



九年义务教育课本

# WULI 物理

八年级 第一学期 (试用本)

## 学习活动卡

XUEXI

HUODONGKA

上海教育出版社

# 怎样使用“学习活动卡”

——致教师和同学们

“学习活动卡”实际上是在课堂上使用的学习指导材料，它将引导同学们通过一系列实践活动去学习教科书上的内容。“学习活动卡”必须与教科书各章节一起配合使用，同学们应当在教师指导下通过阅读教科书，理解活动中观察到的现象，了解物理规律的广泛应用。活动卡的标题一般跟教科书上的节相对应，每个标题的活动卡都有相应的英文字母来表明它所对应的学时序号。学习活动卡中用下面一些图标和标题来表示不同的学习活动。

 <b>观察和描述</b> 按要求认真观察演示实验中的现象，并用正确和科学的文字记录所观察到的现象	 <b>学生实验</b> 必须按要求认真完成的各类学生实验
 <b>活动</b> 引入概念、规律，解释现象时所进行的同步随堂实验，或巩固知识、技能的随堂分组小实验	 <b>阅读和理解</b> 阅读教科书中该节的相关内容和图片，在理解的基础上思考并回答一些概念性的问题。该栏目是实现书卡互动的重要方式
 <b>思考与讨论</b> 就所观察到的现象及教学中的问题进行思考和讨论	
 <b>交流与合作</b> 交流和汇总各组实验中观察到的现象、测量结果和问题，分析、归纳出有关结论	 <b>进一步探究</b> 在完成基本学习要求基础上，提出具有一定挑战性的问题，供学生进一步实验探究

学习活动卡中还用图标  表示注意安全，例如用电、用火安全。

大部分学习活动卡不可能包括以上所有学习活动，通常某一活动卡只包括其中几项。每次做完实验，学生应当把器材复位并放回原处。

学习活动卡中提供的实验方案、器材选择并不是唯一的，教师可选用其他合适器材并改进实验方案。

在完成某项教学内容后，同学们可能会提出一些问题或对实验提出新的设想和改进。为了鼓励同学们大胆提问和质疑，学习活动卡后有两张印有“问题和质疑”标题的小卡片，同学们可以把在某项学习活动中产生的问题记录其中，并剪贴在前面相应标题的卡片下，然后与老师同学一起来讨论解决。

总之，学习物理一要动手，二要动脑。在学习活动卡和教师指导下，你将逐步体会通过动手和动脑学习物理的乐趣。

## 有趣的物理实验

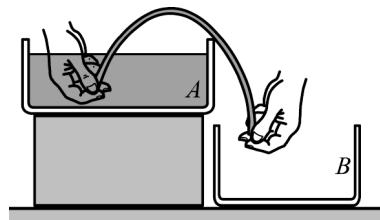
物理学是一门以实验为基础的科学，因此，学物理首先必须做实验。在今后的学习中，我们会观察和做许多有趣的小实验。现在就让我们先做为快，并将观察到的现象记录下来，至于这些现象产生的道理，我们会在以后的学习中逐步知晓。

1. 观察老师所做的下列实验，把观察到的现象用图或文字简要记录下来。

(1) 用抽气机或燃烧的方法把一个金属容器中的部分空气除去。

(2) 取大、小试管各一支（小试管应恰好能放进大试管中），先在大试管内装  $1/3$  的水，再把小试管放进大试管，然后把两支试管一起迅速地倒过来（下面要有接水的盆）。

(3) 盛有水的 A 玻璃缸放在较高处，空玻璃缸 B 放在低处。在一根细橡皮（或塑料）软管内灌满水，用手指堵住管的两端。将软管的一端浸在 A 玻璃缸中，然后同时放开手指。

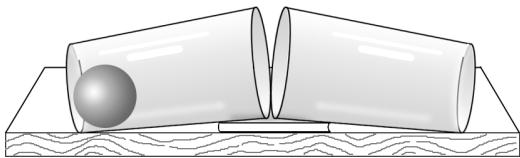


(4) 将感应起电机的两根金属杆靠近，转动感应起电机，会发生什么现象？将其中一根金属杆与一粘有许多羽状纤维的小金属杆相连，观察发生的现象。（也可将一根金属杆与一位站在绝缘泡沫塑料上、头戴粘有许多羽状纤维游泳帽的同学相连）

## 有趣的物理实验

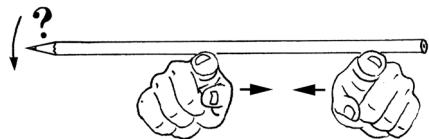
2. 完成以下小实验：

- (1) 将相同的两只玻璃杯口对口放在书本上(杯口之间留一狭缝隙)，其中的一只杯内放有一个乒乓球，对着缝隙用力向前吹气，观察发生的现象。



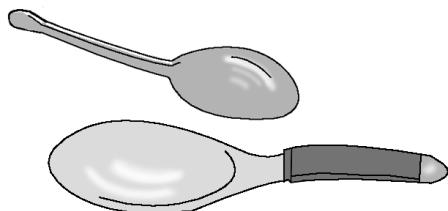
- (2) 用双手将一张纸的边缘拉紧，放在嘴唇中间(嘴唇和纸的边缘相距约1毫米)，然后用嘴吹气，观察发生的现象。

- (3) 用两食指水平“搁”起一支长铅笔(一根手指靠近中央，另一根手指靠近一端)，让两根手指逐渐靠拢，铅笔会向伸出手指较长的一侧倾倒吗？



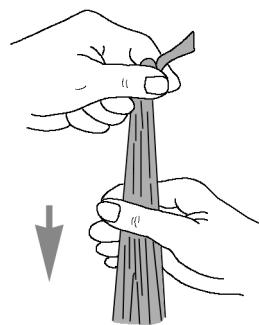
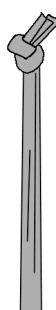
## 有趣的物理实验

(4) 在一个塑料药瓶中装满米或细砂，压实后用力插入一木筷，慢慢提起筷子，瓶子会被提起吗？



(5) 取一把不锈钢汤勺（或不锈钢饭勺），分别从勺的凹面和凸面观看自己的脸，你发现了什么现象？

(6) 将一根塑料打包绳一端打结，另一端撕成许多细条。然后一手握住上端的结，用另一只（干燥的）手顺着细条向下捋几下，观察发生的现象。

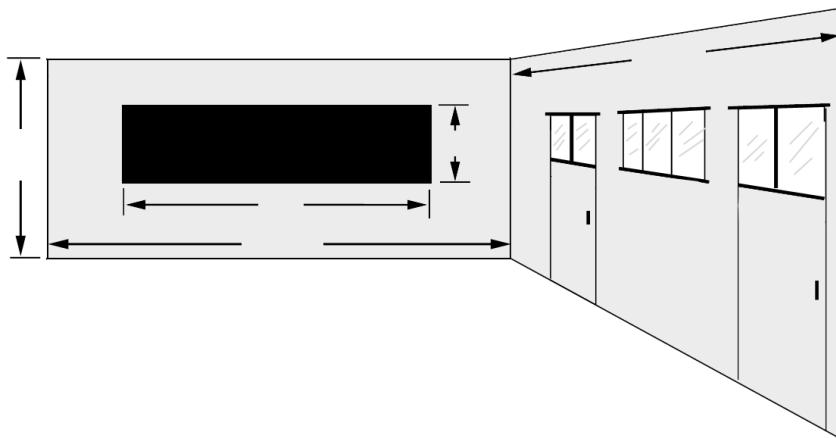


## 估测和读数



## 活动 (估测)

1. 门把手到地面的高度约为 1 米, 以此作为标准, 目测教室的长、宽、高以及黑板的高和宽, 将你的估测结果填到下面的图中。想一想, 估测的结果用“厘米”作单位有意义吗?



2. 人的手指甲宽、一拃长和步长, 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, 将下列被测物体的长度 (图 A、B、C) 与你准备选用估测的标准 (图 a、b、c) 用线连接起来, 并记录估测结果。



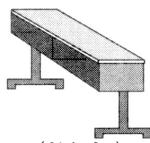
a



b



c



A (课桌)



B (操场)



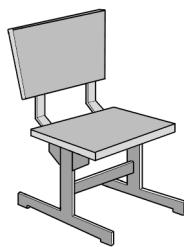
C (硬币)

# 测量的技巧

3a

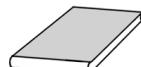
## 估测和读数

- \* 3. 1升纯水的质量是1千克，相当于2瓶500毫升(厘米<sup>3</sup>)矿泉水的质量。掂量一下这样2瓶矿泉水，然后再掂量下列物体，估测它们的质量。



\_\_\_\_\_

- \* 4. 根据日常生活经验，估测下列物体的质量。



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

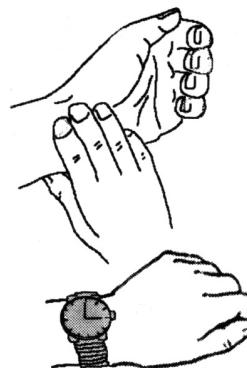
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. 用右手(食、中、无名三指)按左腕，找到跳动的脉搏。用手表测出你每分钟脉搏的次数  $N = \underline{\hspace{2cm}}$  次，由此可以计算出每次脉搏的时间  $t = \underline{\hspace{2cm}}$  秒。

6. 人的脉搏是最接近“1秒”的自然节律。用你的脉搏估测自己从教室的一侧走到另一侧所用的时间  $t = \underline{\hspace{2cm}}$  秒。



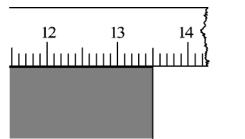
## 估测和读数



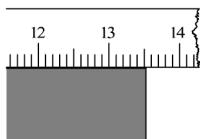
## 活动 (读数)

除了数字式仪表能直接显示读数，其他测量工具往往都带有刻度标尺。在使用这些工具时，首先应看清刻度标尺的分度值所表示的单位和大小，其次看一下刻度标尺的最大测量值（量程）。读数时，若标记物或视线正好与某刻度对齐，就应按该标度读数。若标记物或视线位于两条刻度之间，不需要估读，方法是按所靠近的那条刻度读数。若看起来正好位于两条相邻刻度中间，可按两边任一刻度读数。

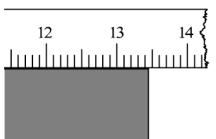
除了测长度的刻度尺外，其他所有带标尺的测量工具，如温度计、弹簧测力计、电表等，在初中阶段均按上述方法读数。



(a) 刻度对准13.5时, 读13.5



(b) 刻度靠近13.5时, 读13.5

(c) 刻度在13.4与13.5正中间时,  
可读13.4, 也可读13.5

1. 观察一把刻度尺的分度值和量程，并记录下来。

分度值: \_\_\_\_\_。量程: \_\_\_\_\_。

简要写出使用刻度尺的注意事项。

2. 用尺测量书的长和宽，记下测量数据。

长: \_\_\_\_\_。 宽: \_\_\_\_\_。

## 用天平测质量



### 活动 用电子天平测质量

1. 用电子天平测量一块橡皮的质量，并记录测量结果。

测量结果：

2. 用电子天平测量半杯水的质量，并记录测量结果。

测量结果：

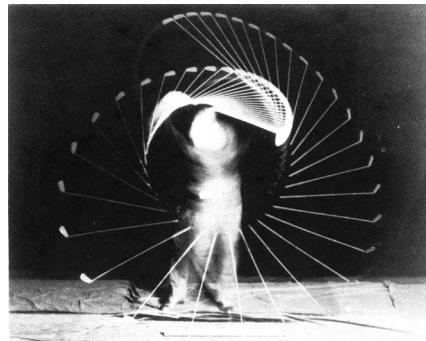
3. 2018年11月16日，第二十六届国际计量大会正式更新质量单位“千克”的定义，请查阅相关资料，简要了解为什么要更新“千克”的定义。

## 用频闪照片和打点计时器测量时间间隔

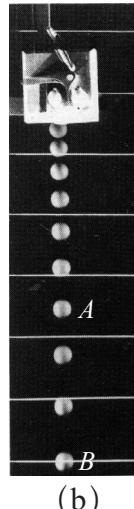


## 观察和描述

1. 频闪照片可用来记录经过连续时间间隔时物体所在的位置。图(a)是高尔夫球运动员击球瞬间所拍摄的频闪照片。照片是在暗的背景下所拍摄的，闪光灯每秒闪亮 100 次，因此照片中显示的球棒相邻位置间的时间间隔都是  $1/100$  秒。图(b)是球下落的频闪照片，如果闪光灯每秒也闪亮 100 次，球从位置 A 到位置 B 经过的时间是 \_\_\_\_\_。



(a)



