



九年义务教育课本

物理

练习部分 (试用本)

八年级 第一学期

学校 _____

班级 _____

姓名 _____

学号 _____



上海教育出版社

Preface

前 言

本练习按照上海二期课改的精神，以《上海市中学物理课程标准（试行稿）》和《九年义务教育课本物理八年级第一学期（试用本）》为依据，在原练习部分的基础上改编而成，适合八年级学生使用。

本练习在结构上分为两部分：例题解析、基本练习。

例题解析 选取本节的核心知识或难点内容编制的典型示例。它提供的分析和解答过程清晰明确，详细具体，可以帮助你解疑释惑，熟悉物理习题求解的一般思路。

基本练习 每节内容根据学习要求和课时安排提供了有一定梯度、数量恰当的练习题。练习题从思维能力要求的角度进行了分层，你可以根据自己的实际情况选做。

（1）基础题。较容易，主要用于巩固、理解物理概念和物理规律；全体学生都应该会做。

（2）中等题。难度适中，用“★”号标记，主要是物理规律的初步应用；大部分同学应该在完全弄懂基础题的条件下独立完成。

（3）较难题。有一定难度，用“★★”号标记，主要是物理规律较复杂的综合应用，对思维和计算的要求较高；学有余力的同学可以借此挑战自我，体验成功的乐趣。

本练习还包括属于选学内容的拓展型课程知识，用“*”号进行了标记，你可以根据学校的教学实际和个人兴趣自由选做。

此外，本练习还设计了五类特色题，包括“生活与物理”“实验与制作”“课题与实践”“阅读与理解”“参观与调研”，它们都用图标进行了标记。



展现物理与生活的紧密联系，能够让你体会到生活中处处存在着物理。



简单易行的小实验、小制作，能够帮助你加强对物理概念和物理规律、物理定律的理解。



探索性和实践性比较强的课题，你需要花费较长的时间实践后才能完成。



阅读与物理相关的材料后，你需要认真完成相应的练习或任务。



参观一些蕴含丰富物理知识的博物馆等场所后，你需要完成相应的调研报告。

以上这几类习题通常具有一定的开放性，解答需要花费较长的时间，有时还需要同学们的协作。这些习题看似不能直接巩固知识，但却可以拓宽你的视野，活跃你的思维，培养你的创新实践能力。你可要认真做好它们呀！

在使用本书过程中，如果遇到问题和疑惑，你可以把它们记录在最后的“问题与质疑”框中，并尽快向老师或同学求助！

Contents

目 录



让我们启航

3 测量的历史	2
---------------	---

第一章 声

1.1 声波的产生和传播	8
1.2 声音的特征	14

第二章 光

2.1 光的反射	20
2.2 光的折射	26
2.3 透镜成像	30
2.4 光的色散	40

第三章 运动和力

3.1 机械运动	46
3.2 直线运动	49
3.3 力	58
3.4 重力 力的合成	63
3.5 二力平衡	68
3.6 惯性 牛顿第一定律	74

讓我們起航



测量的历史

例题解析

例 1 甲、乙两铁制品的质量不同，原因是两铁制品

()

- 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。

► **分析与解** 解答：正确选项 D。

分析：质量是物体本身的一种属性，与形状、所处的位置、状态、温度均无关，只与物体所含物质的多少有关。物体所含的物质越多，质量就越大。因此，两铁制品所含物质的多少不同，它们的质量就不同。所以，选项 D 正确。

例 2 图 1 是八年级的小李同学与某雕塑的合影，则该雕塑的高度约为

()

- A. 16 米。
- B. 6 米。
- C. 4 米。
- D. 2 米。



图 1

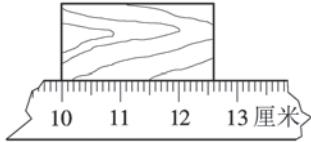
► **分析与解** 解答：正确选项 C。

分析：进行估测时，应选择一个比较的标准。八年级学生的身高一般约为 1.6 米，由图可知，该雕塑的高度约为学生身高的 2.5 倍，因此该雕塑的高度约为 $2.5 \times 1.6 \text{ 米} = 4 \text{ 米}$ 。所以，选项 C 正确。

基本练习

(一)

1. 测量的目的是 _____。小李同学利用米尺测量篮球场的宽度，经测量发现宽度为 15。请指出该同学在测量过程中的不足之处。



2. 如图 2 所示，刻度尺的分度值是 _____，测得物体的长度为 _____ 厘米，合 _____ 毫米。

* 3. 刻度尺是同学们在初中阶段遇到的第一个测量工具，你能够正确使用它吗？请编写一份有关刻度尺的使用说明书（可用文字或简图）。

图 2

(二)

4. 物体所含 _____ 的多少叫做质量，在国际单位制中，质量的单位是 _____。将冰块装入烧杯中，当冰块全部融化成水后，水的质量 _____（选填“大于”“小于”或“等于”）融化前冰块的质量。

课题与实践

5. 成语“半斤八两”中的“斤”“两”都是一种质量单位。“半斤八两”比喻不相上下，实力相当，半斤怎么会和八两一样呢？

(1) 请上网查阅相关资料，解释半斤为何等于八两。

(2) “半斤八两”中的“斤”“两”与现代生活中的“斤”“两”，这两个单位的换算关系相同吗？

(三)

6. 如图 3 所示, 下列工具中不能用来计时的是

()



A. 打点计时器



B. 秒表



C. 沙漏



D. 刻度尺

图 3

*7. 打点计时器是实验室测量_____的工具, 相邻两点的时间间隔为_____。如图 4 所示, 甲、乙是一位同学用打点计时器打出的两条纸带(部分)。

(1) 甲纸带中, 从 B 点到 E 点所用的时间为_____秒。

(2) 分别利用刻度尺测量甲、乙两条纸带上 A 点到 F 点的距离, 发现甲纸带上 A 点到 F 点的距离_____乙纸带上 A 点到 F 点的距离; 甲纸带上 A 点到 F 点之间的时间间隔_____乙纸带上 A 点到 F 点之间的时间间隔(以上两空均选填“小于”“等于”或“大于”)。这说明纸带上打出的两点所用的时间与两点之间的距离大小_____ (选填“有关”或“无关”)。

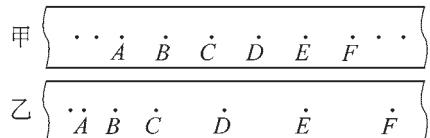


图 4

(四)

*8. 选择合适的单位, 分别填入以下各空格中:

(1) 正常情况下, 心脏跳动一次约为 1_____。

- (2) 王莉的身高为 16.5_____。
- (3) 普通手机的质量约为 0.12_____。
- (4) 物理教科书的宽度约为 0.2_____。



9. 人的身体中藏有许多“尺”，你知道身上哪些部位的长度约为“1 厘米”“1 分米”或“1 米”？说一说，并利用这些“尺”估测家中卧室的长度。



第一章
声

1

1.1

声波的产生和传播

例题解析

例 1 下列关于声波传播的说法中正确的是 ()

- A. 利用岩层发生形变的地声异常来测地震等级, 是因为固体能够传播声音。
- B. 古人把耳朵贴在地面上听敌人的马蹄声, 是因为马蹄声不能由空气传入人耳。
- C. 潜入水底的人一定听不到岸上的各种声音。
- D. 进入太空的航天员可以像在地球上一样直接交谈。

► 分析与解 答案: 正确选项 A。

分析: 声波需要依靠介质来传播, 没有介质, 声波也就无法传入人耳。固体、液体和气体都可以作为传播声波的介质, 所以选项 B、C 错误, 选项 A 正确; 在太空中, 没有传播声波的介质, 所以航天员即使距离很近, 也只能通过无线电来交谈, 所以选项 D 错误。

例 2 在一般的教室里即使很安静, 我们也听不到自己讲话的回声, 这是为什么?

► 分析与解 声波在传播过程中如果遇到障碍物, 会在障碍物的表面发生反射, 被反射回来的声波传入人耳, 就是回声。人耳能够听到回声的条件是: 原声和回声的时间差在 0.1 秒以上。

如图 1-1-1 所示, 人发声时距障碍物的距离为 s , 空气中的声速为 340 米 / 秒, 若人能听到回声, 计算可得: 反射声波的障碍物离开人耳的距离至少为 $s = \frac{1}{2} \times 340 \text{ 米 / 秒} \times 0.1 \text{ 秒} = 17 \text{ 米}$ 。当距离小于 17 米时, 反射回来的声波(即回声)和原声混在一起, 就听不到回声了。而教室的长和宽一般都不足 17 米, 所以我们听不到自己讲话的回声。

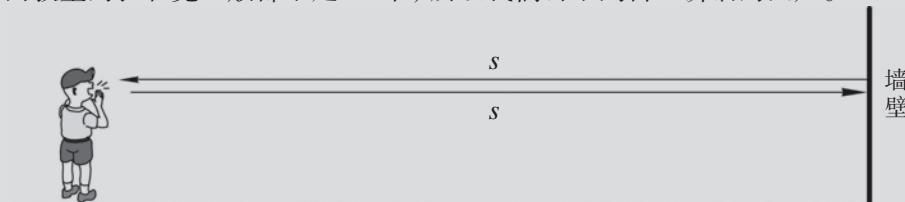


图 1-1-1

基本练习

(一)

1. 如图 1-1-2 所示, 在鼓面上放一些塑料泡沫小球。敲击鼓面, 鼓面发声时, 上面的小球会跳动, 这说明鼓声是由鼓面_____产生的。

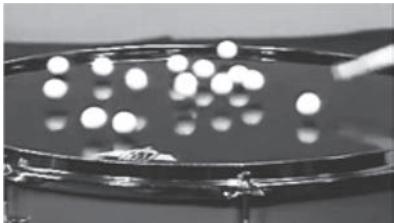


图 1-1-2



图 1-1-3

生活与物理

2. 小李同学家靠近马路, 安装了中间抽成接近真空的双层玻璃窗, 如图 1-1-3 所示。关上窗户后, 家中就安静多了, 其原因是_____。

3. 耳聋有两种: 一种是传导性耳聋, 另一种是神经性耳聋。其中传导性耳聋病人可以通过佩戴骨导式助听器提高听力, 骨导式助听器是一种通过骨传导方式改善听力的助听设备, 它的工作原理是固体可以传声, 且主要是利用_____ ()

- A. 固体传声效果比气体好。
- B. 固体能够增大声波振动的强度。
- C. 固体能够减弱其他噪声。
- D. 固体能够增大声音的传播速度。

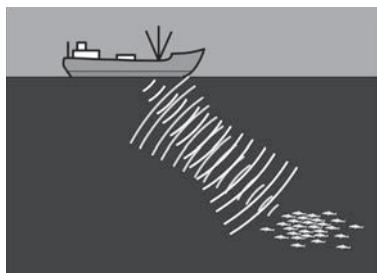
4. 在图 1-1-4 中, 主要描述声波能够传递能量的是 ()



A. 超声波洗牙



B. 蝙蝠靠超声波捕捉昆虫



C. 声呐探测鱼群



D. 超声波探查人体内部器官

图 1-1-4



** 5. 能吹灭烛焰的声音“大炮”

实验目的: 制作一个声音“大炮”，并测量声音“大炮”能吹灭烛焰的最大距离。

实验材料: 纯净水桶，激光笔，蜡烛，木板，钉子。

制作方法: 将纯净水桶的瓶口封贴物清理干净，用透明胶带在瓶口固定一只小型激光笔，调整光路与水桶口处管壁平行，如图 1-1-5 (a) 所示。

操作方法: (1) 点燃蜡烛，使激光笔的光射向烛焰下方的蜡烛上，敲击水桶底部，烛焰即可被吹灭，如图 1-1-5 (b) 所示。测量出声音“大炮”与蜡烛之间的距离。

(2) 不断调整声音“大炮”与蜡烛之间的距离，重复上述步骤，测量出可以吹灭烛焰的最大距离。



(a)



(b)

图 1-1-5

实验结果: 你制作的声音“大炮”在距离蜡烛最远_____米处，可以将烛焰吹灭。
这一现象说明_____。

(二)

6. 图 1-1-6 是一段金属栏杆，小李同学敲击一下栏杆的一端，小王同学在另一端把耳朵贴在栏杆上能听到两次敲击声，两次声音传播的介质分别是 _____、_____，这是因为 _____。



图 1-1-6

- *7. 现在很多汽车尾部都安装有倒车“雷达”，当车子接近障碍物时能及时报警，方便司机判断车尾与后部障碍物之间的距离，如图 1-1-7 所示。下列生物的生存技能中与倒车雷达的原理相似的是 ()

- A. 壁虎的脚掌上生有吸盘能爬壁。
- B. 南美河流中的电鳗用电击的方式捕猎。
- C. 蝙蝠用回声定位的方式捕食。
- D. 大象用大耳朵扇风降温。



图 1-1-7

- *8. 下表是某实验测得的空气中的声速与空气温度关系的实验数据。

空气温度 $t/^\circ\text{C}$	声速 $v/(\text{米} / \text{秒})$
-20	318
-10	324
0	330
10	336
20	342
30	348

根据表中数据可以总结出什么规律？

* 9. 估测空气中的声速

器材: 卷尺, 发令枪, 摄像机。

方法: 两人为一组, 在学校操场上选取 100 米的平直路段进行实验。

步骤: (1) 在操场上, 确认两点相距 100 米。

(2) 如图 1-1-8 所示, 甲在起点发令, 发令的同时乙在终点用摄像机将发令的整个过程拍摄下来。

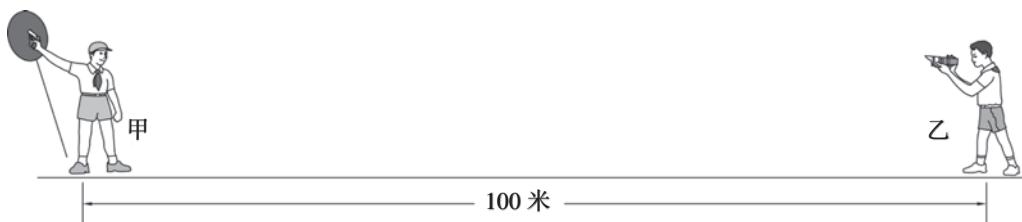


图 1-1-8

(3) 利用视频剪辑软件(可从网上搜索)把拍摄的视频通过逐帧方式进行剪辑: 从发令枪击发(刚看到烟)的一帧开始一直到刚听到发令枪声为止, 将这段视频剪辑出来; 然后设置成以 $1/10$ 倍速度播放; 最后保存。

(4) 将保存好的视频文件通过播放器播放, 记录该文件的播放时间。因为视频是以 $1/10$ 倍速度慢放的, 所以播放时间是声音传播时间的 10 倍。

(5) 每组进行三次实验, 将实验数据记录在下表中, 利用速度公式计算出空气中的声速, 最后求出声速的平均值。

次数	播放时间 / 秒	声音传播时间 / 秒	两点距离 / 米	声速 / (米 / 秒)	声速平均值 / (米 / 秒)
1					
2					
3					



* 10. 北京天坛公园回音壁的圆心处有一块三音石, 如图 1-1-9 (a) 所示, 站在它上面拍手或喊一声, 可以听到 2~3 次较明显的声音。阅读下列短文及图 1-1-9, 简要回答其中的原因。

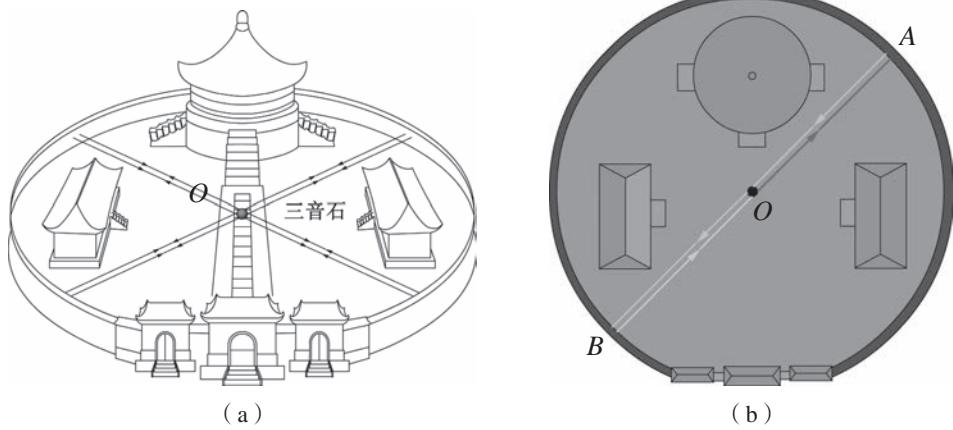


图 1-1-9

原来当人站在回音壁中心(三音石处)拍手时,向四面发出的声波到达圆形墙面时又被反射回圆心处,图 1-1-9(b)是其中一个方向的路径,下表记录了这一方向上声音传播的路径和时间。

回声次数	声音传播路径	听到回声的时间
第一次	$O \rightarrow A \rightarrow O$	0.2 秒
第二次	$O \rightarrow A \rightarrow O \rightarrow B \rightarrow O$	0.4 秒

1.2

声音的特征

例题解析

例 1 一名男低音歌手正在大声歌唱，一位女高音歌手为他轻声伴唱。将男低音歌手的声音与女高音歌手的声音相比较，下列对男歌手声音的描述正确的是（ ）

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

► **分析与解** 解答：正确选项 D。

分析：本题中“男低音”和“女高音”的“低”和“高”是指音调的高低。由此可知，“男声”音调低，“女声”音调高。男低音歌手大声歌唱说明响度大，女高音歌手只是为男低音歌手轻声伴唱，说明响度小。所以选项 D 正确。

