经全国中小学教材审定委员会2002年初审通过

义务教育课程标准实验教科书

KE XUE

科学

五年级 上册



教育科学出版社

·北京·

微信公众号：电子课本大全

目录

生物与环境／光／地球表面及其变化／运动和力



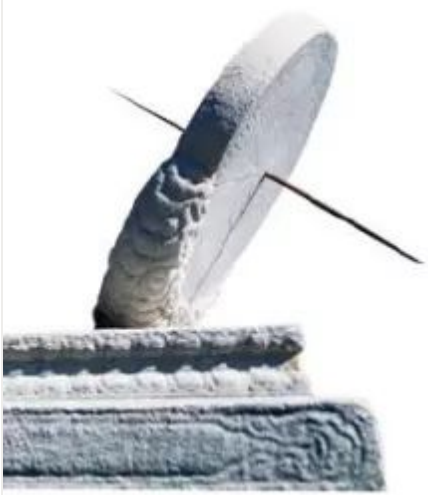
生物与环境



1．种子发芽实验（一） 2
2．种子发芽实验（二） 5
3．观察绿豆芽的生长 7
4．蚯蚓的选择 9
5．食物链和食物网 12
6．做一个生态瓶 14
7．改变生态瓶 17
8．维护生态平衡 19



光



1．光和影 24
2．阳光下的影子 26
3．光是怎样传播的 28
4．光的反射 30
5．光与热 33
6．怎样得到更多的光和热 36
7．做个太阳能热水器 39
8．评价我们的太阳能热水器 41



微信公众号：电子课本大全

Contents



地球表面及其变化

1．地球表面的地形 46
2．地球内部运动引起的地形变化 48
3．坚硬的岩石会改变模样吗 50
4．土壤中有什么 52
5．雨水对土地的侵蚀 55
6．什么样的土地容易被侵蚀 58
7．河流对土地的作用 60
8．减少对土地的侵蚀 63





运动和力



1．我们的小缆车 70
2．用橡皮筋作动力 72
3．像火箭那样驱动小车 75
4．测量力的大小 77
5．运动与摩擦力 79
6．滑动与滚动 82
7．运动与设计 84
8．设计制作小赛车 86







微信公众号：电子课本大全

生物与环境



生物的生存离不开周围环境，只有当环境满足它们需要的时候，它们才能够生存下来。

各种生物之间也有着许多复杂的关系。例如，所有动物的生存最终都离不开植物，一些动物离不开另一些动物。在这一单元里，我们将学习用实验的方法研究外界条件如何影响生物的生活，生物如何适应它们的生活环境，生物活动又是怎样影响自然环境的。

许多有趣的问题，等着我们去研究呢！

微信公众号：电子课本大全

1 种子发芽实验(一)