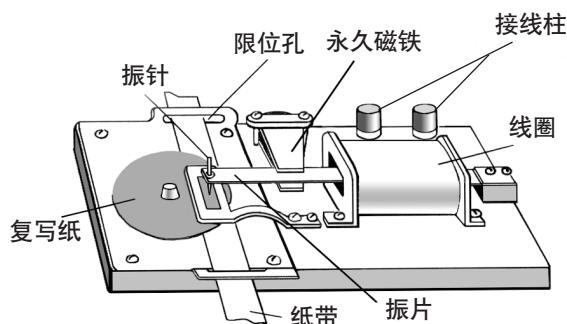
(b)

2. 实验室中常用打点计时器来记录做直线运动的物体经过相等时间间隔所在的位置，和频闪照片一样，我们也可以判断物体在任意两个位置间所经过的时间间隔。打点计时器是一种很有用的测量时间的工具，结构如图所示。

(1) 观察打点计时器的构造。连接交流电源，闭合开关，观察打点计时器的动作。

通电时，振针每秒上下振动 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。

(2) 手握纸带的末端将纸带很快地拉出，振针在纸带上打下一系列的点。相邻两点间的距离虽然不同，但它们的时间间隔却是一样的，因此，我们可以通过计算纸带上点的间隔数来计时。下图所示纸带中，A-D 的时间间隔为 \_\_\_\_\_ 秒；A-I 的时间间隔为 \_\_\_\_\_ 秒。



## 测量的技巧

3C

### 用频闪照片和打点计时器测量时间间隔

· · · · · · · · ·  
A B C D E F G H I

(3) 将打好点的纸带粘贴在下面, 标出可辨别的第一个点和最后一个点。数一下其中共有 \_\_\_\_\_ 个时间间隔, 该段时间间隔  $t =$  \_\_\_\_\_ 秒。

(粘纸带处)



### 交流与合作

把你的纸带和其他同学的纸带比较一下, 看一看点的数量是否相同? 点的间隔距离变化是否相同? 如果不同, 说明其原因。

## 测量数据的处理

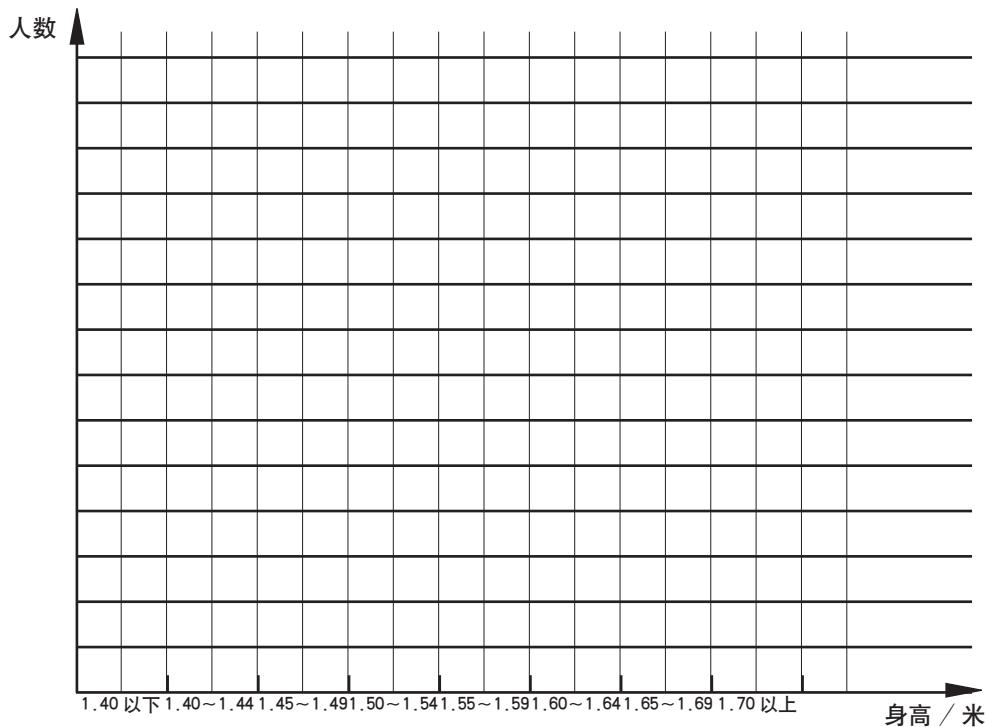
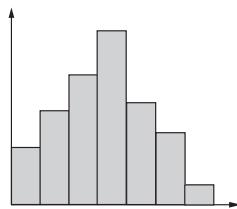
### 活动

在实验中我们经常把数据记录和整理在设计好的表格中，但仅仅看表格中的数据，一般很难发现数据间存在的某种规律，所以我们常用图线来直观地表示两个量之间的关系。下面我们就通过一个实例来初步练习一下数据的图线处理。

1. 收集全班同学身高的数据。
2. 分别统计本班同学身高在 1.40 米以下、1.40~1.44 米、1.45~1.49 米、1.50~1.54 米……各个不同身高段内的人数，并将结果填入下列表格中。

身高 / 米	1.40 以下	1.40~1.44	1.45~1.49	1.50~1.54	1.55~1.59	1.60~1.64	1.65~1.69	1.70 以上
人数								

- \* 3. 在方格纸上以横坐标为身高（身高值已标上），以各身高段内的人数为纵坐标，将数据表内各身高段内的人数用直方图来表示。试标出纵坐标，并完成直方图。



## 测量数据的处理

- 尝试用 EXCEL 软件处理上述数据，将统计结果用直方图表示，并把它打印出来粘贴在下面方框内。

(粘贴直方图处)



### 思考与讨论

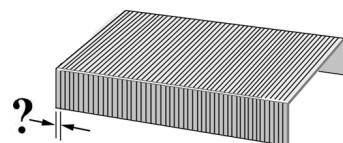
- 从直方图看，你班同学的身高分布有什么特点？猜测一下，如果分别画出男生和女生的身高分布直方图，它们会有什么差别？如果对高年级的同学也作这样的直方图，跟你班的会有怎样的不同？

- 了解类似的方法在其他方面的应用，举出两个例子。

**\* 解决问题****进一步探究**

1. 从下列问题中选取一两个问题加以解决，写出方法、步骤和结果，以及体会。

- (1) 给你一排订书钉、一枚大头针、一把刻度尺，测量每只订书钉的宽度；
- (2) 用天平测量盒装大头针中一枚大头针的质量；
- (3) 用刻度尺测量教科书中一张纸的厚度；
- (4) 用刻度尺测量一根金属细线的直径。



# 测量的技巧

3d

## \* 解决问题

2. 从下列问题中选取一个问题加以解决，写出方法、步骤和结果。

(1) 如何测量一大捆电线的长度？

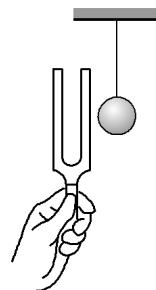
(2) 利用网络搜索引擎获取两个城市间的地图，你可以使用哪些方法测量出两城市间  
铁(公)路线的长度？将你的测量结果与实际数据(可以通过网络查找)进行比较。

## 声波的产生

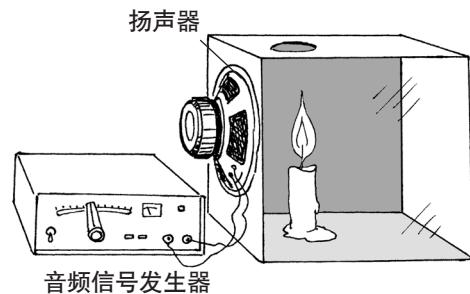


## 观察和描述

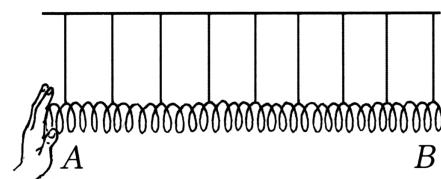
1. 音叉发出声音时，它是否在振动？用细线悬挂起一只泡沫塑料小球，将发声的音叉慢慢接近小球，当音叉接触小球时，小球将会怎样？待小球静止后，用手捏住正在发声的音叉再接触小球，小球又会怎样？以上现象表明了什么？



2. 将薄橡皮膜绷紧在杯口上，在上面撒一些泡沫塑料屑，敲动杯子，描述观察到的现象并推测产生的原因。



3. 如图所示，当扬声器发出很大声响时，纸箱前方的烛焰将会怎样？这一现象表明了什么？



4. 将长弹簧用若干细线悬挂起来，当用手快速推动一下弹簧的A端，你观察到了什么？当疏密相间的形状在弹簧中传播时，观察弹簧的某一圈有没有随着向B端移动？

以上现象表明了什么？



## 阅读和理解

## P.14 声波的产生

用声波知识解释前面“观察和描述2”中观察到的现象产生的原因。

### 声波的传播



#### 观察和描述

把闹钟或蜂鸣器放在玻璃钟罩内，用抽气机把钟罩内的空气逐渐抽掉，听到闹钟或蜂鸣器发出的声音强弱有什么变化？再慢慢打开阀门，听到它们发出的声音强弱又有什么变化？



#### 阅读和理解

P.15 声波的传播

小李同学说：“只要有声音，就肯定有物体在振动。”小张同学说：“只要物体在振动，它就一定发出声音。”这两种说法是否正确？为什么？



#### 活动

1. 用铅笔在桌面上轻敲，仔细倾听；将耳朵紧贴在桌面上，轻敲桌面，再仔细倾听。比较两次倾听有什么不同。
2. 在一薄塑料袋中装满水，扎紧袋口。将一放声的耳机（或发声的钟表）紧贴塑料袋一边，耳朵紧贴在另一边，能听到耳机发出的声音吗？



#### 阅读和理解

P.15~16 回声

回声是如何产生的？它有什么应用？

## 声波的接收——耳



### 观察和描述

观察耳的结构模型或耳接收声波的动画。



### 活动

用手指将左右耳道堵上，然后与同桌轻声讲话，你能听到自己的讲话声吗？你能听清同桌的讲话吗？



### 阅读和理解

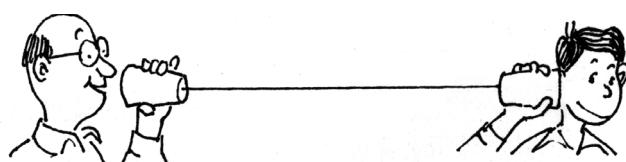
P.17 声波的接收——耳

根据教科书上的知识解释上面活动中的现象。



### 进一步探究

用一次性塑料杯、线自制一个土电话，研究线的松紧和材料（塑料、尼龙线或细金属丝）对通话效果的影响；研究纸杯、牛奶盒和易拉罐对通话效果的影响。



# 声音的特征

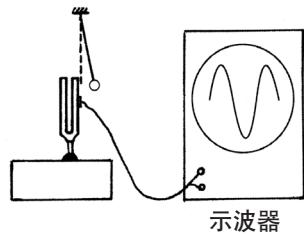
1.2a

## 响 度(A)

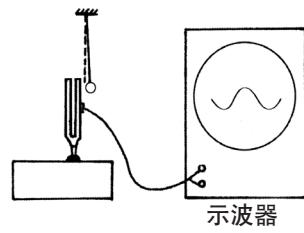


### 观察和描述

如下图所示, 将拾音器对着音叉或将压电陶瓷片粘在音叉臂上, 拾音器或压电陶瓷片的连线接入示波器的Y输入端。再将一悬挂的轻质小球靠在音叉臂上, 敲击音叉的另一侧臂使它发声, 观察声音变轻过程中小球跳动幅度的变化和示波器屏幕上波形幅度的变化, 并把声音较响和较轻时的波形分别画在方框中。



响



轻



初步结论: \_\_\_\_\_。



### 活动

利用一些泡沫塑料小颗粒和一只鼓, 设计一个研究振幅与响度关系的小实验。写出操作步骤, 记录实验现象。



### 交流与合作

让同桌拿着一个敲响的音叉逐渐移近你的耳朵, 仔细辨别听到的声音。描述你所听到的声音有什么变化, 并解释原因。



### 阅读和理解

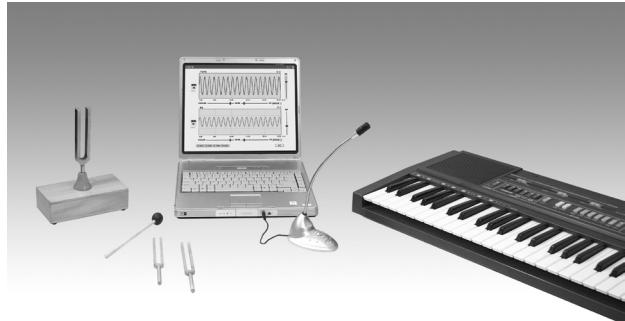
P.19 响度

什么是响度? 响度跟哪些因素有关?

