色的小光点都按照相同比例发光,屏幕上显示\_\_\_\_\_色。

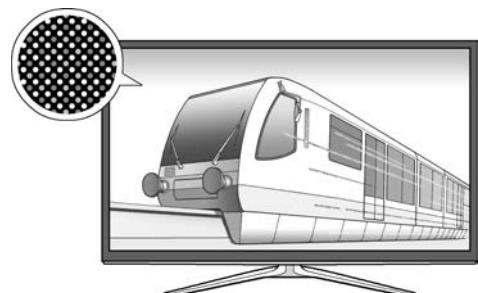


图 4-3-7

(2) 当所有颜色的小光点都熄灭,屏幕上显示\_\_\_\_\_色。

当它们亮度比例不同时,荧光屏上该部位发出的光的颜色就不同,于是呈现了缤纷多彩的画面。

3. 在一敞口容器底部有个标记点 O,用固定不动的激光笔将其照亮。激光从容器左上方某一高度斜射向水面,光斑在 O 点右侧,如图 4-3-8 所示。为使光斑向左移动到 O 点,可进行的操作是:保持激光射入角度不变,使水面\_\_\_\_\_ (选填“上升”或“下降”)。并在图中通过作图说明。

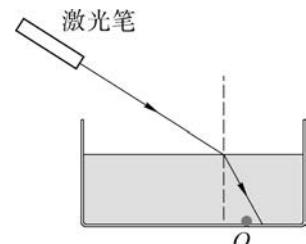


图 4-3-8

# ..... 第 4 节 凸透镜成像 .....

## • 第 1 课时 •



### 想一想

与同学交流,生活中哪些常见的物品上用到了透镜?



### 自主活动

如图 4-4-1 所示,将凸透镜放在光具盘中央,打开激光光源,用平行于主轴的激光束照射凸透镜。

- (1) 上、下两束平行光通过凸透镜后向 \_\_\_\_\_ (选填“靠近”或“远离”) 主轴的方向偏折,它们 \_\_\_\_\_ (选填“会”或“不会”) 交于一点。
- (2) 上述实验现象表明凸透镜对光什么作用?

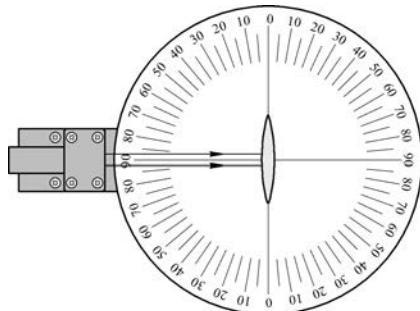


图 4-4-1



## 巩固练习

1. 图 4-4-2(a)为手电筒示意图,它可拆分为光源、透镜和金属罩。将手电筒照向墙壁,图 4-4-2(b)(c)分别为放入透镜前后的现象,可知该透镜对光线有\_\_\_\_\_作用。若要使折射后的光线呈柱状照射得更远,应把光源放置在该透镜的\_\_\_\_\_处。

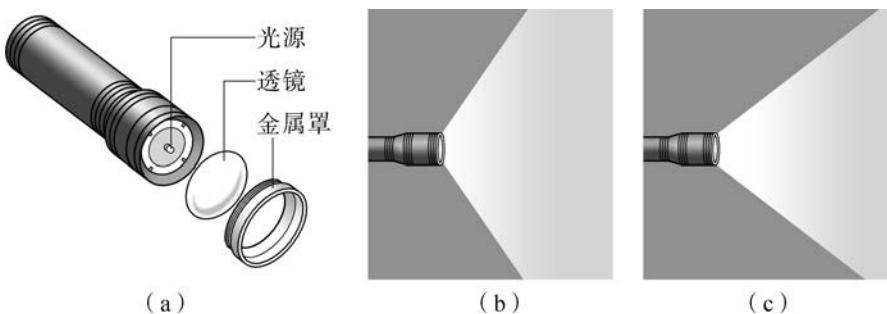


图 4-4-2

2. 根据图 4-4-3 中给出的入射光线,画出相应的折射光线。

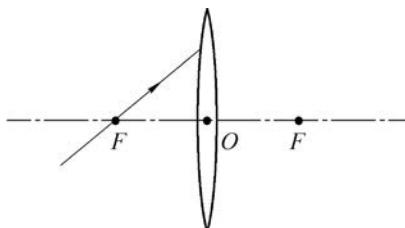


图 4-4-3

3. 如何利用一张纸和一把刻度尺,在阳光下粗略测出凸透镜的焦距?

## • 第2课时 •



### 自主活动 1 ★

如图 4-4-4 所示,将凹透镜放在光具盘中央,打开激光光源,用平行于主轴的激光束照射凹透镜。

- (1) 上、下两束平行光通过凹透镜后向 \_\_\_\_\_ (选填“靠近”或“远离”) 主轴的方向偏折。
- (2) 通过该现象,与同学交流凹透镜对光的作用,分析凹透镜是否存在焦点。

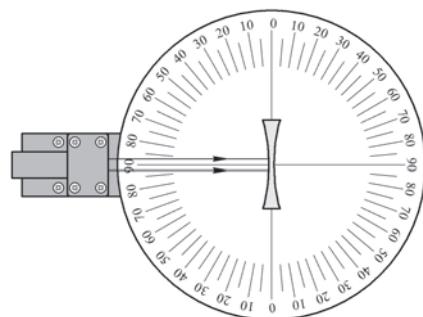


图 4-4-4



### 自主活动 2 ★

1. 使用放大镜观察物体,与同学交流,放大镜能成哪些特点的像?
2. 你认为同一放大镜成的像的情况与 \_\_\_\_\_ 密切相关,猜想它们的关系。
3. 如图 4-4-5 所示,观察光具座,将发光物、凸透镜、光屏依次放置在带刻度的光具座上,将它们的中心位置调节到高度一致,保持凸透镜位置不变。尝试让光屏上呈现清晰的实像,与同学交流操作过程。

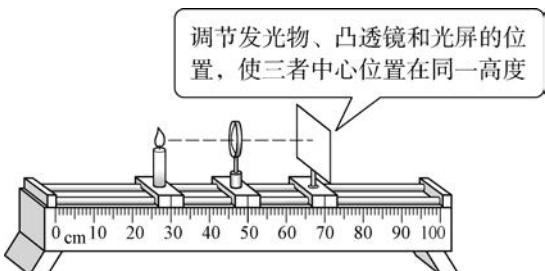


图 4-4-5

4. 如果不使用光具座,直接将发光物、凸透镜、光屏放置在桌面上(图 4-4-6),然后进行实验,这样实验有何优缺点?

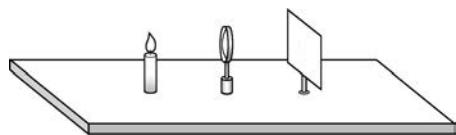


图 4-4-6

5. 如图 4-4-7 所示,如果凸透镜成虚像,该如何进行观察?