植物的一生是从种子发芽开始的，种子发芽需要哪些条件？

讨论种子发芽的条件

绿豆种子发芽，需要哪些条件？



根据我们的生活经验，猜测绿豆种子发芽必需的条件。



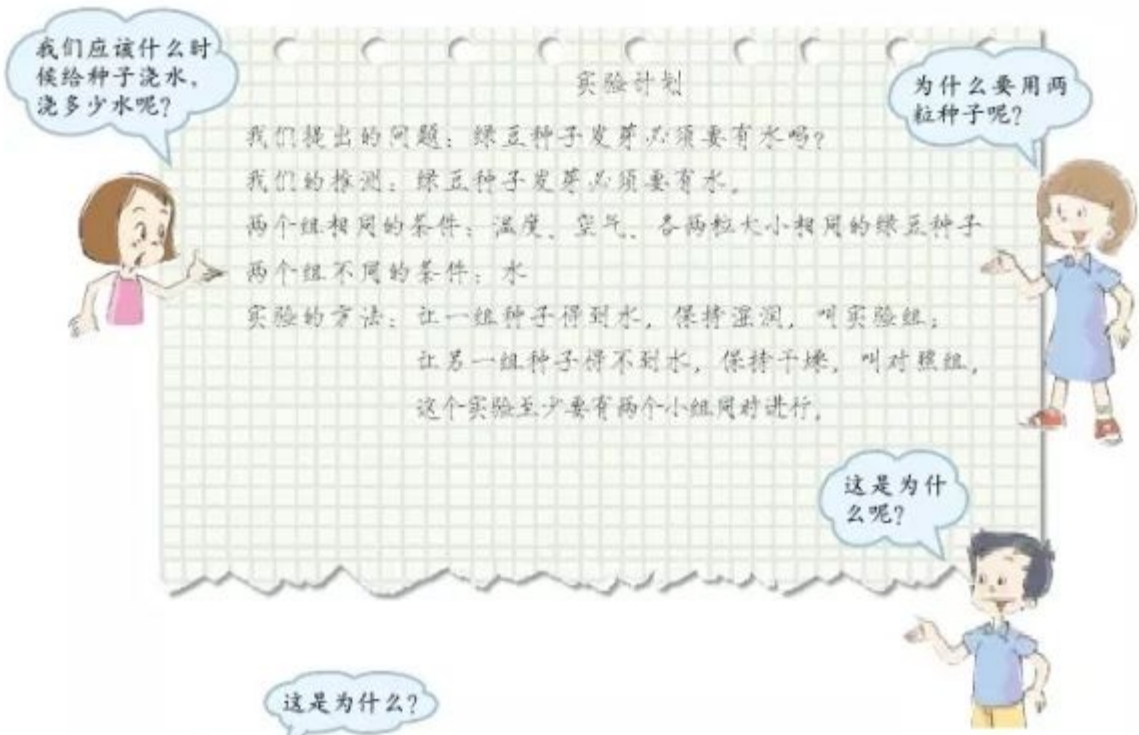
设计种子发芽实验



微信公众号：电子课本大全



根据小组的讨论确定研究的问题，并写出实验计划。



在种子发芽需要的条件中，光、温度、水等三个条件，适合我们进行实验研究。

选择其中的一个条件，设计实验检验我们的猜测。

微信公众号：电子课本大全

种子的发芽实验

先用放大镜观察绿豆种子，测量它们的大小，再把它们画下来，并用适当的词汇描述它们。

下面开始做实验了，准备好实验所需要的材料，想清楚操作方法。



准备两个不漏水的盒子



在盒内垫纸巾并按两个洞



在纸巾上各放两粒绿豆



往一个纸巾上滴水，一个不滴





坚持每天观察种子的变化，把自己的发现记录下来。

种子发芽和_____的关系实验记录表

实验开始时间：　　班级：　　姓名：

日　期	种子的变化	
	实验组	对照组
月　日		
月　日		
月　日		
月　日		

微信公众号：电子课本大全

2 种子发芽实验(二)