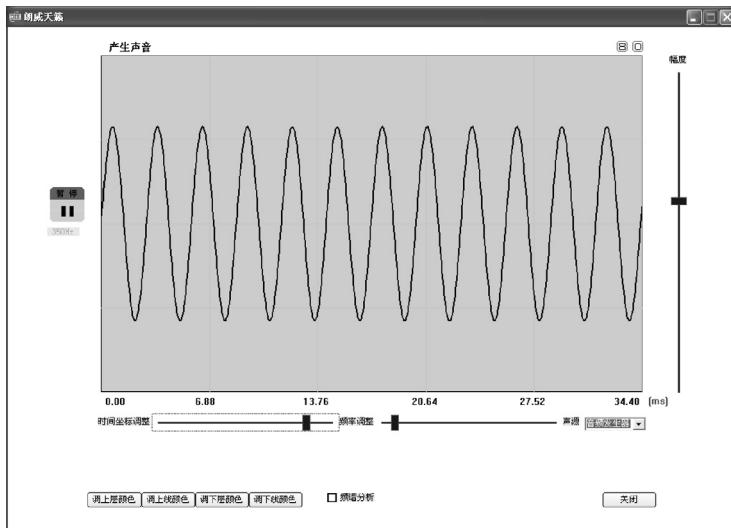
## 响 度(B)

 活动

练习使用 DIS 声学教学软件。进入声学教学软件的界面，熟悉按钮的功能。用软件自带的音频信号发生器发声或利用话筒从外部输入一个声音信号。



DIS 声学教学软件的界面

 观察和描述

1. 从 DIS 声学系统的外部信号输入端先后输入一个声音信号，声音一次响、一次轻，然后将 DIS 声学系统记录的波形分别画在相应的方框内。分析前后两次记录的波形与实际发出的声音强弱有何联系。

# 声音的特征

1.2a

## 响 度(B)

响

轻

初步结论：\_\_\_\_\_。

- 让一位同学用相同大小的力分别在靠近和远离你的地方敲音叉，仔细辨别听到的声音，同时用 DIS 声学系统记录下两次声音的波形。

现象：\_\_\_\_\_。

原因：\_\_\_\_\_。



### 阅读和理解

P.19 响度

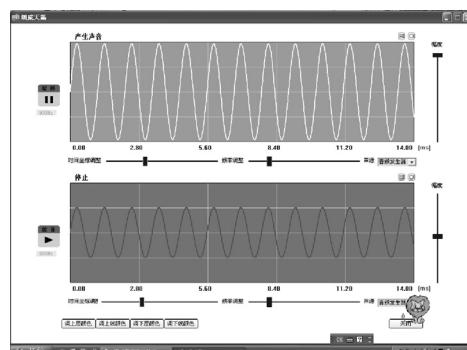
什么是响度？响度跟哪些因素有关？



### 活动

- 利用一些泡沫塑料小颗粒、一只鼓、DIS 声学系统，设计一个“研究振幅与响度的关系”的小实验。写出操作步骤，以及观察到的现象。

- 启动 DIS 声学教学软件内置的音频信号发生器，在上下两个窗口内调制出频率相同但振幅不同的声波信号，先后按“放音”键，仔细辨别听到的声音有什么不同。



## 1.2b

# 声音的特征

## 音调(A)



### 阅读和理解

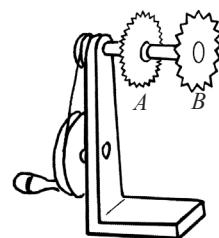
P.21 频率

什么叫频率?



### 观察和描述

有两个齿数不同的齿轮,固定在同一根轴上,用皮带带动它们一起转动。将一把塑料尺依次接触每一个齿轮,仔细辨别听到的声音有什么不同,并将实验结果填在下表中。



	相同时间内塑料尺 的振动次数 (选填“多”“少”)	频率 (选填“高”“低”)	声音的音调 (选填“高”“低”)
齿数多的齿轮			
齿数少的齿轮			



### 活动

用一把塑料尺在木梳齿上分别快速、缓慢地划动,比较听到的音调有何不同。



### 观察和描述

敲击大小不同的两个音叉使它们发声,通过示波器观察它们的振动频率,并完成下表。

	振动频率 (选填“高”“低”)	波形的疏密程度 (选填“疏”“密”)	声音的音调 (选填“高”“低”)
大音叉			
小音叉			



### 阅读和理解

P.20~21 音调

声音的音调与发声体的振动 \_\_\_\_\_(选填“有”“无”)关,振动快,声音的频率 \_\_\_\_\_,音调 \_\_\_\_\_;振动慢,声音的频率 \_\_\_\_\_,音调 \_\_\_\_\_。

# 声音的特征

1.2b

## 音 调(B)



### 活动

用一把塑料尺在木梳齿上分别快速、缓慢地划动，比较听到的音调有何不同。



### 阅读和理解

P.20~21 频率、音调的概念

1. 频率是\_\_\_\_\_，用符号\_\_\_\_\_表示。频率的单位是\_\_\_\_\_，符号是\_\_\_\_\_。

2. 分析上述活动，填写下表。

	相同时间内塑料尺的振动次数 (选填“多”“少”)	频率 (选填“高”“低”)	声音的音调 (选填“高”“低”)
快速划动			
缓慢划动			



### 观察和描述

1. 塑料尺在木梳齿上分别快速、缓慢地划动，将先后发出的声音作为 DIS 声学教学软件的外部信号输入，观察声波的波形有何不同，并大致画在相应的方框内。

快速划动

缓慢划动

## 音 调(B)

2. 敲击两个大小不同的音叉，先辨别听到的声音有何不同，同时观察用 DIS 声学教学软件记录下的声波波形，并完成下表。

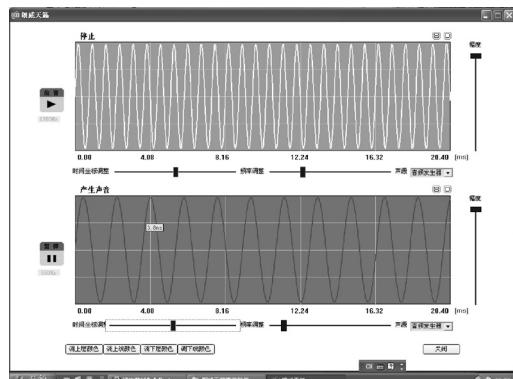
	振动频率 (选填“高”“低”)	波形的疏密程度 (选填“疏”“密”)	声音的音调 (选填“高”“低”)
大音叉			
小音叉			

结论：声音的音调与发声体振动\_\_\_\_\_（选填“有”“无”）关，振动快，声音的频率\_\_\_\_\_，音调\_\_\_\_\_；振动慢，声音的频率\_\_\_\_\_，音调\_\_\_\_\_。



## 活动

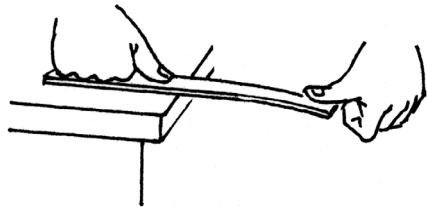
启动 DIS 声学教学软件内置的音频信号发生器，在上下两个窗口内调制出振幅相同但频率不同的声波信号，先后按“放音”键，仔细辨别先后听到的声音有何不同。





#### 活动

1. 如右图所示，用力拨动钢尺，使之振动。探究钢尺振动发声的音调与它伸出桌面的长度之间有什么关系。

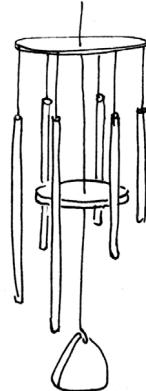


2. 先将吸管的一端压扁后，按图示方法剪去两角，再将这端放入口中，吹出声音来。

用剪刀将吸管的另一端逐渐剪短，仔细分辨吹出的音调有什么变化。想一想，哪一类乐器的发声原理跟它相似？



- \* 3. 在微风中，丁丁当当的风铃声美妙极了。用实验探究风铃发声的音调高低与金属管长度的关系。想一想，哪一类乐器的发声原理跟它相似？



#### 进一步探究

1. 用一把吉他（或提琴、二胡等弦乐器），研究振动发声时音调的高低与该弦的长短、粗细、松紧之间的关系。条件允许还可利用 DIS 声传感器进行研究。将探究过程和结果写成一篇简短的研究报告。

