

义务教育教科书

科学

五年级下册

KE XUE 科学 五年级 下册



义务教育教科书
科学
五年级下册



ISBN 978-7-5710-0236-7

9 787571 002367 >
定价： 元

湖南科学技术出版社

湖南科学技术出版社

• 学校 _____

• 班级 _____

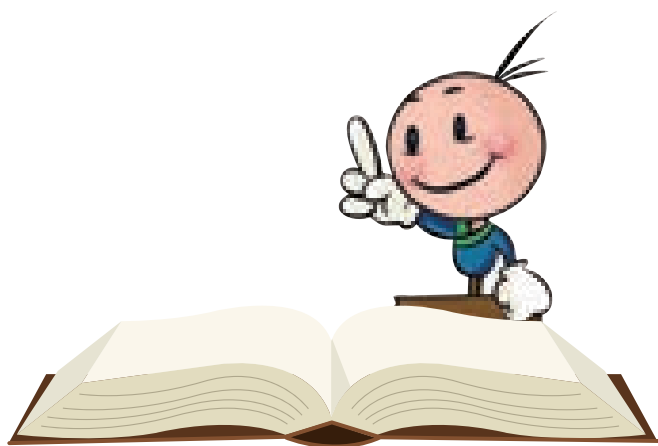
• 姓名 _____

义 务 教 育 教 科 书

科 学

五年级 下册

段 巍 彭 香 主编



湖南科学技术出版社

湖南·长沙



活动



阅读



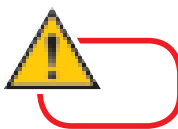
指南车信箱



拓展



制作



安全警示

目 录

第一单元 探秘生物体的基本结构 1

- 1 神奇的显微镜 2
- 2 洋葱表皮的秘密 6
- 3 细胞 10

第二单元 微生物 13

- 1 发霉和发酵 14
- 2 观察微生物 17
- 3 微生物和我们 21
- 4 传染病的防控 24

第三单元 光 27

- 1 光源 28
- 2 光的传播 31
- 3 光的反射 34
- 4 光的色散与混合 37
- 5 光线与视觉 40

第四单元 地球的运动 43

1 昼夜的交替 44

2 四季的变化 47

3 四季的形成 52

第五单元 简单机械 55

1 生活中的“好帮手” 56

2 杠杆 58

3 轮轴 62

4 滑轮 65

5 斜面 67

第六单元 小小起重机 69

1 设计起重机 70

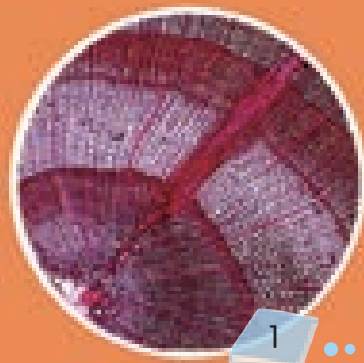
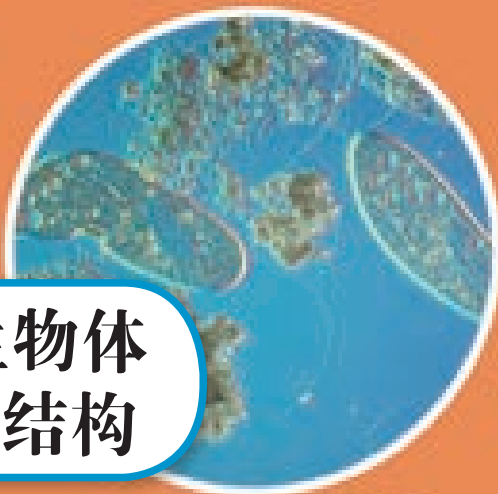
2 制作起重机 73

后 记 75

第一单元

探秘生物体的基本结构

大树下面小草立，
大象脚边小蚂蚁，
生命纷繁又复杂，
基本结构无大异？
显微镜下瞧仔细，
深入观察来学习。

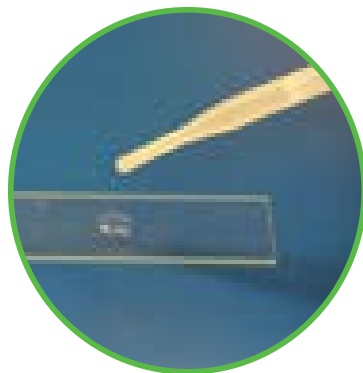
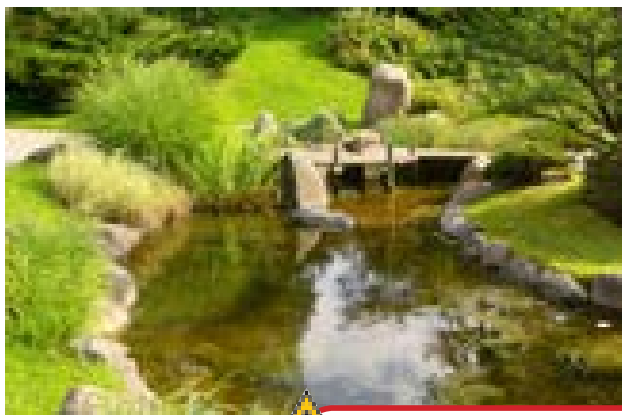


1 神奇的显微镜

一滴水里有什么？



观察自然水域（yù）中的一滴水



采集水样要注意安全！

听说一滴水中有许多微小生物！

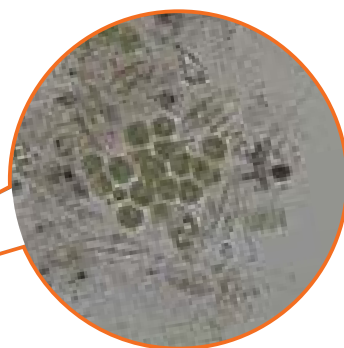
用放大镜看，水滴变大了……

把两个放大镜加一起试试……

没发现什么呀！



看一看显微镜下的一滴水！



一滴池塘水

从使用肉眼到放大镜，再到显微镜，我们的观察结果有变化吗？说一说我们的想法和感受。



了解显微镜的发明与发展

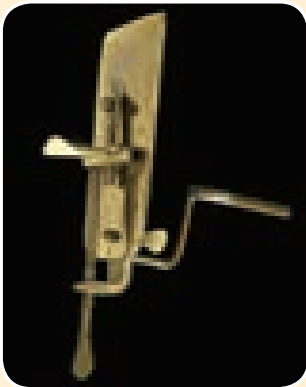


1590年，荷兰詹（zhān）森父子用两片透镜制作了简易显微镜，但并没有用它做过重要的观察。

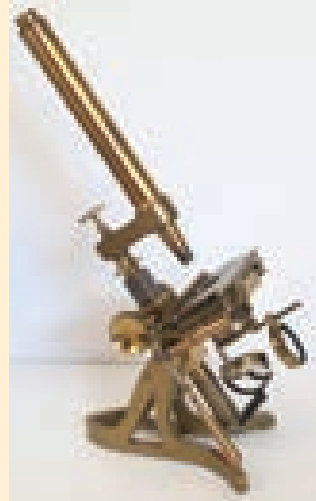


1610年，意大利科学家伽（jiā）利略用自制显微镜观察了昆虫的复眼。

1665年，英国科学家罗伯特·胡克用自制显微镜（可放大30倍）观察软木薄片，首次发现了“格子”状的结构，并用“cell”（细胞）命名。



1675年，荷兰科学家列文虎克用自制显微镜（可放大300倍）观察一滴水，他惊喜地发现了微小的生物！



1864年，英国人拉德设计制造的显微镜（可放大近千倍），为科学家观察细胞和细菌提供了有力的“武器”。

1933年，德国物理学家鲁斯卡设计、制造了电子显微镜（可放大7000倍），发现了比细菌还微小的病毒。

显微镜的发明，打开了人类认识世界的一个新窗口。

正是人类对微小世界不断追寻的好奇心，推动了显微镜的发展进步，更推动了人类对微观世界的科学认识！



了解显微镜的构造

“工欲善其事，必先利其器。”显微镜能帮助我们观察到用肉眼无法看到的事物。让我们先来了解一下显微镜的主要构造。



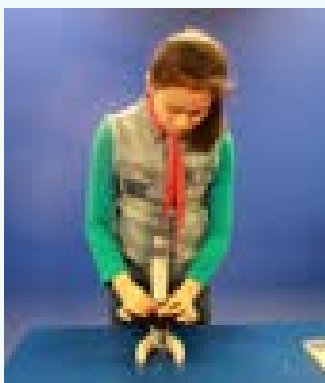
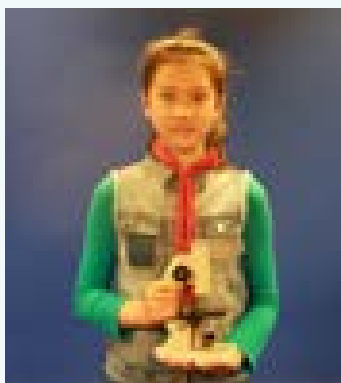
显微镜主要由两组透镜组成，其中装在镜筒上端，接近眼睛的透镜组叫目镜；装在镜筒下端，接近被观察物体的透镜组叫物镜。

② 洋葱表皮的秘密

洋葱表皮有着怎样的细微结构？让我们亲自操作显微镜来观察吧。

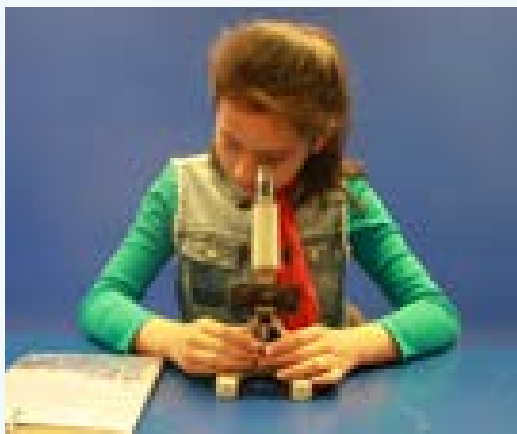


① 取镜和安放



一只手握住镜臂，另一只手托住镜座，将显微镜平放在桌上。安装好目镜和物镜。

② 对光



一只眼注视目镜内，调节反光镜，使目镜视场内亮度适宜。

3 调节



把所需观察的标本放到载物台上，转动准焦螺旋，将镜筒尽量调低，注意不要让物镜压到标本上。

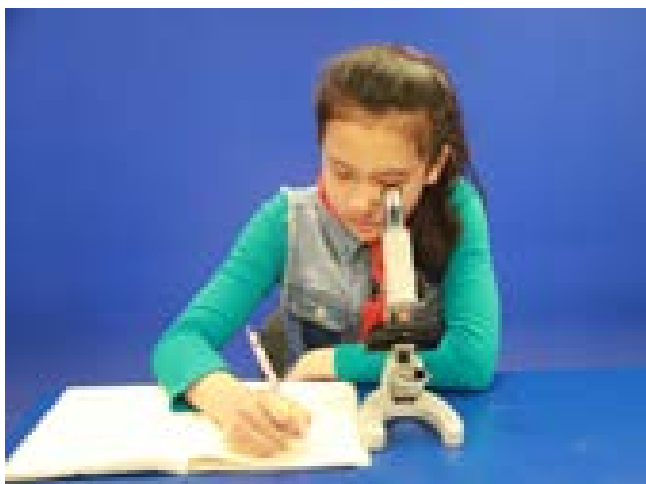
一只眼注视目镜内，同时逆(nì)时针方向转动准焦螺旋，使镜筒缓缓上升，直到看清物像为止。