例 2 如图 1-2-1 所示，右侧同学能分辨歌手的声音，主要是依据声音的（ ）

- A. 响度。
- B. 音调。
- C. 音色。
- D. 频率。



图 1-2-1

► **分析与解** 解答：正确选项 C。

分析：音色是乐音的特征之一，是由声源的振动情况决定的。普通人讲话声音的音色因人而异，根据音色就能辨别出他是谁。故选项 C 正确。

基本练习

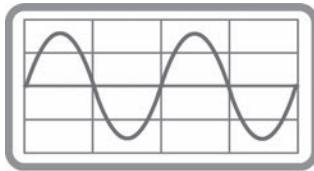
(一)

1. 如图 1-2-2 所示, 在公共场所“轻声”说话是文明的标志, “轻声”是指声音的_____小。

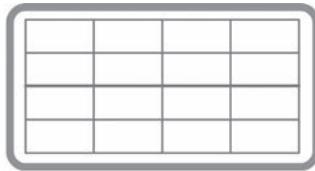


图 1-2-2

2. 用大小不同的力分别敲击同一个音叉, 音叉发声的_____不同。若图 1-2-3 (a) 为用较大的力敲击音叉时音叉振动的波形图, 请在图 (b) 中画出用较小的力敲击时音叉振动的大致波形图。



(a)



(b)

图 1-2-3

3. 下列各加点字中, 不是用来描述声音响度的是 ()

- A. 生活中常说“响鼓也得重槌敲”。 B. 夜深了, 请把你电视机的音量调小一些。
C. 青春期后, 男生的声音变得“低沉”了。 D. 在晚会上, 小李同学“引吭高歌”。

- *4. 如图 1-2-4 所示的做法中, 不是为了提高声音响度的是 ()



A. 用喇叭筒喊话



B. 用话筒讲话



C. 使用听诊器



D. 调节弦的松紧

图 1-2-4

*5. 在操场上，当你和较远处的同学说话时，他往往听不清。你有哪些方法可以让他听清楚你说的话？

(二)

6. 图 1-2-5 是楼梯中的一部分，从 A 到 B 之间有长短不同的铁护栏。一位同学用一根小木棒迅速地从 A 到 B 逐一敲击铁护栏栏杆，此过程中一定发生改变的是声音的（ ）

- A. 音调。
- B. 音色。
- C. 响度。
- D. 音色和响度。

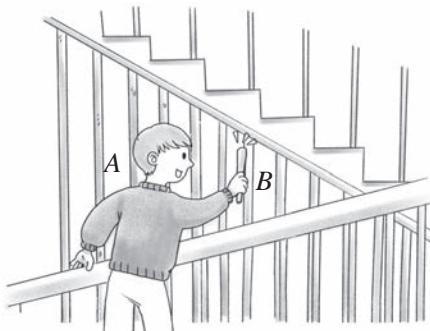


图 1-2-5

7. 图 1-2-6 甲、乙是用萨克斯管吹出的两个音阶的波形图，甲的音调_____乙的音调（选填“高于”“低于”）。

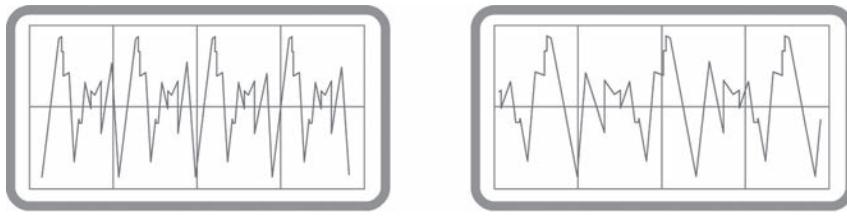
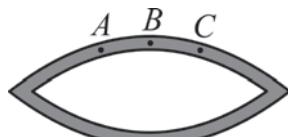


图 1-2-6

**8. 编钟是我国古代重要的打击乐器，通常由青铜铸造而成。如图 1-2-7 (a) 所示，敲击每个编钟时，能发出音调不同的声音，其中较大的编钟振动频率较低，声音的音调较_____。每个编钟的横截面均呈杏仁状，如图 1-2-7 (b) 所示，分别敲击同一个编钟的 A、B、C 三个部位 (A、C 位置对称)，编钟可发出_____个音调的声音。



(a)



(b)

图 1-2-7

课题与实践

长作业

9. 乐器主要可以分为三种类型：打击乐器、弦乐器和管乐器。请3~5名同学组成一个小组，用3周时间查找资料，看一看我国的民族乐器主要有哪些？分别属于哪种类型？它们发声的原理各是什么？又是如何改变音调高低的？（可以撰写小论文或制作PPT进行交流）

实验与制作

* 10. 制作“橡皮筋吉他”

材料：一个纸盒（可以用空的盒装面纸盒，除去它开口处的纸盖和塑料纸），几根粗细不同的橡皮筋，木条。

制作方法：如图1-2-8所示，将实验器材组装好，把粗细不同的橡皮筋绕在纸盒上，并用两根木条将橡皮筋绷紧，用一把塑料三角尺弹拨橡皮筋的中部，橡皮筋就可以发出声音，这样就制成了一个“橡皮筋吉他”。

请利用你的“橡皮筋吉他”进行下面的探究实验，并记录探究结果：

(1) 改变“橡皮筋吉他”两根木条之间的距离，弹拨一下，在橡皮筋的粗细、松紧相同时，木条间距越_____。

(2) 保持两根木条之间的距离不变，将某一根橡皮筋拉紧些，弹拨一下，在橡皮筋的粗细、长短相同时，橡皮筋绷得越紧，音调越_____。

(3) 保持两根木条之间的距离和橡皮筋的松紧程度相同，弹拨粗细不同的橡皮筋，橡皮筋越细，音调越_____。

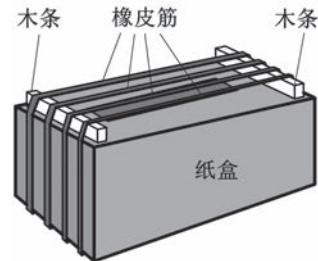


图 1-2-8

(三)

11.“小芳唱歌比小红唱歌好听”，从声音的特征上来说，小芳的_____比小红的好（选填“响度”“音调”或“音色”）。

12. 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，别人即使说出同样的暗语也打不开。这种声纹锁辨别声音主要是依据声音的_____（ ）

- A. 响度。
- B. 音调。
- C. 音色。
- D. 传播速度。



图 1-2-9

13. 研究显示，30~40 分贝是较理想的安静环境；60 分贝会影响正常睡眠和休息；70 分贝会影响工作、学习。对城市噪声与居民健康的一项调查研究表明：长期生活在 90 分贝以上的环境中，听力会受到严重影响，并产生神经衰弱、高血压等疾病。

假如你是一位城市建设的规划者，你将采取怎样的措施减弱噪声给人们带来的危害？（举出两项措施）

14. 如图 1-2-10 所示，紧邻居民区的城市高架道路安装全封闭的隔音屏，这种控制噪声的方法是（ ）

- A. 防止车辆产生噪声。
- B. 控制道路上的各种噪声源。
- C. 控制噪声的传播途径。
- D. 保护对噪声特别敏感的人。



图 1-2-10

课题与实践

合作完成

15. 现在手机已经在我们的生活中占据了一定地位，大部分青少年都喜欢戴耳机听音乐，这样不仅不会干扰他人，听音效果也更真实，但是长时间戴耳机会对听力产生危害。请以 3~5 名同学组成一个小组，做一个“常戴耳机对听力的危害”的研究报告。小贴士：可以对常使用耳机的同学进行关于听力变化的调查，或上网查找相关资料。

第二章

光



2.1

光的反射

例题解析

例 1 根据平面镜成像特点，在图 2-1-1 中画出物体 AB 在平面镜 MN 中所成的像 A'B'。

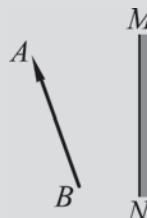
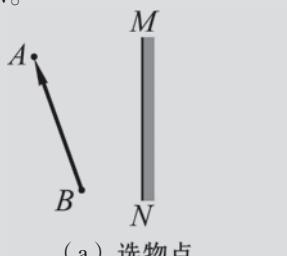


图 2-1-1

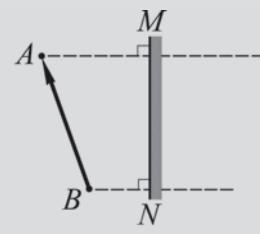
▶ 分析与解

运用对称法画平面镜成像的基本步骤：

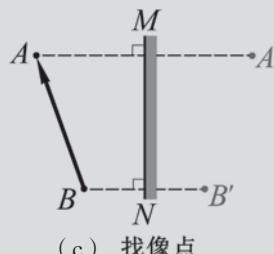
(1) 选物点。以能反映物体主要轮廓特征的点作为物点，点的数目视具体情况而定。一般常用箭头代表物体，此时只需选箭头 A 和箭尾 B 两点作为物点即可，如图 2-1-2 (a) 所示。



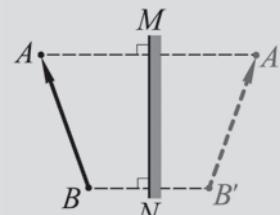
(a) 选物点



(b) 作镜面的垂线



(c) 找像点



(d) 画像

图 2-1-2

(2) 做镜面的垂线。过被选物点作镜面的垂线(用虚线表示),并延长至镜后,如图2-1-2(b)所示。

(3) 找像点。由于像和物体对镜面来说是对称的,所以用刻度尺直接在垂线上量得像点到镜面的距离等于物点到镜面的距离,如图2-1-2(c)所示。

(4) 画像。按物体外形用虚线连接各个像点就可得到要作的像,如图2-1-2(d)所示。由于平面镜所成的像是虚像,所以用虚线表示像。

说明:已知像画物或已知像和物画平面镜的位置,也可用类似方法求得。

例2 小李同学身高1.6米,站在竖直放置的平面镜前1.5米处,他的像距镜面_____米。小李向镜面走近了0.5米后,像离他的距离为_____米,他在镜子里的像高_____1.6米(选填“大于”“等于”或“小于”)。

► 分析与解 答案:1.5; 2; 等于。

分析:根据平面镜成像的特点可知,像与物体到镜面的距离相等。小李同学站在平面镜前1.5米处,他到镜面的距离为1.5米,因此他的像距镜面也为1.5米。当他向镜面走近了0.5米后,他到镜面的距离变为1米,他的像到镜面的距离也变为1米,因此像离他的距离为2米;因为平面镜所成的像与物大小始终相等,所以像高始终等于小李同学的身高,为1.6米。

基本练习

(一)

1. 在图2-1-3中,根据反射光线OB画出入射光线AO,并标出入射角的大小。

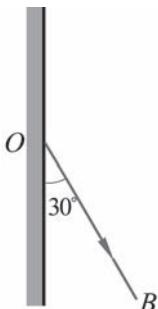


图2-1-3

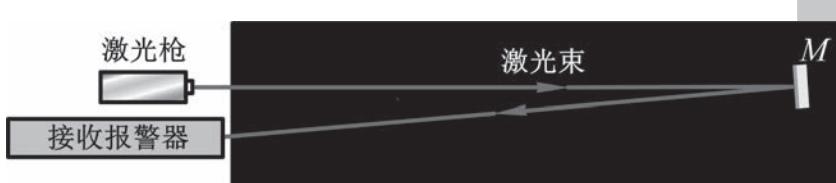


图2-1-4

2. 图 2-1-4 是激光防盗系统的示意图，从发射器发出的激光束经过平面镜 M _____ 后送至接收器。如有人闯入激光束区域内，激光束就会被隔断，报警器就会发出警报。

3. 一束平行光射到粗糙的墙壁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”)，此时墙壁上各点反射面的入射角是 _____ 的，反射角是 _____ 的(均选填“相同”或“不相同”)。若其中一条光线的反射角为 30° ，则它的入射角 _____ 为 30° (选填“一定”或“不一定”)。

* 4. 图 2-1-5 是某一台球比赛中桌面上的情形。现欲用白球击打红球，只有采用打反弹球的方式才能击打到红球(小球的反弹类似于光的反射)。图中 a 、 b 、 c 为三个反弹点，则应选择的反弹点是 _____ ()

- A. a 、 b 。
- B. b 、 c 。
- C. a 、 c 。
- D. a 、 b 、 c 。

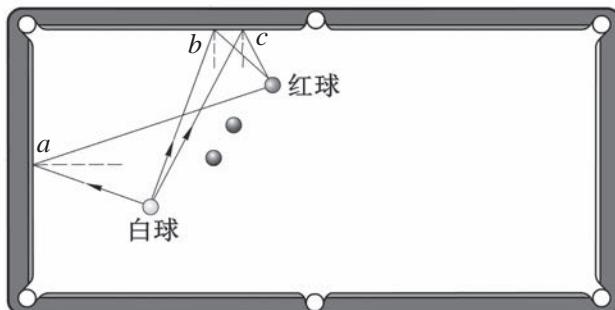


图 2-1-5

** 5. 意大利的维加内拉村位于山谷中，每年有 3 个月的时间见不到丝毫阳光。为此，村民建造了一面巨型平面镜，这面镜子由计算机控制的马达驱动跟随太阳转动，可以保证每天有 6 个小时将阳光照射到村里的中心广场，如图 2-1-6 所示。

(1) 平面镜可以将阳光引到维加内拉村，这是利用了光的 _____ 原理。

(2) 若平面镜恰好转动到竖直方向，某条反射光线 OB 与竖直方向的夹角为 60° ，则入射角为 _____ °，反射角为 _____ °。

(3) 随着太阳升高，光线 $A'O$ ($A'O$ 与 AO 的夹角为 30°) 入射到巨型平面镜上，若仍使反射光线沿 OB 方向，则此时入射角为 _____ °，平面镜绕 O 点逆时针转过的角度为 _____ °。

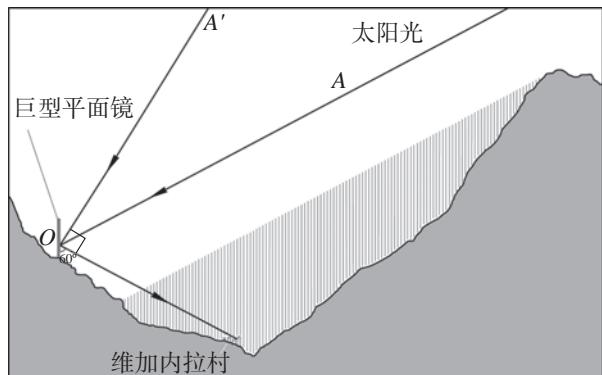


图 2-1-6

* 6. 如图 2-1-7 所示, 玻璃幕墙会在阳光下发出耀眼的光芒, 这在美化城市的同时却也造成了污染。上网查阅资料说明这种光污染的危害, 用光学知识解释其产生的主要原因, 并提出减少光污染的方法。



图 2-1-7

(二)

7. 请在图 2-1-8 中分别作出像 $A'B'$ 对应的物体 AB 、物体 AB 通过平面镜所成的像 $A'B'$ 或平面镜的位置。

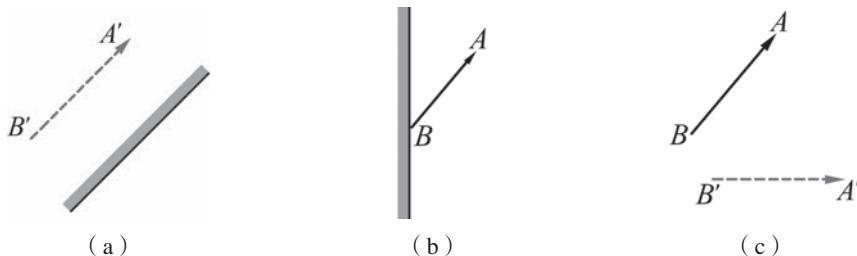


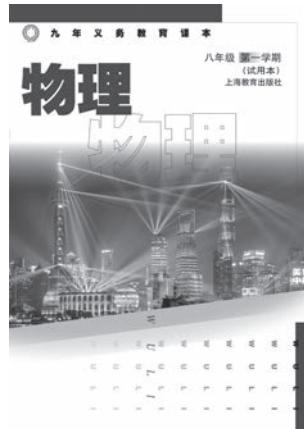
图 2-1-8

8. 舞蹈演员利用平面镜可以矫正舞姿, 当她向平面镜方向移动时

- A. 像变小, 像到平面镜的距离变大。
- B. 像变大, 像到平面镜的距离变小。
- C. 像的大小不变, 像到平面镜的距离不变。
- D. 像的大小不变, 像到平面镜的距离变小。

()

*9. 图 2-1-9 (a) 为物理教科书的封面。小李同学将其面向平面镜放置，则他在平面镜中看到的像是图 2-1-9 (b) 中的 ()



(a)



A.



B.



C.



D.