## 音 调

2. 用几个玻璃杯（或瓶、空易拉罐等）盛以不同质量的水，组成一套打击乐器，演奏一首简单的乐曲。



## 思考与讨论

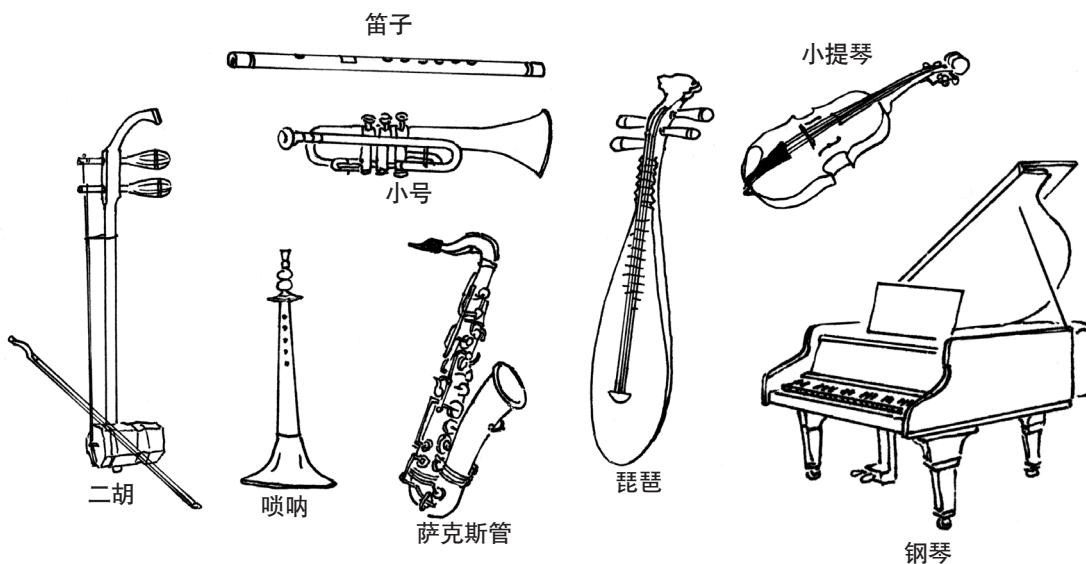
1. 以上几个实验中分别是什么物体振动发声？

2. 根据以上几个实验举例说明，发声体的结构是怎样影响音调高低的。

3. 按发声方式不同，对下列乐器进行分类。

A类：\_\_\_\_\_，它们是依靠弦振动发声的。

B类：\_\_\_\_\_，它们是依靠\_\_\_\_\_振动发声的。





#### 活动

1. 播放一段几位同班同学的讲话录音，请大家猜一猜分别是哪几位同学？说出判断的理由。

2. 你听录音机里放出来自己的声音，感觉像不像？其他同学听起来像你的声音吗？



#### 阅读和理解

P.22 音色

\_\_\_\_\_不同，声音的音色就不同。



#### 进一步探究

选两种不同的乐器，演奏同一个音符，用 DIS 声传感器观察它们的波形。

## 乐音 噪声



### 阅读和理解

P.22~23 乐音 噪声

什么是乐音？什么是噪声？如何控制噪声？



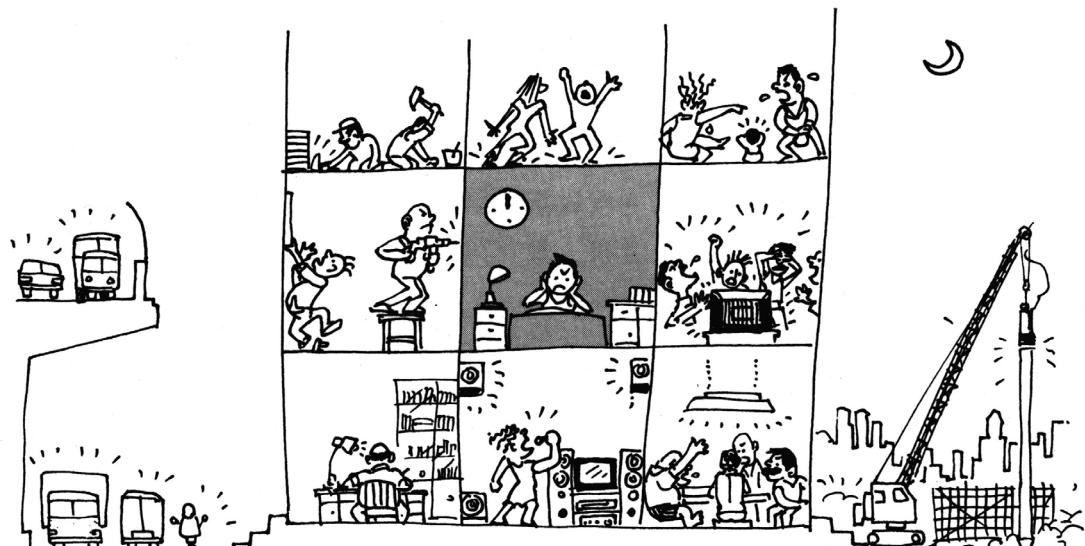
### 观察和描述

\*有条件的学校可用DIS声传感器，分别记录下用乐器演奏的乐曲声和电锯刺耳声的振动图像，比较两者之间的差异。



### 思考与讨论

观察下面这幅漫画，谈谈日常生活中的噪声，然后说说你对控制噪声的设想。



夜深人不静

# 光的反射

2.1a

## 光的反射定律



### 阅读和理解

P.30 光射到物体表面上时会发生反射……

什么是光的反射？什么是入射角、反射角？

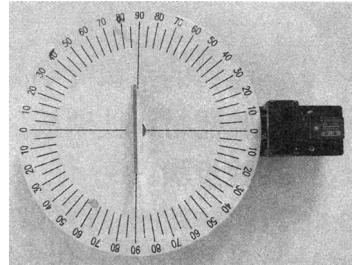


### 活动



使用学生光具盘观察光路时，切勿用眼直接对着激光源看。

- 将平面镜放在学生光具盘中央，打开激光源，让入射光线从法线的一侧投射到平面镜上，观察反射光线与入射光线位于法线同一侧，还是两侧？它们是否位于同一平面内？



- 改变入射角的大小，量出相应的反射角，并填入表格。

入射角	30°			0°
反射角				

分析上表中的数据，可以得到初步结论：\_\_\_\_\_。

- 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”）。  
归纳步骤1~3，可以得到初步结论：\_\_\_\_\_。

- 转动激光源的位置，让激光束从法线另一侧射向平面镜，观察反射光线的位置。

由此可得到初步结论：\_\_\_\_\_。



### 交流与合作

在小镜子中看到同桌的眼睛时，你的同桌是否也看到了你的眼睛？如果能看到，讨论其中的原因。



### 阅读和理解

P.30 镜面反射 漫反射

什么是镜面反射？什么是漫反射？漫反射是否还遵循光的反射定律？

## 平面镜成像



## 学生实验 探究平面镜成像的特点

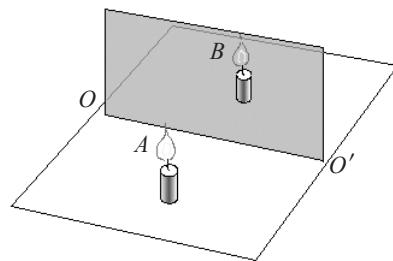
我们几乎每天都要照镜子来关注自己的仪容仪表。关于镜子中的“你”有什么特点（如镜子中的“你”和你本人的大小及到镜子的距离等问题），提出你所注意到的问题，并根据已有的知识作出预测。

**实验目的：**探究平面镜成像的特点。

**实验器材：**玻璃板、白纸、蜡烛灯（2个）、刻度尺。

**实验步骤：**

1. 如图所示，在桌面上铺一张白纸，纸上垂直放一块玻璃板作为平面镜。在纸上记下平面镜的位置  $OO'$ 。在玻璃板前放一支点亮的蜡烛灯  $A$ ，玻璃板后面放一支没有点亮的同样的蜡烛灯  $B$ 。移动玻璃板后的蜡烛灯  $B$ ，直到从玻璃板前面不同位置看去，玻璃板后的蜡烛灯  $B$  好像点亮似的。在纸上记下这个位置。



观察比较  $A$ 、 $B$  的大小，可以得到初步结论：\_\_\_\_\_。

2. 移动蜡烛灯  $A$  的位置，重新实验。用直线把每次实验中蜡烛灯  $A$  和它的像（即蜡烛灯  $B$ ）的位置连起来，观察这些连线与  $OO'$  之间有什么关系，并用刻度尺量出它们到平面镜的距离。

	蜡烛灯 $A$ 到平面镜的距离	蜡烛灯 $B$ 到平面镜的距离
1		
2		

由表格可归纳得出的初步结论是：\_\_\_\_\_。

对照你的预测，它们是否正确？若不正确，请逐条进行修改。

3. 在玻璃板后面挡一张黑纸，你还能看到玻璃板内点亮的蜡烛灯吗？试一试。

实验结论：\_\_\_\_\_。

# 光的反射

2.1b

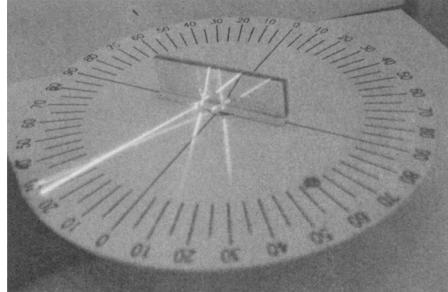
## 平面镜成像



### 活动

调节学生光具盘激光源上的一个旋钮，使激光源发出两束相交叉的光线，并让从交叉点发出的两束光线斜射到置于光具盘中央的平面镜上，观察两束反射光线的方向。进一步观察平面镜中显示的这两条反射光线反向延长线的方向和它们的交点位置。

结论：\_\_\_\_\_。



### 阅读和理解

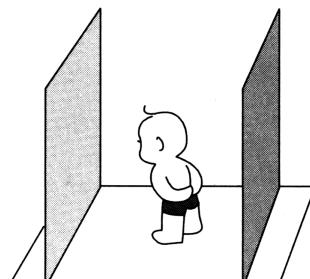
P.31 平面镜成像 图 2-1-5、2-1-6

联系上面活动，用光路图说明前面实验中为什么玻璃板后面并没有点亮的蜡烛灯，但是我们却能从不同方向看到玻璃板后面的蜡烛灯好像亮着。



### 进一步探究

1. 把玩具娃娃放在镜面相向平行的两个镜子中间，你从镜子中看到的这一排小孩是怎样站立的？脸都朝着一个方向吗？

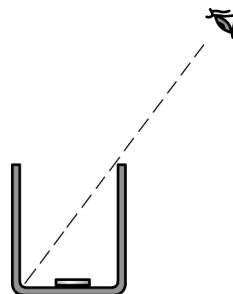


2. 查找资料，了解什么是万花筒、神奇的储蓄罐和潜望镜，然后选一个试着进行制作。

## 光的折射规律

### 活动

将一枚硬币放在不透明的杯子底部，使它正好在你的视线之外，无法在杯旁看到它。保持眼睛位置不变，让另一同学将水慢慢注入杯中，你观察到了什么？



### 阅读和理解 P.33 前三段

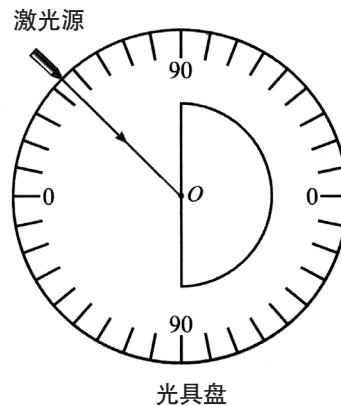
什么是折射现象？什么是折射角？

### 活动

#### 1. 光从空气斜射入玻璃

(1) 在学生光具盘中央放一块半圆形玻璃砖，打开激光源，让一束激光从空气斜射向半圆形玻璃砖的中心  $O$  点，观察激光束从空气斜射入玻璃砖后的偏折方向（偏离还是靠拢法线）。

(2) 让激光束按下表所示的不同入射角从空气斜射入玻璃砖，测量玻璃砖中对应折射角的大小，填入下表。



入射角	$70^\circ$	$60^\circ$	$50^\circ$	$40^\circ$	$20^\circ$
折射角					

以上现象表明：\_\_\_\_\_。

# 光的折射

2.2

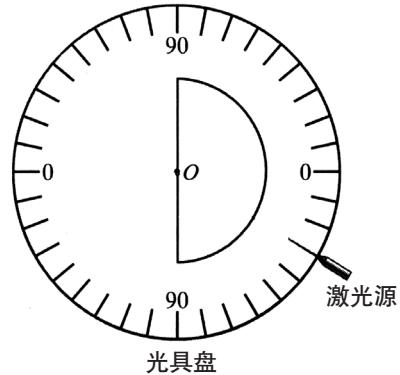
## 光的折射规律

### 2. 光从玻璃斜射入空气

(1) 让一束激光沿半圆形玻璃砖的半径方向斜射入玻璃砖的中心  $O$  点，观察激光束从玻璃斜射入空气后的偏折方向（偏离还是靠拢法线）。

(2) 让激光束按下表所示的不同入射角从玻璃砖斜射入空气，测量空气中对应折射角的大小，填入下表。

入射角	10°	20°	30°	40°	50°
折射角					



归纳上述实验现象，可得到初步结论：

- (1) 光在两种介质的界面上发生折射时，折射光线和入射光线总是分居于 \_\_\_\_\_ 的两侧；(2) 当光从空气斜射入玻璃时，折射角总是 \_\_\_\_\_ (选填“大于”或“小于”) 入射角；当光从玻璃斜射入空气时，折射角总是 \_\_\_\_\_ (选填“大于”或“小于”) 入射角；(3) 当入射光线逐渐向法线靠拢时，折射光线将 \_\_\_\_\_。

### 活动

用螺丝和螺帽将学生光具盘与圆形透明盛水容器连接在一起，在容器中注入一半水。将激光源转至容器的水面上方，打开激光源，让一束激光从水面上方以  $60^{\circ}$  入射角斜射入水中，观察水中的折射光线，记下折射角。将此折射角与前面表中光以  $60^{\circ}$  入射角从空气斜射入玻璃的折射角比较，哪个折射角小？这说明水和玻璃哪个折射本领强？



### 活动

将激光源转至盛水容器的水面下方，打开激光源，调节激光源上的一个旋钮使激光源发出两束相交激光束，并使交叉点正好位于盛水容器底部。观察这两束激光从水中斜射入空气中的折射光线，它们的反向延长线大约相交在什么位置？



### 阅读和理解

P.33~34

用简要文字和光路图解释本节开始活动中所观察到的现象。

## 凸透镜和凹透镜



### 活动

取一副近视眼镜和一副远视眼镜（俗称老花眼镜）或实验室里的几块透镜，观察镜片边缘和中间的厚度。



### 阅读和理解

P.36 与透镜相关的物理名称

什么是凸透镜、凹透镜、主光轴、光心？



### 活动

1. 你手边的透镜中，哪些是凸透镜？哪些是凹透镜？

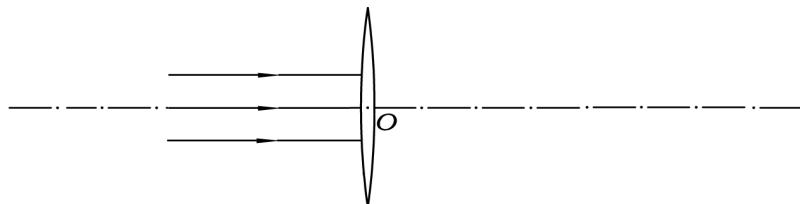
2. 通过两种透镜观察手指指纹，与同学交流一下你的发现。



### 活动

1. 打开学生光具盘的激光源，使它发出的一束激光射向放在光具盘上的凸透镜或凹透镜。移动透镜，试找到它的光心位置。

2. 把凸透镜放在光具盘中央，打开学生光具盘的激光源，并调节上面左右两个旋钮，使光源射出三条平行激光束。转动激光源使中央的激光束与凸透镜的主光轴重合。观察三条平行光束经凸透镜折射后，是会聚还是发散？它们是否交于一点？画出观察到的光路图。



### 阅读和理解

P.36 凸透镜对光线的会聚作用。

什么是焦点和焦距？简要说明大致测定凸透镜焦距的方法和原理。

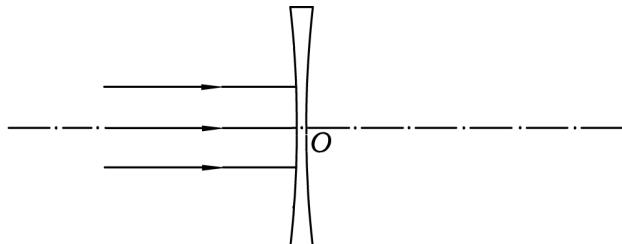
### 凸透镜和凹透镜

#### 活动

把凸透镜对着日光灯或窗户，在凸透镜的另一侧用纸作光屏，调节纸到透镜的距离直到形成一个清晰的像，记下纸到透镜的距离，它表示什么？为什么日光灯和窗户也可看作很远的物体？（提示：将它们离透镜的距离与测得的透镜焦距相比较）