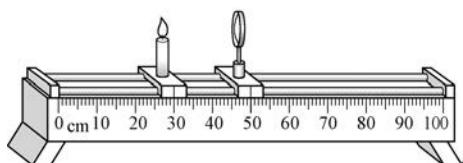


图 4-4-7



## 巩固练习

1. 透镜有\_\_\_\_\_透镜和\_\_\_\_\_透镜两种。近视眼镜的镜片属于\_\_\_\_\_透镜,你是如何判断的?

2. 图 4-4-8 所示是凸透镜成像的不同现象,其中成实像的是图\_\_\_\_\_;成放大像的是图\_\_\_\_\_;物距最小的是图\_\_\_\_\_。



(a)



(b)



(c)

图 4-4-8

3. 使用光具座、发光物、凸透镜、光屏等实验器材来观察实像与虚像时,需分别注意哪些事项?

## • 第3课时 •

### 学生实验 探究凸透镜成像的规律

#### ● 实验目的

探究凸透镜成像的规律。

#### ● 实验器材

焦距已知的凸透镜，发光物，光屏，带刻度的光具座。

#### ● 实验步骤

1. 测量发光物的高度，找到凸透镜焦距，将数据填入表 4-4-1 中。
2. 把发光物、凸透镜和光屏放置在光具座上，将它们的中心位置调节到高度一致，保持凸透镜位置不变。
3. 如图 4-4-9 所示，把发光物放在距离凸透镜较远的位置，移动光屏找像。  
前后调节，使像最清晰

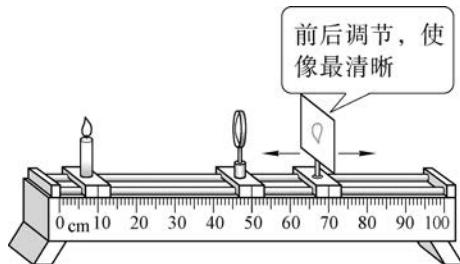


图 4-4-9

4. 如图 4-4-10 所示，找到物距、像距、像的正倒、像的大小等情况，并记录在表 4-4-1 中。

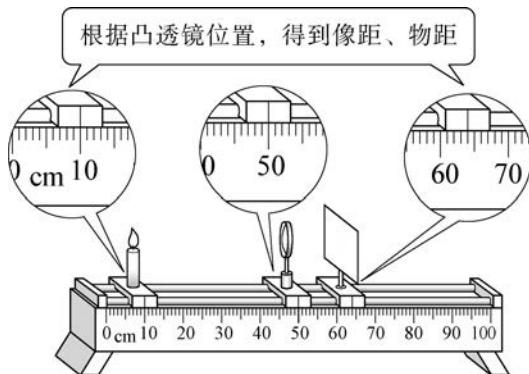


图 4-4-10

5. 逐渐减小物距,重复以上实验操作,将数据记录在表 4-4-1 中。

表 4-4-1

凸透镜焦距  $f$  为 \_\_\_\_\_ cm, 发光物高度  $h$  为 \_\_\_\_\_ cm

序号	物距 $u$ /cm	像的情况				
		像距 $v$ /cm	像高 $h'$ /cm	虚或实	正或倒	像的大小
1						
2						
3						
4						
5						

### ● 作出解释

1. 汇总使用焦距相同的凸透镜进行实验的相关数据,在图 4-4-11 中用数字 1~6 标出物体在主轴上的位置,用 1'~6' 标出与之对应的像的位置,用带箭头的线段表示物体、像的大小与正倒情况。分析图像并进行推理,得出放大实像与缩小实像的分界点是 \_\_\_\_\_; 实像与虚像的分界点是 \_\_\_\_\_。

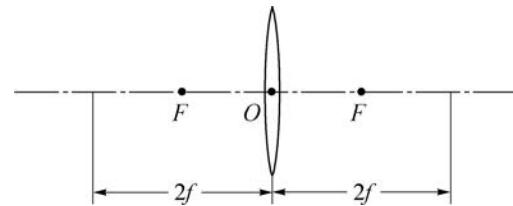


图 4-4-11

2. 由上述实验可得:

当物距  $u$  \_\_\_\_\_ 时,凸透镜成倒立、缩小的实像。

当物距  $u$  \_\_\_\_\_ 时,凸透镜成 \_\_\_\_\_ 的实像。

当物距  $u$  \_\_\_\_\_ 时,凸透镜成 \_\_\_\_\_ 的实像。

当物距  $u$  \_\_\_\_\_ 时,凸透镜成 \_\_\_\_\_ 的虚像。

### ● 交流反思

比较焦距不同的凸透镜的成像情况,是否与上述结论一致。



## 巩固练习

1. 在“探究凸透镜成像的规律”实验中：
  - (1) 在实验前，应首先观察并记录凸透镜的\_\_\_\_\_。
  - (2) 在组装和调试实验装置时，应使凸透镜、光屏的中心与\_\_\_\_\_的中心在\_\_\_\_\_，其目的是使所成的像在\_\_\_\_\_。
  - (3) 在移动光屏找像的过程中，眼睛要注意观察\_\_\_\_\_。
  - (4) 在归纳实验结果时，要将读出的物距和像距分别与\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_比较。
  - (5) 实验中需要多次改变发光物的位置进行多次实验，其目的是\_\_\_\_\_（选填“减小误差”或“得到普遍规律”）。
2. 通过作图，画出图 4-4-12 中物体 AB 经凸透镜所成的像 A'B'。

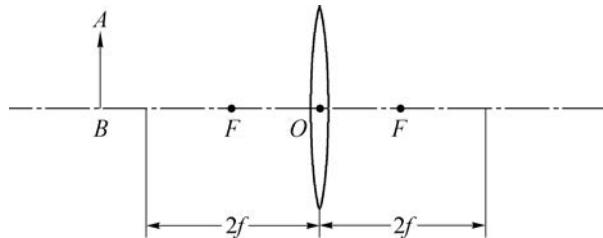


图 4-4-12

3. 把一个焦距为 20 cm 的凸透镜用作放大镜，则放大镜到书的距离范围为\_\_\_\_\_；如图 4-4-13 所示，放大镜到书的距离是\_\_\_\_\_时也能看到放大的像，但不能作为放大镜使用，理由是\_\_\_\_\_。



图 4-4-13

# ..... 第 5 节 透镜的应用 .....

## • 第 1 课时 •



### 自主活动

如图 4-5-1 所示,利用透明水袋、橡皮管、针筒制作一个简易的水透镜。通过注射器向透明水袋中注水或抽水,改变水袋弯曲程度从而改变水透镜的焦距,模拟睫状肌调节焦距的作用。