(b)

图 2-1-9

*10. 在“探究平面镜成像的特点”实验中，小李同学填写的实验报告(部分)如下，请完成空格处的内容填写。

<p style="text-align: center;">实验名称 探究平面镜成像的特点</p> <p>实验目的: 探究平面镜成像的特点。</p> <p>实验器材: _____, 白纸, 两支相同的蜡烛, _____, 火柴。</p> <p>实验步骤:</p> <ol style="list-style-type: none">1. 在桌面上铺一张白纸, 将一块玻璃板_____放置在纸上作为平面镜。2. 在玻璃板前放一支_____蜡烛 A, 玻璃板后面放一支_____蜡烛 B。3. 移动玻璃板后的蜡烛 B, 直到从玻璃板前面_____看去, 蜡烛 B 都好像点亮似的。在纸上记下这个位置。 <p>.....</p>
--

* 11. 如图 2-1-10 所示, 小李同学站在地铁站台上, 他透过玻璃屏蔽门, 可以看到车道对面竖直墙壁上的广告牌, 及自己在屏蔽门后面的虚像。小李同学根据该现象设计了在站台上估测玻璃屏蔽门到对面墙壁之间距离 d 的实验, 并在小王同学的帮助下估测出了这段距离, 请完成相关实验步骤的填写。

(1) 小李同学相对于玻璃屏蔽门前后移动, 直到小王同学从不同位置都能观察到_____。

(2) 标出_____的位置。

(3) 量出_____的距离。

步骤(3)中量得的距离等于玻璃屏蔽门到对面墙壁之间的距离 d , 这是因为_____。

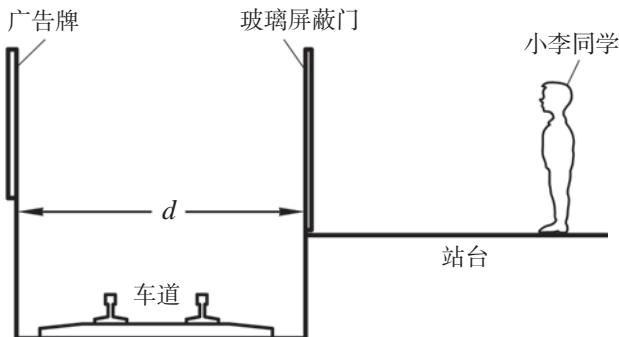


图 2-1-10



** 12. 小魔术——浇不灭的蜡烛

给你一只玻璃杯、两支同样的蜡烛、一块半透明茶色玻璃等物品, 请设计一个魔术, 要求在杯中固定的一支蜡烛, 看上去好像点亮着, 而且往杯中倒水, 烛焰似在水中却不会熄灭。小组合作画出这个魔术设计的示意图, 完成制作后在全班展示, 并能利用平面镜成像的特点加以解释。



图 2-1-11

2.2

光的折射

例题解析

例 1 光从空气斜射入水中发生折射时, 如图 2-2-1 所示的光路图中正确的是 ()

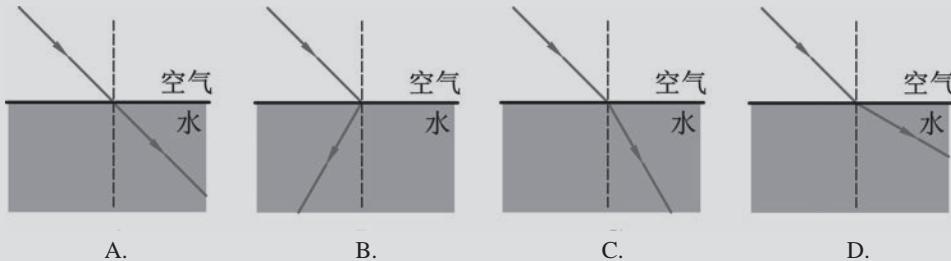


图 2-2-1

▶ 分析与解

解答: 正确选项 C。

分析: 光从空气射向水面时, 除了发生折射还会发生反射, 这里只研究进入水中的光线。根据光的折射规律, 当光从一种介质斜射入另一种介质时, 传播方向一定会发生偏折, 所以选项 A 错; 当光线发生偏折时, 折射光线与入射光线分居法线两侧, 所以选项 B 错; 当光从空气斜射入水或其他透明介质中时, 折射光线向法线偏折, 折射角小于入射角, 所以选项 C 正确, 选项 D 不对。

例 2 小李同学在研究光的折射规律时, 实验现象如图 2-2-2 (a) (b) (c) 所示。请根据实验现象归纳得出初步结论。

(1) 分析比较 (a) (b) 两图可知: _____。

(2) 分析比较 (b) (c) 两图可知: _____。

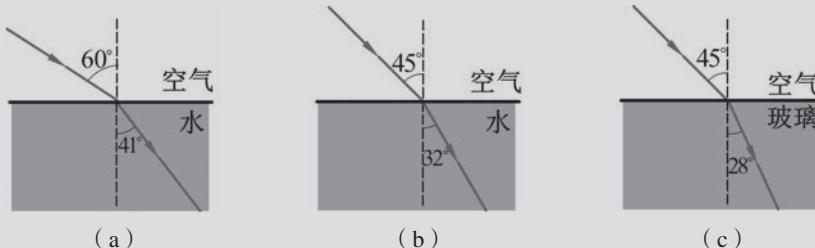


图 2-2-2

► 分析与解

解答:(1)当光从空气斜射入水中发生折射时,入射角减小,折射角也随之减小;(2)当光以相同的入射角从空气斜射入水和玻璃时,折射角大小不同,水中的折射角大于玻璃中的折射角。

分析:观察(a)(b)两图,都是光从空气斜射入水中的情况,由于图(a)中的入射角大于图(b)中的入射角,所以折射角大小也不同,由此可以得出上述结论。观察(b)(c)两图,分别是光以相同的入射角从空气斜射入水和玻璃中的情况,折射角大小不同,水中的折射角大于玻璃中的折射角,由此可以得出上述结论。

基本练习

(一)

1. 图2-2-3为各种光现象,其中涉及光的折射现象的是 ()



A. 树影清晰



B. 小狗见像



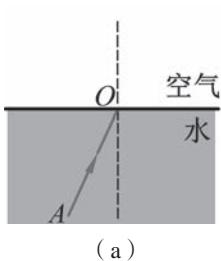
C. 筷子错位



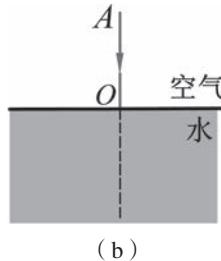
D. 湖面倒影

图2-2-3

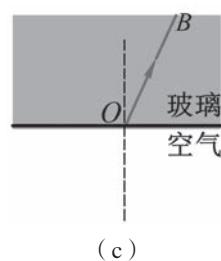
2. 请在图2-2-4中画出所给光线的折射光线OB或入射光线AO的大致位置。



(a)



(b)



(c)

图2-2-4

3. 当光线从空气斜射入水中时, 入射角为 45° , 则折射角可能是 ()
A. 0° . B. 32° .
C. 45° . D. 55° .

*4. 图 2-2-5 是九寨沟的“镜海”, 它有着“鱼在天上飞, 鸟在水中游”的美景奇观。这里看到水中的“云”和“鸟”是由于光的_____所成的_____像(选填“虚”或“实”); “鱼”是由光的_____而成的_____像(选填“虚”或“实”)。

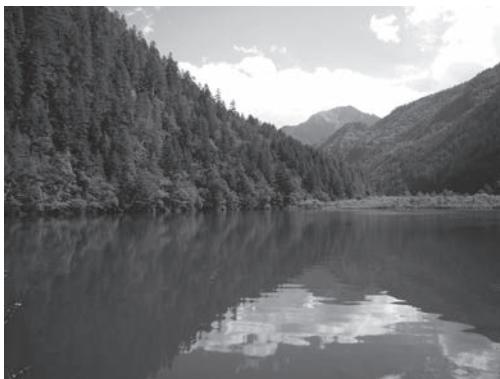


图 2-2-5

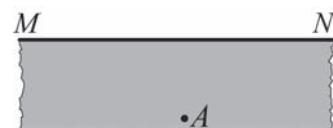


图 2-2-6

- *5. 如图 2-2-6 所示, 从玻璃砖中 A 点发出的光线, 在通过界面 MN 射入空气中时,()
A. 折射角一定小于入射角。 B. 折射角一定大于入射角。
C. 折射角可能小于入射角。 D. 折射角可能等于入射角。



*6. 观杯底之花

器材: 一次性纸杯, 纸, 剪刀等。

步骤: (1) 在杯子的底部画一朵花, 在杯壁的上部开一个小窗口, 如图 2-2-7 所示。

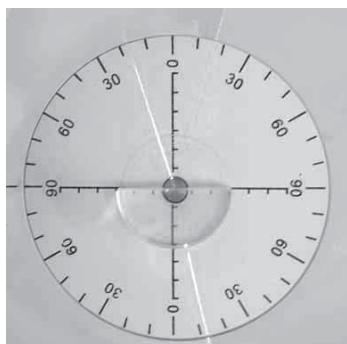
(2) 用纸将杯口盖住。

(3) 试着从小窗口看杯底的花, 你能看到花吗? 想一想, 怎样才能看到杯底的花? 为什么?



图 2-2-7

7. 为了探究光从空气斜射入各种介质时折射角大小与哪些因素有关, 小李同学利用激光笔、玻璃、水、量角器等进行实验探究。他先让光从空气斜射入玻璃, 如图 2-2-8 (a) 所示, 分别测出入射角和折射角的大小, 记录在表一中。然后他又让光从空气斜射入水中, 如图 2-2-8 (b) 所示, 重复上述实验, 将数据记录在表二中。



(a)



(b)

图 2-2-8

表一 光从空气斜射入玻璃

实验序号	1	2	3
入射角	30°	45°	60°
折射角	19°	28°	35°

表二 光从空气斜射入水

实验序号	4	5	6
入射角	30°	45°	60°
折射角	22°	32°	41°

(1) 分析比较表一或表二中数据可知,当光从空气斜射入玻璃或水中时,折射角_____入射角(选填“大于”“等于”或“小于”);当入射角增大时,折射角将_____ (选填“增大”“不变”或“减小”)。因此,光从空气斜射入其他介质时,折射角大小与_____有关。

(2) 分析比较表一和表二中数据可知:当入射角相同时,光从空气斜射入玻璃的折射角_____光从空气斜射入水的折射角(选填“大于”“等于”或“小于”)。因此,光从空气斜射入其他介质时,折射角大小还与_____有关。

课题与实践

长作业

*8. 在海上或沙漠里,有时会在地平线上看到高楼大厦、喧闹的集市,如图 2-2-9 所示。其实海上或沙漠中并没有这些景物,这种现象叫做海市蜃楼。由于不明白产生这种奇观的科学原理,古人认为是蜃所吐之气形成的,而海市蜃楼实际上是一种光学现象。请上网查阅有关海市蜃楼的资料,了解海市蜃楼的各种现象及它产生的光学原理,制作成 PPT,以小组形式在班级里进行交流。



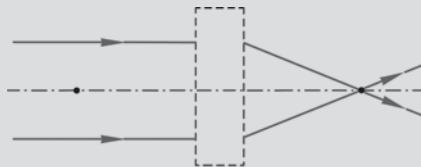
图 2-2-9

2.3

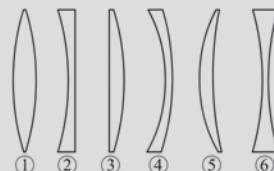
透镜成像

例题解析

例 1 图 2-3-1 (a) 中画出了光通过透镜前后的传播方向, 根据光线的偏折情况, 虚线框内可选择图 (b) 中的透镜_____ (用序号表示)。



(a)



(b)

图 2-3-1

► 分析与解

解答: ①③⑤。

分析: 如图 2-3-1 (a) 所示, 平行于主光轴的光线经透镜折射后会聚在焦点上, 由光线的会聚情况可知该透镜为凸透镜。又因为凸透镜中央的厚度大于边缘的厚度, 所以图 (b) 中的①③⑤均为凸透镜, 符合题目要求, 其他的均为凹透镜。

例 2 物体放在凸透镜的主光轴上, 在距透镜 40 厘米处的光屏上得到一个倒立、放大的像, 则该透镜的焦距可能为 ()

- A. 40 厘米。
- B. 30 厘米。
- C. 20 厘米。
- D. 10 厘米。

► 分析与解

解答: 正确选项 D。

分析: 根据题意“距透镜 40 厘米处的光屏”, 可知像距 $v=40$ 厘米, 且得到的像是倒立、放大的。设凸透镜的焦距为 f , 根据凸透镜的成像规律可判断出 $v>2f$, 即 $40 \text{ 厘米} > 2f$, 由此可推得该透镜的焦距 $f<20$ 厘米, 符合这一要求的选项只有 D。

例 3 人脸识别系统是一项新兴的生物识别技术。2012 年 4 月，铁道部门宣布上海虹桥火车站安检区域将使用人脸识别系统。当旅客距安检口 0.5~1.2 米处时，安装在安检口的人脸识别系统的摄像机就可对其面部特征进行快速核对，如图 2-3-2 所示。由此判断，人脸识别系统的摄像机的镜头

()

- A. 相当于凸透镜，焦距可能为 0.8 米。
- B. 相当于凸透镜，焦距可能为 0.1 米。
- C. 相当于凹透镜，焦距可能为 0.8 米。
- D. 相当于凹透镜，焦距可能为 0.1 米。

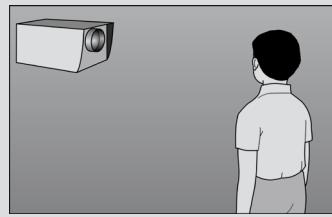


图 2-3-2

► 分析与解

解答：正确选项 B。

分析：人脸识别系统的摄像机的工作原理实际上是凸透镜成像，根据“当旅客距安检口 0.5~1.2 米处时，安装在安检口的人脸识别系统的摄像机就可对其面部特征进行快速核对”可知，当物距 u 为 0.5~1.2 米时，得到的是倒立、缩小的实像。凹透镜不能成实像，所以选项 C、D 不对。根据凸透镜的成像规律可判断出此时 $u > 2f$ ，由此可推得该透镜的焦距 $f < 0.25$ 米，符合这一要求的选项只有 B。

基本练习

(一)

1. 透镜有凸透镜和_____透镜两种，透镜是利用光的_____规律工作的。我国古代曾有人用冰做成透镜，利用透镜和太阳取火，该透镜应该属于_____透镜。

2. 请根据图 2-3-3 中给出的入射光线或折射光线，画出相应的折射光线或入射光线。

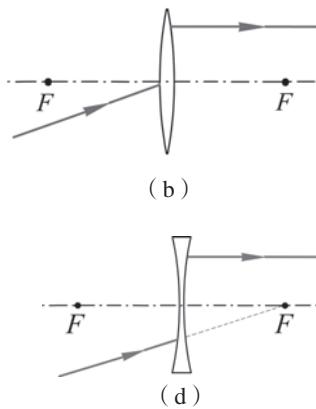
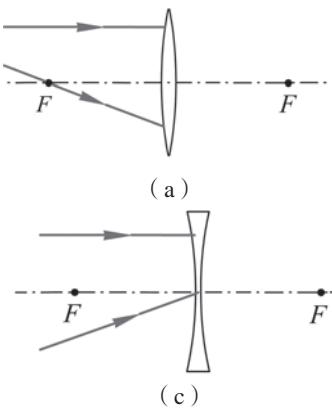


图 2-3-3

3. 如图 2-3-4 所示, 现在一些建筑物屋顶上常安装射灯来划亮夜空, 使我们居住的城市看起来更加美观。假设有这样一种射灯, 为了让光线呈柱状照射得更远, 需在灯前安装一块凸透镜, 且要把射灯安放在凸透镜的_____上。



图 2-3-4 射灯

实验与制作

* 4. 眼镜镜片实际上是透镜。请分别找一副近视眼镜和远视眼镜, 并如图 2-3-5 (a) 所示, 把两副眼镜分别放在太阳光下, 看看它们对光线是会聚的还是发散的, 并把你看到的光斑用铅笔画在图 (b) (c) 中的白纸上。请你根据观察到的现象说明它们分别是什么透镜, 再用手摸摸看是否相符。如果是凸透镜, 想办法测出它的焦距。

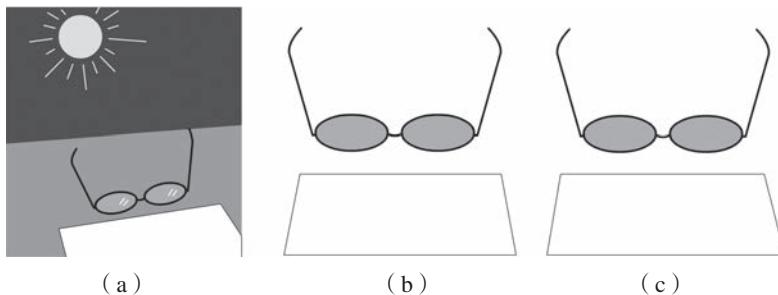


图 2-3-5

(二)

5. 在“探究凸透镜成像规律”实验中:

- (1) 在实验前, 应首先观察并记下凸透镜的_____。
- (2) 在如图 2-3-6 所示的实验装置中, A 是_____, B 是_____。

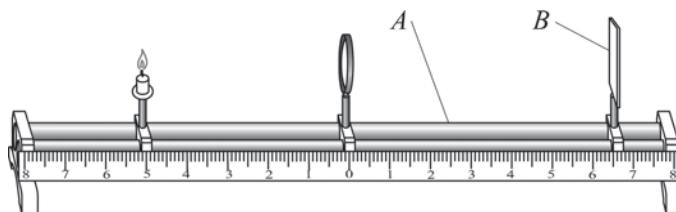


图 2-3-6

(3) 在组装和调试实验装置时,应使凸透镜和_____的中心跟_____的中心大致在同一高度。

(4) 调整好凸透镜的位置,使物距大于凸透镜的两倍焦距,前后移动光屏找像。在移动过程中,眼睛要注意观察_____。

(5) 在归纳实验结果时,要将从光具座上读出的物距和像距的值分别跟凸透镜的_____相比较,并记录相应的成像情况。

6. 测绘人员绘制地图时,需从高空向地面拍照,若使用的相机镜头焦距为 50 毫米,则胶片或光电传感器到镜头的距离 ()

A. 大于 100 毫米。

B. 等于 50 毫米。

C. 小于 50 毫米。

D. 在 50 毫米和 100 毫米之间。

7. 如图 2-3-7 所示,用焦距为 8 厘米的凸透镜把一个发光物的放大像投放到墙壁上,则物体可能放置在凸透镜前 ()

A. 6 厘米处。

B. 12 厘米处。

C. 18 厘米处。

D. 24 厘米处。

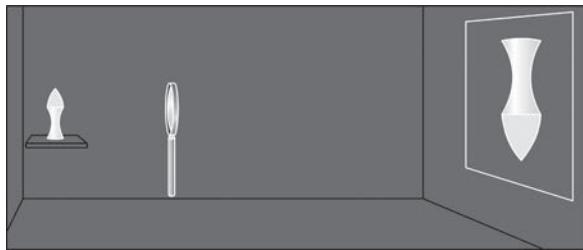


图 2-3-7

*8. 小李同学用焦距为 10 厘米的凸透镜探究凸透镜成像规律,当他将蜡烛沿主光轴从距透镜 30 厘米处向 15 厘米处移动时,则观察到 ()

A. 像变大,像距变大。

B. 像变小,像距变小。

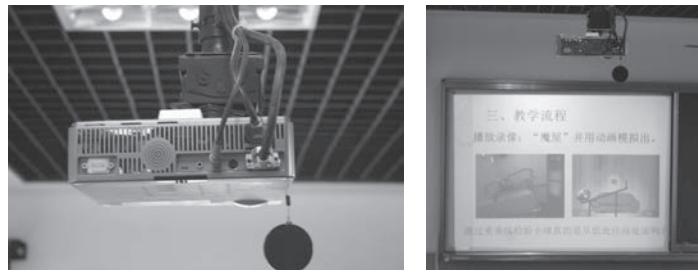
C. 像先变小后变大,像距变大。

D. 像先变大后变小,像距变大。

**9. 物体距凸透镜 20 厘米时,在凸透镜另一侧距透镜 30 厘米的光屏上成一个清晰的像,则此凸透镜的焦距一定在_____厘米至_____厘米内。如果将物体与光屏的位置互换,则光屏上成的像为_____的实像。



10. 图 2-3-8 是一款标准焦距的 LCD 投影仪,它在现代教学中被广泛应用。LCD 投影仪利用液晶的光电效应,把光信号转换成图像信号,再利用镜头(相当于一块焦距固定的凸透镜)把图像投射出去。此投影仪镜头的焦距为 21 毫米,则液晶屏(即发光体)应该放在距镜头_____毫米范围内。



(a)

(b)

图 2-3-8

(三)

11. 如图 2-3-9 所示, 凸透镜到书本的距离为 8 厘米, 则该凸透镜的焦距可能为 ()
- A. 3 厘米。 B. 6 厘米。
C. 8 厘米。 D. 10 厘米。



图 2-3-9

生活与物理

12. 常用体温计的刻度部分横截面为三棱体, 如图 2-3-10 所示。其正面呈圆弧形, 这样就可看清体温计内极细的水银柱, 以便于读数。这里圆弧形玻璃的作用相当于_____，使我们能看到水银柱放大后的_____像(选填“实”或“虚”)。

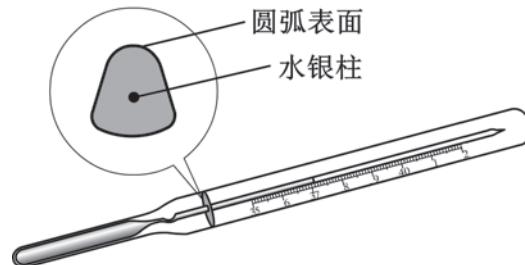


图 2-3-10

- * 13. 物体在凸透镜前 12 厘米处, 在透镜另一侧的光屏上成一个倒立、放大的像。当物体距凸透镜 8 厘米时, 所成的像 ()
- A. 一定是倒立放大的实像。
B. 可能是倒立缩小的实像。
C. 可能是正立放大的虚像。
D. 可能是正立等大的虚像。

* 14. 凸透镜的焦距为 10 厘米, 一物体放在距该透镜焦点 5 厘米的主轴上, 则该物体通过透镜一定成 ()

- A. 正立的像。
- B. 倒立的像。
- C. 缩小的像。
- D. 放大的像。



* 15. 我们常在一些自然景区看到“禁止抛弃透明塑料瓶”的警示语, 除了因为塑料瓶会污染环境, 是否还有其他原因呢? 让我们做一个小实验来看一下。

取一个凸透镜对准太阳, 凸透镜会把太阳光会聚在焦点上, 在焦点处放一根火柴, 如图 2-3-11 (a) 所示, 放置一会儿, 观察火柴是否会被点燃。然后把凸透镜换成装有水的塑料瓶, 在瓶子后面放一张纸并前后移动, 如图 2-3-11 (b) 所示, 你在纸上会看到什么? 为什么会产生这一现象? 请根据这个小实验分析前面的警示语是否有道理。

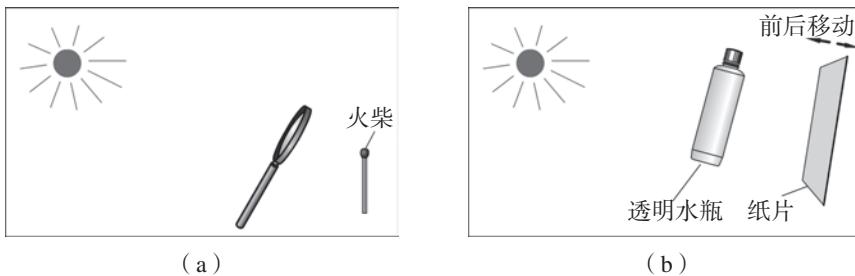


图 2-3-11

(四)



图 2-3-12

16. 图 2-3-12 为小朱同学通过盛水烧瓶成像的情景。图中盛水烧瓶相当于_____镜, 所成的像为倒立、_____的_____像。生活中与该盛水烧瓶这一成像原理相同的光学仪器有_____ (写出一种即可)。

17. 我们可以看到露水下的花脉更“清晰”, 这是花脉的 ()
- A. 倒立、放大的像。
 - B. 倒立、缩小的像。
 - C. 正立、缩小的像。
 - D. 正立、放大的像。

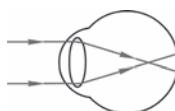
*★★★ 18. 图 2-3-13 表示近视眼或远视眼的成像情况及其矫正方法，其中能反映近视眼成像和矫正情况的是 ()

A. (a) (c)。

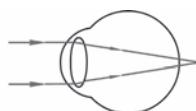
B. (b) (d)。

C. (a) (d)。

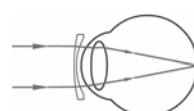
D. (b) (c)。



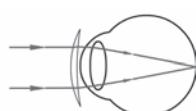
(a)



(b)



(c)



(d)

图 2-3-13

*19. 请用作图法画出图 2-3-14 中物体 AB 经凸透镜所成的像 A'B'。

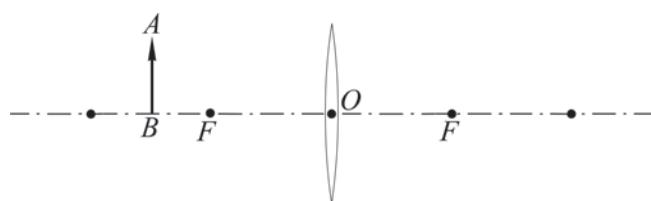


图 2-3-14

*20. 在某次凸透镜成像实验中，测得物距为 10 厘米时，像距为 40 厘米。

(1) 计算该凸透镜的焦距。

(2) 画出成像光路图。

(3) 可用什么实验方法来验证光路是可逆的？

* 21. 中国是世界上较早使用眼镜的国家。孙云球(明末清初)著作《镜史》,发明“随目对镜”的验光方法,被尊为“主觉验光”的始祖。

a. 请上网查阅资料,了解眼镜的发展史。

b. 上海眼镜博物馆是一家颇具特色的眼镜行业的专题博物馆,如图 2-3-15 所示。有机会可以前往参观,参观完后从以下课题中任选一题,写一篇参观报告,并进行全班交流。



(a)



(b)

图 2-3-15

课题(1): 眼睛与健康

课题(2): 眼镜发展的历史

课题(3): 光学与眼镜材料的奥秘

* 22. 制作一个简易照相机模型

材料: 两张铅画纸,一张半透明纸(或毛玻璃),一个凸透镜。

工具: 剪刀、透明胶带等。

步骤:

(1) 用两张铅画纸分别卷成两个纸筒 M、N(半径略大于凸透镜的半径,长度约等于凸透镜的焦距),且纸筒 M 正好能套在纸筒 N 的外面,并能进行抽拉。

(2) 在纸筒 M 的一端贴上半透明纸或装上毛玻璃,如图 2-3-16(a)所示。

(3) 设法把凸透镜固定在纸筒 N 的一端,如图 2-3-16(b)所示。

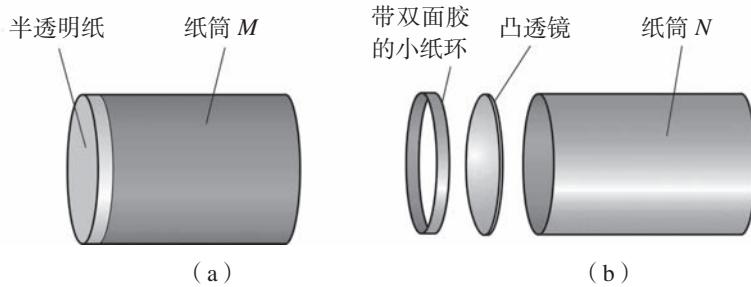


图 2-3-16

(4) 把M、N两个纸筒套在一起就制成一个简易照相机,如图2-3-17所示。

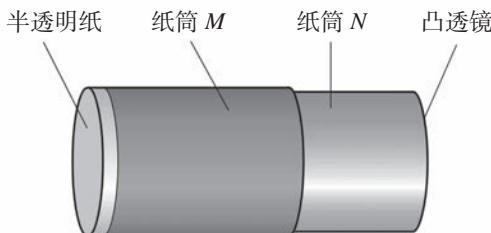


图 2-3-17

观察:

- (1) 对着窗口景物观察毛玻璃。
- (2) 移动透镜使像清晰。
- (3) 对着室内台灯,再调节透镜使像清晰。当从远景变近景时,透镜应向内移还是外移?



** 23. 摄影小常识

① 数码照相机是利用凸透镜能成缩小实像的原理制成的,它主要由镜头、光圈、快门和传感器(如CCD或CMOS,相当于传统相机的胶片)等部件组成,如图2-3-18(a)所示。照相机的镜头相当于一个凸透镜,传感器相当于光屏。② 当图像光线从镜头通过、投射到传感器表面时,传感器就会产生电流,将光转化为电信号,再通过AD转换器转换成数字图像信息储存起来。③ 照相机的光圈环上刻有光圈数,根据景物明暗程度进行适当选择。快门上的数字表示曝光的时间是1秒的多少分之一,例如快门的大小“100”表示曝光时间是1/100秒。照相时,要根据景物的明暗程度选择光圈和快门。拍摄较暗景物时,曝光的时间应当长一些,光圈要调大一些。④ 数码相机可以使用光学变焦或数字变焦。光学变焦与传

统相机差不多，就是通过镜头的移动来调节镜头到传感器的距离，使传感器上出现清晰的像。当被摄景物选定后，调节镜头到传感器的距离（俗称调焦），传感器上出现清晰的像时，即可按下快门拍摄了。



(a)



(b)

图 2-3-18

(1) 照相时，物体离照相机镜头的距离应在什么范围，才能在传感器上成缩小的像？

(2) 传感器上成清晰的像时，传感器与镜头的距离应在什么范围内？

* (3) 如图 2-3-18 (b) 所示，用照相机拍摄集体照时，人全站好后发现有些人没有进入画面，那么采取什么措施能使所有的人全部进入画面？

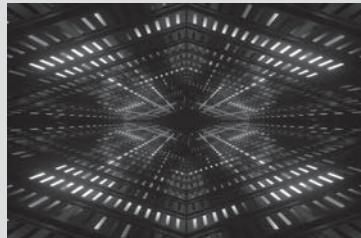
* (4) 某人用“可调焦”相机拍摄景物，当你看到他按动快门时镜头伸出很长，这说明他在拍近处的还是远处的物体？用光路图说明。

2.4

光的色散

例题解析

例 如图 2-4-1 所示, 属于光的色散现象的是 ()



A. 五颜六色的霓虹灯



B. 五彩缤纷的烟花



C. 雨后天空的彩虹



D. 色彩艳丽的花朵

图 2-4-1

► 分析与解

解答: 正确选项 C。

分析: 色散是复色光经折射后分解成不同色光的现象。雨后天空的彩虹是日光(即白光)经水滴折射后分散成 7 种不同颜色的光, 因此属于光的色散现象。眼花缭乱的霓虹灯和五彩缤纷的烟花都是物体本身发出的不同颜色的光, 不是复色光分解的结果; 五颜六色的花朵是因为花朵(不透光物体)能反射不同颜色的光, 它们都不是由于光的折射形成的, 因此不属于色散。

基本练习

1. 太阳光经过三棱镜可形成七色光，这种现象称为_____，这种现象最初是由科学家_____发现的。

2. 如图 2-4-2 所示，日晕是自然界的一种光学现象。它是太阳光透过高而薄的白云时，受到冰晶折射而发生的_____现象，这现象说明白光是_____光。



图 2-4-2

3. 在阳光的照射下，水晶会发出彩虹一般的颜色，令人赏心悦目，请解释这美丽色彩的由来。

4. 拿放大镜近距离观察彩色电视机屏幕上的白色图像部分，可以看到其中每个小点是由 3 种颜色组成的，这 3 种颜色是 _____ ()

- A. 红、橙、黄。
- B. 红、绿、蓝。
- C. 黄、红、蓝。
- D. 红、白、蓝。

实验与制作

合作完成

* 5. 用水做色散实验

水也可以像棱镜一样使光发生色散，请任选下面一个实验来观察色散现象。

实验一 水对手电筒光的色散

将一次性纸杯截去一半，在杯底中央开一条细缝，然后把它套在手电筒的灯头上，如图 2-4-3 (a) 所示。



(a)



(b)

图 2-4-3

将装满水的玻璃杯放在椅子的一角，在椅角的地面上放一张白纸。在较暗的环境中打开手电筒，使它和杯中的水面保持一个角度，如图 2-4-3 (b)所示，仔细观察白纸上光斑的颜色。

实验二 水对太阳光的色散

在阳光明媚的早晨，背对着太阳方向站立，用一个喷水壶 [图 2-4-4 (a)] 向正前方喷水 [图 2-4-4 (b)]，同时观察前方喷出的水雾。用文字或简图描述你所看到的现象。



(a)



(b)

图 2-4-4

课题与实践

* 6. 把圆形硬纸板分成等大的三块，分别涂上红、绿、蓝三种颜色，做成一个三色板。在纸板圆心处戳一个小孔，在小孔中插入一根火柴棒，做成一个简易的纸陀螺，如图 2-4-5 所示。利用大拇指和食指握住纸陀螺转柄上端，用力一转，陀螺便在桌面上旋转起来了。观察三色板的颜色，并记录结果。

稍微改变三种颜色的面积大小，再次实验，观察三色板的颜色。思考这一现象说明了什么？

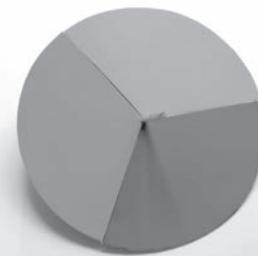


图 2-4-5

*7. 如图 2-4-6 所示, 一张白纸上画有一朵红花, 拿到暗室用红光照, 则纸呈_____色, 花呈_____色; 若用蓝光照, 则纸呈_____色, 花呈_____色。

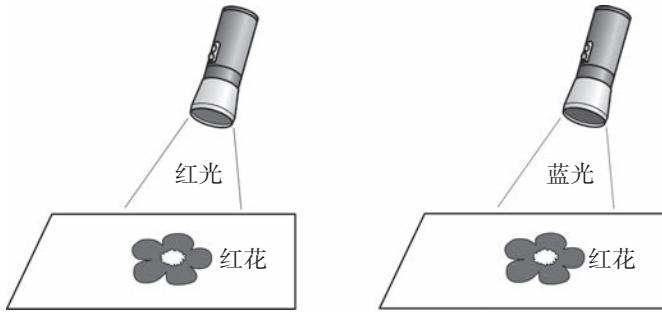


图 2-4-6

*8. 为什么电影幕布的颜色都是白色的?