#### 活动

把凹透镜放在学生光具盘中央，打开激光源，并调节上面左右两个旋钮，使光源射出三条平行激光束。转动激光源使中央的激光束与凹透镜的主光轴重合，观察三条平行光束经凹透镜折射后，是会聚还是发散？画出观察到的光路图。在图上用虚线画出这三条折射光线的反向延长线，看一看它们是否交于一点？



#### 阅读和理解

P.37 凹透镜对光线的发散作用。

什么是虚焦点？想一想，戴近视眼镜的同学透过凹透镜片看到的像是实像还是虚像？

## 探究凸透镜成像规律



### 观察和描述

按教科书中图 2-3-9 所示照片，分别透过空烧瓶和注满水的烧瓶看同学或老师的脸，能否像图中一样，使他（或她）的头“颠倒”过来？上下、左右是否都“颠倒”了？改变盛水烧瓶与他（或她）之间的距离，你还能观察到什么现象？



### 阅读和理解

P.37 凸透镜成像

什么是实像、虚像、物距、像距？



### 学生实验 探究凸透镜成像规律

**实验目的：**探究凸透镜成像的规律。

**实验器材：**凸透镜、发光物、光屏、光具座（或刻度尺）。

**实验步骤：**

1. 实验仪器的安装和调试。把发光物、凸透镜（焦距已知）和光屏依次放置在光具座上，将它们的中心位置调节到等高，在透镜两侧标出焦点的位置。（实验需要两个人合作）

2. 在光屏上找清晰的像。固定凸透镜，把发光物放在焦点外某一位置不动，将光屏在透镜的另一侧由靠近透镜处向远处慢慢移动，看到光屏上成像后，再将光屏前后微调，直至在光屏上显示十分清晰的像。移动光屏能否再找到清晰的像的位置？像距与物距是否一一对应？

# 透镜成像

2.3b

## 探究凸透镜成像规律

3. 在光具座上固定好凸透镜，将发光物放在离凸透镜大于 $2f$ 的某处，在凸透镜的另一侧移动光屏，直至在光屏上找到一个十分清晰的像。将像距范围、像的大小（与物比较）、像的倒正及虚实填入下表中第一行。

将物逐渐移近透镜，按下表中给出的物距范围放置发光物，重复上述步骤，观察成像范围及性质的变化，并填入下表。

焦距 (厘米)	实验 次数	物距范围	像距范围	像的大小 (放大、缩小或等大)	像的 正、倒	像的性质 (虚、实)
	1	$u > 2f$				
	2	$u = 2f$				
	3	$f < u < 2f$				
	4	$u = f$				
	5	$u < f$				

## 凸透镜成像规律及应用



### 思考与讨论

在下面的标尺（表示主光轴）上，标出刻度及透镜和焦点的位置，根据上面表格中的物距，在标尺上方用向上的箭头分别标出物的位置  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ……用另一箭头分别表示实验中测得的像的位置  $A'$ 、 $B'$ 、 $C'$ ……箭头向上且在标尺上方表示像是正立的，箭头向下且在标尺下方表示像是倒立的；箭头的长短表示物和像的相对大小。



### 交流与合作

根据实验数据或结合3~4组同学的图像特点，初步归纳得出结论：

- 当物体位于凸透镜\_\_\_\_\_之外时，成缩小、\_\_\_\_的实像。
- 当物体位于凸透镜\_\_\_\_\_处时，成等大、\_\_\_\_的\_\_\_\_像。
- 当物体位于凸透镜\_\_\_\_\_之间时，成\_\_\_\_、\_\_\_\_的实像。
- 当物体位于凸透镜\_\_\_\_\_之内时，在物的同侧成\_\_\_\_、\_\_\_\_的\_\_\_\_像。



### 活动

1. 将物置于距凸透镜 $2f$ 外某一位置，在透镜另一侧用光屏找到一个清晰的实像。眼对着光屏背面看去，并移去光屏，此时你还能看到发光物的实像吗？然后取下凸透镜，透过它观察远处景物或讲台上的老师，你能看到怎样的像？根据以上观察结果，说明实像是否一定要用光屏接收才能看到，并解释上节一开始“观察和描述”中的现象。

2. 将发光物放在焦点内，在透镜的另一侧用眼直接观察，能否看到发光物的像？若能，所看到的像是正立的还是倒立的？是放大的还是缩小的？用光屏在发光物后面移动能否显示出此像？将光屏直接挡在发光物后，在透镜的另一侧是否还能用眼直接观察到像？

### 凸透镜成像规律及应用



#### 阅读和理解

P.38 凸透镜成像的规律

总结实验中观察到的现象，回答以下问题：

1. 虚像与发光物在凸透镜同侧还是异侧？这与平面镜成虚像有什么不同？想一想，为什么？
2. 以下哪些是判别透镜成实像还是虚像的依据？  
A. 放大和缩小。    B. 正立和倒立。    C. 能否用光屏显示。



#### 进一步探究

作为总结，观察教师的计算机课件演示，并用实验验证和描述当物体从很远处向凸透镜移近过程中，对应物在不同位置处像的特征变化过程。在下面表格中填入像的(a)像距变化，(b)放大、缩小、等大（指像与物比较），(c)实、虚，(d)变大、变小（指像本身的大小变化）。

物		很远 $\rightarrow 2f$	$2f$	$2f \rightarrow f$	$f$	$f \rightarrow 0$
像	a				不能成像	
	b					
	c					
	d					
应用						



#### 思考与讨论

1. 日常生活中常用的光学仪器有照相机、投影仪、放大镜、放映机、摄像机等，这些光学仪器和人眼都可以简单地看成一个凸透镜。分析它们的成像原理，并根据其成像原理，分别填入上表的最后一行内。

2. 眺望远处景物和近距离看文字，哪一种情况下眼睛容易疲劳？试用简图和文字说明。



#### 进一步探究

观察右图所示的眼球仪，结合阅读教科书 P.39 “你知道吗？”，了解眼球的成像作用和视力矫正原理。

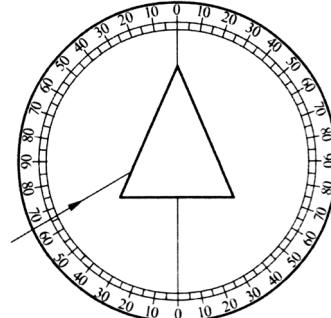


## 光的色散



### 活动

把三棱镜放在学生光具盘中央，打开激光源，让一束激光斜射至棱镜的一边，观察激光进入和从棱镜中射出时偏折的方向。完成光路图，根据光的折射知识解释激光通过三棱镜发生偏折的原因。

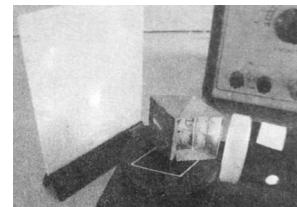


### 观察和描述

1. 观察白光通过三棱镜后产生的色散现象（可采用照片中的白光色散和合成演示器）。画出三棱镜截面和七彩光带的大致位置排列。



2. 将另一棱镜如图紧靠产生色散的棱镜，移动光屏位置，找到一条光带，它还是彩色光带吗？这说明了什么？



### 活动

用一杯水和一张白纸来演示阳光的色散，并画出实验简图。



### 阅读和理解

P.45 白光的色散

白光进入棱镜后发生色散的现象说明了什么？哪一种色光偏折最大？哪一种色光偏折最小？

### 三原色光



#### 阅读和理解

P.45~46 三原色光

什么是复色光和三原色光?



#### 观察和描述

用光的三原色合成器观察三原色光的合成。按不同比例合成三原色光，观察合成后色光颜色的变化。



#### 活动

1. 用手沾一小滴水，点在计算机或电视机荧光屏上，透过小水滴组成的凸透镜观察荧光屏发出的色光（也可用放大镜观察）。你观察到了哪几种色光的光点？

2. 用计算机调色板把屏幕上的三原色光合成不同的复色光。按下面步骤操作计算机：

开始 → 程序 → 附件 → 画图 → 颜色 → 编辑颜色 → 规定自定义颜色，在画图程序调色板上有表示红、绿、蓝三原色光的数据块，数据可以在0~255之间变化。

下表中前三行给出了确定的三原色光的数据配比，填写所观察到的复色光颜色；后三行给出了确定的复色光颜色，根据实验结果填写三原色光的数据配比。

单色光 复色光	红	绿	蓝
	255	255	255
	0	0	0
	150	60	10
橙红			
淡黄			
深棕			

## 3.1

# 机械运动

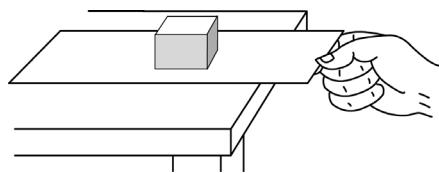
## 参照物



### 活动

将小木块放在长纸条上，在桌面上作好标记，记下小木块在桌面上的位置，同时用笔描出它在长纸条上的位置。

1. 缓慢地拉动长纸条，观察小木块分别在桌面上和长纸条上的位置变化。小木块是否运动了？你判断的依据是什么？



2. 较快地抽动长纸条，观察小木块分别在桌面上和长纸条上的位置变化。小木块是否运动了？你判断的依据是什么？



### 阅读和理解

1. 阅读教科书 P.54~55 “机械运动 运动和静止 参照物”，然后回答问题：

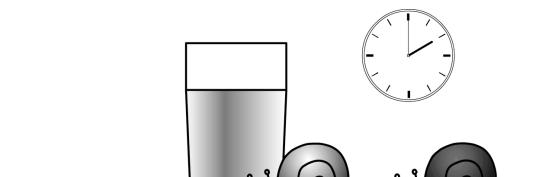
(1) 什么叫机械运动？什么叫参照物？

(2) 物体的运动和静止都是\_\_\_\_\_的。在高空飞行的飞机中，若以\_\_\_\_\_为参照物，乘客就能被看作是静止的。

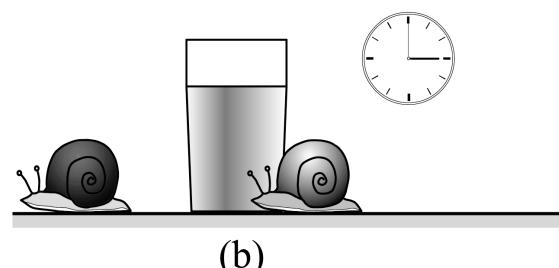
2. 图片解读

(1) 观察教科书 (P.54) 中的图 3-1-1，然后回答：轮船 \_\_\_\_\_(选填“在”“没有”)运动，因为我选择的参照物是 \_\_\_\_\_，轮船相对于参照物位置 \_\_\_\_\_(选填“发生了”“没有发生”)变化。

(2) 仔细观察 (a)、(b) 两幅漫画，根据所学的有关机械运动和参照物的知识，提出两个相关的问题。



(a)



(b)

(3) 下列这两幅漫画记录了前后两个不同时刻窃贼从车中看到的警车位置。你认为警察能追上窃贼吗？根据所学参照物的知识，说出你的理由。



### 思考与讨论

阅读教科书 (P.56) STS 栏目中的内容，分别以车内乘客和地面作为参照物，讨论从高速行驶的列车车厢向外抛出的物体运动快慢是否相同。这说明了什么问题？

## 匀速直线运动

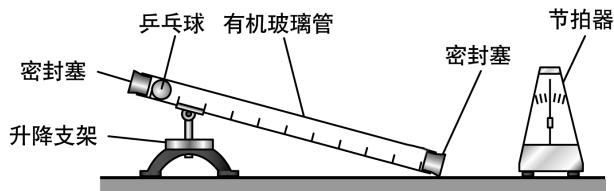


## 观察和描述

取一根长约1米、两端开口、粗细均匀的直玻璃管，在其外壁上固定一标尺。在直玻璃管内放一只乒乓球后，将两端封闭。调节节拍器，使指针摆动的周期约为1~1.5秒。

将玻璃管与水平方向成适当夹角放置，让乒乓球能沿管内壁缓慢下滑。同时启动节拍器，观察乒乓球的运动。

乒乓球在相同时间间隔内通过的路程是否相等？



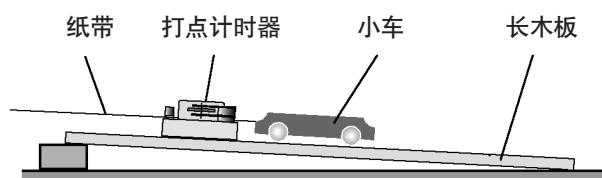
## 活动

1. 将打点计时器固定在长木板上，纸带固定在小车上，然后将纸带穿过打点计时器（不要接通电源）。

2. 调节长木板所垫的高度（不要接通打点计时器的电源），轻推小车一下，使小车恰好缓慢下滑。

3. 再次将纸带穿过打点计时器，接通电源后，推动小车让它下滑。

4. 关闭电源，取下纸带，并将纸带粘贴在方框内。



(粘贴纸带处)

# 直线运动

3.2a

## 匀速直线运动

5. 以纸带左端某清晰点为计数起点 1, 之后依次标上 2、3、4……
6. 完成下表。

点	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	.....
相邻两点 间的距离 / 毫米							.....