(1) 将水透镜、发光物、光屏放在光具座上,移动光屏找到像的位置。

(2) 通过注射器向水透镜的透明水袋中注水,观察光屏上像的变化情况。

(3) 保持水透镜、发光物位置不变,再次移动光屏,找到改变水透镜水量后像的位置,此时像距\_\_\_\_\_ (选填“变大”“变小”或“不变”)。可知,水透镜水量越多、水袋的弯曲程度越\_\_\_\_\_,水透镜的焦距越\_\_\_\_\_。

(4) 再从水袋中抽水,重新实验。可知,水透镜水量越少、水袋的弯曲程度越\_\_\_\_\_,水透镜的焦距越\_\_\_\_\_。

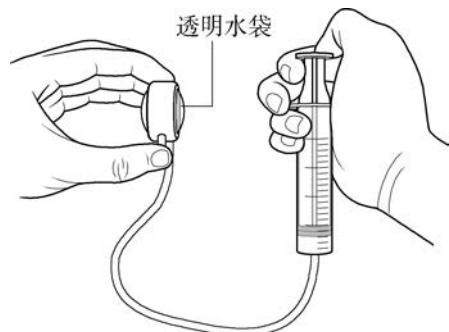


图 4-5-1



### 想一想★

与同学交流,哪些好习惯有利于保护视力?



## 巩固练习

1. 物体射入眼睛的光在视网膜上成\_\_\_\_\_ (选填“正立”或“倒立”)、  
\_\_\_\_\_ (选填“放大”或“缩小”)的像。
2. 正常的眼睛能将物体的像始终成在视网膜上,从而看清远近不同的物体。这是由于( )。
  - A. 通过不断改变物距,使像成在视网膜上
  - B. 通过不断调节晶状体的焦距,使像成在视网膜上
  - C. 通过不断改变像距,使像成在视网膜上
  - D. 通过改变角膜的厚度,使像成在视网膜上
3. 图 4-5-2 所示装置是探究“近视眼的矫正”实验的实验器材,与注射器相连的水透镜用于模拟人眼晶状体,可通过注射器注水或抽水来调节水透镜的水量。

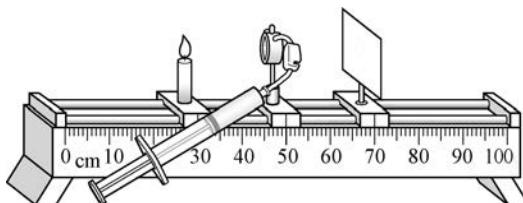


图 4-5-2

调节光源、水透镜、光屏在光具座上的位置,在光屏上得到了烛焰清晰的像。把光源向靠近透镜的方向移动适当距离后,光屏上的像变模糊。要想再次得到清晰的像,需给水透镜注水,说明看近处的物体需要使睫状肌\_\_\_\_\_ (选填“收缩”或“放松”),使晶状体焦距\_\_\_\_\_ (选填“变大”或“变小”)。

## • 第2课时 •



### 自主活动 1 ★

将发光物、水透镜、光屏放置于光具座上，移动光屏，使光屏上呈现倒立、缩小的实像。保持发光物、水透镜、光屏的位置不变，然后向透明水袋中注水，观察成像的情况。若要重新获得清晰的像，要在水透镜前放置凸透镜还是凹透镜？



### 自主活动 2 ★

利用发光物、水透镜、光屏模拟照相机的成像情况。保持水透镜和光屏之间的位置不变，改变发光物的位置，模拟景物的远近变化。和同学交流，如何使不同位置物体的像清晰地呈现在光屏上？



### 巩固练习

- 当看了近处的物体后，转为看远处物体时，为使视网膜上的像保持清晰，眼睛的晶状体将变\_\_\_\_\_（选填“薄”或“厚”），其对光的会聚能力变\_\_\_\_\_（选填“强”或“弱”）；若经晶状体的调节后还看不清远处物体时，需要通过戴\_\_\_\_\_（选填“凸”或“凹”）透镜来调节。

2. 如图 4-5-3 所示,王亚平老师在“天宫课堂”授课时做了水球透镜实验,通过水球我们可以看到她的“倒影”。关于此现象,下列说法不正确的是( )。



图 4-5-3

- A. 水球相当于凸透镜
- B. “倒影”是光的折射形成的
- C. “倒影”是倒立、放大的虚像
- D. 若王亚平老师远离水球,则“倒影”会变小

3. 用照相机拍照时,物体离镜头的距离需\_\_\_\_\_  
(选填“小于”“等于”或“大于”) 2 倍焦距。如图 4-5-4  
所示,与直接手持手机自拍相比,利用自拍杆自拍可以  
\_\_\_\_\_ (选填“增大”或“减小”) 物距, \_\_\_\_\_ (选填  
“增大”或“减小”) 像的大小,从而扩大取景范围。



图 4-5-4

# 第5章

## 运动和力

### ..... 第1节 力 .....

#### • 第1课时 •



#### 自主活动 1

将一个装水的气球置于木板上[图 5-1-1(a)],并把两根相同的弹簧的上端分别固定在铁架台上。如图 5-1-1(b)所示,将这个装了水的气球悬挂在一根弹簧的下端挂钩处。

观察弹簧与装水的气球在悬挂前后的变化,可知弹簧对装水的气球的拉力方向是\_\_\_\_\_，装水的气球对弹簧的拉力方向是\_\_\_\_\_，这两个拉力方向\_\_\_\_\_。这两个力的作用是\_\_\_\_\_。

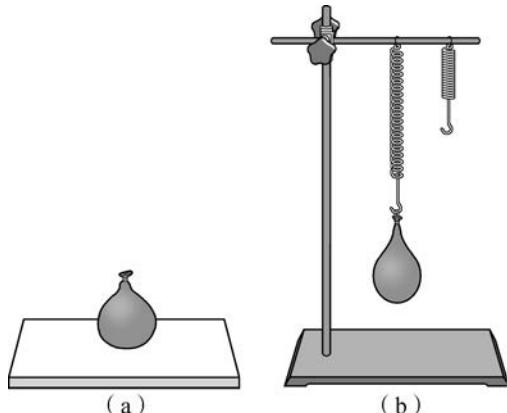


图 5-1-1



#### 想一想★

如图 5-1-2 所示,某同学站在滑板上,双手用力拉一端系在墙上的绳子。他会往哪里移动?说明理由。



图 5-1-2



## 自主活动 2

如图 5-1-3 所示,在锥形瓶中装满水,在瓶口紧紧塞上中间穿有细玻璃管的橡皮塞,用手挤压瓶底后再松开。

- (1) 细玻璃管中水面位置如何变化?
- (2) 上述现象说明力使锥形瓶发生了\_\_\_\_\_。



图 5-1-3



## 巩固练习

1. 力是\_\_\_\_\_,它的符号是\_\_\_\_\_,单位是\_\_\_\_\_。

试分析下列现象中的施力物体和受力物体,并填写在表 5-1-1 中。

表 5-1-1

现    象	施  力  物  体	受  力  物  体
举重运动员举起杠铃		
电梯载人上楼		
磁体吸引铁制回形针		
风吹草动		

2. 判断下列关于力的说法是否正确。对于正确的说法,举出一个支持该说法的例子;对于错误的说法,举出一个反例。

- (1) 相互接触的两个物体间不一定能产生力的作用。
- (2) 发生力的作用时,物体之间可能不接触。
- (3) 力可以使柔软的海绵发生形变,但不能使坚硬的玻璃发生形变。

3. 如图 5-1-4 所示,人坐在小船 A 上,用力推小船 B。把小船 B 推开时能保持小船 A 不动吗?为什么?