第三章

运动和力

3

3.1

机械运动

例题解析

例 如图 3-1-1 所示，人行道上的小朋友认为车中的乘客运动得真快，他们是以_____为参照物进行判断的；而车中的驾驶员认为乘客没有动，驾驶员是以_____为参照物进行判断的，因此物体的运动和静止是_____的。



图 3-1-1

► 分析与解

解答：自己；车或自己；相对。

分析：观察图 3-1-1，由“汽车内乘客与驾驶员的对话”知道，驾驶员是以自己（或汽车）为参照物来说乘客没有动；由“路旁两个正在行走的小朋友的感慨”知道是以自己（或路面上的某个固定物）为参照物来判定汽车行驶得“真快”。选择不同的参照物来判断某一物体的运动状态，其结论可能是不同的。由此可以说明：物体是运动还是静止跟选择的参照物有关，或者说物体的运动和静止是相对的。

基本练习

- 在物理学中，把一个物体相对于另一个物体的_____变化叫做机械运动。自然界中一切物体都在_____，绝对_____的物体是不存在的。

2. 我们通常所说的“车开了”是以

- A. 开车司机为参照物。
- B. 坐在车上的乘客为参照物。
- C. 地面为参照物。
- D. 车上的座椅为参照物。

3. “满眼风波多闪烁，看山恰似走来迎。仔细看山山不动，是船行。”这是敦煌曲子词《浣溪沙·五两竿头风欲平》中的诗句，图 3-1-2 描述的就是该诗句的意境。从物理学的角度来讲，“看山恰似走来迎”一句中，是以 _____ 为参照物描述山是运动的；“仔细看山山不动，是船行”，则以 _____ 为参照物说明山是静止的。



图 3-1-2

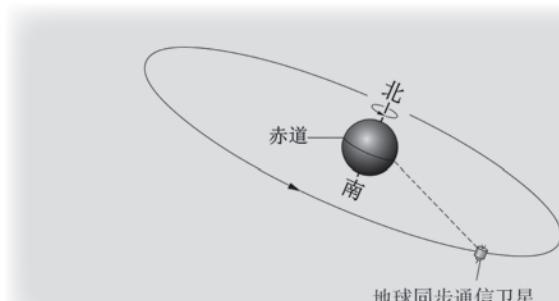


图 3-1-3

4. 如图 3-1-3 所示，我国自 1984 年 4 月 8 日发射第一颗地球同步通信卫星以来，已经陆续发射了多颗同类的通信卫星。我国自主研制的北斗导航系统中就有多颗地球静止轨道卫星。这种卫星虽绕地心转动，但观察者却觉得它在空中静止不动，这是因为观察者所选择的参照物是（ ）

- A. 太阳。
- B. 月亮。
- C. 地面。
- D. 宇宙飞船。

5. 如图 3-1-4 所示，“神舟”十号飞船与“天宫”一号空间站在太空中以同样速度沿同一方向水平飞行的过程中完成对接。关于两者对接时，下列说法中正确的是（ ）

- A. 相对于地面来说，“天宫”一号空间站是静止的。
- B. 相对于地面来说，“神舟”十号飞船是静止的。
- C. 相对于“神舟”十号飞船来说，“天宫”一号空间站是静止的。
- D. 相对于“神舟”十号飞船来说，“天宫”一号空间站是运动的。

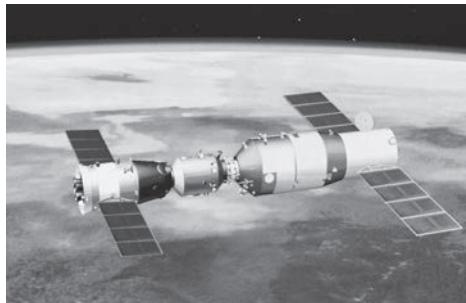
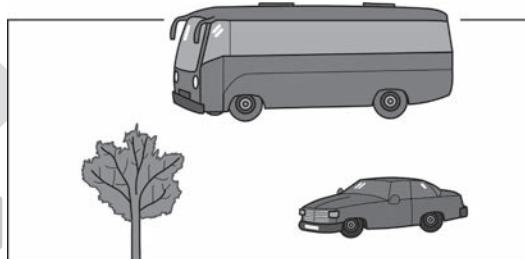
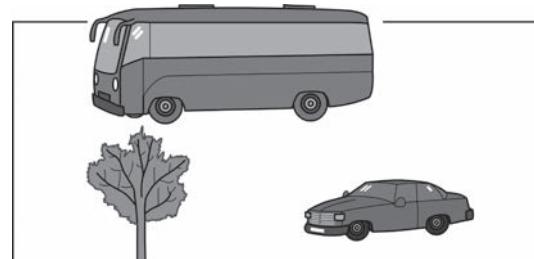


图 3-1-4

* 6. 图 3-1-5 中 (a) (b) 两图为相隔 5 秒所拍摄的路边街景，仔细观察图中情景，写出一个与运动相关的结论：_____。



(a)



(b)

图 3-1-5

* 7. 电影中常有两个人在飞驰的火车顶上打斗的惊险镜头。因为在飞驰的火车上实景拍摄具有一定的危险性，所以，此类镜头通常由两组场景经计算机合成后呈现，你知道该镜头是由哪两组场景组合而成的吗？

3.2

直线运动

例题解析

例 1 如图 3-2-1 (a) 所示, 某人乘坐的出租车在平直的马路上匀速行驶, 图 (b) 为到达目的地时的车费发票 (部分信息)。求:

- (1) 出租车行驶的时间。
- (2) 出租车行驶的速度。



(a)



(b)

图 3-2-1

► 分析与解

本题提供了一张出租车车费的发票, 上面提供的信息较多, 要求学生会从众多的信息中筛选出所需要的材料。从发票中的上、下车时刻可以获知出租车行驶的时间。结合出租车行驶的时间和发票上提供的行驶里程, 利用匀速直线运动的速度公式 $v = \frac{s}{t}$, 可求出租车行驶的速度。

解: (1) 出租车行驶的时间为 6 分钟, 即 $t = 6 \times 60$ 秒 = 360 秒。

$$(2) v = \frac{s}{t} = \frac{5 \times 10^3 \text{ 米}}{360 \text{ 秒}} \approx 13.9 \text{ 米/秒}.$$

例 2 甲、乙两辆小车同时、同地、同向出发，沿水平地面做直线运动，它们运动的 $s-t$ 图像如图 3-2-2 (a) (b) 所示。

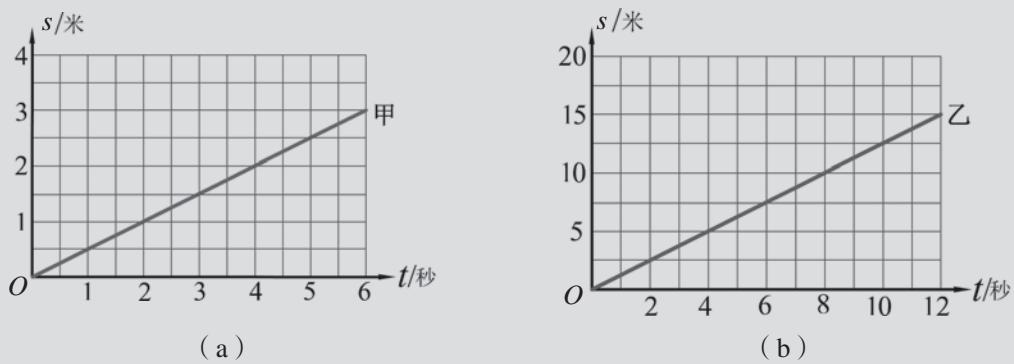


图 3-2-2

- (1) 10 秒时，甲、乙两车相距多少米？
- (2) 在图 3-2-3 中同时画出甲、乙两车的 $s-t$ 图像，并在 $s-t$ 坐标系中用大括号标出甲、乙两车运动 10 秒时相隔的距离。

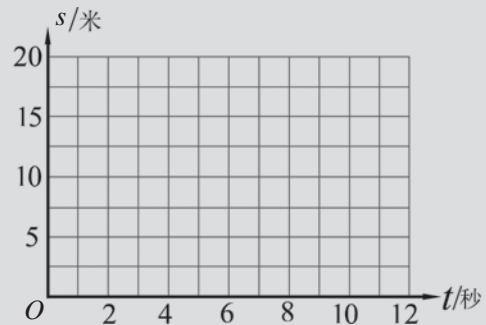


图 3-2-3

► **分析与解** (1) 根据图 3-2-2 (a) 中的 $s-t$ 图像可知， $t = 5$ 秒时， $s_{\text{甲}} = 2.5$ 米，所以 $t = 10$ 秒时， $s_{\text{甲}} = 5$ 米；图 3-2-2 (b) 中， $t = 10$ 秒时， $s_{\text{乙}} = 12.5$ 米。因为甲、乙两车，同时、同地、同向运动， $\Delta s = s_{\text{乙}} - s_{\text{甲}} = 12.5$ 米 - 5 米 = 7.5 米。

(2) 对于同时、同地、同向运动的甲、乙两车， $\Delta s = s_{\text{乙}} - s_{\text{甲}}$ ，在 $s-t$ 坐标系中，即为该时刻 $s-t$ 图像上对应点之间的距离。取 $t = 10$ 秒，在图线上分别得到： $s_{\text{甲}} = 5$ 米， $s_{\text{乙}} = 12.5$ 米，如图 3-2-4 所示。

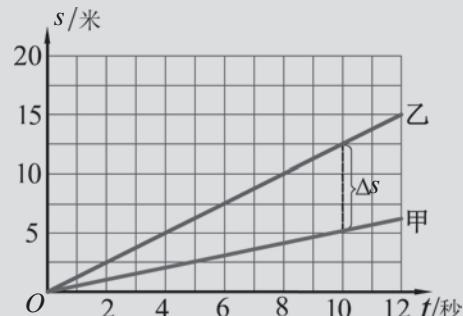


图 3-2-4

说明：第(1)题是通过计算来求解的；第(2)题直接用图像法来解题更直观方便。

基本练习

(一)

1. 物体沿_____运动时，如果在相等_____内通过的_____相等，这种运动就叫做匀速直线运动。

2. 图 3-2-5 中可看作匀速直线运动的是

()



A. 赛车在水平赛道上转弯



B. 钟表指针针端的运动



C. 行人乘着自动扶梯上楼



D. 小球竖直落向地面

图 3-2-5

3. 图 3-2-6 是小李同学自己建立的知识结构框架，请在空白框中帮他填上适当的内容。

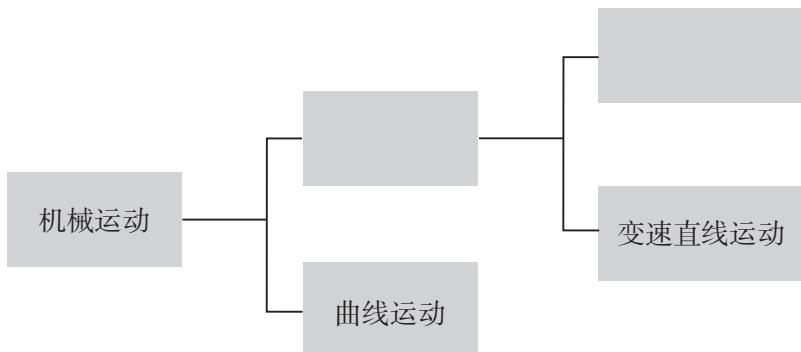


图 3-2-6

4. 图 3-2-7 中 (a) (b) 两图分别表示赛跑时比较快慢的两种方法, 其中图 (a) 表明: _____ 相同, _____; 图 (b) 表明: _____ 相同, _____。由此可见, 比较物体运动的快慢必须同时考虑到路程和时间两个因素。生活中, 更多的情况是: 两个运动物体通过的路程和所用时间均不同, 此时, 在物理学中我们通常用 _____ 来比较运动的快慢。

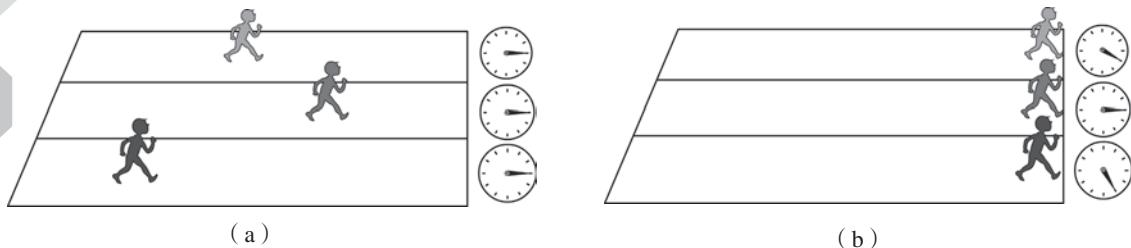


图 3-2-7

(二)

5. 在物理学中, 速度是用来表示物体 _____ 的物理量。做匀速直线运动的物体 _____ 内通过的 _____, 叫做该物体运动的速度。

6. 在国际单位制中, 速度的单位是 _____, 读作 _____。交通运输中常用的速度单位是 _____, 读作 _____。

7. 一辆汽车在平直的高速公路上做匀速直线运动, 它在 5 秒内通过的路程为 150 米, 则汽车行驶的速度为 _____ 米 / 秒, 合 _____ 千米 / 时。



图 3-2-8

8. 近年来, 长三角地区高铁网络的发展, 给上海市民的出行带来极大便利, 促进了城市间的交流, 已初步形成了以上海为中心的长三角一小时交通网络体系。图 3-2-8 为一列以 270 千米 / 时的速度匀速驶向杭州的高铁列车, 而上海某地铁列车的最高速度为 25 米 / 秒。两者相比, 前者的速度比较 _____ (选填“大”或“小”), 前者的速度是后者的速度的 _____ 倍; 上海距杭州约 200 千米, 乘坐该高铁大约 _____ 分钟, 即可从上海到达杭州。

9. 某一物体做匀速直线运动, 关于它的速度、路程和时间的关系, 下列说法中正确的是 ()

- A. 由公式 $v = \frac{s}{t}$ 可知, 速度与路程成正比。
- B. 由公式 $v = \frac{s}{t}$ 可知, 速度与时间成反比。
- C. 由公式 $s = vt$ 可知, 路程与时间成正比。
- D. 由公式 $s = vt$ 可知, 路程与速度成正比。

10. 图 3-2-9 (a) (b) 分别为在直道上做匀速直线运动的 F1 赛车和自行车，速度较大的赛车比速度较小的自行车通过的路程 ()

- A. 一定长。
- B. 一定短。
- C. 一样长。
- D. 可能短。



(a)



(b)

图 3-2-9



* 11. 著名物理学家费恩曼曾讲过这样一则笑话：

一位女士由于驾车超速而被警察拦住。警察走过来说：“太太，您刚才的车速是 60 英里每小时！”这位女士反驳说：“不可能的！我才开了 7 分钟，还不到一个小时呢！怎么可能行驶了 60 英里呢？”

“太太，我的意思是：如果您继续像刚才那样开车，在下一个小时内您将行驶过 60 英里。”“这也是不可能的。我只要再行驶 10 英里就到家了，根本不需要再开过 60 英里的路程，怎么会超速呢？”



图 3-2-10

(1) 从警察和女士的对话来看,这位女士没有弄清楚哪一个物理概念?