7. 分析表格中的数据可以得出初步结论: \_\_\_\_\_。



### 阅读和理解

P.58 匀速直线运动。

什么叫直线运动？什么叫路程？什么叫匀速直线运动？

## 速度



## 阅读和理解

## 1. 图片解读

(1) 阅读教科书 (P.59) 图 3-2-5, 在 (a) 图中, \_\_\_\_\_ 运动得较快; 在 (b) 图中, 运动得较快。

(2) 在右图中, \_\_\_\_\_ 运动得较快。



## 2. 阅读教科书 P.59 (速度)

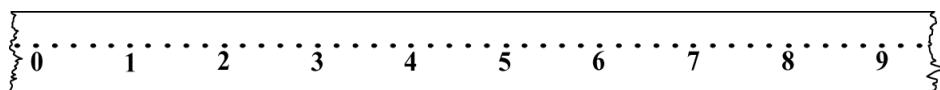
(1) \_\_\_\_\_, 叫做速度。速度公式是 \_\_\_\_\_. 在 SI 制中速度的单位是 \_\_\_\_\_, 此外常用的单位还有 \_\_\_\_\_, 两种单位的换算关系是 \_\_\_\_\_.

(2) 在赛马比赛和自行车比赛中, 假设马和自行车都做匀速直线运动, 已知马在 3 秒内跑了 35 米, 而自行车在 4 秒内前进了 50 米, 那么相比之下 \_\_\_\_\_ 更快些, 因为 \_\_\_\_\_.



## 活动

小车做匀速直线运动, 它拖动纸带打出的点如下图所示。



## 1. 测量记录

(1) 以纸带左端某清晰点为计数起点 0, 之后每 5 个时间间隔取为一个计数点, 分别标为 1、2、3……则相邻两个计数点的时间间隔都等于 \_\_\_\_ 秒。

(2) 分别用直尺测量 1、2、3……各计数点到计数起点 0 的距离  $s_1$ 、 $s_2$ 、 $s_3$ ……确定从 0 点到各计数点的时间间隔  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ ……并将数据填入下表。

计数点	1	2	3	4	5	6	7	8	9
路程 $s$ / 米									
时间 $t$ / 秒									

## 2. 画路程 - 时间图像

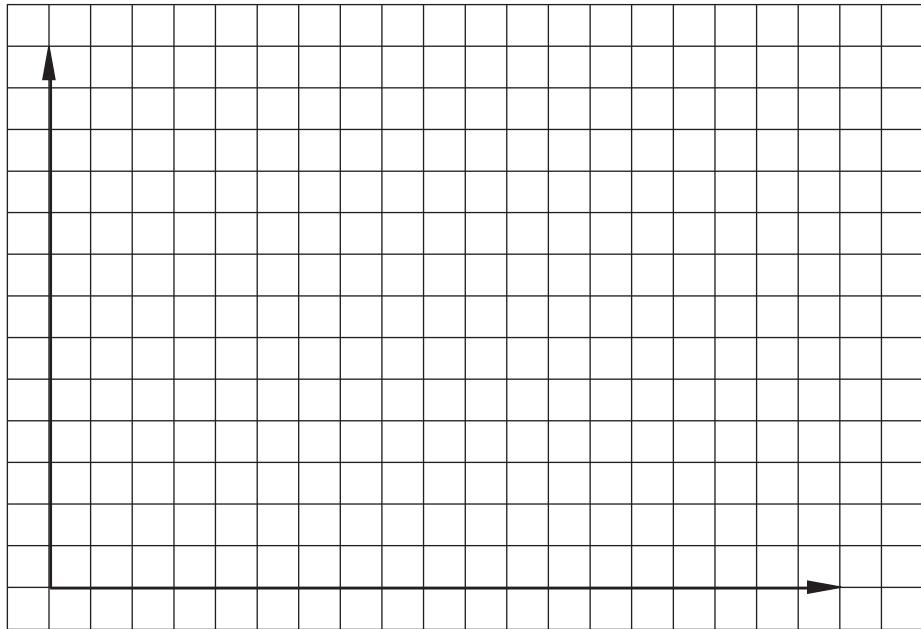
(1) 在方格纸上画直角坐标系, 以纵坐标表示路程  $s$ , 横坐标表示时间  $t$ , 标出原点、横纵坐标表示的物理量符号及其单位——这就是  $s-t$  图像的坐标系。分别在  $s$  轴和  $t$  轴上标出标度。

(2) 根据上述数据表中所记录的每一个计数点的  $s$ 、 $t$  值, 在  $s-t$  坐标系中标出它所对应的坐标点。(在每一坐标点旁注明所对应的计数点编号 1、2、3……)

3. 用直尺画一条过坐标原点的倾斜直线, 使直线尽可能多地通过这些坐标点。(如果直线无法通过所有的坐标点, 应使不在直线上的那些点尽量均匀地分布在直线的两侧)

4. 对照正比例函数  $y=kx$ , 写出  $s$  与  $t$  的关系式: \_\_\_\_\_, 这个关系式中的比例系数表示 \_\_\_\_\_。

5. 在画出的直线远端找一点  $A$ , 找到所对应的纵坐标(路程)和横坐标(时间)的值, 计算出小车做匀速直线运动的速度。



结论: 匀速直线运动的路程  $s$  与时间  $t$  的关系式是 \_\_\_\_\_, 它是一种 \_\_\_\_\_ 函数,  $s-t$  图像是 \_\_\_\_\_。

## \* 变速直线运动 \* 平均速度



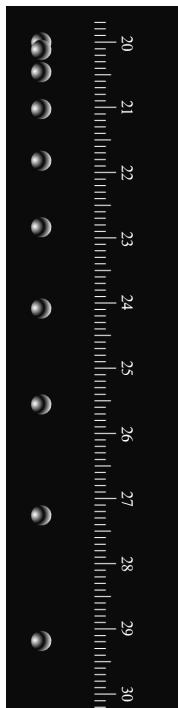
## 阅读和理解

## 1. 阅读教科书 P.61~62 变速直线运动 平均速度

做变速直线运动的物体，其运动轨迹是\_\_\_\_\_，在相等时间内物体通过的路程\_\_\_\_\_（选填“相等”或“不相等”）。

## 2. 图片解读

你能从右图所示的频闪照片中，判断出小球做的是哪一种运动吗？你采用的是什么方法？



## 活动

甲同学在 50 米跑道上跑步，设计一个实验，测出他每通过 10 米路程的平均速度。本设计要求说明：(1) 测量工具；(2) 测量步骤；(3) 需要测量的数据；(4) 数据记录表；(5) 计算公式；(6) 结果（甲同学每通过 10 米路程的平均速度）。



（提示：图中的计时员每隔 10 米站立。当甲同学起跑时，所有计时员同时按表开始计时；当甲同学经过某计时员身边时，该计时员再次按表停止计时）

## 力 力的图示



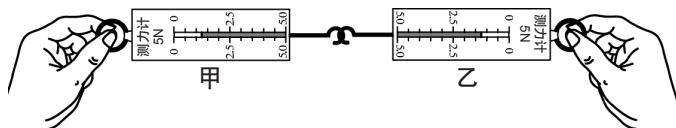
## 观察和描述

- 站在滑板上的甲、乙两位同学分别拉住绳子的两端，其中甲同学用力拉绳。观察并描述所发生的现象。
- 站在滑板上的甲、乙两位同学相对而立，甲同学轻推乙同学。观察并描述所发生的现象。



## 活动

1. 两位同学一组，按图中所示方法用力拉测力计。（注意：对拉过程中应保持测力计在水平位置上）



(1) 甲测力计的示数是 \_\_\_\_\_；

乙测力计的示数是 \_\_\_\_\_；两只测力计的示数大小关系是 \_\_\_\_\_。

(2) 甲测力计对乙测力计的拉力方向是 \_\_\_\_\_；乙测力计对甲测力计的拉力方向是 \_\_\_\_\_；这两个拉力方向之间的关系是 \_\_\_\_\_。

2. 改变拉力大小，比较两测力计的示数和两个拉力的方向。由此可得，两个物体间的相互作用力，大小 \_\_\_\_\_，方向 \_\_\_\_\_。



## 阅读和理解

## P.64 力的定义

力是物体间的 \_\_\_\_\_. 两个物体间的相互作用力，大小 \_\_\_\_\_，方向 \_\_\_\_\_，作用在 \_\_\_\_\_。



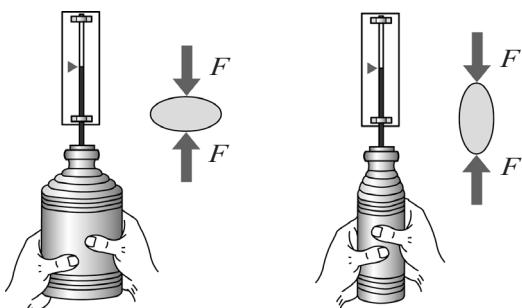
## 观察和描述

实验器材：椭圆形大号玻璃墨水瓶、带孔橡皮塞、细玻璃管。

在大号玻璃墨水瓶中装满清水，然后滴入几滴红墨水，将玻璃管插入橡皮塞中，中间不能留有空隙，最后用橡皮塞塞紧瓶口。用力从不同方向捏墨水瓶。

现象：\_\_\_\_\_。

表明：力可以使物体发生 \_\_\_\_\_。



## 力 力的图示



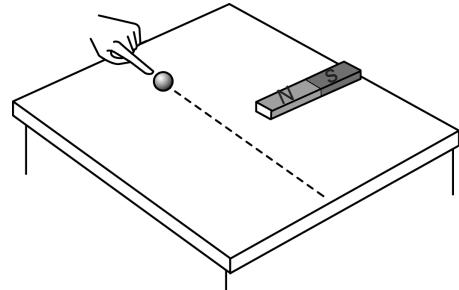
### 活动

实验器材：一个小铁球、条形磁铁。

一位同学轻推小铁球使它在水平桌面上沿直线运动。

- 另一位同学将条形磁铁从侧面靠近（但不要接触）运动的小铁球。可以观察到，小铁球的运动方向 \_\_\_\_\_（选填“发生”“没有”）变化。画出小铁球的运动路径。

- 另一位同学把磁铁放在运动小铁球的前方或后方（但不要接触）。可以观察到，小铁球运动的速度 \_\_\_\_\_（选填“发生”“没有”）变化。



上述现象表明：力可以使物体 \_\_\_\_\_发生改变。



### 阅读和理解 P.64~65 力的作用效果 力的三要素

- 大量实例表明，力的作用效果有：\_\_\_\_\_。
- \_\_\_\_\_，叫做力的三要素。
- 用力的图示法表示：(1) 用大小为 12 牛、方向水平向右的力推木箱；(2) 铁球受到大小为 50 牛、方向竖直向下的力。



### 进一步探究

给你下列器材：气球、橡皮泥、橡皮筋、小铁球、条形磁铁，设计两个实验来说明力的作用效果。

## 学生实验：用弹簧测力计测力



### 阅读和理解

阅读教科书 P.66 力的测量，以及观察实验桌上的弹簧测力计。

1. 弹簧测力计的量程是 \_\_\_\_\_ 牛，每一小格刻度表示 \_\_\_\_\_ 牛。
2. 弹簧测力计的调零：测力计自然悬挂时，观察指针是否对准“0”刻度。如果没有对准，应上下移动 \_\_\_\_\_ 使指针对准“0”，以完成测力计的调零。