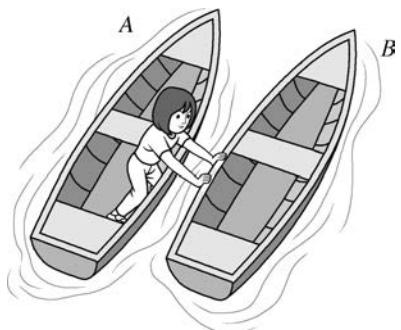


图 5-1-4

## • 第 2 课时 •



### 自主活动 1 ★

将塑料小球静置于水平桌面上,用电吹风吹它。小球将由\_\_\_\_\_变为\_\_\_\_\_。

如图 5-1-5(a)所示,让塑料小球从斜面上滚下,在它的运动路径上用电吹风正对着它吹,小球的运动状态如何变化?如图 5-1-5(b)所示,用电吹风在塑料小球运动路径的侧方对其吹风,小球的运动状态又将如何变化?

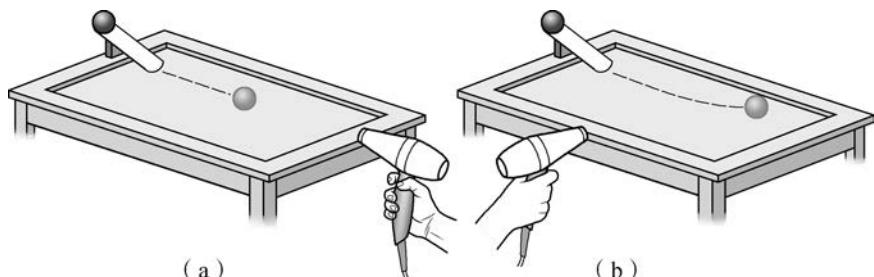


图 5-1-5

由上述现象可知,力既可以改变小球运动的\_\_\_\_\_,也可以改变小球运动的\_\_\_\_\_。



## 自主活动 2 ★

在图 5-1-6(a)中用力的示意图来表示大小为 30 N、方向水平向右推木箱的力；在图 5-1-6(b)中用力的示意图来表示铁球受到大小为 20 N、方向竖直向下的压力。

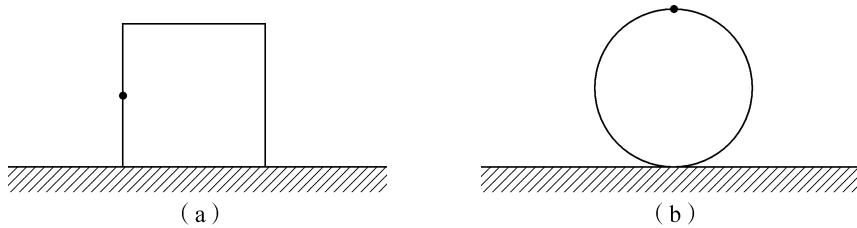


图 5-1-6

和同学交流，画力的示意图要注意些什么？



## 巩固练习

- 力的作用效果是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。力的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_叫做力的三要素。
- 下列运动场景，说明力可以改变物体运动状态的是( )。
  - 跳水运动员压弯跳板
  - 撑竿跳高运动员将撑竿压弯
  - 跑步运动员加速冲过终点
  - 射箭运动员将弓弦拉开
- 如图 5-1-7 所示，静止在水平桌面上的杯子受到桌面对它竖直向上、大小为 3 N 的支持力，画出该支持力的示意图。

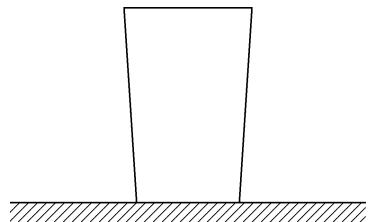


图 5-1-7

## ..... 第 2 节 弹力 重力 .....

### • 第 1 课时 •



#### 自主活动 1 ★

1. 把橡皮筋拉长,然后松手。橡皮筋会发生什么变化?
2. 按住直尺一端,使其一半伸在桌外。轻压桌外一端,然后松手。直尺会  
发生什么变化?
3. 把橡皮泥捏扁,然后松手。橡皮泥是否会发生与橡皮筋、直尺类似的变化?



#### 自主活动 2

用手指轻轻压缩弹簧,使之发生较小形变,感受弹力的大小。进一步压缩弹簧,使之产生较大的形变,再感受弹力的大小。

- (1) 将实验现象填入表 5-2-1 中。

表 5-2-1

序号	弹簧形变	弹力大小(选填“较小”或“较大”)
1	较小	
2	较大	

(2) 由上述现象可知,在一定范围内,该弹簧形变量越\_\_\_\_\_,弹力越\_\_\_\_\_。



## 巩固练习

1. “会挽雕弓如满月,西北望,射天狼。”是宋代苏轼的著名词句,说说句中蕴含的弹性形变、弹力等知识。

2. 关于弹力,下列说法正确的是( )。

- A. 两物体相互接触,就一定会产生相互作用的弹力
- B. 只有发生弹性形变的物体才能产生弹力
- C. 两物体间有弹力作用,物体不一定发生了弹性形变
- D. 产生弹力的两个物体不一定要相互接触

3. 如图 5-2-1 所示,将一个铁块放在一块薄木板上。下列关于铁块和木板受力情况的叙述,正确的是( )。

① 木板受到向下的弹力是因为铁块发生了弹性形变;② 木板受到向下的弹力是因为木板发生了弹性形变;③ 铁块受到向上的弹力是因为木板发生了弹性形变;④ 铁块受到向上的弹力是因为铁块发生了弹性形变。