(2) 请你用正确的物理语言简单评价第二段中女士认为自己不可能超速的观点。

(三)

* 12. 某物体做匀速直线运动,它的 $s-t$ 图像如图 3-2-11 所示,由图可知,该物体运动 20 秒所通过的路程为_____米,它通过 150 米的路程所用的时间为_____秒,它的运动速度为_____米/秒;若经过 60 秒,该物体通过的路程为_____米。

* 13. 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,分别如图 3-2-12 (a) (b) 所示。

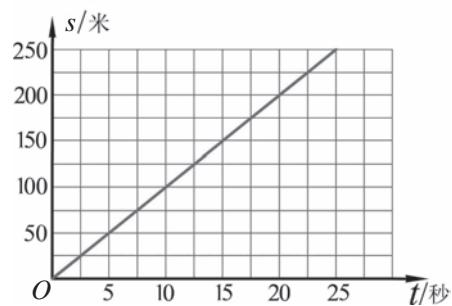
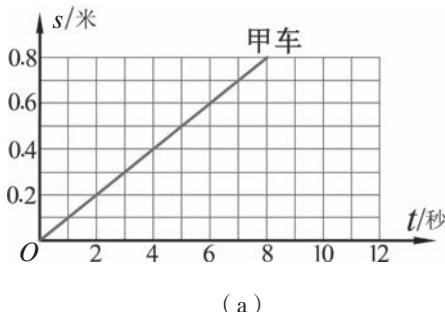
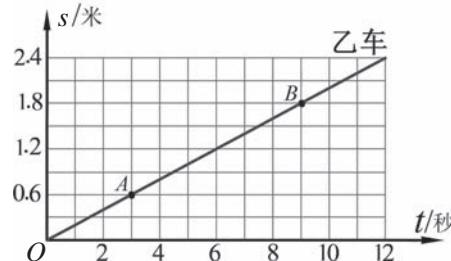


图 3-2-11



(a)



(b)

图 3-2-12

(1) 观察图 3-2-12 (a) 可知,甲车在做_____直线运动。甲车通过 0.6 米的路程所用时间为_____秒。

(2) 观察图 3-2-12 (b) 可知,在 AB 对应的时间段内,乙车通过的路程为_____米。

(3) 比较图 3-2-12 (a)(b) 可知,甲车的速度_____乙车的速度(选填“大于”“等于”或“小于”)。

* 14. 甲、乙两个物体分别做匀速直线运动，下表为两个物体运动所用的时间 t 和对应的路程 s 。

运动物体	时间 t /秒	路程 s /米
甲	2	10
	4	20
	6	30
乙	5	15
	10	30
	15	45

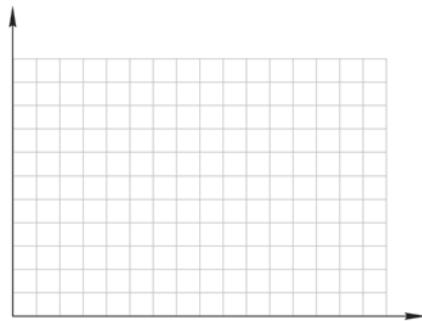


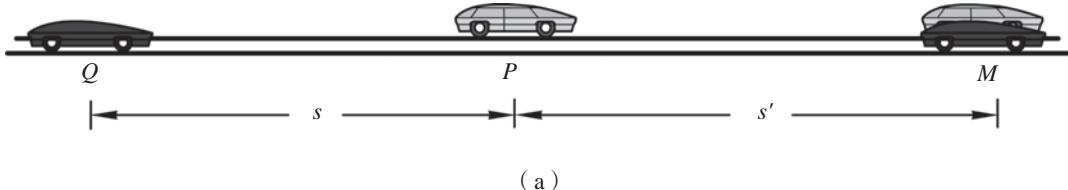
图 3-2-13

(1) 请在图 3-2-13 中分别作出甲、乙两个物体的 $s-t$ 图像。

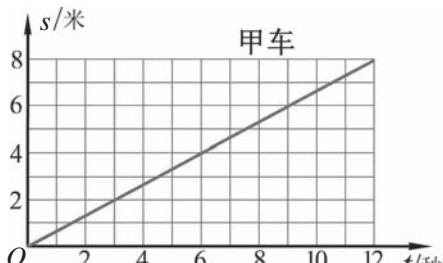
(2) 两组图线的相同之处是：_____。

(3) 两组图线的不同之处是：_____。

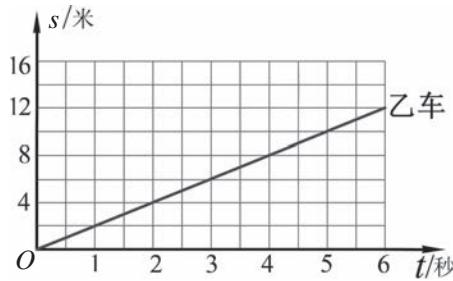
** 15. 如图 3-2-14 (a) 所示，甲、乙两车在同一公路上分别从 P 、 Q 两点，同时同向运动，它们的 $s-t$ 图像分别如图 3-2-14 (b) (c) 所示。经过 6 秒，甲、乙两车在 M 点相遇。 Q 、 P 间的距离为 s ， P 、 M 间的距离为 s' ，则乙车的出发点为 _____ (选填 “ P ” 或 “ Q ”)， P 、 M 间的距离 s' 为 _____ 米， P 、 Q 间的距离 s 为 _____ 米。



(a)



(b)



(c)

图 3-2-14

- * 16. 如图 3-2-15 所示, 长 200 米的列车以 36 千米 / 时的速度匀速通过一个长为 700 米的山洞。列车从车头进山洞到整列车全部驶离山洞, 需要多少时间? (假设火车过山洞时做匀速直线运动)

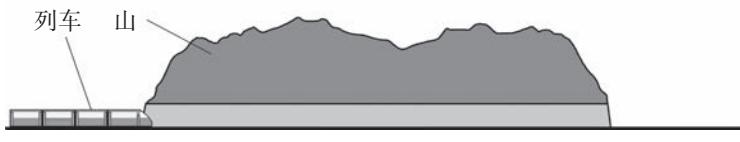


图 3-2-15

- * 17. (1) 下表为从上海到北京的某车次高铁列车运行时刻表。由表中数据可知, 列车从南京到济南区间段运行所经历的时间为_____分钟; 若近似地认为列车在此过程中为匀速运动, 那么速度约为_____千米 / 时(保留整数部分)。

站次	站名	到时	发时	停留	里程
1	上海虹桥		10:00		0
2	南京南	11:07	11:09	2 分	295 千米
3	济南西	13:21	13:23	2 分	912 千米
4	北京南	14:55			1 318 千米

(2) 上网查询“中国铁路发展史”

① 花费四年时间于_____年建成全长约 200 千米的京张铁路是在_____主持下完成的, 这是我国以自己的技术力量建成的第一条铁路。

② 中国第一条运营铁路于_____年通车, 这是上海的_____铁路, 但它却是非法的“舶来品”。

③ 记录中华人民共和国成立以来我国铁路发展的几个大事件。

④ 若有机会到北京旅游, 可以参观“中国铁道博物馆”。

课题与实践

长作业

- * 18. 自然界中物体缓慢沉降的现象很多, 如空气中尘埃的下降、水中悬浮物缓慢地沉淀、矿石在岩浆中下沉等。请你做一个模拟实验, 测定物体缓慢下沉的速度, 并判断下沉快

慢是否均匀。(本题观察记录所需的时间较长)

器材和步骤：

(1) 取一根内径约1厘米、长约40厘米的透明塑料管，下端用塞子密封，设法将它竖直悬挂起来，如图3-2-16所示。

(2) 在管中灌满黏稠的胶水。

(3) 取一颗绿豆从管口放入并浸没在胶水中，观察到它下沉的情况。将绿豆下落的起始位置和起始时刻记录在下面表格中。

(4) 相隔一定时间再观察记录。(可选绿豆下沉约2厘米记录一次)

(5) 计算速度并得出结论。

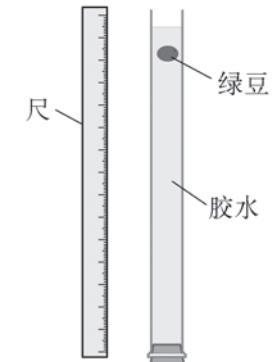


图3-2-16

观察次数	1	2	3	4
下降距离 / 厘米				
所用时间 / 分钟				
速度 / (厘米 / 分)				

全程总距离_____厘米，全程用时_____分钟，则全程下降的速度_____厘米/分。

由上表数据和计算结果得到初步结论：_____。

*19. 在物理学中，用_____可以粗略描述做变速直线运动的物体运动的快慢。做变速直线运动的物体通过的路程除以所用的时间，就是该物体在这段时间内的_____。

*20. 要知道物体在某一段路程中的平均速度，需要测定的物理量是_____和_____；上海至北京的火车实际情况下在做变速运动，那么第17题中，上海至北京火车的平均速度为_____千米/时。

*21. 汽车在出厂前都要进行测试，如图3-2-17所示。某次测试中，汽车先在模拟山路上以8米/秒的速度行驶8分钟，紧接着在模拟公路上以20米/秒的速度行驶6分钟。求：

(1) 该汽车在模拟山路上行驶的路程。



(2) 汽车在整个测试过程中的平均速度。

图3-2-17

3.3

力

例题解析

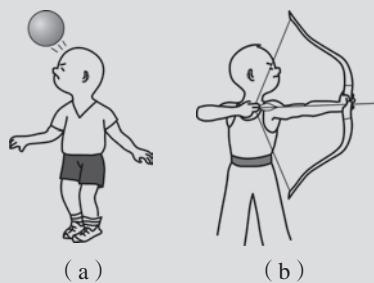


图 3-3-1

例 1 如图 3-3-1 (a) (b) 所示, 两图表示力的作用效果。图 (a) 主要表示力能使物体的_____发生改变; 图 (b) 主要表示力能使物体的_____发生改变; 有时, 这两种作用效果同时发生, 例如: 发生碰撞时的汽车; _____(再举一个例子)。

► 分析与解 答: 运动状态; 形状; 从高处落到地面的鸡蛋(答案合理即可)。

分析: 图 (a) 中, 运动员用头顶球时, 足球的运动方向和运动快慢发生改变, 这说明物体受力时运动状态发生了改变; 图 (b) 中, 用力拉弓射箭使弓弦的形状发生了改变; 通常物体发生碰撞时, 形状和运动状态同时改变。下落的鸡蛋碰到地面, 运动停止的同时也破碎了(形状发生改变)。

例 2 图 3-3-2 为实验室里常用的测量仪器。请仔细观察该仪器, 该仪器的名称是_____, 该仪器的测量范围为_____, 分度值为_____. 使用该仪器测力前, 应先在力的方向上进行_____; 若在该仪器的挂钩上施加一个方向竖直向下、大小为 1.8 牛的力, 请标出指针的位置, 并画出这个力的示意图。



图 3-3-2

► 分析与解 答：弹簧测力计；0~5牛；0.2牛；调零；指针的位置和力的示意图如图3-3-3所示。

分析：测量力的大小的仪器称为测力计，实验室常用的测力计是弹簧测力计。它由圆环、弹簧、指针、拉杆、挂钩和面板等部分构成。使用前，需注意指针是否指在面板零刻度处，若指针未指在零刻度处，应进行调节。弹簧测力计的测量范围和分度值可直接在面板上读出，测量范围（量程）即0到最大刻度值所表示的力的大小，而分度值为面板上相邻两刻度线间的长度所表示的力的大小。



图3-3-3

基本练习

(一)

1. 力是_____的作用。在国际单位制中，力的单位是_____。

课题与实践

合作完成

2. 利用滑板，按照下表中的操作要求，完成如图3-3-4所示实验，并将实验现象填入表格中。

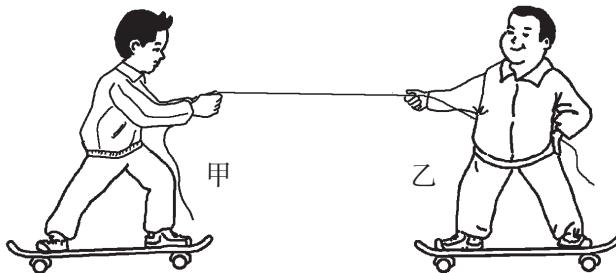


图3-3-4

操作	实验现象(选填“甲不动乙靠近”“乙不动甲靠近”或“相互都靠近”)
甲拉乙	
乙拉甲	
甲、乙同时用力拉	

上述现象表明：

3. 指出下列现象中的施力物体和受力物体。

施力物体

受力物体

运动员踢足球

手提水桶

人推车前进

以上情况中，在施力物体对受力物体施加作用力的_____，受力物体也对施力物体施加一个方向_____的作用力，所以物体间力的作用是相互的，施力物体同时也是受力物体。

4. 垒球比赛中，击球手特意将来球向无人防守的区域击出，该过程主要是为了改变球的_____，如图 3-3-5 所示。若击球手击球失败，捕手接住来球的过程，主要表示力能够改变球的_____（以上两空均选填“运动方向”或“速度大小”）。物理学中把上述物体运动速度大小或方向的变化统称为_____的改变。



图 3-3-5

5. 关于力，下列说法中错误的是 ()

- A. 力是物体对物体的作用。 B. 发生力的作用时，物体之间可能不接触。
C. 物体受力时，只有运动状态会发生变化。 D. 受力物体同时一定也是施力物体。



* 6. 在学习了本节的内容后，小李同学准备将有关力的作用效果通过实验并以表格形式进行归纳整理，以下是他未完成的表格：

请你根据实验序号①样式，选择合适的实验器材，设计简单的实验，完成下表。

序号	器材	实验操作	产生的现象	结论
①	一个气球	双手挤压	气球发生形变	力能使物体发生形变
②				力能使物体的运动状态发生改变
③				力能同时使物体发生形变和运动状态发生改变

(二)

*7. 如图 3-3-6 (a) 所示, 将一根原长为 L_0 的弹簧一端固定在墙面上, 分别用大小或方向不同的力作用在弹簧的另一端, 实验现象如图 3-3-6 (b) (c) (d) (e) 所示。

- (1) 分析比较图 (a) (b) 可知, _____。
- (2) 分析比较图 _____ 可知, 当力的方向和作用点相同时, 力越大, 力的作用效果越显著。
- (3) 分析比较图 _____ 可知, 当力的大小和作用点相同时, 力的方向不同, 力的作用效果不同。
- (4) 分析比较图 (c) (d) 可知, _____。

此实验表明, 力有 _____、_____ 和 _____ 三个要素。

8. 请用力的图示法画出下列各力:

(1) 用细绳将球悬挂在竖直的墙壁上, 如图 3-3-7 (a) 所示, 球受到墙壁的支持力为 4 牛。请用力的图示法画出该支持力。

(2) 如图 3-3-7 (b) 所示, 悬挂在天花板上的电灯静止不动时所受绳的拉力为 6 牛。请用力的图示法画出该拉力。

(3) 一位中学生在劳动时用大小为 50 牛的力竖直向上提一只水桶, 如图 3-3-7 (c) 所示。请用力的图示法画出该中学生所用的拉力。

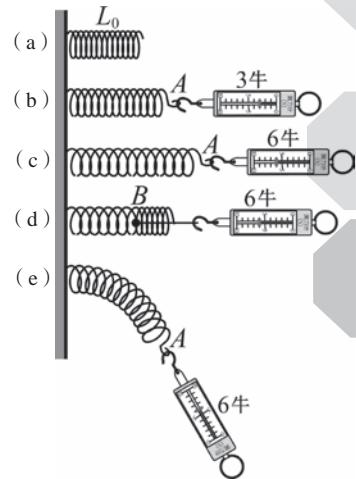


图 3-3-6

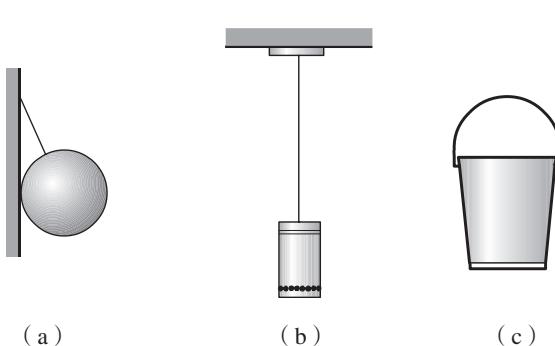


图 3-3-7

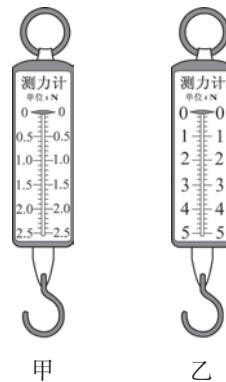


图 3-3-8

9. 如图 3-3-8 所示甲、乙两个弹簧测力计, 其中甲测力计的量程为 _____ 牛, 分度值为 _____ 牛。若要准确测出 1.3 牛的拉力, 我们应该选用弹簧测力计 _____ (选填“甲”或“乙”), 请在图中所选测力计的面板上标出测量时指针所在位置。

10. 在“用弹簧测力计测力”的实验中, 小李同学填写的实验报告(部分)如下, 请填写空格处的内容。

实验目的:_____。

实验器材:细线、弹簧测力计、钩码、木块。

实验步骤:

1. 完成弹簧测力计的_____。

2. 在弹簧测力计的挂钩上悬挂一个合适的钩码,如图 3-3-9 所示,则
弹簧测力计的示数 $F=$ _____牛。

.....



图 3-3-9

课题与实践

合作完成

★★ 11. 小李同学在学到力的作用效果时,对“力能使物体发生形变”这一知识点提出了不同的看法。小李同学认为:“力可以使柔软的物体发生形变,太硬的物体则不会发生形变,比如用力压一块铁或玻璃,铁块和玻璃就不会发生形变。”

(1) 你认为小李同学的观点对吗?为什么?

(2) 4~5 名学生组成一个小组,利用如图 3-3-10 所示的实验器材:① 带有瓶塞的盛有水的玻璃瓶,② 细长的塑料管,③ 平面镜,④ 铁架台,⑤ 激光笔。根据下面两个问题,从上述器材中挑选若干设计实验方案,画出实验原理简图,进行实验验证你的结论,并以 PPT 的形式在班级中交流分享。

问题 1: 玻璃瓶用手挤压会变形吗?

问题 2: 桌面 A 点受重压会变形吗?