有时还需要移动观察的标本，才能达到最佳观察效果。



观察洋葱表皮永久玻片标本

正确操作显微镜，观察洋葱表皮，把自己的发现记录在学生活动手册中。



观察记录时，双眼要同时睁开哟。



说一说，洋葱表皮有什么细微的结构？

有一个挨着一个的小格子。

每个格子里还有一个小圆点。

用放大镜看得到吗？



自制洋葱表皮临时玻片标本



① 擦拭载玻片、盖玻片。

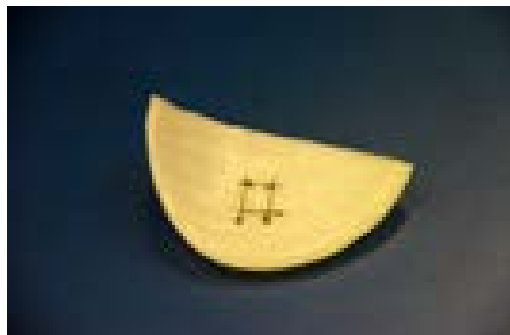


② 在载玻片的中央滴一滴清水。



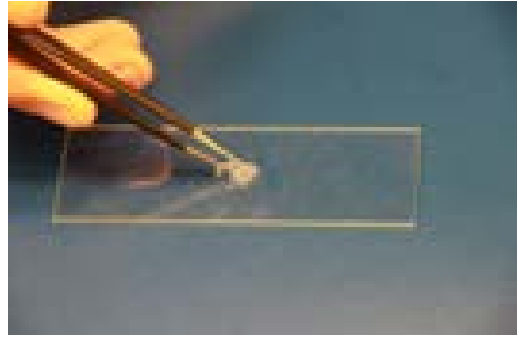
使用刀片时注意安全！

③ 在洋葱内表皮上用刀片划出一个约1平方厘米的正方形。

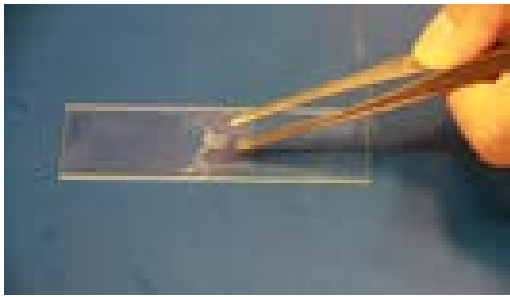




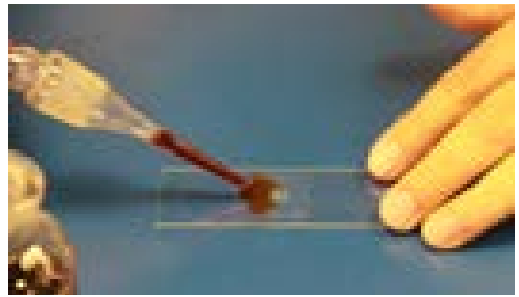
④ 用镊（niè）子小心撕（sī）取洋葱内表皮。



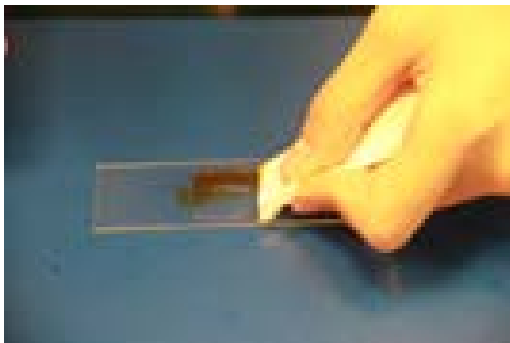
⑤ 将洋葱内表皮置于载玻片的清水中，使之平铺开。



⑥ 从一侧开始慢慢盖上盖玻片，不能有气泡产生。



⑦ 在盖玻片的一侧滴一滴染（rǎn）液，如碘（diǎn）酒，给洋葱表皮着色。



⑧ 用吸水纸从另一侧吸取多余的染液，使洋葱表皮细胞均匀染色。

将自制临时玻片放到显微镜下观察。

3 细胞

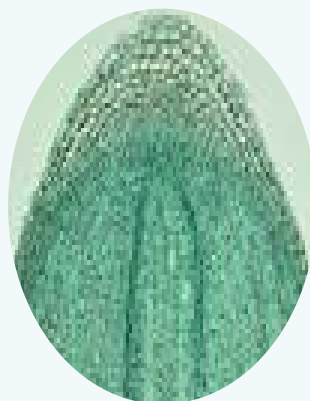
洋葱的表皮是由许许多多微小的“格子”组成的，其他植物的细微结构是什么样的？



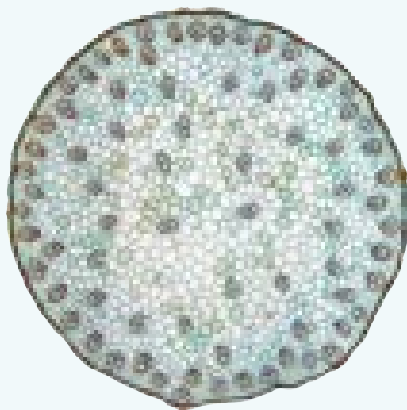
用显微镜观察植物永久玻片标本



蚕豆叶下表皮



植物根尖



玉米茎横（héng）切



松树茎横切

这些植物的细微结构各是什么样的？
植物的细微结构有什么相同之处？

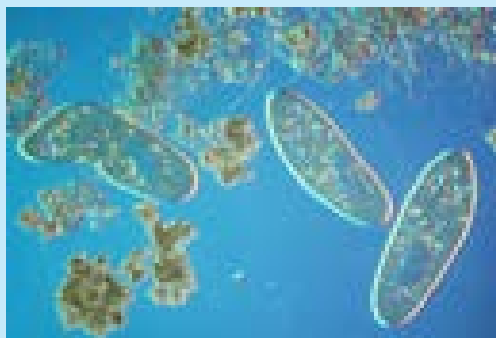
动物的细微结构是什么样的？



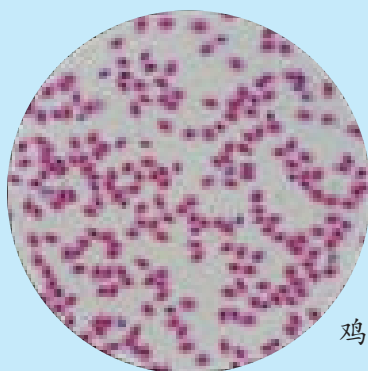
用显微镜观察动物和人体的永久玻片标本



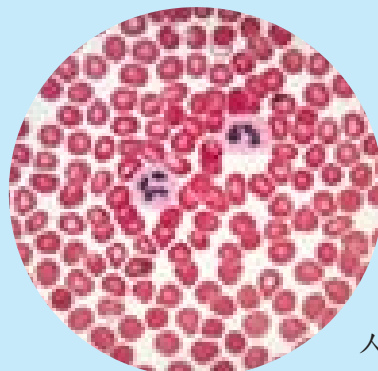
蛙卵 (luǎn)



草履 (lǚ) 虫



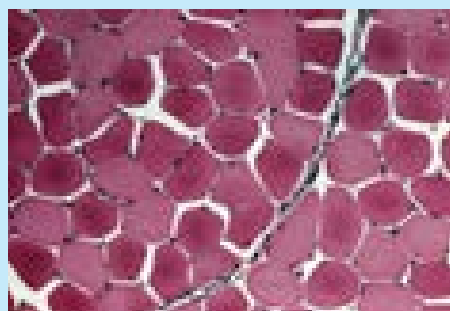
鸡血



人体血液



人体口腔上皮



人体骨骼 (gé) 肌 (jī) 横切

这些细微结构各是什么样的？

植物和动物、人体的细微结构有什么相同之处？

动植物都是由类似于“小格子”（内部填充复杂物质）的结构组成的，这种结构称为细胞。细胞是生物体的基本组成单位。



细胞发现史



1665年，英国的罗伯特·胡克首次发现软木薄片上的“格子”结构，起名“cell”。

1839年，德国的施莱登（lái）登观察了大量植物，得出结论：“所有植物都是由‘cell’构成的。”

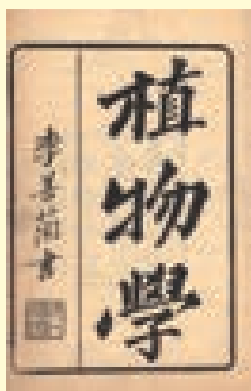
同时期，德国的施旺解剖观察了大量动物，描述了动物也是由“cell”构成的。



施莱登



施旺



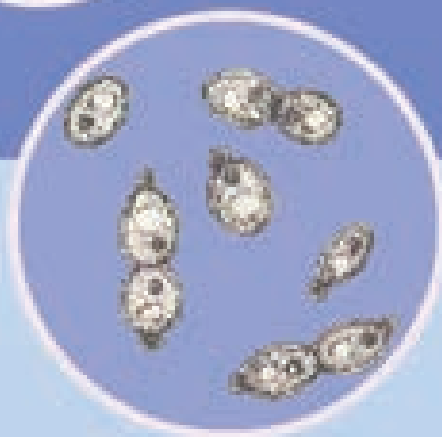
1858年，中国科学家李善兰在其译著《植物学》中，将“细胞”作为“cell”的中文译名。



第二单元

微生物

果实粮食酿美酒，
橘子发霉长绿毛。
伤口感染有危险，
打针消炎来治疗。
谁的本领这么高？
显微镜下找一找！



① 发霉和发酵 (jiào)

发霉是生活中常见的现象。



橘子发霉



皮鞋发霉



面包发霉



墙壁发霉

物品发霉是什么样的？什么条件容易产生发霉现象？说一说你的想法。

霉经常出现在……



一到夏天，容易看到……





探究馒头发霉的条件

在温暖潮湿的条件下，馒头是否更容易发霉？

第1小组研究计划

假设：馒头在温暖环境下容易发霉。

材料：两组馒头片，冰箱，滴管，水。

相同条件： 同一个馒头切片；
都滴2滴水；
同时摆放 ……
每天同时比较。

不同条件： 摆放地点，
一组放冰箱中；
另一组放冰箱外。

实验步骤：

1. 将同一个馒头切成相同大小的若干小片。
2. 每小片馒头都滴2滴水。
3. 将小片馒头分成两组。
4. 一组放入冰箱冷藏室，另一组放在温暖的地方。
5. ……



连续一周观察比较实验样品，记录看到的现象。

	在温暖环境中的馒头	在寒冷环境中的馒头
预测一周内的发霉情况	会较快发霉	会较慢发霉
连续观察一周的实际情况	第4天就出现了明显的霉斑（bān）……	……

馒头在潮湿条件下容易发霉吗？怎样设计实验证明？

馒头本身含有水分，可以先烤干，再和潮湿的馒头做对比。



猿（yuán）猴“造”酒

据明代学者李日华的《紫桃轩（xuān）杂缀》所载：黄山多猿猴，春夏采集花果于石洼中，发酵后酝（yùn）酿成酒，香气溢发，闻数百步……

很早以前，人们发现了食物发霉、发酵的现象，但其中的秘密，当时的人们并不清楚。



2 观察微生物

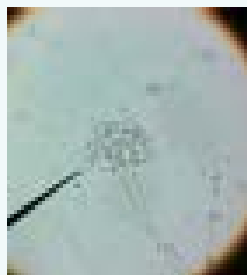
显微镜问世以来，人们对发霉等现象的原因有了更多的认识。



观察霉的玻片标本



橘皮上的霉

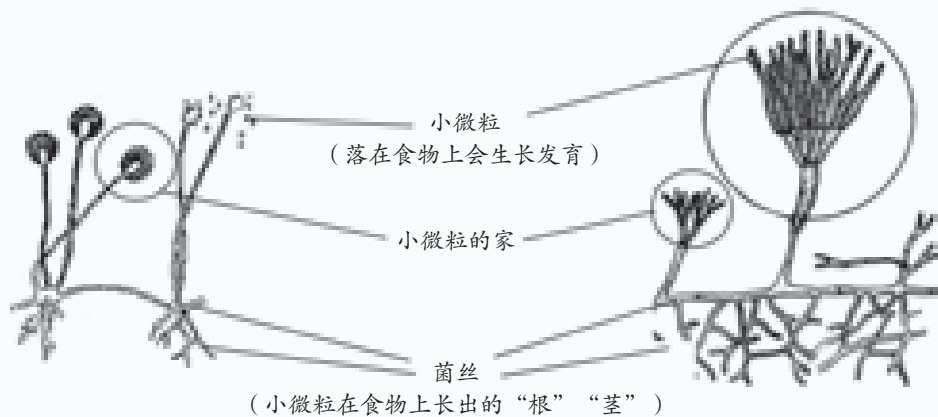


馒头上的霉

看似不同的霉，在显微镜下有什么相同的结构？



食物上的霉，是一种微小的生物，叫霉菌。利用普通光学显微镜，可以看清它们的结构。食物等物品的发霉，就是霉菌在其上生长发育的结果。



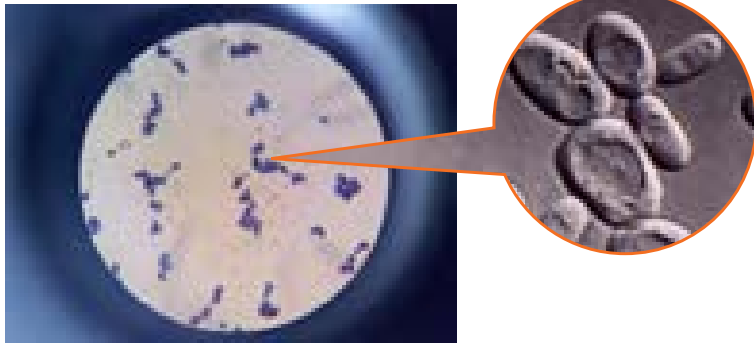
霉菌结构图



观察酵母

1. 用肉眼、放大镜观察少量酵母与温糖水的混合液，有什么发现？
2. 取一滴混合液，制成临时玻片标本，在显微镜下观察，有什么发现？
3. 用显微镜观察酵母菌永久玻片标本，有什么发现？