- A. ①③
- C. ②③

- B. ①④
- D. ②④

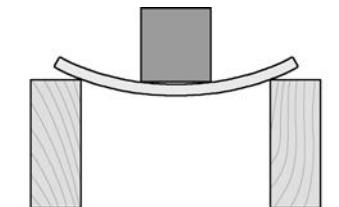


图 5-2-1

## • 第 2 课时 •



### 自主活动 1 ★

阅读教科书第 122 页,了解弹簧测力计的构造。

## 学生实验 用弹簧测力计测量力

### ● 实验目的

用弹簧测力计测量力。

### ● 实验器材

弹簧测力计,细线,笔袋,教科书,铁夹。

### ● 实验步骤

1. 观察弹簧测力计。

所用弹簧测力计的量程为\_\_\_\_\_，分度值为\_\_\_\_\_。

2. 学习使用弹簧测力计。

如图 5-2-2 所示,学习使用弹簧测力计。

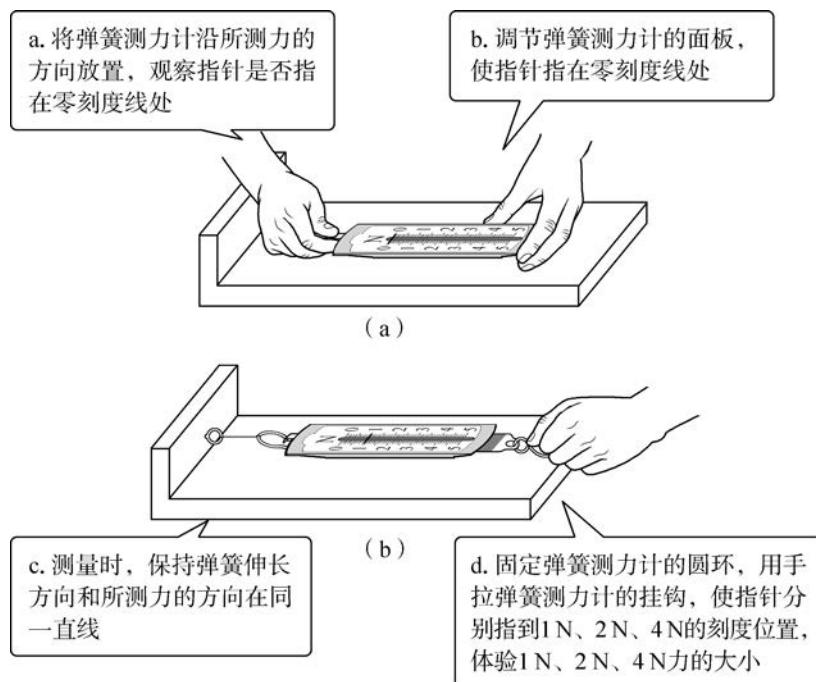


图 5-2-2

3. 使用弹簧测力计测量力。

(1) 将弹簧测力计沿竖直方向调零。如图 5-2-3 所示,将笔袋悬挂在弹簧测力计的挂钩上。笔袋静止时,它对弹簧测力计的拉力  $F_1 = \underline{\hspace{2cm}}$  N。

(2) 将弹簧测力计沿水平方向调零。如图 5-2-4 所示,在水平桌面上用弹簧测力计沿水平方向缓慢拉动教科书。测量教科书对弹簧测力计的拉力  $F_2 = \underline{\hspace{2cm}}$  N。



图 5-2-3

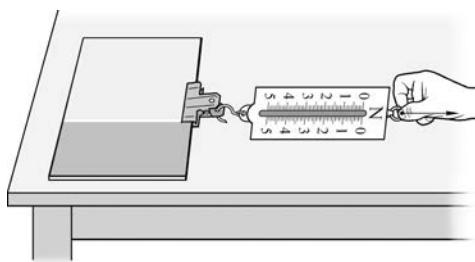


图 5-2-4

### ● 交流讨论

上述实验中,在测量教科书对弹簧测力计的水平拉力前,对弹簧测力计重新进行调零是否有必要?



### 自主活动 2 ★

如图 5-2-5 所示,学习使用力传感器测量力。

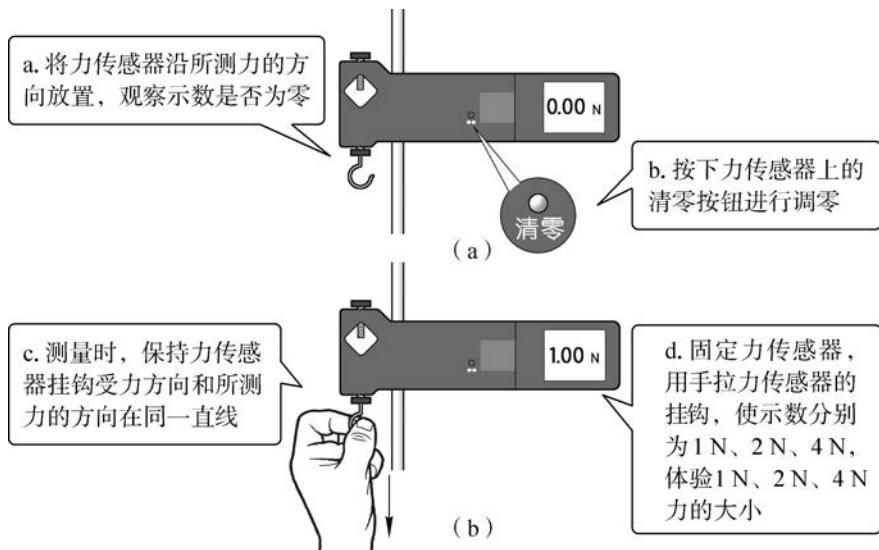


图 5-2-5



## 巩固练习

1. 小李同学在使用弹簧测力计测量竖直向下的拉力前,未进行调零,指针指在零刻度线的上方,则测量结果将比真实值( )。

- A. 偏大
- B. 不变
- C. 偏小
- D. 无法确定

2. 小张和小李在学习本节知识后,想用橡皮筋代替弹簧制作一个测力计。他们先测量了橡皮筋所受拉力与伸长量的关系,实验数据见表 5-2-2。

表 5-2-2

拉力 $F/N$	0	0.9	1.5	1.9	2.3	2.7	3.0	3.3
橡皮筋伸长量 $l/cm$	0	5	10	15	20	25	30	35

是否能用这根橡皮筋自制测力计,说明理由。

3. 比较使用力传感器和弹簧测力计测力的异同。

## • 第3课时 •



### 自主活动 1

将一个盛水的烧杯置于支架上,再将绳子的下端系一重物后悬挂,绷直的绳子和重物构成一条重垂线,此时绳子方向与水平面\_\_\_\_\_。如图 5-2-6 所示,多次改变图中斜面的倾角大小,待静止后发现绳子方向与水平面\_\_\_\_\_。