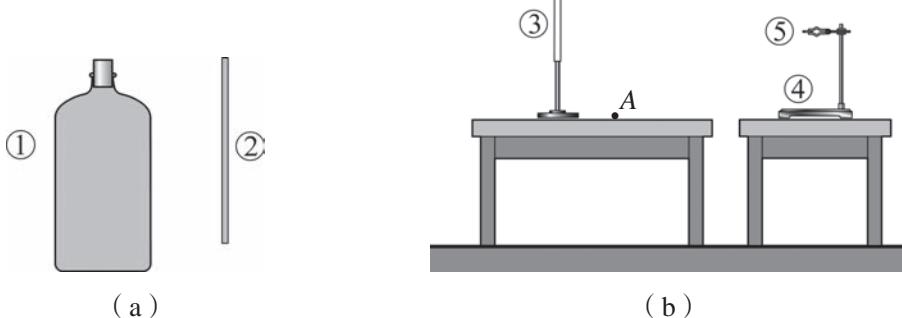


图 3-3-10

3.4

重力 力的合成

例题解析

例 1 假设月球上 $g'=1.6$ 牛 / 千克, 那么在地球上重 19.6 牛的仪器, 在月球表面它的质量为_____千克, 受到的重力为_____牛。

► **分析与解** 解答: 2; 3.2。

分析: 质量反映了物体所含物质的多少, 仪器由地球移到月球, 质量是不变的。但同一物体在不同星球上所受的重力不同, 所以比值 g 的大小也是不同的。在地球上, $m=\frac{G}{g}$ $=\frac{19.6 \text{ 牛}}{9.8 \text{ 牛/千克}}=2$ 千克。到月球上后, 所受重力 $G'=mg'=2 \text{ 千克} \times 1.6 \text{ 牛/千克}=3.2 \text{ 牛}$ 。

例 2 在某小区举行的“家庭消防演练”活动中, 所用的家用应急包如图 3-4-1 所示。妈妈和小敏两个人一起分别用大小为 F_1 、 F_2 的力同时从两侧提起这个应急包, 若爸爸一个人提该应急包的力大小为 F , 则可以说, 力 F 可_____两个力 F_1 、 F_2 的共同作用效果, 物理学中我们把力 F 称为力 F_1 、 F_2 的_____。



图 3-4-1

► **分析与解** 解答: 等效替代; 合力。

分析: 二力合成主要建立在力的等效替代的基础上, 如果一个力能够等效替代两个力的共同作用效果, 那么这个力称之为两个力的合力, 求两个或两个以上力的合力的过程叫做力的合成。

基本练习

(一)

- 被抛向空中的篮球，由于地球的_____而受到重力的作用，终将下落；重力的施力物体是_____。
- 物体所受的重力大小与它的质量成_____，在地球上比值 g 为_____；它表示_____。质量为 500 克的物体所受的重力为_____牛。
- 下表是小李同学在复习过程中所建立的知识结构表，请在空白处填上适当的内容。

	质量	重力
联系		
区别	不随位置而改变	随位置而改变
	质量无方向	重力的方向_____
	用_____测量	用弹簧测力计测量

- 请为下列物体选取合适的重力大小：(1)如图 3-4-2 所示，一只鸡所受重力约为_____，一瓶矿泉水所受重力约为_____，一只鸡蛋重约_____。(均选填序号)

① 0.5 牛 ② 50 牛 ③ 20 牛 ④ 5 牛



图 3-4-2

- 一名普通中学生所受的重力约为 ()
A. 50 千克。 B. 50 牛。
C. 500 千克。 D. 500 牛。

- 作出力的示意图：(1) 如图 3-4-3 所示，重力为 20 牛的物块静止在斜面上，请画出该物块所受重力的示意图。

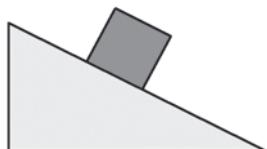


图 3-4-3



图 3-4-4

(2) 空中飞艇广告以其新颖、巨型、奇特、移动的特点吸引着市民的眼球。如图 3-4-4 所示, 若某一飞艇的质量为 2 吨, 不计空气阻力, 请画出该飞艇所受重力的示意图。

* 6. 图 3-4-5 为某大桥的限重标志, 表示对过桥车辆的质量限制。若有一辆集装箱卡车总重力为 2.45×10^5 牛, 该卡车能否通过该桥? (请用两种方法计算说明)



图 3-4-5



* 7. 经过本节的学习, 我们知道重垂线可用来检验墙面是否竖直, 或桌面是否水平。但是, 简单的重垂线无法测出它们偏离竖直方向或水平面的角度。请利用图 3-4-6 所示器材(量角器、细线、小重物)制作一个重垂线, 并简要说明如何使用所制作的仪器测量偏离竖直方向或水平面的角度。

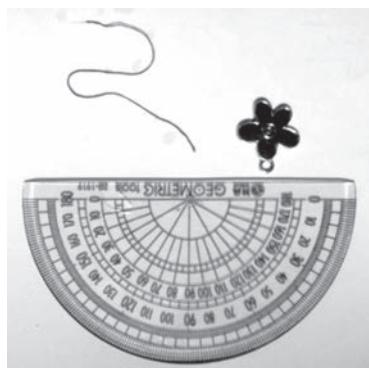


图 3-4-6

* 8. 小李同学在学习“重力”知识时, 想探究物体受到的重力大小与什么因素有关。于是, 他用绿豆、红豆和花生进行了探究, 测得的数据分别如表一、表二所示。

表一(被测物体:绿豆)

实验序号	质量 / 千克	重力 / 牛
1	0.1	1
2	0.2	2
3	0.3	3

表二

被测物体	质量 / 千克	重力 / 牛
绿豆	0.3	3
红豆	0.3	3
花生	0.3	3

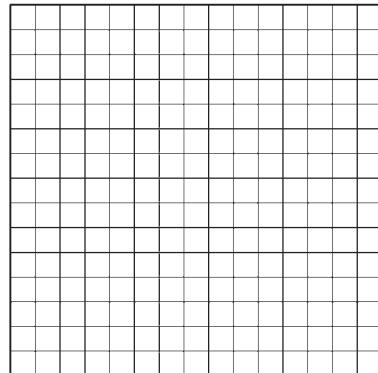
(1) 利用表一中的数据在右面的方格纸上作出 G 与 m 的关系图像。

(2) 分析比较 G 与 m 的关系图像, 可得出的初步结论是:

_____。

(3) 分析比较表二中的数据, 可得出的初步结论是:

_____。



(二)

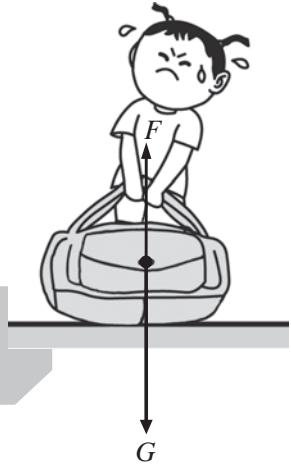


图 3-4-7

9. 用最大承受力均为 4×10^4 牛的两根绳索, 刚好能竖直吊起某一货物。今改用一根绳索就能吊起该货物, 则该绳索应有的最大承受力为_____牛。

* 10. 如图 3-4-7 所示, 女孩用大小为 F 的力竖直向上提书包, 但书包静止不动。若书包的重力为 G , 此时书包的重力 G 和拉力 F 的合力大小为 _____ ()

- A. 0。
B. F 。
C. $G - F$ 。
D. G 。

11. 如图 3-4-8 所示, 两名工人合作将一较重的推车推上斜坡, 其中拉车的工人用力为 120 牛, 推车的工人用力为 150 牛, 则他们的合力大小为_____牛。

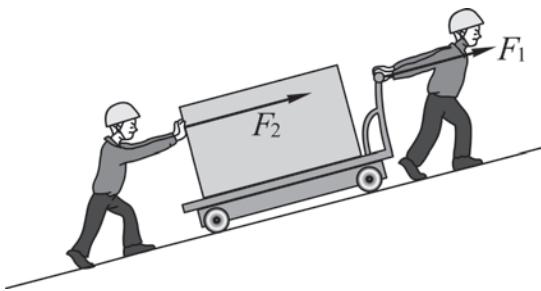


图 3-4-8

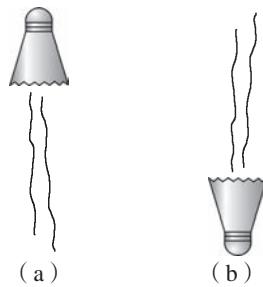


图 3-4-9

* 12. 一只羽毛球的重力为 0.05 牛, 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 牛。

(1) 若羽毛球竖直向上运动, 在图 3-4-9 (a) 中画出它此时所受合力的示意图, 合力大小为_____牛, 方向_____。

(2) 若羽毛球竖直下落, 在图 3-4-9 (b) 中画出它此时所受合力的示意图, 合力大小为_____牛, 方向_____。



** 13. 在我国沈阳市东部山区有这样一个怪坡: 骑自行车“上坡”只要扶住车把, 不用蹬车就能自动向坡上滑行, 而“下坡”却要用力蹬, 不蹬不走, 如图 3-4-10 所示。



图 3-4-10

(1) 请上网搜索视频, 了解相关现象。

(2) 同样的现象也出现在上海科技馆的魔屋中, 和怪坡相似, 小球放手后沿着斜面向上滚动。利用假期或社会实践的机会, 4~5 名同学组成一组, 带着第 7 题制作的测量工具, 去魔屋一探究竟。想一想, 为什么斜面上的小球能自动向上滚动?

(3) 尽管你可能没有去过沈阳的怪坡, 但依据上海科技馆中魔屋探密所得结论, 你能解释怪坡现象吗? 以小组为单位, 写一份关于沈阳怪坡现象的探究报告, 并以 PPT 的形式进行全班交流。

3.5

三力平衡

例题解析

例 1 因海水涨潮，某游客被困岛礁，图 3-5-1 为东海第一救助飞行队直升机救援时的场景。若救援绳索能够承受的最大拉力为 3 000 牛，救援队员和受困者的总质量为 150 千克，问：

- (1) 救援能否成功？
- (2) 若直升机本身的重力为 6.5×10^4 牛，在空中沿竖直方向匀速上升进行救援时，螺旋桨产生的举力为多大？



图 3-5-1

▶ 分析与解

(1) 先根据题意画出救援队员和受困者的受力示意图，如图 3-5-2 所示。若绳索能够承受的拉力 T 大于救援队员和受困者的总重力 $G_{\text{总}}$ ，则救援能够成功；反之，则不能。(2) 设直升机、救援队员和受困者的总重力为 $G'_{\text{总}}$ ，螺旋桨产生的举力为 F ，当直升机匀速上升时， F 和 $G'_{\text{总}}$ 是一对平衡力。

$$\text{解：(1)} \quad G_{\text{总}} = m_{\text{总}} g$$

$$= 150 \text{ 千克} \times 9.8 \text{ 牛/千克}$$

$$= 1470 \text{ 牛}$$

$$T = 3000 \text{ 牛}$$

因为 $T > G_{\text{总}}$ ，所以救援能够成功。

$$(2) F = G'_{\text{总}}$$

$$= G_{\text{总}} + G_{\text{机}}$$

$$= 0.147 \times 10^4 \text{ 牛} + 6.5 \times 10^4 \text{ 牛}$$

$$= 6.647 \times 10^4 \text{ 牛}$$



图 3-5-2

例2 如图3-5-3所示,小李同学提着溜溜球静止不动,下列说法中正确的是()

- A. 手对绳子的拉力与溜溜球所受的重力是一对平衡力。
- B. 绳子对溜溜球的拉力与溜溜球对绳子的拉力是一对平衡力。
- C. 绳子对溜溜球的拉力与溜溜球所受的重力是一对平衡力。
- D. 溜溜球对绳子的拉力与溜溜球所受的重力是一对平衡力。



图3-5-3

► 分析与解

解答: 正确选项为C。

分析: 根据二力平衡条件,大小相等、方向相反、作用在同一物体上,且在一条直线上的两个力称为一对平衡力。选项A中,手对绳子的拉力与溜溜球所受的重力,分别作用在不同物体上;选项B中,绳子对溜溜球的拉力与溜溜球对绳子的拉力,是一对相互作用力;选项D中,溜溜球对绳子的拉力与溜溜球所受的重力,分别作用在不同物体上,且方向相同。所以选项A、B、D均错误。而选项C所描述的这对力符合二力平衡的条件,故正确选项为C。

基本练习

(一)

1. 物体保持_____状态,叫做物体处于平衡状态;物体只受到两个力的作用,且处于平衡状态时,这两个力_____,_____,_____。

2. 图3-5-4所示的各物体中,所受的两个力是一对平衡力的是()

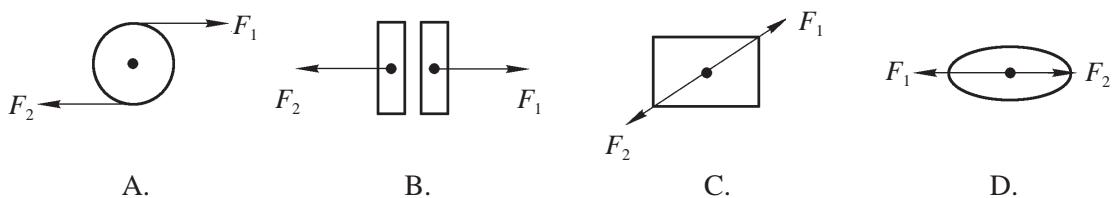


图3-5-4

* 3. 笔记本电脑放在水平桌面上, 如图 3-5-5 所示, 下列各对力中属于平衡力的是

()

- A. 笔记本电脑受到的重力和笔记本电脑对桌面的压力。
- B. 笔记本电脑受到的重力和桌面对笔记本电脑的支持力。
- C. 笔记本电脑对桌面的压力和桌面对笔记本电脑的支持力。
- D. 笔记本电脑对桌面的压力和地面对桌子的支持力。



图 3-5-5



图 3-5-6

4. 如图 3-5-6 所示, 某保温杯的质量为 0.4 千克, 放置在水平桌面上, 请画出保温杯所受重力和桌面对保温杯支持力的示意图。

* 5. 某小组同学以硬纸板为研究对象, 选择了弹簧测力计(2 个)、细线和剪刀等器材探究二力平衡的条件。

(1) 实验中, 应保持物体处于_____或_____状态进行研究。

(2) 如图 3-5-7 所示, 硬纸板在两个弹簧测力计的拉力作用下处于静止状态, 若要探究并验证这两个力是否必须作用于同一物体上, 那么接下去的操作应为_____。

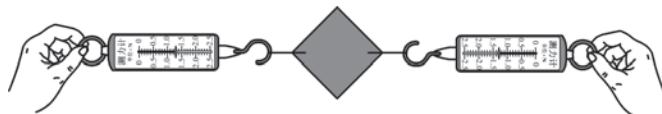


图 3-5-7

(二)

6. 如图 3-5-8 所示, 两位同学分别用力拉弹簧测力计的两端, 当弹簧测力计处于静止状态时, 甲同学用力 $F_1=6$ 牛, 则乙同学用力 $F_2=$ _____牛, 此时弹簧测力计的示数为_____牛。

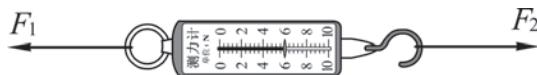


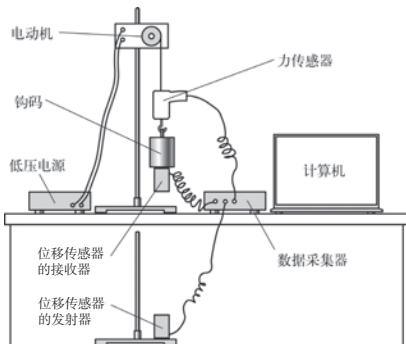
图 3-5-8

7. 用绳分别系住甲、乙两个质量相等的物体，使它们在竖直方向上运动。甲物体匀速上升，绳的拉力为 F_1 ；乙物体匀速下降，绳的拉力为 F_2 。忽略空气阻力，则拉力 F_1 和 F_2 的大小关系为 ()

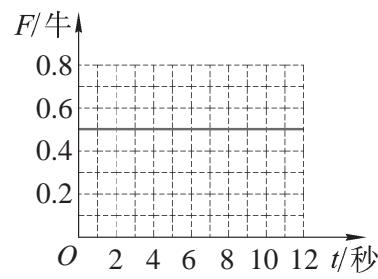
- A. $F_1 > F_2$ 。
- B. $F_1 = F_2$ 。
- C. $F_1 < F_2$ 。
- D. $F_1 \geq F_2$ 。

8. 质量为 5 吨的汽车在平直的公路上匀速行驶，所受的阻力是车重的 0.1 倍，则汽车发动机的牵引力是多少牛？(不计空气阻力)

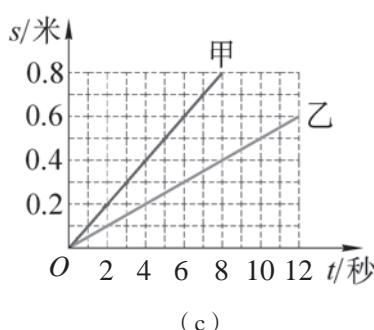
**9. 某小组同学在做“用 DIS 探究二力平衡的条件”实验。实验中，按照图 3-5-9 (a) 将实验器材安装、调试完毕。图 3-5-9 (b) 为钩码静止时，由力传感器在计算机上绘制出的钩码所受拉力 F 随时间 t 变化的 $F-t$ 图像。(注：位移传感器是测量物体位置移动距离 s 的仪器)



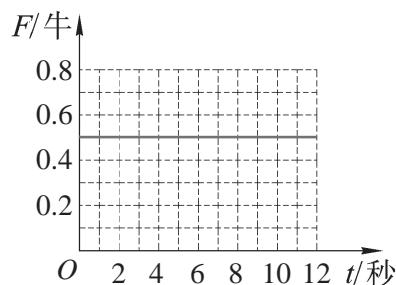
(a)



(b)



(c)



(d)

图 3-5-9

(1) 根据图 3-5-9 (b) 可知，该钩码所受的重力为 _____ 牛。

该组同学打开电动机，使钩码竖直向上运动，由计算机绘制出的两次运动的 $s-t$ 图像如图 3-5-9 (c) 中甲、乙所示。图 3-5-9 (d) 为第一次运动所对应的 $F-t$ 图像。