还记得猿猴造酒吗？那就是看不见的酵母菌对水果的发酵作用。

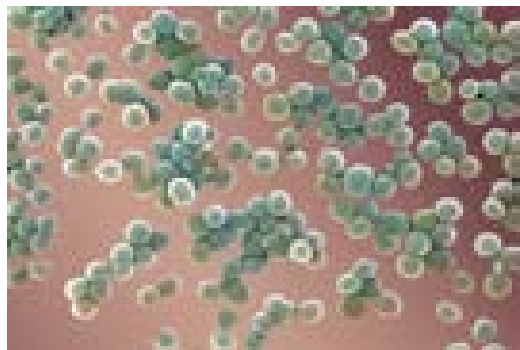


“与人共舞”的微生物

在我们身体的里里外外，生活着不计其数的微小生物，当人类发明了几百甚至上千放大倍率的光学显微镜后，才得以看清了它们的真面目。



肠道内的乳杆菌



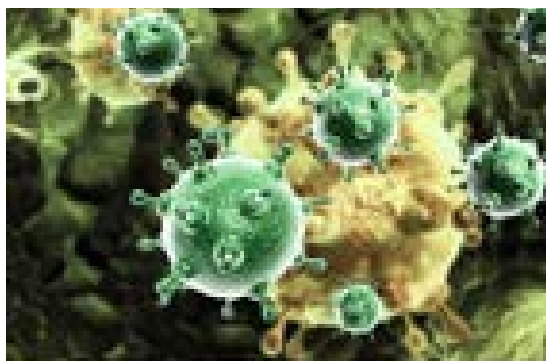
皮肤上的葡萄球菌



1683年，荷兰人列文虎克用自制光学显微镜（可放大300倍）观察人的牙垢（gòu），发现人的口腔中竟然生活着许多“小动物”，他惊叹道：“在牙垢中生活的动物，比整个荷兰王国的居民还要多！”这是人类第一次观察到细菌时发出的惊叹。



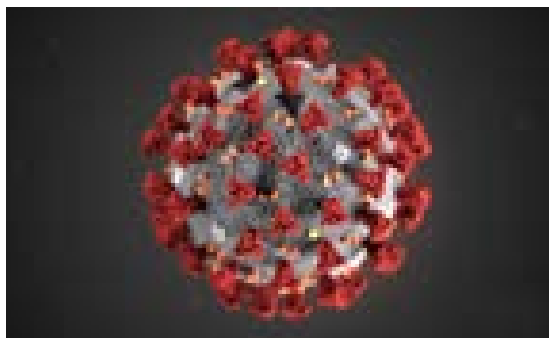
当可放大上万倍的电子显微镜问世后，人们发现了比细菌还要小很多的生物——病毒。



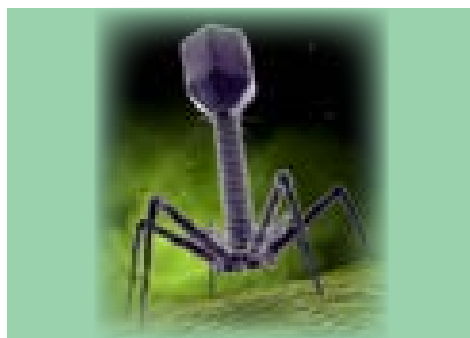
流感病毒



腮腺（xiàn）炎病毒



新型冠状病毒



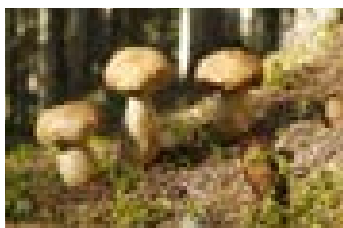
大肠杆菌噬（shì）菌体

在自然界中存在着像酵母菌、霉菌、细菌和病毒等体形微小、结构简单的生物，统称为微生物。

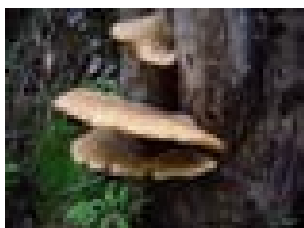
在“微生物王国”中也有特殊的“公民”，如蘑菇和木耳，它们是“微生物王国中的巨人”，用肉眼就可以清晰看到。



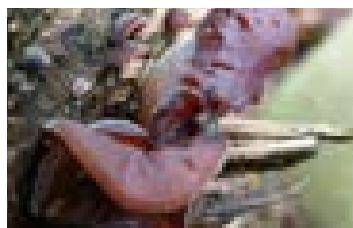
认识微生物中的“巨人”



牛肝菌



榛(zhēn)蘑

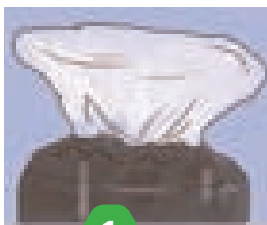


木耳

在野外不要随意采摘、食用蘑菇，有些蘑菇含有剧毒！

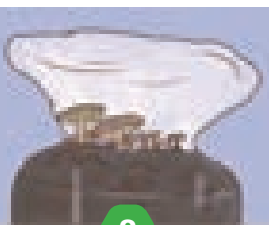


我们可以自己动手种蘑菇。



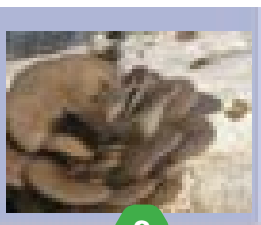
1

打开菌包的袋口，留出一个
小口。



2

3—15天，菌包上面
会长出菇蕾(lěi)。勤喷少量水，保持表
面潮湿。



3

欣赏我们的劳动
成果！

3 微生物和我们

微生物和我们有什么关系？

微生物对人类有害！

人体内住着那么多细菌，要是都有害……

微生物带给人类的不都是危害吧？

霉菌让馒头发霉，所以我认为……



调查微生物对人类的影响

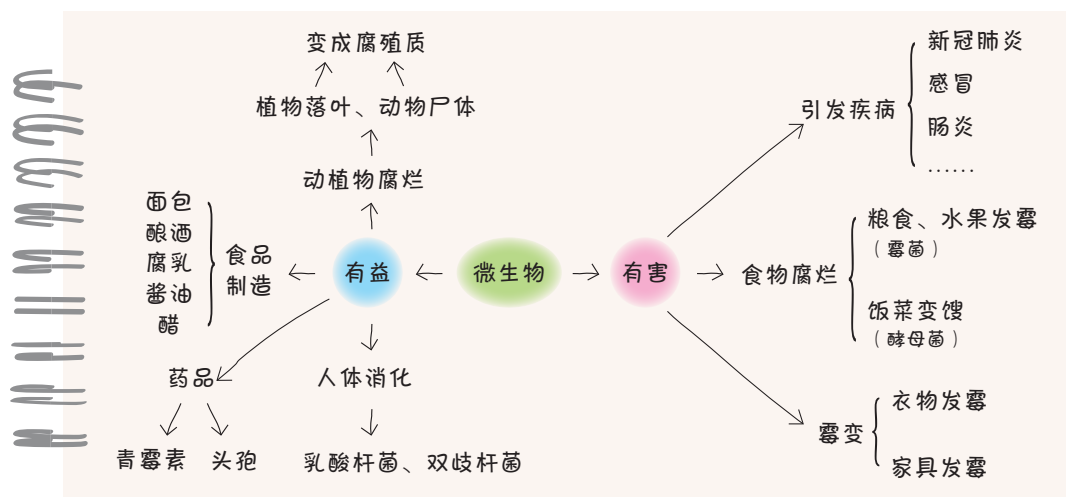
小组商议确定一个调查题目，制订调查计划。

第五组 微生物和我们的关系调查计划

1. 调查题目：肠道内的细菌种类和作用
2. 调查步骤：①分头搜集整理资料；②汇总、筛选资料；③合作完成调查报告，向大家介绍。
3. 调查分工：王磊负责采访医务工作者；刘阳负责上网搜索；李芳负责到阅览室查找资料；张丽负责采访餐饮工作者。
4. 调查报告分工：刘阳设计版面，李芳做美工，张丽和王磊撰写报告或粘贴资料。
5. 采访提纲：①我们的肠道内都有哪些细菌呢？②这些细菌对我们有利还是有弊？能举例谈谈吗？
6. 小组汇报：分工待定。

将调查结果记录在学生活动手册中。

根据各小组的调查报告，大家交流汇报对微生物的认识。



微生物对人类有利有弊。

随着关于“微观生命世界”的科学和技术的不断进步，人类的生产生活也有了极大的改变。



了解玉米的防霉技术

人们通过哪些方法防止玉米发霉？不同的防霉方法背后的原理是什么？



晾晒玉米



真空包装玉米



做成玉米罐头



冷冻玉米

不断发展的防霉技术，让食物更好地保存下来。说一说食物的保存对我们的影响。



青霉素的发现

1928年的一天，弗（fú）莱明在研究导致伤口感染的葡萄球菌时，发现葡萄球菌培养基不小心被青霉菌污染了。用显微镜更仔细地观察后，他惊讶地发现：这种青霉菌的某种分泌（mì）物居然抑制和杀死了它周围的葡萄球菌。他将这种分泌物称为青霉素。



后来，经过提纯后的青霉素被制成抗生素药剂，大量生产，广泛使用，挽救了无数人的生命。

许多药物都是通过抑制和杀灭对人体有害的微生物来治疗各种疾病的。

青霉素虽然功效强大，但在注射前，一定要先做皮肤过敏试验（皮试），确认无过敏反应才能使用。否则，注射后，身体可能会产生严重过敏反应，危及生命。



少年儿童安全用药须知

1. 如有过敏史，要提前告诉医生；
2. 遵医嘱，用法用量要精确；
3. 服药如不适，要立刻告知大人；
4. 注意保质期，不吃过期药；
5. 过期药品应通过正确的垃圾分类方法处理。

4 传染病的防控

传染病是由各种病原体引起的能在人与人、动物与动物或人与动物之间传播的一类疾病。病原体大部分来自微生物。



1918年世纪大流感

1918年3月，正值第一次世界大战期间，美国一个军营的一些士兵得了流行性感冒（简称流感），主要症状是头痛、咳嗽、发热；4月，英法军营流感暴发；5月，法国本土出现大量流感患者，波及平民和士兵。不久，敌军阵营也暴发了流感，近50万德国士兵躺在了医院。很快，流感在欧洲多国蔓延，到了秋季，则在全球暴发。到1920年春，短短2年，这场流感就在全世界造成约10亿人感染，近4000万人死亡。甚至因为交战双方患病减员太多，而加快了大战的终结。持续了4年多的战争，有1000多万人丧生，但死亡人数还不及这次流感致死人数的一半。