上述现象表明,重力的方向总是\_\_\_\_\_。

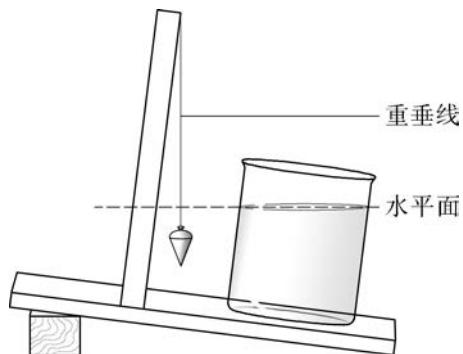


图 5-2-6



### 自主活动 2 ★

如图 5-2-7 所示,将待测钩码悬挂在力传感器的挂钩上,当钩码静止时,传感器所显示的示数等于钩码所受重力的大小。

(1) 用力传感器测量多个钩码所受重力的大小,将数据记录在表 5-2-3 中。

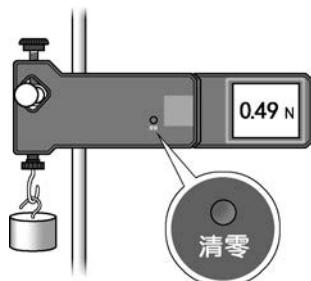


图 5-2-7

表 5-2-3

质量 $m$ /kg				
重力 $G$ /N				

(2) 以质量  $m$  为横轴,以重力  $G$  为纵轴,建立  $G-m$  图像,把表 5-2-3 中的数据标记到图 5-2-8 上。

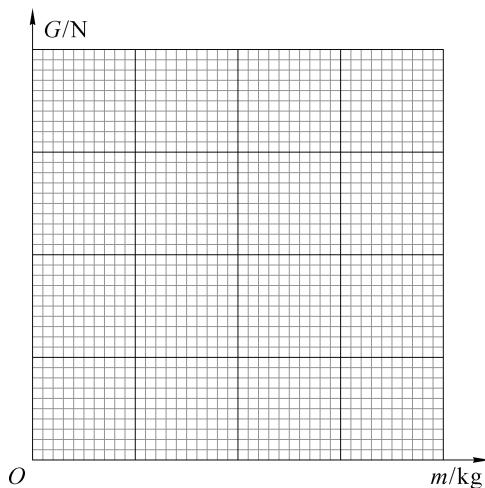


图 5-2-8

(3) 观察标记的数据点,它们大致分布在一条\_\_\_\_\_ (选填“直线”或“曲线”)上,用光滑的线将它们连起来。

(4) 观察数据与图像,物体所受的重力大小跟它的质量之间有什么关系?

(5) 用电子天平和弹簧测力计,测量身边的其他物体(如笔袋等)的质量和所受的重力大小,重复上述实验并记录数据。上述关系是否依然成立?



与同学交流,如何确定一支铅笔的重心位置?



## 巩固练习

1. 用连线的方式为下列物体选取合适的重力大小。

一名普通中学生 • • 5 N

一个鸡蛋 • • 50 N

一瓶 500 mL 的水 • • 0.5 N

一袋 5 kg 的大米 • • 500 N

2. 月球表面附近的物体也受到月球施加的重力,这个力大约是该物体在地球表面附近受到重力的六分之一。质量为 75 kg 的航天员到达月球表面后,他的质量为多少?受到的重力大约是多少?

3. 如图 5-2-9 所示,重力为 20 N 的物块静止在斜面上,受到斜面的弹力为 16 N,请画出该物块所受重力与弹力的示意图。

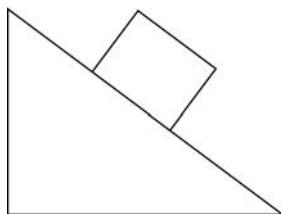


图 5-2-9

# ..... 第3节 二力合成 二力平衡 .....

## • 第1课时 •



### 自主活动★

1. 如图 5-3-1(a)所示,将橡皮筋一端固定,两个力传感器分别通过两根细线同时沿同一方向拉橡皮筋的另一端。橡皮筋在  $F_1$ 、 $F_2$  的共同作用下被拉长。标记橡皮筋被拉长的位置,记录此时  $F_1$  的大小为 \_\_\_\_\_ N,  $F_2$  的大小为 \_\_\_\_\_ N。

2. 如图 5-3-1(b)所示,使用单个力传感器,将橡皮筋的另一端拉到第一次实验中所标记的位置,此时拉力  $F_3$  的大小为 \_\_\_\_\_ N。

3.  $F_1$ 、 $F_2$  对橡皮筋共同的作用效果与  $F_3$  单独作用时的相同,这表明  $F_3$  是  $F_1$  和  $F_2$  的 \_\_\_\_\_.  $F_3$  的大小是 \_\_\_\_\_,  $F_3$  的方向与 \_\_\_\_\_. 上述实验说明,作用于同一直线上方向相同的二力合成时,合力与分力的方向 \_\_\_\_\_, 合力大小等于 \_\_\_\_\_。

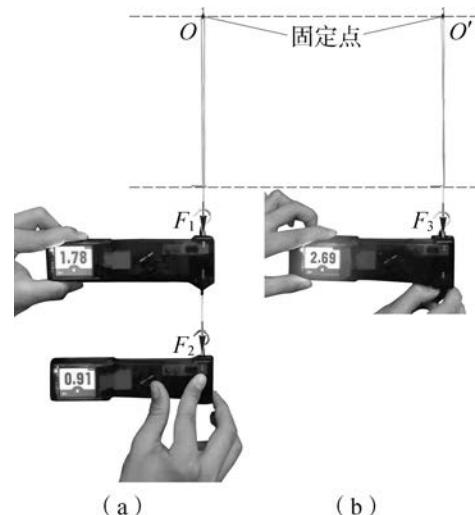


图 5-3-1



### 想一想 1

如何利用力传感器研究方向相反的力  $F_1$  与  $F_2$  的合力与分力的关系?写出实验步骤,设计表格记录数据,根据实验数据得出实验结论。



## 想一想 2 ★

同一直线上两个力的三要素完全相同,它们的合力大小为零吗?说明理由。



## 巩固练习

1. 求合力的过程利用了\_\_\_\_\_的物理方法。物体在同一直线上受两个方向相同的力的作用时,其合力大小为\_\_\_\_\_,合力方向\_\_\_\_\_。

2. 如图 5-3-2 所示,女孩用大小为  $F$  的力竖直向上提行李包,但行李包静止不动。此时行李包的重力  $G$  和拉力  $F$  的合力大小为( )。

- A. 0
- B.  $F$
- C.  $G-F$
- D.  $G$

3. 一只羽毛球的重力为 0.05 N,它在空中飞行时受到的空气阻力始终与运动方向相反,大小恒为 0.02 N。

- (1) 若羽毛球竖直向上运动,在图 5-3-3(a)中画出它此时所受合力的示意图,合力大小为\_\_\_\_\_ N,方向\_\_\_\_\_。

- (2) 若羽毛球竖直下落,在图 5-3-3(b)中画出它此时所受合力的示意图,合力大小为\_\_\_\_\_ N,方向\_\_\_\_\_。



图 5-3-2

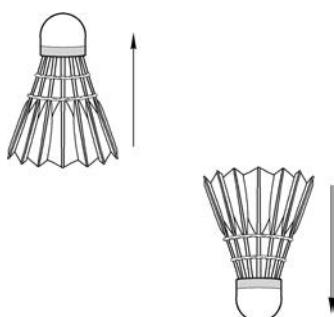


图 5-3-3

## • 第2课时 •



### 自主活动 1

如图 5-3-4 所示,用细绳连接电动机与力传感器,将钩码挂在力传感器上。电动机带动钩码做匀速直线运动,在表 5-3-1 中记录钩码重力  $G$  与力传感器对钩码拉力  $F$  的大小及方向。