(2) 分析比较图(b)(c)(d)可知,当该钩码处于静止或_____运动状态时,拉力大小始终等于钩码重力,与_____无关。

(3) 第二次运动时,力传感器测得的拉力F应为_____牛。



合作完成

** 10. 阅读教科书 P.71 第三段可知,我们能够利用二力平衡的知识确定形状不规则的薄板的重心。

实验(1):用硬纸片制成一直角三角形,自制一个重垂线,按照上述方法,找出它的重心O。

实验(2):如图 3-5-10 所示,在硬纸片上任意选一点D,用细线将其悬挂起来,使直角边AB能处于水平位置。

4~5 名同学为一组,交流 D 点的选择原理和展示作品。

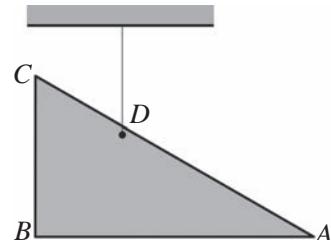


图 3-5-10

(三)

11. 下列各种摩擦中,属于滚动摩擦的是 ()

- A. 用圆珠笔写字时,笔尖与纸的摩擦。 B. 用铅笔写字时,笔尖与纸的摩擦。
C. 擦黑板时,黑板擦与黑板的摩擦。 D. 扫地时,扫帚与地面的摩擦。

12. 如图 3-5-11 所示各种事例中,为了减小摩擦的是 ()



- A. 轮胎上有凹凸不平的花纹



- B. 自行车刹车时,闸皮压紧在钢圈上



- C. 在机器的齿轮处加润滑油



- D. 在积雪的路面上撒盐

图 3-5-11

* 13. 如图 3-5-12 所示, 一位女同学用水平力推讲台, 但没有推动, 则此时 ()

- A. 女同学的推力和讲台的重力是一对平衡力。
- B. 女同学的推力大于地面对讲台的摩擦力。
- C. 女同学的推力小于地面对讲台的摩擦力。
- D. 女同学的推力等于地面对讲台的摩擦力。



图 3-5-12

14. 一木块所受的重力为 12 牛, 若在 3 牛的水平拉力作用下沿水平面做匀速直线运动, 则木块受到的滑动摩擦力为 ()

- A. 3 牛。
- B. 12 牛。
- C. 15 牛。
- D. 9 牛。

* 15. 如图 3-5-13 所示, 用弹簧测力计测量木块 M 与水平桌面间滑动摩擦力的大小, 木块 M 做直线运动, 实验记录如下表, 则木块 M 所受滑动摩擦力的大小可能为 ()

- A. 2.0 牛。
- B. 2.6 牛。
- C. 3.8 牛。
- D. 4.9 牛。

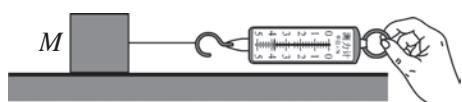


图 3-5-13

实验序号	1	2	3	4
物体 M 运动状态	静止	越来越快	匀速运动	越来越慢
测力计示数 / 牛		4.9		2.6

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

(1) 地面对小车摩擦阻力的大小和方向。

(2) 若将小车所受水平向右的拉力减小为 10 牛, 小车在水平方向上所受到的合力大小及方向。

3.6

惯性 牛顿第一定律

例题解析

例 1 当公共汽车紧急刹车时，站在车厢内的乘客常会往前倾倒，而当汽车做匀速直线运动时，乘客却站得很平稳。请根据惯性的相关知识解释上述现象。

► **分析与解** 汽车紧急刹车，运动状态改变，速度减小，而乘客由于具有惯性需保持原先的运动状态，身体继续向前运动，但因为鞋与车厢之间存在摩擦力，脚与车保持静止，所以乘客向前倾倒；当汽车做匀速直线运动时，乘客与汽车以同样速度向前运动保持相对静止，所以乘客站得很平稳。

例 2 牛顿第一定律是

()

- A. 从实验直接得到的结论。
- B. 建立在实验基础上，经过合理分析推理得到的结论。
- C. 纯粹由理论推导得出的结论。
- D. 凭生活经验就能得出的结论。

► **分析与解** 解答：正确选项 B。

分析：实验发现，一个小球在桌面上滚动时，桌面越光滑，小球滚得越远。在此实验基础上，伽利略在 17 世纪提出了理

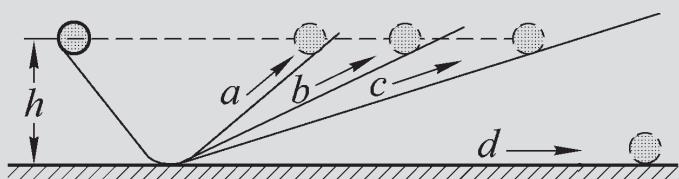


图 3-6-1

想斜面的实验：“在绝对光滑的斜面上静止滑下的小球，由于没有摩擦力的作用，能够滑上对侧斜面的等高处，若对侧斜面坡度不断减小，小球在对侧斜面上滑动的距离将不断增大，如图 3-6-1 所示。根据上述现象推理可知，若斜面变为平面，小球将在光滑的平面上一直运动下去。”该实验否定了力是维持物体运动的原因。牛顿在伽利略等人研究的基础上，发现并提出了牛顿第一定律，所以选项 B 正确。其他选项都不符合牛顿第一定律得出的过程。

基本练习

(一)

1. 一切物体，不论它是静止的还是运动的，也不论它受不受力，都具有_____性质，这种性质叫做惯性。惯性的大小只与物体的_____有关，并且物体的_____越大，惯性也越大。

2. 请解释下列现象：(1) 行驶中的汽车关闭发动机后，还要继续前行一段距离才能停下来，这是因为_____。

(2) 品茶时，可能会发生如图 3-6-2 所示的情况，少许茶叶可能会漂浮在茶杯的边缘。通过转动茶杯，_____（选填“能”或“不能”）顺利地将漂浮在 A 处的茶叶转至对侧的 B 处，其原因是_____。

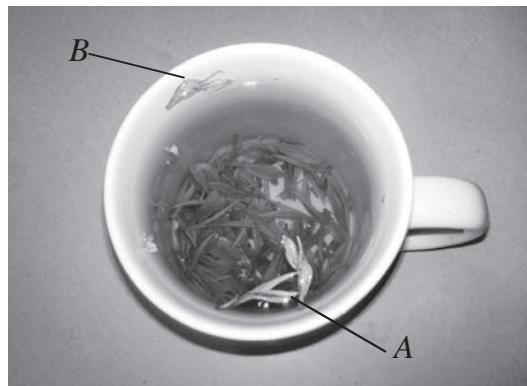


图 3-6-2

* 3. 无风环境下，A、B 两辆货车的吊杆上分别用细线系着一个小球，当出现了如图 3-6-3 所示的现象时，请判断两辆货车是在突然启动，还是在紧急刹车。A 车：_____；B 车：_____。（均选填“突然启动”或“紧急刹车”）

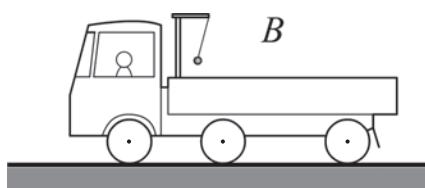
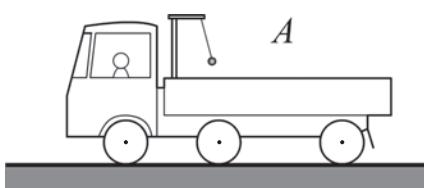


图 3-6-3

4. 如图 3-6-4 (a) (b) 所示, 远洋货轮的运动状态比摩托艇改变_____ (选填“容易”或“难”), 原因是_____。



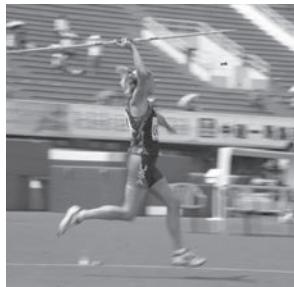
(a)



(b)

图 3-6-4

5. 在图 3-6-5 所示事例中, 属于防止惯性造成危害的是 ()



A. 助跑投掷标枪



B. 赛车的质量一般比较小



C. 汽车座椅设置头枕



D. 体温计使用前甩几下

图 3-6-5

(二)

6. 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。

- *7. 同一小车先后两次沿同一水平面做匀速直线运动, 小车先后两次运动的 $s-t$ 图像如图 3-6-6 (a) (b) 所示。与第一次运动相比, 在第二次运动时小车的速度_____, 小车的惯性_____. (均选填“变大”“不变”或“变小”)

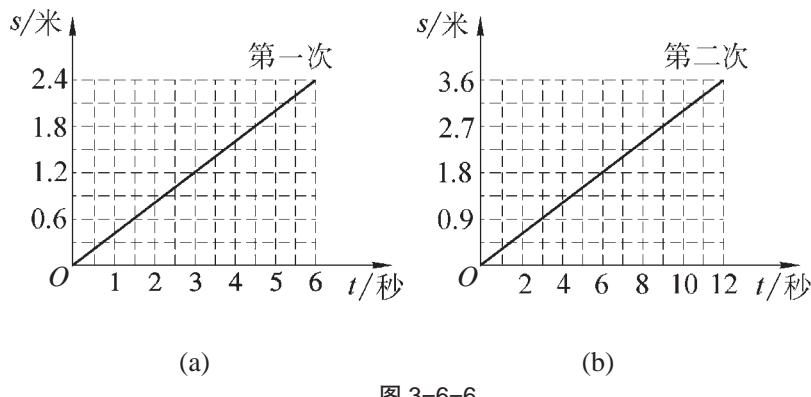
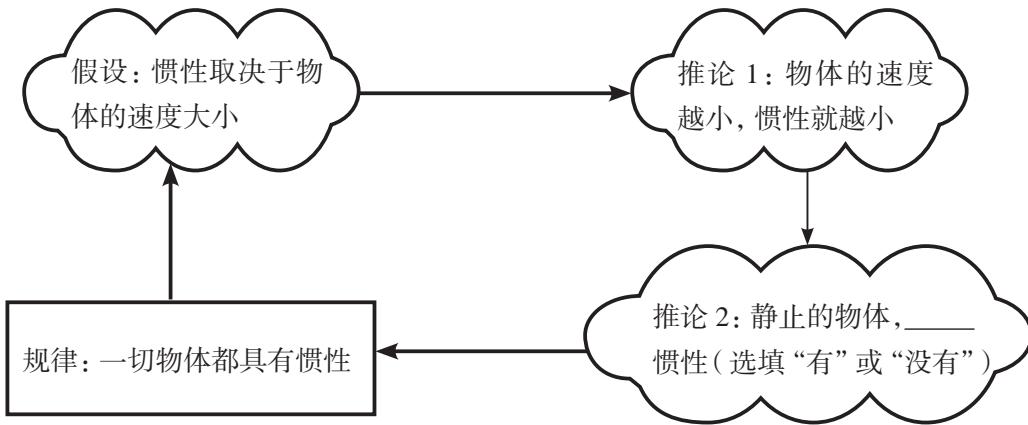


图 3-6-6

** 8. 下列框图给出了惯性和速度关系的一个假设，请根据伽利略理想实验中的推理方法，判断推理过程是否正确。



推论 2 和规律_____矛盾(选填“有”或“没有”)。那么,这个“假设”_____ (选填“正确”或“错误”)。

* 9. 如图 3-6-7 所示,把一些硬币叠放在一起放在实验桌上。用钢尺贴着桌面撞向最底下的
一枚硬币,观察到受到击打的硬币飞出,而它上方的硬币落至桌面。做此小实验,并说明这种现
象产生的原因是:_____。

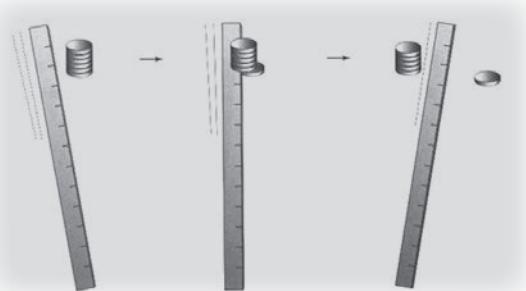


图 3-6-7

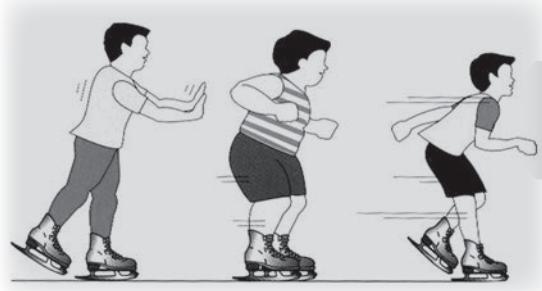


图 3-6-8

* 10. 你和两位朋友在溜冰场溜冰，你的朋友一位较胖，另一位较瘦。如图 3-6-8 所示，当你推他们时，觉得_____较难推动，其原因是_____。当你的两位朋友分别以相同的速度朝你溜过来，你觉得_____较难拦停，其原因是_____。

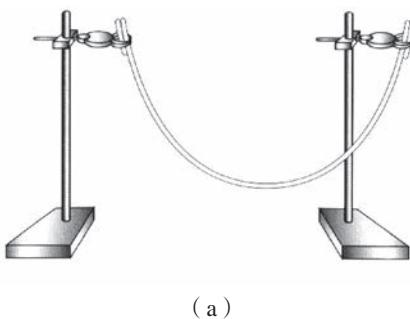


** 11. 模拟伽利略的理想实验

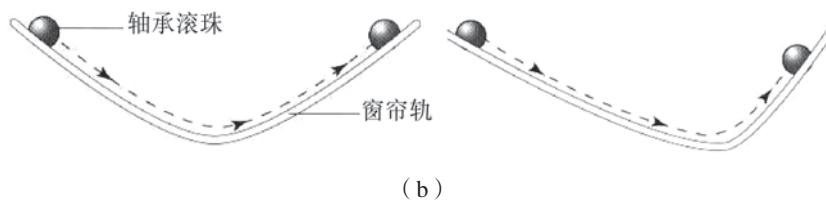
实验仪器：可弯曲的窗帘轨长 2 米左右，轴承滚珠（拉窗帘用的）一个，两组支架及夹钳（4~5 人一组）。

实验步骤：

(1) 实验装置如图 3-6-9 (a) 所示。



(a)



(b)

图 3-6-9

(2) 如图 3-6-9 (b) 所示，将一轴承滚珠放在窗帘轨的一端（起点），由静止释放，滚珠将滚上窗帘轨的另一端（终点）。量出起点和终点的高度，并记录在下表中。

次数	窗帘轨的倾角	起点	终点
1			
2			
3			

(3) 把窗帘轨成不同角度倾斜，重复实验步骤(2)。

问题：

(1) 轴承滚珠能滚到与放手时一样的高度吗？简单分析其原因。

(2) 窗帘轨的倾斜角度对实验结果有影响吗？

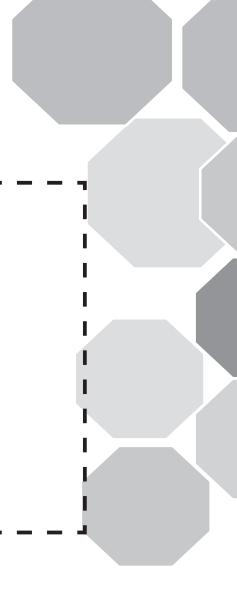
(3) 猜想：如果轨道的倾斜角度变小，一直到放平，小球将会做什么运动？(滚珠与轨道间的摩擦忽略不计)

* 12. 阅读学习活动卡上的“登月漫画”(P.64)，如图 3-6-10 所示，尝试编写一个至少 500 字的小故事，题目自拟。要求：(1) 情节合理完整；(2) 至少包含本章的两个知识点。



图 3-6-10

问题与质疑



（此部分为预留空间，用于填写问题与质疑的内容。）



说 明

本册教材根据上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会制定的课程方案和《上海市中学物理课程标准(试行稿)》编写,供九年义务教育八年级第一学期试用。

本教材由华东师范大学、浦东新区社会发展局主持编写,经上海市中小学教材审查委员会审查准予试用。

本册教材的编写人员有:

主编:张越 徐在新 分册主编:曹磊

特约撰稿人(按姓氏笔画排列):汤清修 张溶菁 陈颂基 曹磊
蔡吟吟

修订主编:贾慧青

修订人员(按姓氏笔画排列):王春浩 朱建波 刘展鸥 沈文萍
张俊雄 张溶菁 胡静雯 戴金平

欢迎广大师生来电来函指出教材的差错和不足,提出宝贵意见。出版社电话:
021-64319241。

本册教材图片提供信息:

图片由 VEER 图库、图虫创意、全景网等,以及教材编写人员提供;插图绘制:
陈颂基、王国梁、麦詠恩、金一哲。

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。



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-2019014

责任编辑 李祥

九年义务教育课本

物理练习部分

八年级第一学期

(试用本)

上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会

上海世纪出版股份有限公司
上海教育出版社出版

(上海市闵行区号景路159弄C座 邮政编码:201101)

上海新华书店发行 上海四维数字图文有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 5.5

2019年7月第1版 2023年7月第5次印刷

ISBN 978-7-5444-9304-8/G·7666

定价:3.60元

全国物价举报电话:12315

此书如有印、装质量问题,请向本社调换 上海教育出版社电话: 021-64373213



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5444-9304-8

9 787544 493048 >