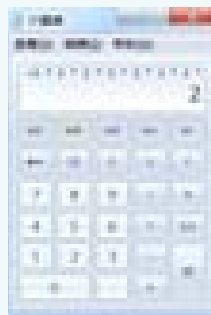
传染病怎么会有这么大的“威力”呢？



疯狂增长的传染病

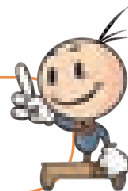
一张纸对折1次、2次、3次……你最多能对折几次？

这样对折，纸的层数变化有什么规律？假如还能一直这样折下去，算一算，对折30次，纸会变成多少层？



如果把这个过程比作传染病在人际间的传播，假设每传染一次用时1天，且这个过程不受控制，从最初只有1个人感染，到让全球约76亿人被传染，仅需33天的时间！

实际传播会更复杂多变。也许1人会传染很多人，成为病毒“超级传播者”……



请你试着画一画传染线路图，记录在学生活动手册上。



阻止传染病的传播

在2020年开始肆虐的新冠肺炎传染病的防控过程中，相对于全球的疫情扩散凶猛程度而言，我国采取了有效的措施，取得了很好的防控效果，赢得了国际上广泛的赞誉。

结合你了解的事例和自己画的传染线路图，说一说我国是如何成功防控此次新冠肺炎传染病的。

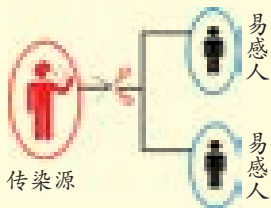
将病人隔离起来，新闻上说……

要求公共场合必须佩戴口罩，这样做……

提倡科学饮食、加强锻炼，是为了……



防控传染病有三条基本原则：1. 隔离传染源；2. 切断传播途径；3. 保护易感人群。



下面的做法，是针对新冠肺炎传染过程中的哪条防控基本原则？作用是什么？



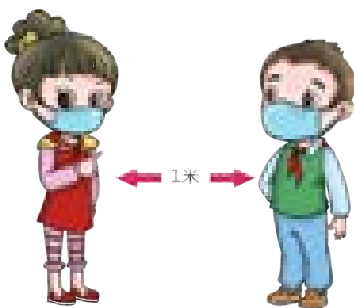
感觉不适，及时就医，请假休息



公共环境按时消杀



勤洗手



不聚集，保持1米距离



使用公筷公勺



接种疫苗是预防传染病的重要措施，能够快速、显著提高易感人群的免疫力。我们应该按照国家的免疫规划，及时配合打预防针（疫苗）。



不同的传染病有不同的传播机制，像细菌性痢疾是通过人体消化道传染的。如何防控这样的传染病？请在学生活动手册中写出你的想法。

第三单元

光

一道残阳铺水中，
半江瑟瑟（sè）半江红；
穿云透雾显原形，
雨过天晴挂彩虹。



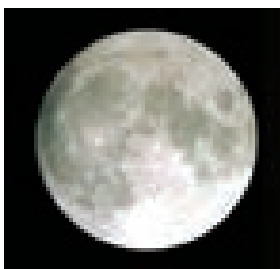
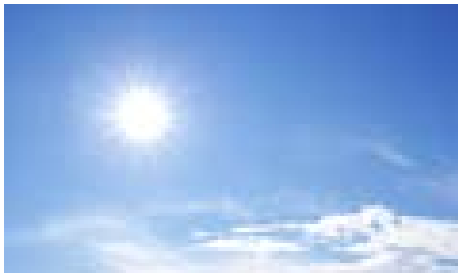
1 光源

我们的生活离不开光。光从哪里来？



识别光源

下列物体，哪些在发光？



像太阳、燃烧的蜡烛、点亮的小灯泡这样，自身发光的物体，叫光源。

我们可以制造光源吗？

划燃火柴……

拧亮手电筒……

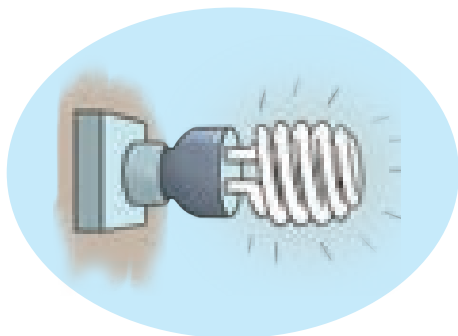
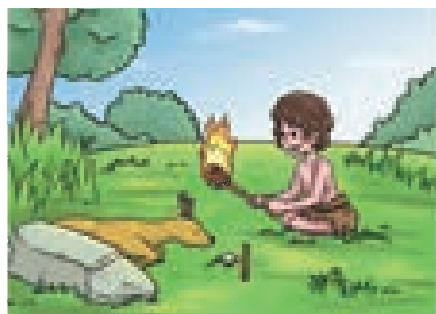


太阳、发光的萤火虫等是天然光源；燃烧的纸张、发光的手电筒等是人造光源。



了解人们对光源的利用

以前，人们只能利用天然光源。随着科技的发展，人们发明制造出多种多样的光源，满足生产生活的需要。





电光源的发展与应用

18世纪末，人们开始进行电光源的研究。最初，是从碳（tàn）极弧光灯开始的。

1879年，美国的爱迪生发明了具有实用价值的碳丝白炽（chì）灯并且不断改进，他先后申请了一千多项与电灯相关的专利。从此白炽灯取代了传统的火焰光源，开创了人类电光源照明的新时代。1907年，人们采用拉制的钨（wū）丝作为灯丝。

1938年，人们研制出荧光灯并开始销售，其发光效率和寿命均为白炽灯的3倍以上。1974年，人们又成功研制出高效节能的荧光灯。

1962年，人们研制出发光二极管（LED），LED灯更加节能。2000年以来，其应用范围正在扩大。

调查身边的光源是否能完全满足人们的需要，写出我们的调查计划。



第2小组光源调查计划

调查目的：

了解身边的光源是否能完全满足我们的需要。

调查场所：学校。

调查内容：光源的数量、人们的感受。

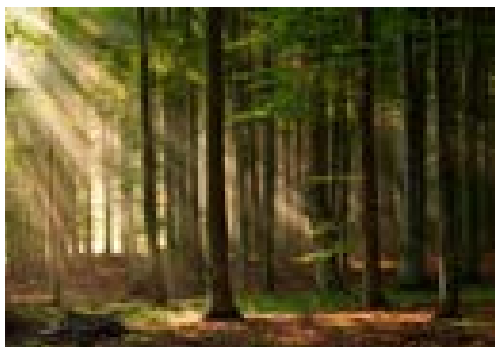
调查方法：

1. 选择教室、图书馆等场所进行调查。
2. 调查光源的种类及数量并记录。
3. 调查使用者对光源情况的满意度并记录。

完成调查后，统计数据并进行分析，记录在学生活动手册中。

② 光的传播

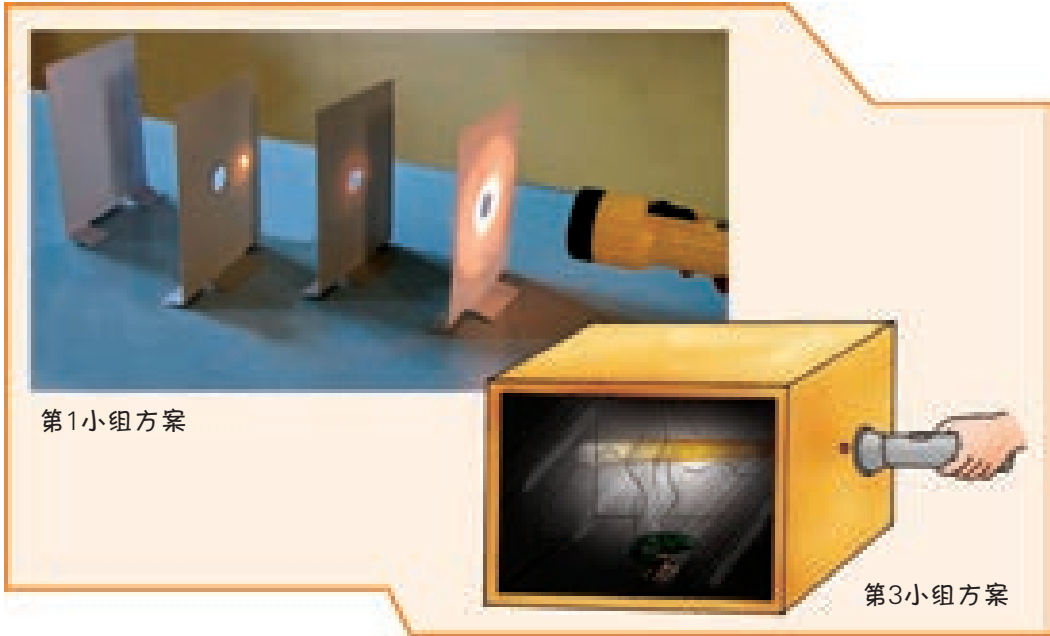
观察图中的光，你认为光是沿什么路线传播的？



寻找光的传播路线

设计实验验证我们的猜想。





第1小组方案

第3小组方案

第4小组方案

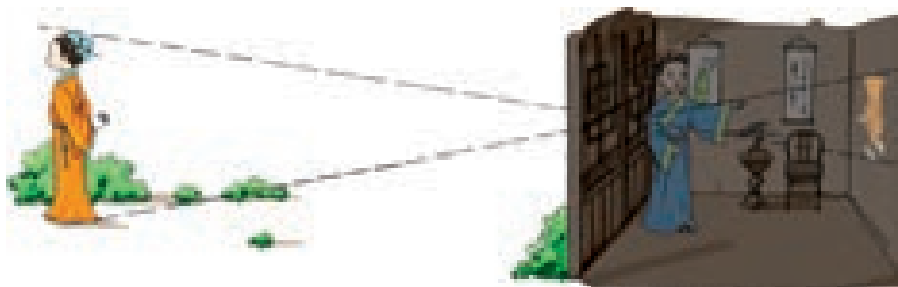
1. 在纸箱的侧面开一个小孔，将可弯折的吸管插入小孔，并用橡皮泥封住。
2. 在纸箱内，用电池、开关、导线点亮一只小灯泡。
3. 拉直、弯折吸管，看是否有亮光透出来。



在几个不同的实验中，我们发现了什么共同点？回想影子的形成条件，我们能用光的传播路线解释影子的形成吗？

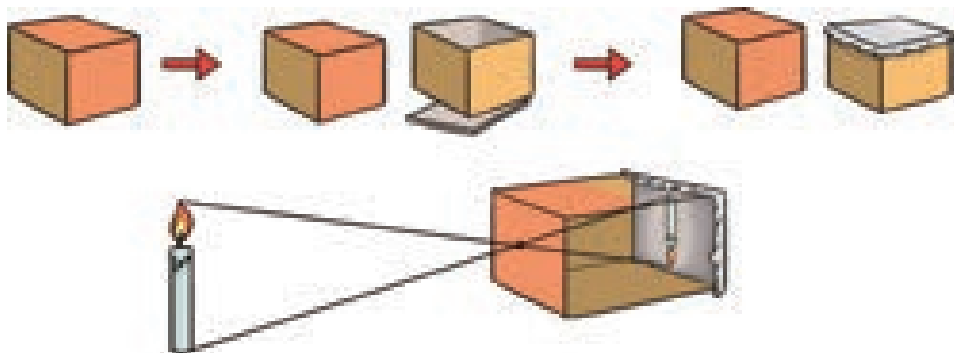


早在战国时期，人们就认识到光沿直线传播这一现象，其最好的证明就是“小孔成像”。《墨经》里对这个现象有详细的记载：来自室外人体的光，通过小孔在暗室内成的像，人的下部在高处，人的上部在低处。



制作小孔成像盒

1. 找一个带盖小纸盒。在纸盒盖的中心开一个直径约1毫米的圆孔。
2. 将纸盒的底去掉，蒙上一张半透明纸作屏幕。
3. 如图将纸盒盖与纸盒套装好。将小孔对准外面的景物，然后调节屏与小孔的距离，在屏上能看到景物的缩小、倒立的像。



将自制的小孔成像盒向他人展示，解释看到的现象，画出光的传播路线。

3 光的反射

当光遇到了镜子会怎么样？



反光游戏

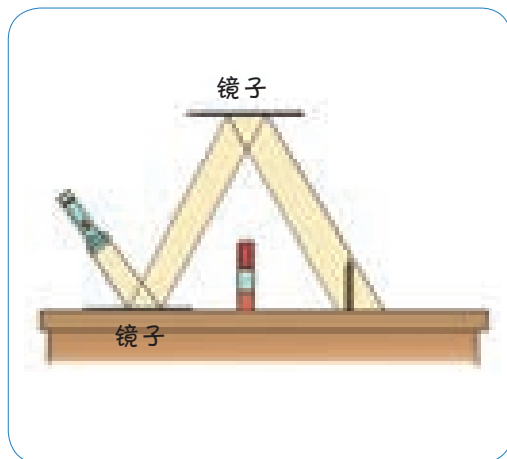
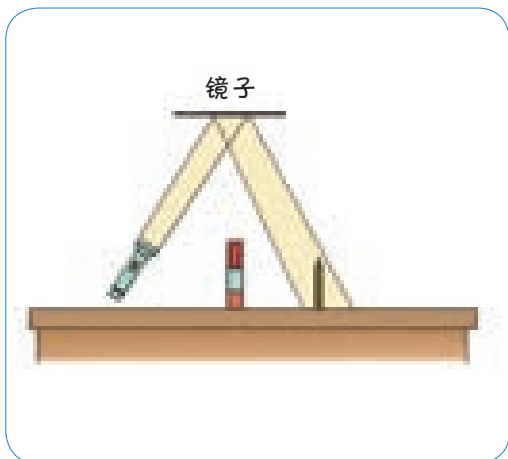
在光源不直接照射的情况下，怎样照亮词典另一侧的笔？