我们种下的绿豆种子发芽了吗？其他小组的绿豆种子呢？



整理分析实验信息

和其他组的同学交流从实验中获取的信息。
收集做相同实验小组的实验信息，共同分析。

绿豆种子发芽是否需要（　　）的实验记录

共有（　）小组参加了这个实验

	种子总数量	已发芽量	未发芽量	我们的解释
实验组				
对照组				

实验组和对照组的数据有什么不同？
从实验数据中我们可以得出结论吗？

实验结论和我们实验前的猜测一致吗？

微信公众号：电子课本大全

交流实验信息

认真听取做不同实验的小组介绍他们的实验方法和获取的信息。

和其他组的同学交流，了解他们有什么发现，看看他们是怎样用实验中的数据来解释实验结果的。

他们的实验结果和实验前的预测一致吗？





改变空气条件



改变阳光条件

汇集全班同学的实验，分析绿豆种子发芽需要的条件。

实验说明，绿豆种子发芽必需的条件是 _____。

种植绿豆芽

把实验中已经发芽的绿豆种子种植到花盆里，放到适合的地方，让绿豆芽生长一段时间。

预测哪些条件会影响绿豆芽的生长。



微信公众号：电子课本大全

3 观察绿豆芽的生长

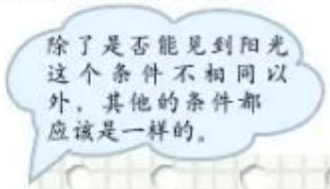
观察我们种下的绿豆芽生长得怎么样了。怎样才能让绿豆芽生长得更好一些？



绿豆芽生长需要阳光吗

绿豆种子发芽可以不需要阳光，绿豆芽的生长需要阳光吗？

在这个实验中，我们要改变哪些条件？不改变哪些条件？



我们的研究计划：

我们想研究的问题：绿豆芽的生长是否需要阳光。

我们的猜想：

我们实验的方法：把种有相同绿豆芽的两个花盆中的一盆放在阳光充足的地方，一盆放在黑暗的地方，保持其他条件相同，过一段时间观察。

我们要改变的条件：

我们不改变的条件：





一星期后，观察两个花盆里的绿豆芽，做好记录，进行研究。

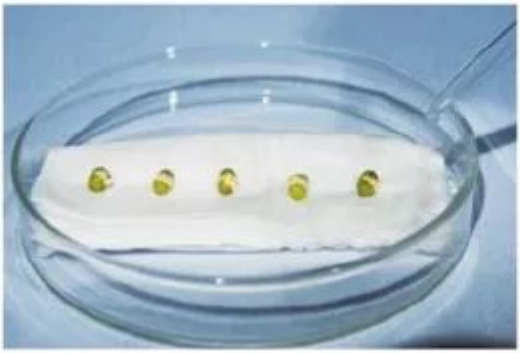
	种子总数量	茎、叶的颜色	茎的粗细	实验说明
阳光下的绿豆芽				
黑暗处的绿豆芽				

如果保持实验条件不变，两个花盆里的绿豆芽会发生什么样的变化，这说明什么？

微信公众号：电子课本大全

绿豆芽生长对水的需求

像图中那样，在一个盘子里铺上几层吸水纸，把5粒刚发芽的绿豆并排放在吸水纸上，保持吸水纸一端湿润。



分析这5粒绿豆种子生存的环境有什么不同，不同的环境对绿豆种子的生长会产生什么影响？为什么我们这样推测？

3天~5天后，提起一层吸水纸，仔细观察绿豆种子根的生长情况，我们发现了什么？分析出现这种情况的原因。



植物的生长需要一定的环境，当环境改变后它们会努力适应环境的变化。



这三种植物生活在什么样的地方？它们的叶同它们生存的环境有什么关系？

我们还知道哪些植物适应环境的例子？

微信公众号：电子课本大全

4 蚯蚓的选择

植物的生存需要一定的环境，动物也是这样吗？

蚯蚓与环境

我们在三年级观察过蚯蚓，是在什么地方见到的？在什么地方容易找到蚯蚓？蚯蚓适宜的生活环境是什么样的？怎样设计实验来证明呢？



找一个长方形的盒子，把盒子的里面涂成黑色，盒子的盖子的一端剪掉一块，在盒子底部铺上吸水纸。

将捉来的蚯蚓5条一组放在盒子中间，盖好盖子，5分钟以后，打开盒盖观察，做好记录。

反复多做几次，和同学交流我们的发现。





微信公众号：电子课本大全

实验次数	呆在明亮一端的蚯蚓数	呆在盒子中间的蚯蚓数	呆在黑暗一端的蚯蚓数	我们的解释
1				
2				
3				
……				



再找一个盒子，在盒子的两端分别铺上一层泥土，一端铺湿润的，一端铺干燥的。

将捉来的蚯蚓10条一组放在盒子中间，盖好盖子，5分钟以后，打开盒盖观察，做好记录。

反复多做几次，交流我们的发现。

实验中我们发现了什么现象，该怎样解释呢？



微信公众号：电子课本大全

实验次数		呆在干燥土壤里的蚯蚓数	呆在盒子中间的蚯蚓数	呆在湿润土壤里的蚯蚓数	实验说明
本小组	1				
	2				
	3				
其他组					

动物对环境的需要和适应

像蚯蚓一样，各种动物都喜欢生活在一定的环境里，不同的动物对环境有不同的需求。当环境不适合它们生存时，它们会重新选择合适的环境生活，否则它们将难以生存。同时，动物在形态、构造和习性上都有它们各自适应环境的本领。