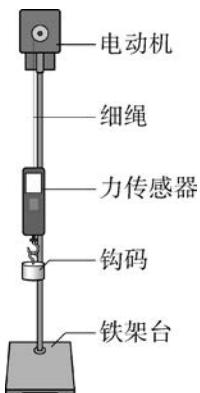


图 5-3-4

表 5-3-1

序号	运动状态	物体所受重力 $G$ 的大小 /N	重力方向	力传感器对钩码拉力 $F$ 的大小 /N	力传感器对钩码拉力 $F$ 的方向
1	静止				
2					
3					
4	匀速上升或下降				
5					
6					

上述事实表明: 物体处于二力平衡状态时, \_\_\_\_\_。



## 自主活动 2

选择一个合适的物体,如薄木板,按图 5-3-5(a)所示的方法,先通过板上任意一点将木板悬挂起来,并在该点悬挂一条重垂线,在木板上画出重垂线的方向。然后换一个悬挂点,再将木板悬挂起来,画出另一条重垂线的方向。两条重垂线的交点就是该物体的重心。在找到重心后,通过图 5-3-5(b)所示的方式,将物体放置在指尖平衡,验证该位置的准确性。

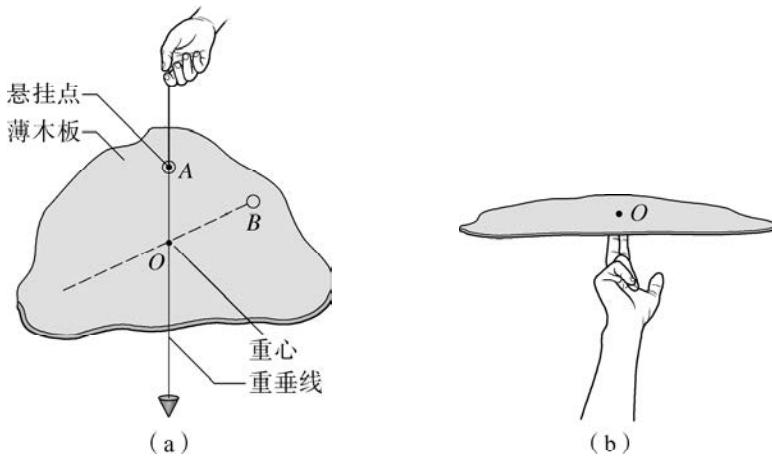


图 5-3-5



## 巩固练习

1. 物体保持\_\_\_\_\_的状态,叫做平衡状态;处于二力平衡的物体,作用在该物体上的两个力\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_,且作用在\_\_\_\_\_。

2. 如图 5-3-6 所示,使用弹簧测力计测钩码重力的实验。下列说法正确的是( )。

- A. 钩码所受重力为 2.2 N
- B. 钩码所受重力与钩码对挂钩的拉力是一对平衡力
- C. 钩码对挂钩的拉力与挂钩对钩码的拉力是一对平衡力



图 5-3-6

- D. 钩码所受重力与挂钩对钩码的拉力是一对平衡力
3. 小李同学用图 5-3-7(a) 的实验装置探究二力平衡的条件。电动机带动钩码竖直向上运动，钩码进入稳定上升阶段后开始计时。钩码所受拉力  $F$  随时间  $t$  变化的  $F-t$  图像和  $s-t$  图像如图 5-3-7(b)(c) 所示。

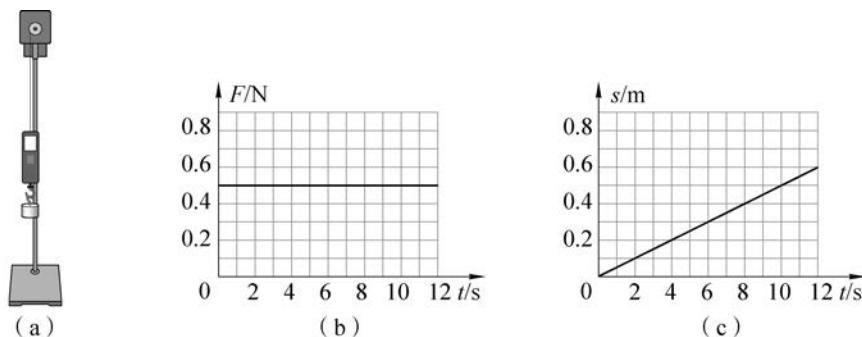


图 5-3-7

- (1) 钩码做\_\_\_\_\_运动，速度为\_\_\_\_\_m/s。
- (2) 钩码所受的重力为\_\_\_\_\_N，理由是\_\_\_\_\_。

## ..... 第 4 节 摩擦力 .....



### 自主活动★

1. 列举生活中与摩擦力有关的现象,猜想滑动摩擦力的大小与哪些因素有关,并说明依据。

2. 如图 5-4-1 所示,用弹簧测力计拉动木块运动,此时木块受到木板的滑动摩擦力大小和拉力大小相等吗?

与同学交流,如何准确得到木块所受滑动摩擦力的大小?