用一面镜子试一试！

用两面镜子，怎么做？



试一试，并画出反射光的路线。



光在两种物质分界面上改变传播方向又返回原来物质中的现象，叫作光的反射。

光的反射现象非常多，我们还能再举一些例子吗？



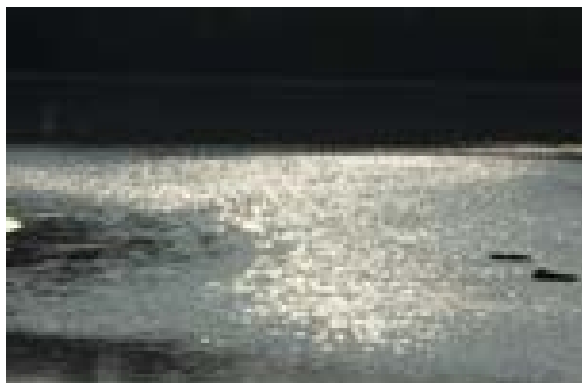
汽车反光镜



医用额镜



交通反光标牌



波光潋（liàn）滟（yàn）的湖面



照哈哈镜



自行车反光尾灯

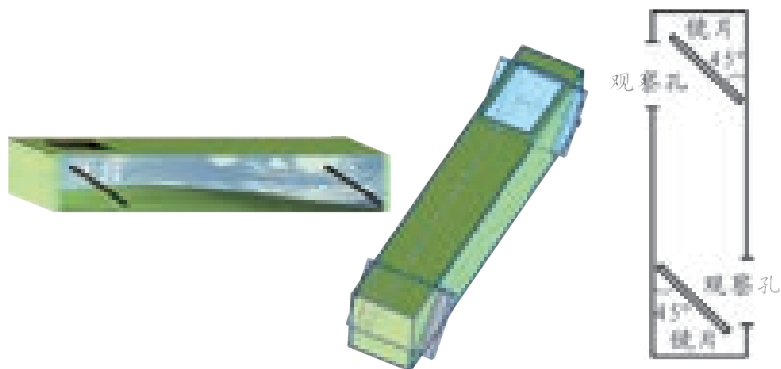


自制潜望镜

潜望镜是指从海中伸出海面或从低洼坑道伸出地面，用以窥（kuī）探海面或地面上活动的装置。



观察潜望镜的构造，说一说它是怎样从低处看到高处物体的。我们也来做一个潜望镜。



用自制的潜望镜观察高处物体，并向他人解释其中的科学道理。



世界上最早记载潜望镜原理的古书，是公元前2世纪我国的《淮（huái）南万毕术》。书中说：一面大圆镜悬挂在屋檐下，地上放一盆水，墙外枝头一只鸟的影像能投射到盆中水里。



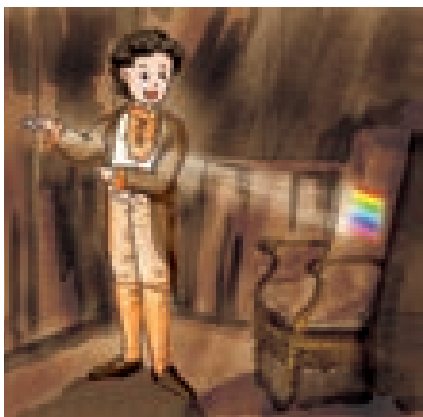
4 光的色散与混合

人们很早就发现，太阳光有时候会变成各种颜色的光。这是怎么回事？



了解光的色散现象

1666年，英国科学家牛顿用三棱（léng）镜深入研究了这个问题。



太阳光穿过三棱镜后形成彩色光带这一现象说明了什么？

牛顿进一步研究，反复实验，终于得出结论：太阳光是白光，白光能分解成不同颜色的光，分解后的这些光是单色光，三棱镜不能再分解它们。



牛顿的研究笔记之一

把我的房间变成暗室，在窗户遮阳板上开一个小孔，让一束阳光射进来。把三棱镜放在入口处，光就折射到对面墙上……

观赏这些鲜明的色彩分布实在是件有趣的事情……

牛顿的研究笔记之二

我试着让光通过不同厚度的玻璃，或是改变窗户上孔洞的大小，甚至在外头就摆上棱镜，好让阳光通过棱镜，再进入孔洞之中，看看会发生什么事情。但是我发现，以上操作都无关紧要，不论在何种情况下阳光都被分解成同样的几种颜色……

这一著名的实验和研究，就是光的色散实验。

我们也像牛顿一样来做光的色散实验。如果没有棱镜，用镜子和水也可以做！



彩虹是太阳光色散的结果。我们也能造出彩虹吗？



第1组实验汇报

水三棱镜

我们用身边的材料做了一个水三棱镜，我们用水三棱镜同样观察到了光的色散现象。

第2组实验汇报

人造彩虹

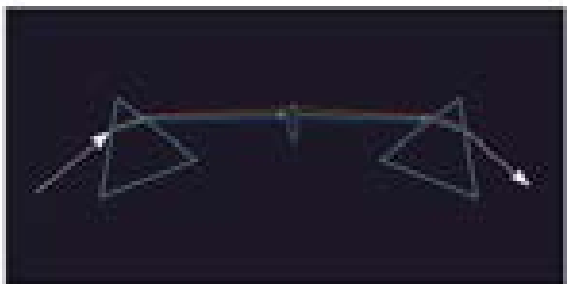
我们背对着太阳用喷雾器向空中喷水雾，看到面前出现了一道美丽的“彩虹”！喷出的小水滴可能像三棱镜一样把阳光分解了，天上的彩虹也是这样形成的吧……

被分解的单色光如果混合在一起会怎样？



了解光的混合现象

为了反证光的色散实验，牛顿曾设计实验把几种不同的单色光合在一起形成白光。



牛顿及其学生还发现：红、绿、蓝三种色光无法被分解，称为三原色光。其他四种色光均可由这三种色光以不同比例组合而成。用三原色光相加可以得到白光。



牛顿的研究笔记之三

我用了两块三棱镜……
最突出和最奇异的组合是白色……它永远是组合成的。

牛顿的研究笔记之四

有两类颜色。一类是原始的、单纯的，另一类是由这些原始颜色组成的。而且要组成白色就必须用所有前面提到的原始颜色按一定比例混合起来。

我们也可以采用这种方法来合成白光或其他色光。

需要发出红光、绿光、蓝光的3支手电筒！

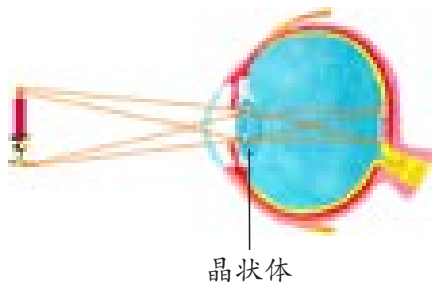
手电筒的亮度……



查阅资料，了解电视机、计算机屏幕色彩的显示原理。

5 光线与视觉

物体发出或反射的光通过晶状体后形成了物体的影像，经过大脑加工后产生了视觉。

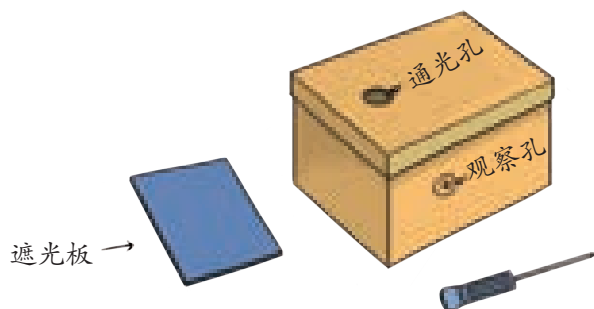


视觉与光线的强弱有什么关系？



暗盒辨字

让我们用带盖的纸盒自制一个暗盒。



注意安全！

用自制的暗盒研究光线强弱与视觉的关系。

用遮光板控制进入暗盒中光的强弱……

能看清楚里面写的什么字吗？



试一试，我们有什么发现？

说一说，这个暗盒实验说明了什么？

来自光源的光或者来自物体的反射光进入眼睛，能使我们看到光源或该物体。人的视觉与光的强弱有关系。

我们看到非光源物体的颜色与它反射的光线有什么关系？



暗盒辨色

用自制的暗盒继续研究。

还可以用不同色光的手电筒……

换不同颜色的纸片，放入暗盒……



第3小组 关于颜色与反射光线的研究计划

我们的问题：物体的颜色与它反射的光线有什么关系？

我们的猜想：物体只反射和它颜色一样的光，其他的光……

实验需要的材料：分别能发出白光、红光、绿光、蓝光的手电筒，暗盒，白纸、红纸、绿纸、蓝纸、黑纸。

我们的实验方案：

1. 暗盒中放入白纸，分别用不同色光的手电筒照射，观察实验现象。
2. 暗盒中放入黑纸，再用不同色光的手电筒试……
3. 暗盒中放入红纸，用红光手电筒照射，再改用其他色光的手电筒试……
4. 分别换绿纸、蓝纸放入暗盒，用不同色光的手电筒照射，观察实验现象。

将实验现象记录在学生活动手册中。

原来，我们看到非光源物体的颜色是由物体反射的色光决定的。



物体的颜色

黑色的物体会吸收所有色光，几乎没有反射光进入我们的眼睛，所以它看上去呈黑色；白色物体会反射所有色光，所以它看上去呈白色；其他颜色的物体只反射与其颜色相同的光，所以我们看到了绿色的树叶、五颜六色的花。

如果用红光照蓝色物体，蓝色物体只能反射蓝光，红光被吸收，没有光进入我们的眼睛，所以我们感觉它呈黑色。



激光与气球

用不同颜色的激光笔照射不同颜色的气球，气球会爆吗？先猜一猜，再看一看。

试着解释看到的现象。



激光不能照射眼睛！





第四单元

地球的运动

昼夜交替定作息，
春去秋来雁迁徙（xǐ），
天天年年总如此，
地球运动有规律。

1 昼夜的交替

太阳东升西落，地球上昼夜交替。
这些现象是怎样形成的？



公元2世纪，希腊科学家托勒密（90—168）提出了“地心说”。地心说认为地球处于宇宙中心位置，并静止不动，太阳、月亮和其他星球都围绕地球转动。

地心说认为昼夜交替是由于太阳绕着地球转动而形成的。

后来，波兰天文学家哥白尼（1473—1543）指出地球不是宇宙的中心，它有自转运动。于是对昼夜的形成就有了新的说法：昼夜交替是由于地球自转形成的！

关于昼夜的形成，你们赞成哪一种说法？说一说自己的道理。

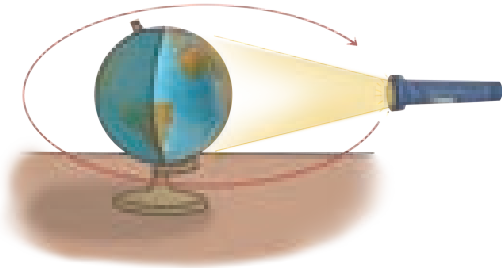


我们能用模拟实验来进一步说明自己的论点吗？



模拟昼夜的形成

我们选用什么器材、用什么模拟方法研究呢？



在模拟实验中怎样才能看到太阳的东升西落？

与其他小组的同学交流，看一看大家是不是有了共同的认识。

两种完全不同的实验，都能得到同样的效果。谁对？让我们看看更多的研究证据吧！



1851年法国科学家傅科当众在大厅的顶上悬挂了一条67米长的绳索，绳索的下面是一个重28千克的大摆锤（chuí）。摆动实验进行几小时后，它的轨迹偏离了原来的位置。傅科用实验的方法证实了地球的自转。傅科的实验装置叫作“傅科摆”，今天在很多天文馆和科技馆里也能看到它。

昼夜交替是由于地球自转形成的。

地球上被太阳照亮的半球处于白昼，未被太阳照亮的半球处于黑夜。



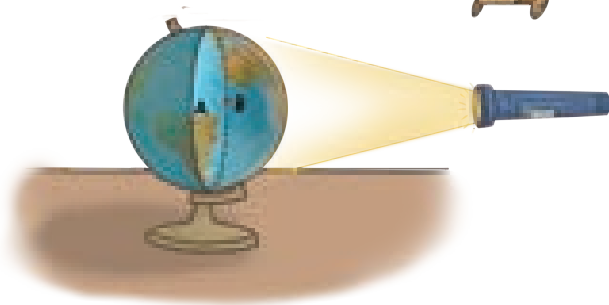
昼夜是怎样交替的

一定要注意地球自转的方向!