说说这些动物是怎样适应环境的，我们还能举出哪些例子？

微信公众号：电子课本大全

5 食物链和食物网

生物的生存除了需要一定的自然条件外，它们彼此之间也是相互依赖，互相影响的。

谁吃谁

食物是动物生存最重要的需求之一。

我们在一簇花丛中发现了下面这些生物，讨论一下，这里的小动物们吃什么？它们有什么样的食物关系？按照谁被谁吃的顺序，用简单的文字和箭头表示这种关系。


小鸟


瓢虫


蚜虫

蔷薇


小草

落叶




蚯蚓



生物之间这种像链环一样的食物关系，叫做食物链。

食物链中能自己制造食物的生物叫做生产者，直接或间接消费别人制造的食物的生物叫做消费者。

食物链通常从绿色植物开始，到凶猛的肉食动物终止。



上面这条食物链中，谁是生产者？谁是消费者？

我们还能找出几条蔷薇花丛中的食物链吗？

微信公众号：电子课本大全

水田的食物网

竹林村的同学们在一片稻田里发现了很多的生物，这些生物间存在着复杂的食物关系。找一找，我们能发现它们中的哪些食物关系？试着用箭头来表示出它们之间的食物关系。

提示

如果两种生物间已经有箭头连接了，画第二条食物链时就不再画箭头了。



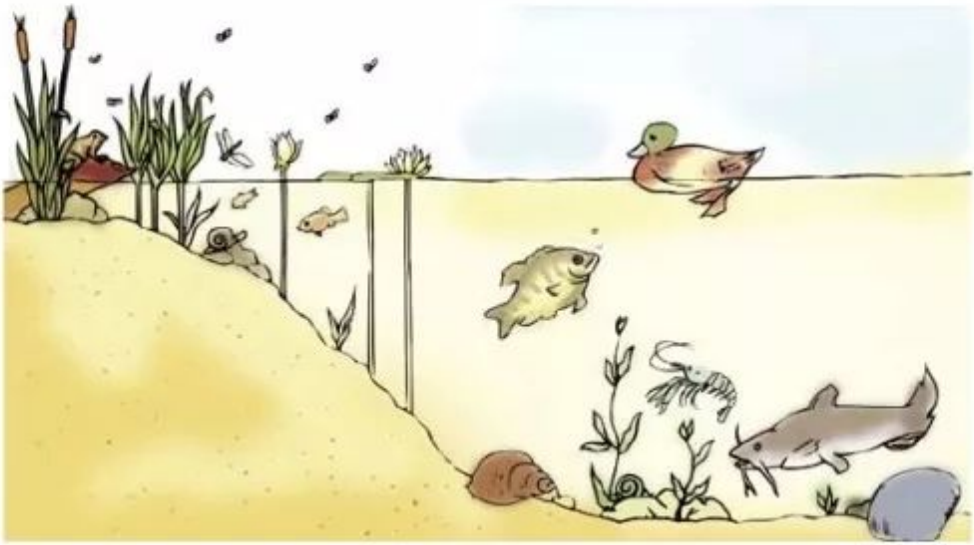
同一种植物会被不同的动物吃掉，同一种动物也可吃多种食物，生物之间这种复杂的食物关系形成了一个网状结构，叫做食物网。