### 学生实验 用弹簧测力计测力

**实验目的：**用弹簧测力计测力。

**实验器材：**弹簧测力计、细线、钩码、木块。

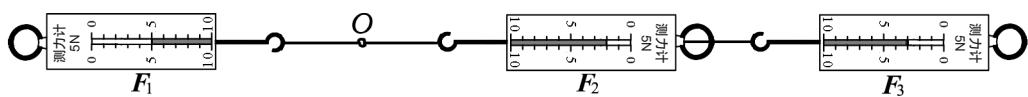
**实验步骤：**

1. 完成弹簧测力计的调零。
2. 在弹簧测力计的挂钩上悬挂一个合适的钩码（注意不要超出弹簧测力计的量程），则弹簧测力计的示数  $F_1 =$  \_\_\_\_\_ 牛。
3. 将木块放在水平桌面上，用弹簧测力计沿水平方向拉，使弹簧测力计通过细绳拉大木块，但没有拉动（注意不要超出弹簧测力计的量程），则弹簧测力计的示数  $F_2 =$  \_\_\_\_\_ 牛。
4. 将木块放在水平桌面上，用弹簧测力计沿水平方向拉，使弹簧测力计通过细绳拉小木块缓慢运动（注意不要超出弹簧测力计的量程），则弹簧测力计的示数  $F_3 =$  \_\_\_\_\_ 牛。



### 进一步探究

1. 假如拉力的方向和弹簧不在同一直线上，会出现什么结果？
2. 若用三个弹簧测力计，在同一直线上沿相反方向拉一个绳结，当绳结静止时，三个弹簧测力计的示数大小有什么关系？



## 重力



## 阅读和理解

P.67 重力

物体由于 \_\_\_\_\_ 而受到的力叫做重力。重力的符号是 \_\_\_\_\_，单位是 \_\_\_\_\_。重力的方向总是 \_\_\_\_\_ 的。



## 活动

## 1. 重垂线

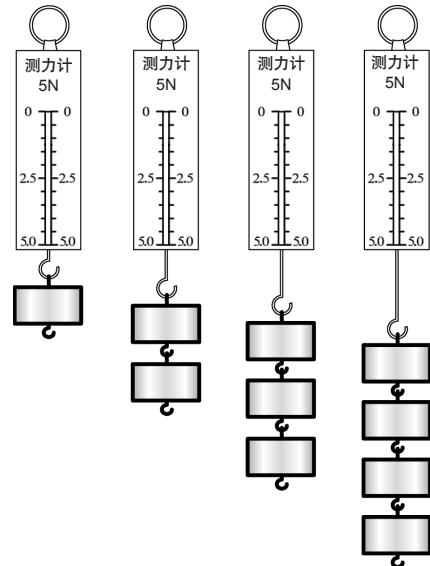
取一根细线，一端系一块橡皮制成一简易重垂线，用它来检查桌腿是否竖直，桌面是否水平。若在一边的桌腿下垫上一块小木块，再利用简易重垂线检查桌面是否水平。试在图中画出用手提着的重垂线。



## 2. 探究物体受到的重力与其质量的关系

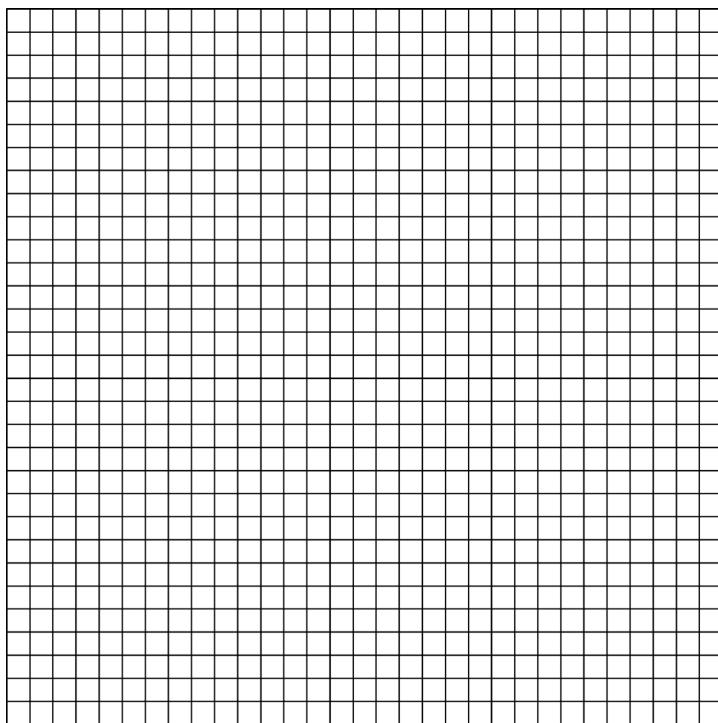
(1) 将一只量程为 5 牛的测力计悬挂起来。取 4 只质量相同的钩码，依次将数目不同的钩码悬挂在测力计的挂钩上（如右图所示），分别测出钩码所受的重力，并将数据填在下表中。

(2) 在方格纸上建立坐标系，取纵坐标表示钩码所受的重力  $G$ ，横坐标表示钩码的质量  $m$ ，并在  $G-m$  坐标系中进行标度。将表格中的数据标在  $G-m$  坐标系中。



钩码的个数	1	2	3	4
钩码的质量 / 千克				
钩码所受的重力大小 / 牛				

(3) 用直尺画出一条过坐标原点的倾斜直线，使该直线尽可能多地通过这些坐标点。观察数据点是否与正比例函数图像吻合？如果吻合，求出此比例系数，并写出它的单位。



- (4) 用代数式表示出图线所表示的重力  $G$  和质量  $m$  之间的正比例关系。



### 阅读和理解 教科书 P.68 中与 $g$ 有关的内容。

- 在同一地点，物体所受的重力与它的质量成 \_\_\_\_\_，比例系数为  $g = \text{_____}$ ，它表示 \_\_\_\_\_。质量为 2.5 千克的一袋苹果和质量为 2.5 千克的书包所受的重力相同吗？\_\_\_\_\_。
- 重力  $G$  和质量  $m$  的比值  $g$  是否与物体的材料有关？如何用实验来探究？
- 不同星球表面的  $g$  值是否相同？为什么？
- 课外小实验：冰箱和洗衣机没有安放水平会引起工作噪声，增加冰箱的耗电量。制作一个简易重垂线，检查你家的冰箱是否放平。

### 3.4b

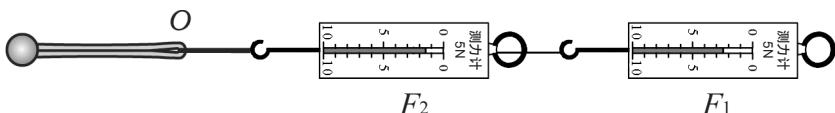
## 重力 力的合成

### 同一直线上力的合成

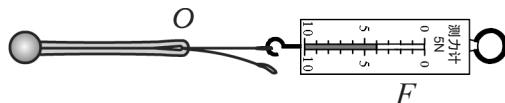


#### 活动

1. (1) 将一根橡皮筋的左端用图钉固定, 同时用两个弹簧测力计通过绳套, 沿同一方向拉橡皮筋的右端到达  $O$  点。记下两个弹簧测力计拉力  $F_1$ 、 $F_2$  的大小:  $F_1 =$  \_\_\_\_\_ 牛,  $F_2 =$  \_\_\_\_\_ 牛。



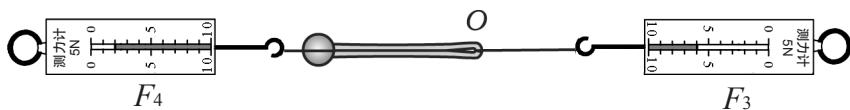
- (2) 用一个弹簧测力计拉橡皮筋的右端到达  $O$  点。记下拉力的大小:  $F =$  \_\_\_\_\_ 牛。



- (3) 比较  $F$  和  $F_1$ 、 $F_2$  的大小。

- (4) 改变  $O$  点的位置, 重复上述实验步骤。

2. (1) 将上述步骤 (1) 中的“沿同一方向”改为“沿相反方向”, 其他条件不变进行实验, 记下两个弹簧测力计拉力  $F_3$ 、 $F_4$  的大小:  $F_3 =$  \_\_\_\_\_ 牛,  $F_4 =$  \_\_\_\_\_ 牛。



- (2) 比较  $F$  和  $F_3$ 、 $F_4$  的大小。

- (3) 改变  $O$  点的位置, 重复上述实验步骤。

实验结果表明:

1. 在同一直线上, 方向相同的两个力的合力, 大小等于 \_\_\_\_\_, 方向 \_\_\_\_\_。

2. 在同一直线上, 方向相反的两个力的合力, 大小等于 \_\_\_\_\_, 方向 \_\_\_\_\_。



#### 阅读和理解

#### P.69 同一直线上力的合成

1. 如果某物体受到两个力  $F_1$ 、 $F_2$  的作用, 现将这两个力合成为一个合力  $F$ , 那么该物体实际上受到几个力的作用? 为什么?

2. 力的合成实际上是一种等效方法, 一个合力与几个分力在 \_\_\_\_\_ 上是相同的。

# 二力平衡

3.5a

## 学生实验：探究二力平衡的条件



### 阅读和理解

阅读教科书 P.71 中物体的平衡状态。

1. 物体的平衡状态是指物体处于 \_\_\_\_\_ 的状态。
2. 下列情况中电梯是否处于平衡状态?
  - (1) 电梯停在第 20 层; (2) 电梯从第 20 层开始下降;
  - (3) 电梯在匀速下降途中; (4) 电梯即将到达底层; (5) 电梯停在底层。



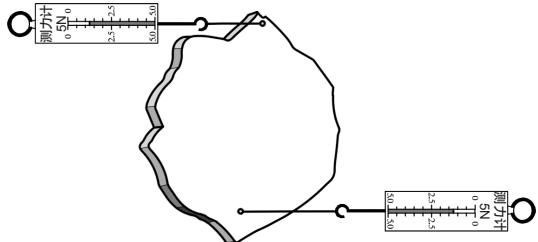
### 学生实验 探究二力平衡的条件

实验目的：探究二力平衡的条件。

实验器材：弹簧测力计（2 个）、木板、白纸、重物、细线。

实验步骤：

1. 物体（木板）静止
  - (1) 将一块贴有白纸的木板放在水平桌面上，在板上固定两枚图钉。用两个弹簧测力计分别拉这两枚图钉，观察并描述木板的运动情况。



- (2) 当木板最终静止时，记下两个弹簧测力计的示数。在下框中用力的图示法画出这两个拉力。



研究这两个拉力的大小、作用线和方向有什么关系。



以上事实表明：物体受到两个力的作用而静止时，这两个力大小 \_\_\_\_\_，方向 \_\_\_\_\_，作用在同一 \_\_\_\_\_ 上。

2. 物体（重物）做匀速直线运动
  - (1) 手提弹簧测力计，在其下端通过细线挂一重物。当重物静止时，观察悬挂重物的细线，它为什么是竖直的？为什么可以用测力计测量重物受到的重力？

## 学生实验：探究二力平衡的条件

(2) 记下此时弹簧测力计的示数(即重物受到的重力)。

(3) 突然上提弹簧测力计时，弹簧测力计的示数怎样变化？突然下移弹簧测力计时，弹簧测力计的示数怎样变化？

(4) 手提弹簧测力计，尽可能使重物缓缓向上(或向下)做匀速直线运动，弹簧测力计的示数为多大？示数是否在变化？

以上事实表明：物体受两个力而做匀速直线运动时，两个力大小\_\_\_\_\_，方向\_\_\_\_\_，作用在同一\_\_\_\_\_上。

**实验结论：**

### 阅读和理解

阅读教科书 P.71 同一直线上二力平衡的条件

1. 两个力在一直线上平衡时，这两个力必须作用在\_\_\_\_\_物体上，它们的大小\_\_\_\_\_, 方向\_\_\_\_\_。
2. 有一重物放在桌面上，它对桌面的压力与桌面对它的弹力在大小和方向上有什么关系？它们是一对平衡力吗？为什么？

## 二力平衡

3.5a

### 学生实验：用 DIS 探究二力平衡的条件



#### 阅读和理解

阅读教科书 P.71 中物体的平衡状态。

1. 物体的平衡状态是指物体处于 \_\_\_\_\_ 的状态。
2. 下列情况中电梯是否处于平衡状态?
  - (1) 电梯停在第 20 层；(2) 电梯从第 20 层开始下降；
  - (3) 电梯在匀速下降途中；(4) 电梯即将到达底层；(5) 电梯停在底层。



#### 学生实验 用 DIS 探究二力平衡的条件

实验目的：探究二力平衡的条件。

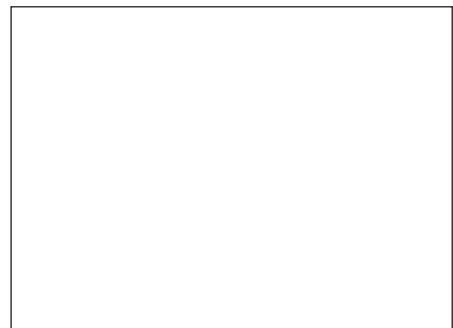
实验器材：力传感器（2 个）、位移传感器（1 个）、木板、DIS（数据处理系统）、钩码、电动机、细绳、支架、电源。