研究一：怎样判断是黎明还是黄昏？

昼与夜交汇处，称为晨昏线。地球自转，晨昏线移动。A处和B处，谁是黎明？谁是黄昏？



在晨昏线，由昼转夜为黄昏，由夜转昼为黎明。地球自转方向，决定是黎明还是黄昏。

研究二：怎样判断地球自转一周？

在黎明到来的晨昏线上，用橡皮泥固定一个点，竖直插上一根牙签，让牙签迎来初升的太阳。

继续让地球自转会使得这个地方再次迎来黎明吗？



地球自转再回到此点，为自转一周，此周期定义为“一天”，一天又划分为24小时。

② 四季的变化

昼夜在交替变化。昼与夜的长短一样吗？
昼夜长短与冷暖有关吗？



探究一年气温变化与昼夜长短的关系

能感觉到一年中的气温和昼夜长短都会变化！

变化有规律吗？
我们需要每天测量。

可以查阅气象台的数据！



资料：北京古观象台2017年气象观测记录。

2017年北京每月平均昼长

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均昼长 / 时	9.7	10.7	12.0	13.3	14.4	14.9	14.7	13.7	12.6	11.1	10.0	9.4

2017年北京每月平均气温

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温 / °C	-1.7	2.3	9.0	17.5	23.3	25.6	27.9	26.2	23.0	12.8	4.1	-0.2

先要找出一年中的气温变化规律!

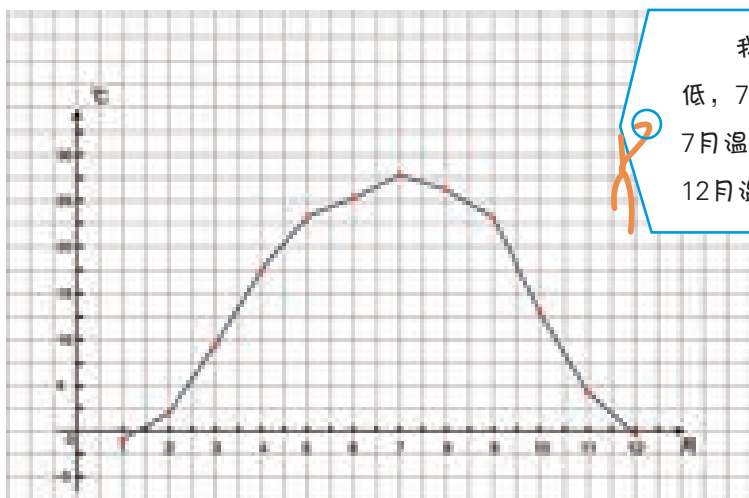
也要看看一年中的昼夜长短是否有规律!

再看它们之间……



研究一：寻找一年冷暖变化规律。

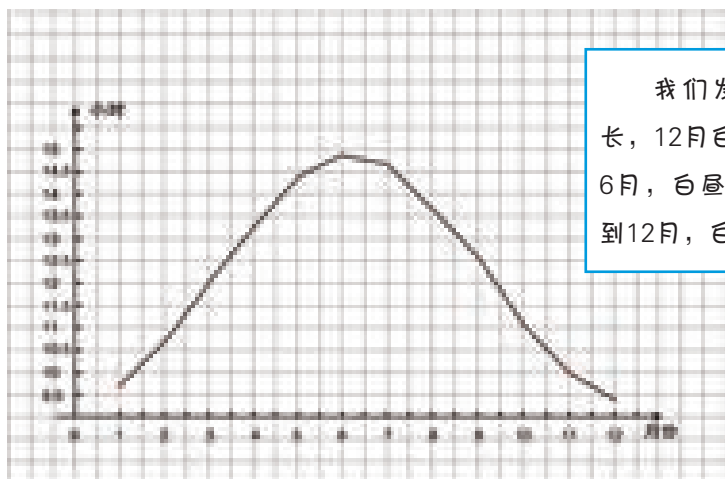
根据一年中每月平均气温画出折线图，更容易看出规律。



我们发现：1月温度最低，7月温度最高。从1月到7月温度不断升高，从8月到12月温度不断降低。

研究二：寻找一年昼长的变化规律。

根据一年中每月平均昼长画出折线图，也更容易看出规律。



我们发现：6月白昼时间最长，12月白昼时间最短。从1月到6月，白昼时间逐渐增长；从7月到12月，白昼时间逐渐变短。

研究三：对比以上数据和折线图，寻找一年中的冷暖变化和昼长变化的对应关系，说一说你的发现。



怎样划分四季

一年中的冷暖变化，会直接影响动物的生活和植物的生长。根据冷暖的不同，一年划分为四季。怎样划分呢？

气温变化的规律与昼夜长短变化的规律是基本一致的！

要找到划分的标准点。

昼长，温度高。也可以按昼夜长短划分。



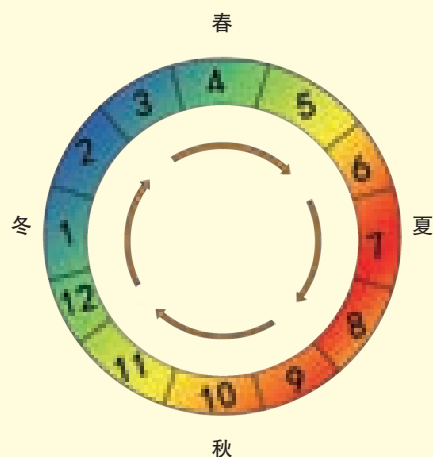
人们经过长期仔细观测，发现昼夜长短相等分别在3月21日左右和9月23日左右，分别称为春分和秋分。而昼最长在6月22日左右，称为夏至；昼最短在12月22日左右，称为冬至。



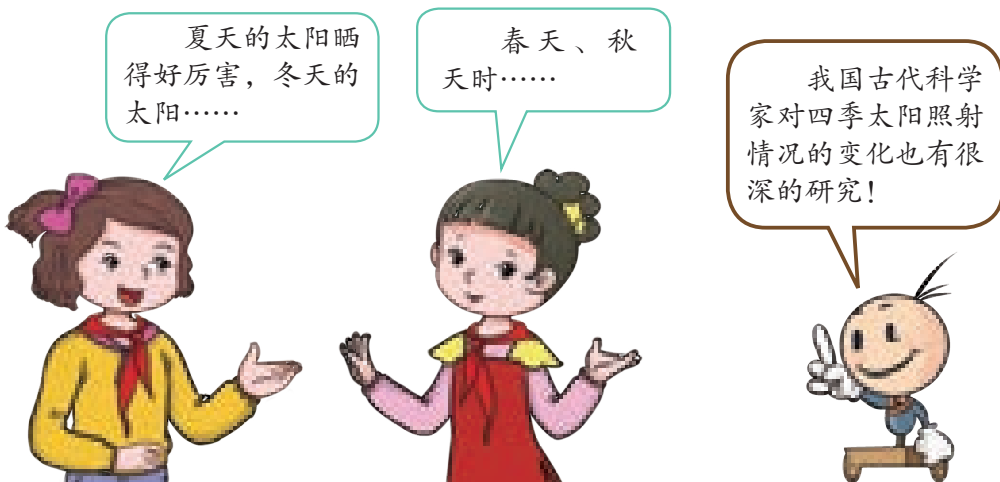
春夏秋冬四季的规定

春分到夏至为春季，夏至到秋分为夏季，秋分到冬至为秋季，冬至到春分为冬季。

为了与月份吻合，通常以农历3—5月为春季，6—8月为夏季，9—11月为秋季，12月至来年2月为冬季。这也是四季的天文划分。



除了昼夜长短的变化，你还注意到哪些变化可能引起四季温度的变化？





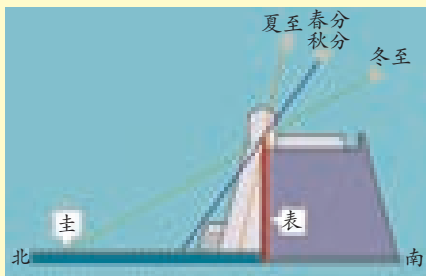
圭 (guī) 表的故事

▶ 古人很早就知道，竖直的立竿在不同日子正午时的影子方向都是朝向正北，只是长度有不同。



◀ 为了方便测量和研究正午时日影的长度到底如何变化，人们制作出了圭表。

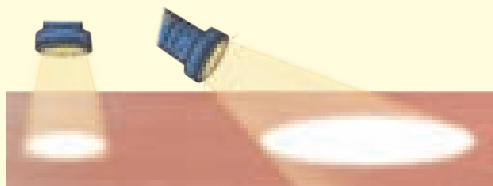
▶ 1276年，元代科学家郭 (guō) 守敬创建了登封观星台。每天正午，观星台上两间小屋之间横梁的影子会投影在“长堤”上。



◀ 冬天的表影较长；夏天的表影较短。春天和秋天时，表影的长度则在中间变化。



像手电筒一样，当夏天的太阳接近直射时，竖直接物体的影子就短，地面单位面积接受的热量多，温度就高；冬天的

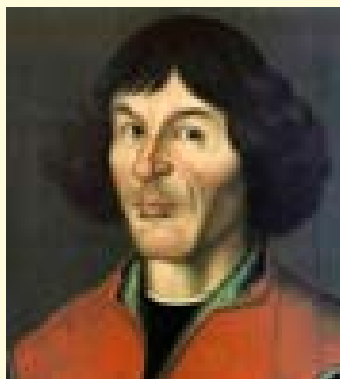


太阳斜射时，竖直接物体的影子就长，地面单位面积接受的热量少，温度就低。正如一天中正午的太阳最晒，早晚的太阳温和。

3 四季的形成



1543年，哥白尼完成了《天体运行论》的写作，建立了“日心说”理论。他指出，地球不是宇宙的中心，而是围绕太阳运行的一颗普通行星，其自身又自转。哥白尼的学说改变了人类对宇宙的认识，成为近代天文学的奠（diàn）基。

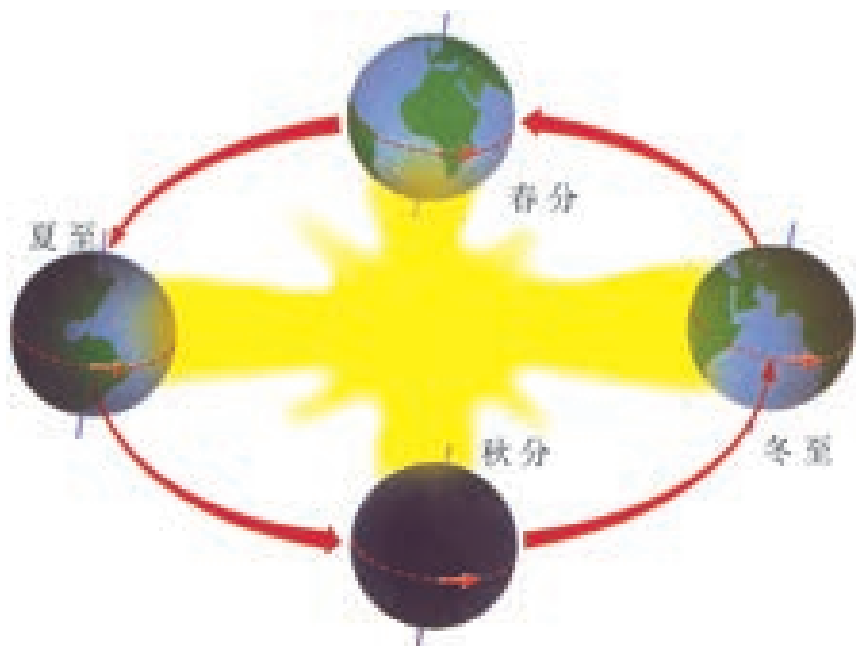


地球绕自身轴（zhóu）的转动，就是地球自转。这个轴称为地轴。

地球以近似圆的轨道绕太阳转动，地轴与这个转动平面的夹角是 23.5° ，并始终指向北极星。

地球绕着倾斜的地轴自转的同时，绕太阳逆时针转动。

地球绕太阳转动称为地球公转。





探究四季形成的原因

从地球的运动来推测四季形成的原因，并根据推测来设计我们的研究方案。

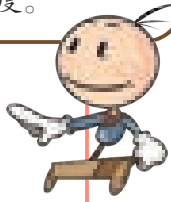


做模拟实验来研究四季形成的原因。

研究一：地轴不倾斜，地面上接受太阳照射的情况。



在北半球某处用橡皮泥垂直地面竖直固定一根牙签，我们可以根据影子的变化来判断阳光照射的角度。



- ① 以桌面为地球公转的轨道平面，让地轴垂直桌面。
- ② 用手电筒光直射地球仪中部。
- ③ 让地球的公转从“春分”开始，依次通过“夏至”“秋分”“冬至”各点。
- ④ 观察正午时牙签影子的变化和南北半球昼夜长短的变化。