图 5-4-1

### 学生实验 探究滑动摩擦力大小与哪些因素有关

#### ● 实验目的

探究滑动摩擦力大小与哪些因素有关。

#### ● 实验器材

弹簧测力计(或力传感器)、木块、毛巾、棉布、木板、砝码等。

## ● 实验步骤

1. 研究滑动摩擦力大小与压力大小的关系。

(1) 将木块放置在木板上,用弹簧测力计沿水平方向缓慢拉动木块。在表 5-4-1 中记录相关实验数据。

(2) 如图 5-4-2 所示,在木块上逐步增加砝码个数,改变木块对接触面的压力大小。多次实验,在表 5-4-1 中记录相关实验数据。

在木块上逐步增加砝码个数,用  
弹簧测力计沿水平方向缓慢拉动  
木块

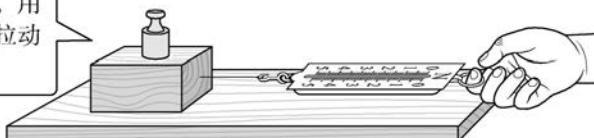


图 5-4-2

表 5-4-1

序号	接触面	压 力	弹簧测力计示数 $F/N$	滑动摩擦力大小 $F_f/N$
1	木板	不放置砝码		
2		放置 1 个砝码		
3		放置 2 个砝码		

2. 研究滑动摩擦力大小与接触面情况的关系。

在表 5-4-1 数据的基础上,保持砝码个数不变,将接触面改为毛巾、棉布进行实验,如图 5-4-3 所示。在表 5-4-2 中记录相关实验数据。

保持砝码个数不变,将接触面  
改为毛巾、棉布

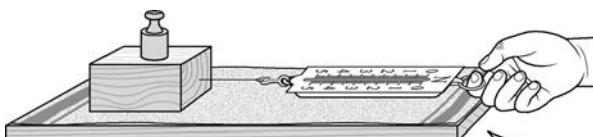


图 5-4-3

表 5-4-2

序号	压 力	接触面	弹簧测力计示数 $F/N$	滑动摩擦力大小 $F_f/N$
1	放置_____个砝码	木板		
2		毛巾		
3		棉布		

### ● 作出解释

(1) 分析表 5-4-1 中实验序号 1、2 与 3 可得：控制\_\_\_\_\_不变，\_\_\_\_\_，滑动摩擦力大小\_\_\_\_\_。

分析表\_\_\_\_\_中实验序号\_\_\_\_\_可得：控制\_\_\_\_\_不变，改变接触面情况，滑动摩擦力大小\_\_\_\_\_。

(2) 由上述实验可得：\_\_\_\_\_。

### ● 交流反思

有同学猜想滑动摩擦力大小还与接触面的面积有关。你能设计实验方案验证这一猜想吗？



### 想一想★

举一些生活中增大、减小摩擦力的例子，说明其改变摩擦力的方法。



## 巩固练习

1. 如图 5-4-4 所示,用手握住重力为 4 N 的水杯并静止在空中,杯子所受摩擦力大小为 \_\_\_\_\_ N、方向为 \_\_\_\_\_;若增大握力,杯子所受摩擦力大小会发生变化吗?说明理由。



图 5-4-4

2. 重为 100 N 的小车,在大小为 30 N 的水平向右的拉力作用下,沿水平地面做匀速直线运动。

- (1) 求地面对小车摩擦力的大小和方向。  
(2) 此时若将小车所受水平向右的拉力减小为 10 N,小车继续运动,求小车在水平方向上所受到的合力大小及方向。

3. 请将下列增大摩擦的方法与实例进行连线。

- |             |                 |
|-------------|-----------------|
| 增大压力 •      | • 用力紧握下滑中的杯子    |
| 增加接触面粗糙程度 • | • 冰雪天气,车轮装防滑链   |
|             | • 体操运动员手上涂防滑粉   |
|             | • 拔河比赛中用力抓紧拔河绳  |
|             | • 瓷砖地面挖凹凸不平的防滑槽 |

## .....第5节 牛顿第一定律.....



### 自主活动

如图5-5-1所示,让小车从同一斜面上的同一位置由静止沿斜面运动至水平面,让小车每次驶入水平面时速度尽量相同。改变水平面的材质重复实验。

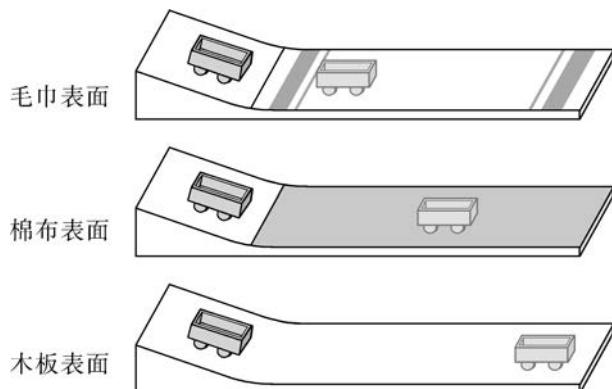


图5-5-1

- (1) 观察比较小车在不同材质的水平面上滑行的距离。
- (2) 和同学交流,影响小车滑行距离远近的因素是什么?



### 想一想★

汽车座椅的头枕并不是用来枕头的,其作用主要是在发生碰撞追尾时降低颈椎受到的伤害程度。请用所学知识解释汽车座椅头枕起到的安全作用。



## 巩固练习

1. 一切物体总保持\_\_\_\_\_状态或\_\_\_\_\_状态,直到有外力迫使它改变这种状态为止,这就是牛顿第一定律。
2. 为了探究运动与力的关系,小李同学让同一小车从斜面运动到接触面分别为毛巾、棉布和木板的水平面上,观察小车在水平面上滑行的距离。
  - (1) 小车从斜面上的同一位置由静止开始运动,它每次到达斜面底端的速度\_\_\_\_\_ (选填“相同”或“不相同”)。
  - (2) 小车在木板表面上所受的摩擦力最小,运动的路程最\_\_\_\_\_。
  - (3) 若运动的小车不受任何阻力的作用,小车将一直保持\_\_\_\_\_状态。
3. 小李同学在查阅道路交通安全相关条例后了解到,在高速公路上行驶的小型载客汽车最高车速不得超过  $120\text{ km/h}$ ,当车速超过  $100\text{ km/h}$  时应当与同车道前车保持  $100\text{ m}$  以上的距离。请你解释限速、保持车距的原因。

## 后记

本书根据教育部颁布的《义务教育物理课程标准(2022年版)》和《义务教育教科书(五·四学制) 物理 八年级 上册》编写。

本书的编写借鉴了上海市“二期课改”教材的经验和研究成果。在编写的各个阶段,蒋平教授、冀敏教授、陈树德教授审阅了书稿。编写过程中,上海市课程教育教学研究基地(中小学课程方案基地)、上海市心理教育教学研究基地、上海基础教育教材建设重点研究基地和上海市物理教育教学研究基地等上海高校“立德树人”人文社会科学重点研究基地给予了大力支持。在此一并致谢!

本书出版之前,我们就书中使用的照片、图片等选用作品,通过多种途径与作者进行了联系,得到了他们的大力支持,在此表示衷心的感谢!对于未联系到的作者,我们也希望作者能及时联系出版社,以便支付相应的稿酬。

欢迎广大师生来电来函指出书中的差错和不足,提出宝贵意见。

联系方式:

联系电话: 021-64848025

电子邮箱: jc@sstp.cn

**声明** 按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定,我们已尽量寻找著作权人支付报酬。著作权人如有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。

---

本书图片提供信息:

本书中的图片由视觉中国、IC photo 等提供。

经上海市教材审查和评价委员会审查  
准予使用 准用号 SD-CX-2024007

义务教育教科书

(五·四学制)

# 物理

## 综合活动手册

### 八年级 上册

WULI ZONGHE HUODONG SHOUCE



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5478-6703-7

A standard barcode used for book identification.

9 787547 867037 >

定价：5.55 元