实验步骤：

1. 物体（木板）静止

在较光滑水平桌面上放一块木板，在木板上固定两枚图钉，用两个力传感器分别沿水平方向拉这两枚图钉，观察下列情况中木板能否静止：(1) 两个拉力的大小不相同时；(2) 两个拉力的方向不在同一直线上时。

改变两个拉力的大小和方向，让木板静止，记下此时两个力传感器的示数和力的方向，用力的图示法在右框中画出两拉力。



以上事实表明：当物体受到两个力的作用而处于静止状态时，这两个力大小 \_\_\_\_\_，方向 \_\_\_\_\_，并且沿同一 \_\_\_\_\_。

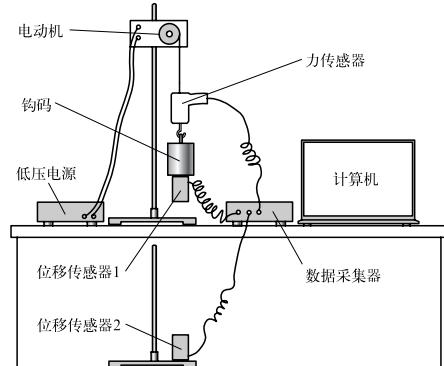
### 3.5a

## 二力平衡

### 学生实验：用 DIS 探究二力平衡的条件

#### 2. 物体（钩码）做匀速直线运动

(1) 将实验器材按图安装、调试完毕，当钩码静止时，观察由力传感器记录的数据和在计算机上绘出的  $F-t$  图，比较拉力  $F$  与钩码所受重力  $G$  的大小。



(2) 电动机通电后，观察由位移传感器记录的数据和在计算机上绘出的  $s-t$  图，判断钩码是否做匀速直线运动。

(3) 当钩码以 0.1 米 / 秒的速度匀速上升时，比较拉力  $F_1$  与钩码所受重力  $G$  的大小。

(4) 当钩码以 0.2 米 / 秒的速度匀速上升时，比较拉力  $F_2$  与钩码所受重力  $G$  的大小。

以上事实表明：当物体受到两个力的作用而做匀速直线运动时，这两个力大小 \_\_\_\_\_，方向 \_\_\_\_\_，并且沿同一 \_\_\_\_\_。

实验结论：

作用在同一物体上二力平衡的条件是：\_\_\_\_\_。



### 阅读和理解

阅读教科书 P.71 同一直线上二力平衡的条件

1. 两个力在一直线上平衡时，这两个力必须作用在 \_\_\_\_\_ 物体上，它们的大小 \_\_\_\_\_，方向 \_\_\_\_\_。
2. 有一重物放在桌面上，它对桌面的压力与桌面对它的支持力在大小和方向上有什么关系？它们是一对平衡力吗？为什么？

## 悬挂法测物体的重心



## 活动

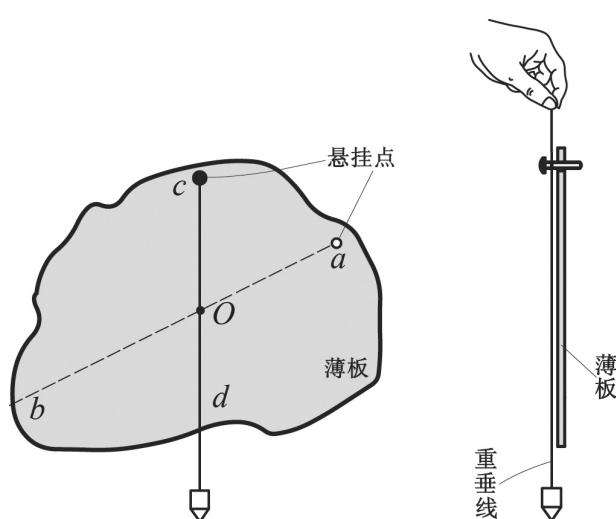
## 1. 用悬挂法找重心的位置

器材：形状不规则的薄板1块、直尺、细绳、铅笔、白纸、图钉2枚、带重锤的重垂线。

- (1) 在薄板的边缘a、c处各固定1枚图钉。
- (2) 在图钉a上同时挂一根细绳和一根重垂线，提起细绳使薄板悬空且静止。
- (3) 沿重垂线的方向在板面上画直线ab。
- (4) 改在图钉c上重复上述步骤(2)和
- (3)，画直线cd。

(5) 两根直线ab和cd的交点O就是该薄板的重心。

(6) 拿一枝铅笔顶在O点处，看薄板能否保持平衡。



2. 如图所示站在墙边，身体竖直紧靠墙壁，将外侧的脚抬起，你能否站稳？为什么？

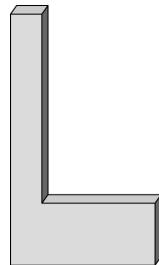


## 悬挂法测物体的重心



### 进一步探究

用悬挂法找出一块 L 形薄板的重心位置，用简图表示出你的实验过程。



### 阅读和理解

阅读教科书 P.71 重心，回答下列问题：

重心是 \_\_\_\_\_ 的作用点。重心 \_\_\_\_\_ (选填“一定”“不一定”) 在物体的内部。



## 活动

- 用一水平力轻推课桌，课桌没动。课桌在水平方向上受到哪两个力的作用？这两个力有什么关系？
- 推铅笔盒在课桌上沿直线缓慢滑动（可看作匀速直线运动）。铅笔盒在水平方向上受到哪两个力的作用？这两个力有什么关系？
- 把两枝铅笔垫在铅笔盒下，推铅笔盒在课桌上滚动。比较与活动2中推铅笔盒所用力的大小可知，在相同情况下，滚动摩擦比滑动摩擦要\_\_\_\_\_。



## 阅读和理解

P.72 摩擦力

- 什么叫滑动摩擦力？举三个例子分别说明三种摩擦。
- 垫着毛巾拧开瓶盖是利用\_\_\_\_\_摩擦；用黑板擦擦黑板是利用\_\_\_\_\_摩擦。



## 进一步探究

## 1. 猜想

滑动摩擦力的大小可能跟哪些因素有关？

## 2. 实验步骤

将木块放在水平面上，用弹簧测力计水平拉动木块沿直线缓慢运动（可看作匀速直线运动）。

(1) 保持木块对水平面的压力不变，改变水平面的材料（如较光滑桌面、粗糙木板表面、铺棉布的桌面等），记下弹簧测力计的示数。根据二力平衡条件可知，接触面的材料不同，摩擦力大小通常也\_\_\_\_\_。

接触面的材料	材料1	材料2	材料3
摩擦力大小	$F_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ 牛	$F_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 牛	$F_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ 牛

(2) 保持接触面的材料不变，改变压力大小，记下弹簧测力计的示数。根据二力平衡条件可知，压力大小不同时，摩擦力大小是\_\_\_\_\_的。

两物体间的压力大小	4牛	8牛	12牛
摩擦力大小	$F_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ 牛	$F_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 牛	$F_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ 牛

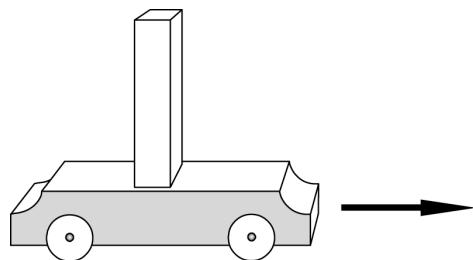
## 惯性



## 观察和描述

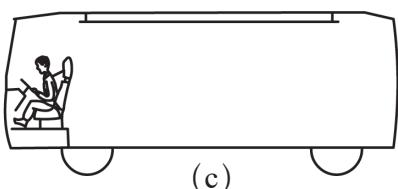
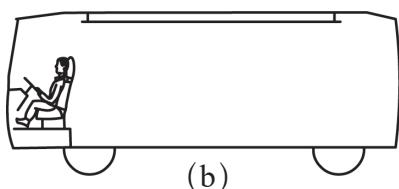
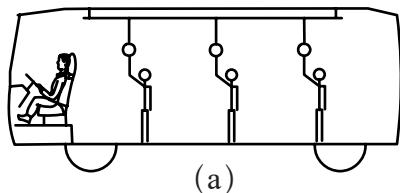
将小木块放在小车上。观察并描述以下几种情况中小木块的运动情况：

- (1) 静止的小车突然向前运动时，小木块  
\_\_\_\_\_。
- (2) 运动的小车突然停止运动时，小木块  
\_\_\_\_\_。
- (3) 沿直线运动的小车突然转弯时，小木块  
\_\_\_\_\_。



## 思考与讨论

将上述观察到的现象与你乘公共汽车时的感觉联系起来，讨论在公共汽车突然启动、停止或转弯时，坐在座位上或站着的乘客会有什么感觉，会发生什么现象。图(a)是公共汽车静止时的情景。试在图(b)、(c)中用简笔画(),把公共汽车突然启动和刹车时乘客拉住吊环的情景画出来。(图中 $\downarrow$ 是吊环)



## 阅读和理解

P.75 惯性

1. \_\_\_\_\_, 这种性质叫做惯性。
2. “物体具有惯性”表明，原先静止的物体都有保持 \_\_\_\_\_ 的性质，原先运动的物体都有保持 \_\_\_\_\_ 的性质。

# 惯性 牛顿第一定律

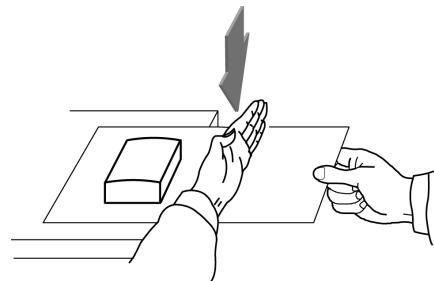
3.6a

惯性

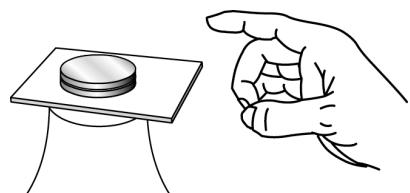


## 活动

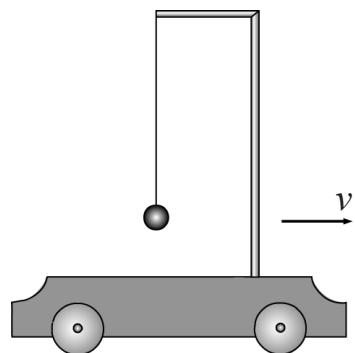
- 将文具盒压在一张报纸上，如图用手掌向下劈报纸，能否将报纸很快抽出而文具盒仍留在桌面上？



- 将一光滑硬纸片（或塑料片）放在小口瓶（或牛奶瓶）的瓶口，上面再放两枚硬币。用力将硬纸片向前弹出，硬币能否落入瓶中？解释你所观察到的现象。



- 在小车上挂一个小球，当运动的小车突然停止运动、速度增大、速度减小时，小球会向什么方向运动？用实验证明你的判断是否正确。



## 惯性与质量的关系

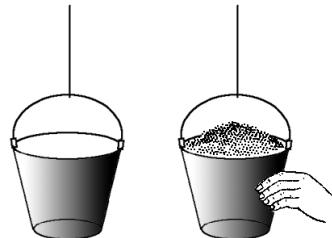


## 活动

1. 猜想：质量大的物体惯性大还是小？反之如何？举两个实例证明你的猜想。

2. 探究惯性与质量的关系

将两只桶分别用绳吊起，其中一只是空的，另一只装满沙子。用手轻推桶，哪一只较难摆动起来？当它们摆动后，用手轻挡桶，哪一只较容易停下来？根据观察到的现象判断，哪一只桶的惯性大？初步判断惯性与质量之间的关系。



## 阅读和理解

1. 阅读教科书 P.76~77 惯性与质量的关系 牛顿第一定律

(1) 物体的质量越大，它的惯性越 \_\_\_\_。惯性大小跟物体受不受力 \_\_\_\_（选填“有”“无”）关，跟物体所处的运动状态 \_\_\_\_（选填“有”“无”）关。

(2) 牛顿第一定律的内容是 \_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_。

2. 图片解读

(1) 用惯性与质量的关系解释教科书中的相扑选手图片(图 3-6-4)。

(2) 观察下面漫画，讨论图中这位登月者所犯错误的原因，用简短文字写出你的分析过程。在你的分析中说明，为什么他很容易把这块大石块拿起来，却很难把它踢远。



做学问，要学问；只学答，非学问。

——李政道

问题和质疑

问题和质疑

问题和质疑

问题和质疑

问题和质疑

问题和质疑





经上海市中小学教材审查委员会审查  
准予试用 准用号 II-CB-2006033

责任编辑 李 祥