将实验记录在学生活动手册中。你的发现与事实相符吗？

研究二：地轴倾斜（方向不变），地面上接受太阳照射的情况。



地轴要一直指向北。



- ① 以桌面为地球公转的轨道平面，将地球仪平放在桌面上，则地轴就是倾斜的。
- ② 用手电筒光直射地球仪中部。
- ③ 让地球的公转从“春分”开始，依次通过“夏至”“秋分”“冬至”各点。
- ④ 观察正午时牙签影子的变化和南北半球昼夜长短的变化。

将实验结果记录在学生活动手册中。这说明了什么？



1. 北半球，夏季阳光直射程度大，照射面积大，获得太阳光能量多，温度高；冬季阳光直射程度小，照射面积小，获得太阳光能量相对少，温度低。

2. 正对阳光时的影子，就是正午的影子。假如以冬至时正午的影子长度为标准，再回到这个影子长度，则说明地球公转了一周。这个周期就是我们说的“一年”。一年12个月，约365天。

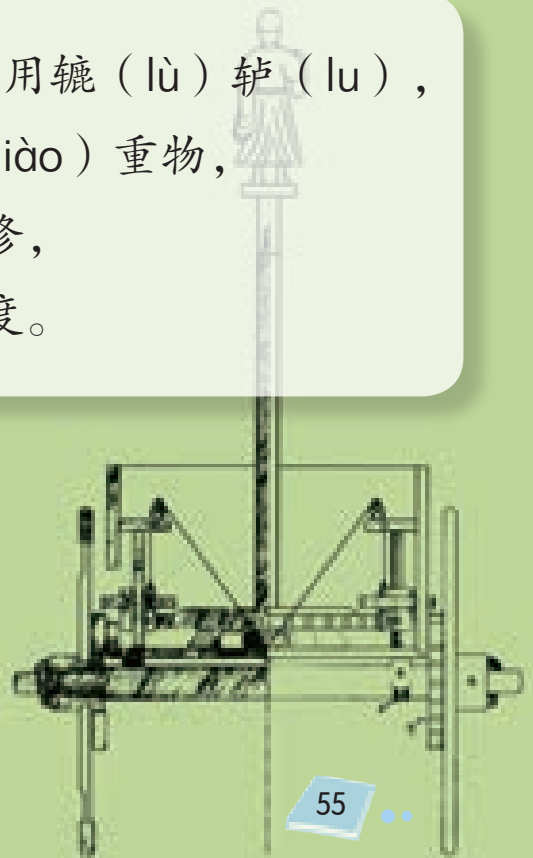
3. 南半球的季节与北半球正好相反。



第五单元

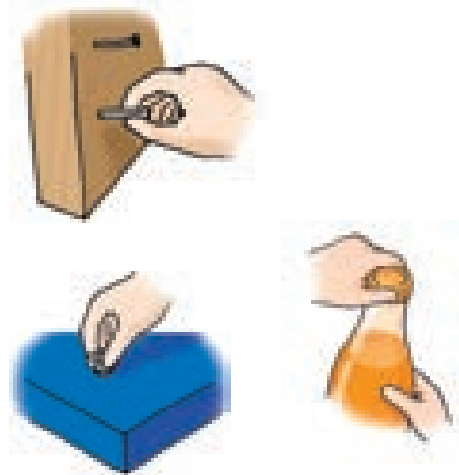
简单机械^{xiè}

井中汲(jí)水用辘(lù)轳(lu),
给个支点撬(qiào)重物,
上山公路盘山修,
滑轮组合增力度。



1 生活中的“好帮手”

你在生活中遇到过与下图类似的难题吗？你是怎样解决的？

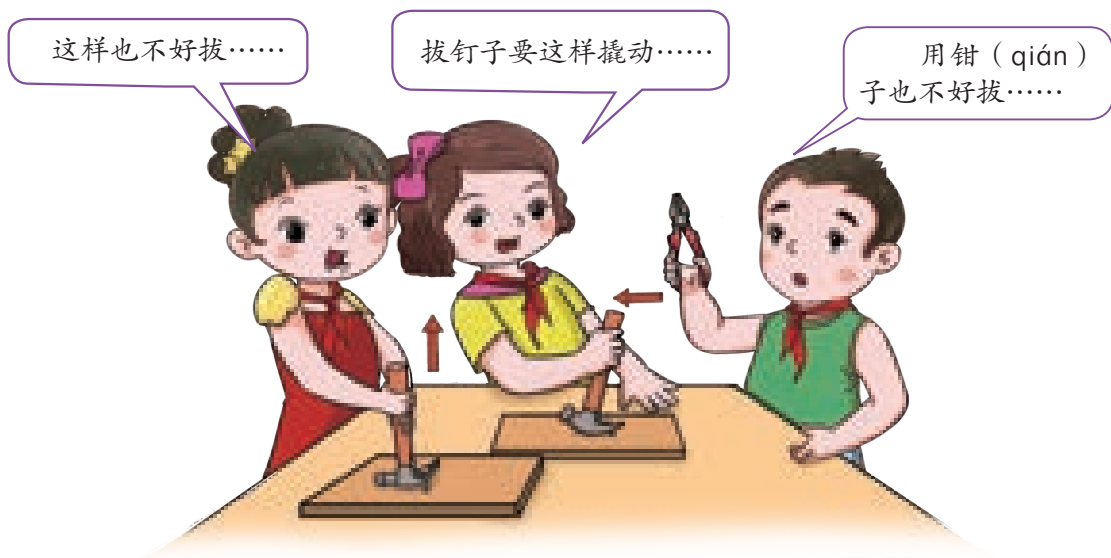


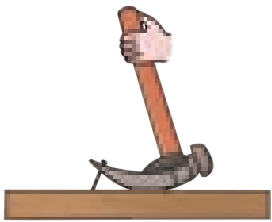
寻找生活中的“好帮手”

为了克服这些难题，提高工作效率，人们发明了很多工具。这些工具成为人们的“好帮手”。你知道哪些“好帮手”？它们能发挥什么作用？



试一试，怎样能既方便又省力地拔出木板上的钉子？



任务体验	做法和感受	我的问题
拔钉子	<p>用钳子拔不出来，很费力气。</p> <p>用钉锤直接向上拔，也很费力气。</p> <p>用钉锤撬时，要把钉锤顶住了向后拔，握住钉锤把的顶端比握下面更容易把钉子撬出来。</p> 	<p>用钉锤是否省力和钉锤顶住的地方可能有什么关系？</p> <p>拔钉子是否省力和握把的位置有什么关系？</p>

试一试其他“好帮手”，提出你的问题。
与同学交流你使用“好帮手”的心得和问题。

2 杠 (gàng) 杆

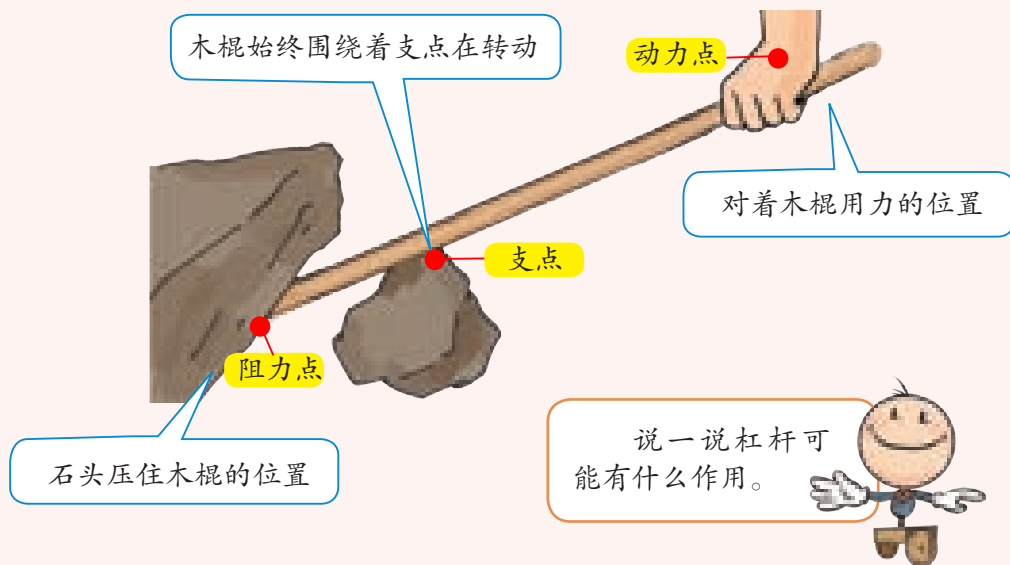


认识杠杆

人们是怎样移动大石头的？



人们用木棍能轻松地撬起大石头。撬动石头的木棍就是一种简单机械，叫作杠杆。





探究杠杆的秘密

再把用力的位置变一变，会有什么不同的感受？

省力多少可能与支点到动力点的距离有关系……



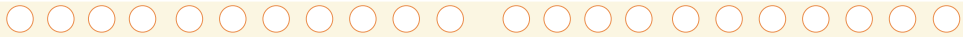
怎样利用杠杆尺实验检验自己的初步想法？

阻力点在哪里？

还要数一数重物到支点的距离……

杠杆平衡时，这个钩码的重力就是“撬起”重物的力。





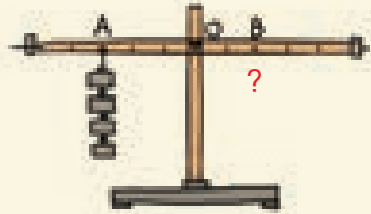
第3小组实验设计

小组成员：胡小楠 黄磊 文丽 李刚

研究问题：杠杆省力多少与支点到动力点的距离有什么关系？

实验方法：

1. 将杠杆的A设定为阻力点，B设为动力点，杠杆尺固定轴就是支点，设定为O。
2. 在A点上挂4个钩码。
3. 在B点挂若干钩码，让杠杆平衡。
4. 变动B点的位置，挂若干钩码，让杠杆平衡。



将实验数据记录在学生活动手册中。

分析实验数据，我们有哪些发现？



杠杆变形记

用铁棍可以撬动钉子吗？这个杠杆有什么不足？

铁棍头卡不住钉子帽。

每次还要挪动支点。

往下压时，有时会挤着手。



人们在实践中常用变形后的杠杆。观察下面这两种工具是怎样把杠杆变形的？支点在哪里？



找一找生活中更多的变形杠杆，说一说它们的作用。



3 轮轴

人们怎样从深井中提起一桶水？



我国在3000多年前就发明了辘轳。大约在1000年前的北宋时期，我国已普遍使用了手摇辘轳汲水。辘轳的制造和应用，在古代是与农业的发展紧密结合的，它广泛地应用在人们的日常生活和农业灌溉上。

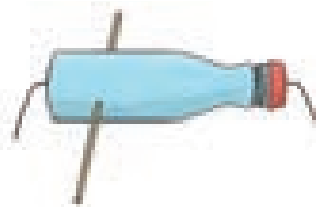


探究辘轳的秘密

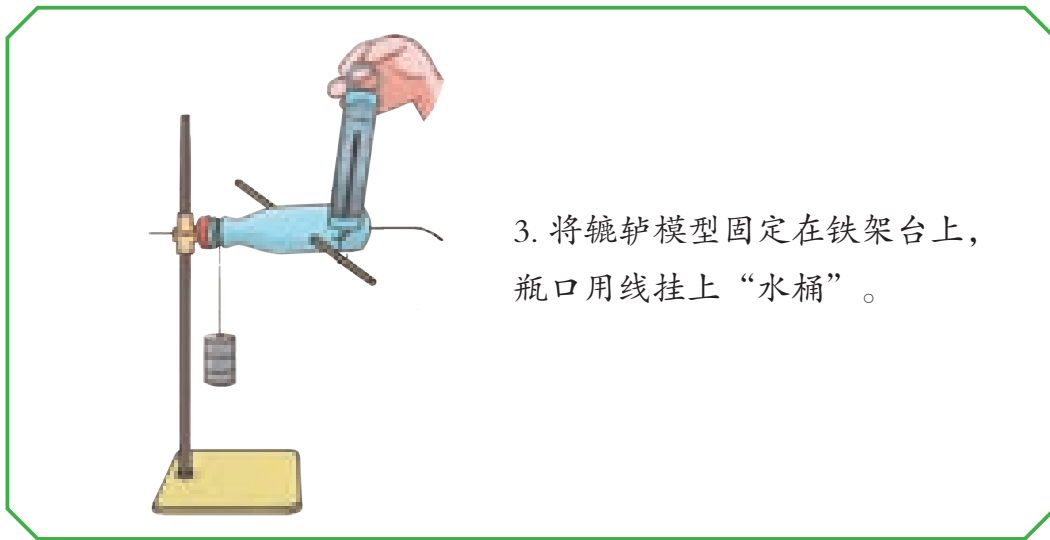
制作一个辘轳模型。



1. 用一根硬铁丝纵向穿过打好孔的瓶体。（孔隙直径稍大于铁丝直径）



2. 在瓶体上横向穿过一根筷子并固定好。



3. 将辘轳模型固定在铁架台上，瓶口用线挂上“水桶”。

比较直接提水和用辘轳提水，有什么不同？将实验的结果记录在学生活动手册中。

试一试，怎样让辘轳更省力？



用筷子的末端提……

用更长的木棍，会……

分析测量的数据，你有什么发现？

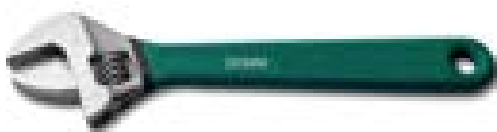
说一说，小木棍转动的路线是什么样的？

像辘轳这样由一个大“轮”和一个小“轴”组成的装置，叫作轮轴。



寻找生活中的轮轴

找一找，生活中哪些地方用到了轮轴？使用时，哪部分相当于轮？哪部分相当于轴？

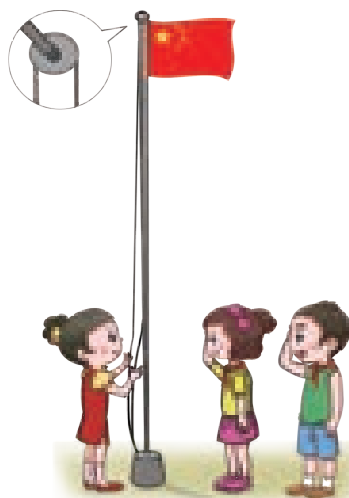


4 滑轮



认识滑轮

将旗子升到顶端、把重物吊到高处，需要什么装置？它们的安装方式有什么不同？

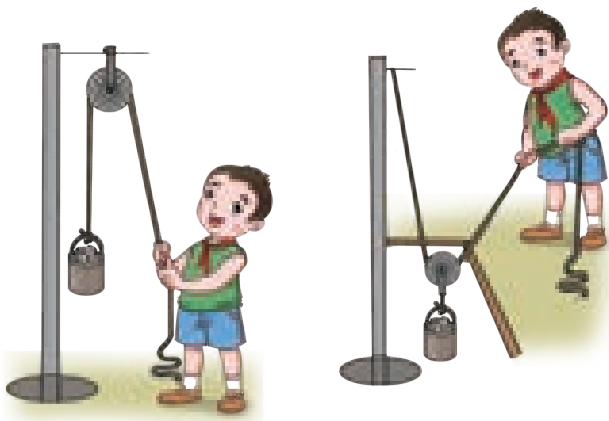


像图中那样，在顶端被固定、不随重物上下移动的滑轮叫作定滑轮；随重物一起移动的滑轮叫作动滑轮。



探究滑轮的作用

用不同的方式安装滑轮提起重物，有什么感受？

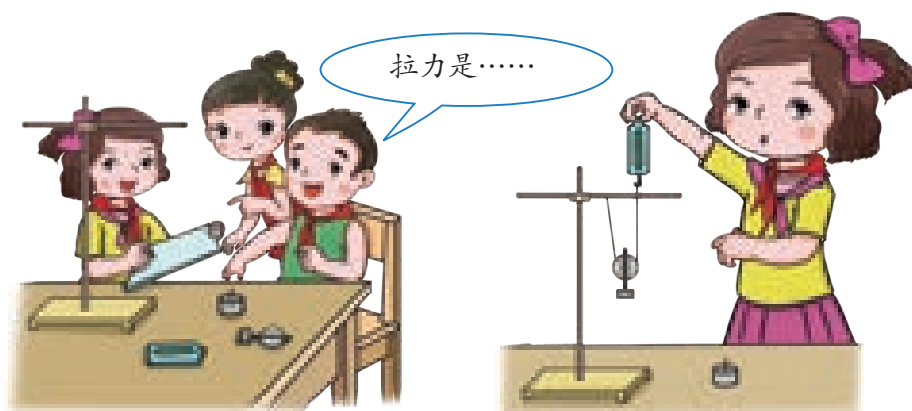


这说明定滑轮和动滑轮分别有什么作用？



说一说你对此的猜想。

设计实验检验自己的猜想。



将实验现象和实验数据记录在学生活动手册中。

分析比较实验数据，有什么发现？



滑轮兄弟大联合

在日常生活中，人们常把两种滑轮组合起来使用，这有什么好处？



5 斜面

古人修建高大建筑时，怎样把大石块运到高处？



像斜坡这样一端高于另一端的装置，叫作斜面。

斜面可能有什么作用呢？



研究斜面的作用

选用适当的材料，设计实验验证自己的猜想。



把实验现象和实验数据记录在学生活动手册中。

分析自己小组的实验数据，得出什么结论？

交流各组的实验数据，结论相同吗？斜面省力情况一样吗？



怎样更省力

什么样的斜面更省力？先提出自己的猜想，再设法检验自己的猜想。



我想是不是和斜面的长度有关。

长度？高度？还是角度？想一想，做一做！



把实验设计和实验结果记录在学生活动手册中。

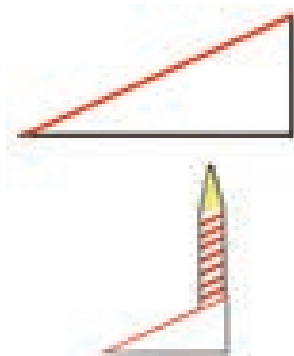
分析各组搭的斜面装置和沿此斜面提升重物用力大小之间的关系，你有什么发现？



斜面的陡峭或平缓，可以用斜面与水平面的夹角表示。夹角越小越省力。



变形的斜面



螺丝是斜面吗？

研究方法：

1. 从纸上剪下一个直角三角形。
2. 将三角形的一条直边贴在一支铅笔上，然后将纸围着铅笔绕起来。

思考：

螺丝是斜面吗？

找一找生活中更多的变形斜面，与同学交流。

第六单元

小小起重机

提升重物轻轻抓，
建桥建坝建大厦，
杠杆滑轮都用到，
我们也来制作它。

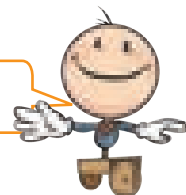


1 设计起重机

在现代生产中，人们怎样把重物运到高处？



起重机是怎样完成工作的？



起重机上有
轮轴吧！

这里用到了我们学习过的
滑轮组，它可以省力。

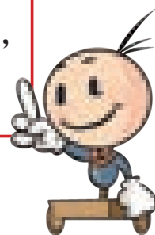


人们根据简单机械的原理，制造了起重机等复杂机械，使工作更方便、更轻松。我们也来设计、制作一台“起重机”。



设计起重机模型

设计、制作一台起重机，
把2牛的重物吊起30厘米。

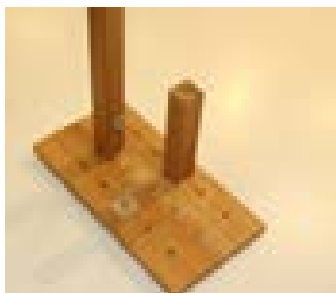


说一说，我们打算怎样制作起重机？

安装滑轮组可以
省力，还要用到……

我们把起重机的框
架做成……

用什么材料呢？



选择材料时要考虑容易找到、
部件连接方便、加工简单等因素。

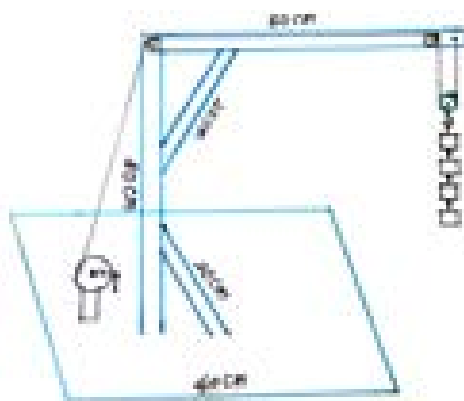


设计自己的起重机，与同学交流。

在下部安装摇柄能把线绳卷起来。



第二小组起重机设计方案



我们用三角形做支架，这样牢固……



需要的材料：木板、木条、钉子、滑轮、线绳、铁丝。

需要的工具：锤子、小锯、钳子。

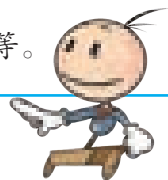
实施我们的设计需要怎样的制作流程？

第2小组起重机的流程设计与分工	
制作步骤	制作人
1. 制作起重机的框架。	胡小楠 (nán)、常沙沙
2. 安装定滑轮。	王大欣
3. 安装动滑轮及连接线绳。	李晓天
4. 安装拉动线绳的摇把。	彭佩佩

2 制作起重机

准备制作起重机的材料和工具时应注意什么？

- ①依据图纸，选择合适的滑轮数量。
- ②依据图纸，选择适当材料，如木板、木条等。
- ③根据材料类型，选择合适的工具，如锤子、螺丝刀等。



制作起重机模型



戴上手套进行操作！

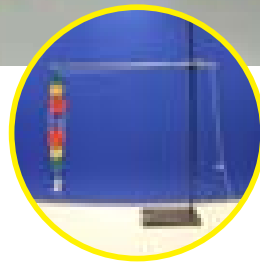
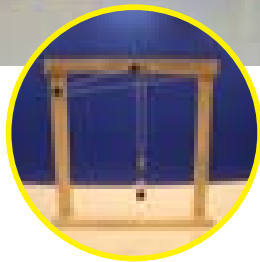




评估我们的起重机

我们制作的起重机特点有……能吊起重物的高度是……

我们在制作过程中遇到的困难有……解决的方法是……



起重机评价表				记录人：
项目	操作流畅	支架稳固	吊起高度	美观
分值	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★
值得学习的地方				

你制作的起重机有不完善的地方吗？怎样改进？



后 记

根据教育部《义务教育小学科学课程标准》（2017年版）组织编写的本册教科书和学生活动手册，凝聚了参与课程改革实验的高校教育专家、学科专家、教研人员，以及一线教师的集体智慧。我们感谢所有对教科书及学生活动手册的编写、出版提供过支持与帮助的广大同仁以及社会各界朋友。

本册教科书的撰写者包括段巍、彭香、范颖、赵龙、朱炜、曹春浩、黄健。史晓雷审阅了科技史资料。在试教试用过程中得到了北京市朝阳区、北京市通州区、湖南省湘潭市、广东省深圳市等地一线教师的大力支持，在此一并表示诚挚感谢！

本套教材的修订编写参考了本社原《科学》（3~6年级）的部分内容，特向原教材的作者表示感谢！同时，由于一些图片作者没有联系方式，恳请入选图片作品的作者尽快与我们联系，以便做出妥善处理。

湖南科学技术出版社

2018年11月

主 编：段 巍 彭 香
本册执行主编：叶宝生 范 颖
编 写 人 员：段 巍 彭 香 范 颖 赵 龙 朱 炜 曹春浩
黄 健
科技史资料审核：史晓雷
美 术 制 作：长沙斑马线文化传媒有限公司 朱 炜 王 焯
封 面 设 计：闰江文化

图书在版编目(CIP)数据

科学·五年级·下册/段巍,彭香主编.—长沙:湖南科学技术出版社,2020.12
(2021.12重印)
义务教育教科书
ISBN 978-7-5710-0236-7

I. ①科… II. ①段… ②彭… III. ①科学知识—小学—教材 IV. ①G624.61

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第134460号

欢迎您对本教材提出宝贵意见和建议!

地址:湖南省长沙市开福区湘雅路276号

湖南科学技术出版社有限责任公司《科学》教材编辑部

邮编:410008

电话:0731-89781979

邮箱:kaqiman@qq.com

义务教育教科书

科 学 五 年 级 下 册

主 编：段 巍 彭 香

责任编辑：吴 炜 赵 龙 王舒欣 徐 为 刘堤地

出版发行：湖南科学技术出版社

社 址：长沙市湘雅路276号

代 印：湖南出版中心

发 行：湖南省新华书店

印 刷：湖南天闻新华印务有限公司

版 次：2020年12月第1版

印 次：2021年12月第2次印刷

开 本：787mm×1092mm 1/16

印 张：5.25

字 数：51千字

印 数：

书 号：ISBN 978-7-5710-0236-7

定 价： 元

著作权所有，请勿擅用本书制作各类出版物，违者必究。
如有质量问题，影响阅读，请与湖南出版中心联系调换。

联系电话：0731-88388986 0731-88388987