如果一种生物灭绝了，就会影响其他多种生物的生存，因而保护一种生物，也就是保护了许多种生物。

微信公众号：电子课本大全

6 做一个生态瓶

看看下面这个池塘，说说池塘里有哪些水生生物。其中水生植物需要哪些生存条件？池塘里的植物为动物提供了哪些帮助？动物为植物的生长作了哪些贡献？我们还可以在池塘里找到哪些非生物？它们对生物有什么作用？



像池塘里的这些生物和非生物这样，互相作用、互相依存，形成一个密不可分的整体，我们可以把它们看成一个生态群落。一片树林、一块草地、一个湖泊、一个海洋等都可以看成是一个生态群落。



我们可以在教室里或者家里模拟池塘群落，建造一个生态瓶来观察研究。

微信公众号：电子课本大全

设计生态瓶

先让我们来设计一个建造方案。

我们的生态瓶里准备让哪些生物来生活？



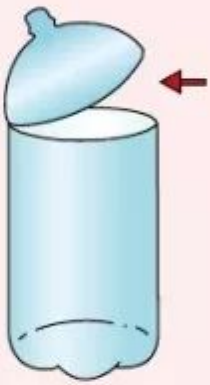
为了让这些生物在生态瓶里生活得更好一些，我们还应该考虑些什么？



微信公众号：电子课本大全

制作生态瓶

根据讨论的设计方案，让我们来制作一个生态瓶。



找一个大油桶，清洗干净后剪掉上面一部分。



在桶底装入一层淘洗干净的沙，再装入大半桶自然水域中的水。



在桶里种上几棵水草，在水面放一些浮萍。



植物存活后，再放入小鱼、小虾、田螺等小动物。

思考生态瓶里各种生物之间的关系，怎样才能让它们在生态瓶里生存得更好？

每天注意观察生态瓶里发生的变化，把自己的发现记录在记录表上。

生态瓶观察记录表

日期	植物的情况	动物的情况	水的情况	其他情况
月　日				
月　日				
月　日				
月　日				
月　日				
月　日				
月　日				

微信公众号：电子课本大全

7 改变生态瓶

生态瓶的生物生活得还好吗？如果改变生态瓶中的一些条件会怎样呢？

减少生态瓶里的水

将生态瓶里的水倒掉一半，保持生态瓶里生物的数量不变，预测生态瓶里的生物会发生什么变化？





记录下生态瓶里的小鱼在水多时和水少时一分钟内浮到水面上来的次数，分析发生这种现象的原因。

小鱼浮到水面的次数记录表

生态瓶的情况	第1次观察	第2次观察	第3次观察	我们的解释
水多时				
水少时				

微信公众号：电子课本大全

增加生态瓶里的生物

选择两个生态瓶，在其中一个生态瓶里增加一倍水草，在另一个生态瓶里增加一倍小鱼。

预测生态瓶里会发生什么变化。



记录下生态瓶里的小鱼在动物多时和动物少时一分钟内浮到水面上来的次数，分析发生这种现象的原因。

小鱼浮到水面的次数记录表

生态瓶的情况	第1次观察	第2次观察	第3次观察	我们的解释
动物少时				
动物多时				

如果生态瓶里的小鱼增加两倍会出现什么情况？增加四倍呢？

是不是生态瓶里的植物越多越好呢？我们是怎样分析这个问题的？

我们对于生态瓶里发生的变化还有什么想法？



根据上面的实验，我们认为要想让生态瓶里的生物生活得更好，我们应该注意些什么？

微信公众号：电子课本大全

8 维护生态平衡

自然界和生态瓶一样，如果环境条件受到破坏，生物的生存就会受到影响。

自然界里某一区域的生物形成一个平衡和谐的整体，叫做生态系统。如果生态系统中的一个环节受到了破坏，整个生态系统就会失去平衡。

鹰、兔、草



如果我们到草原上去，会发现那里生活着老鹰、兔子和各种各样动物喜欢吃的草。让我们画出鹰、兔和草之间的食物链。



设想一下：

如果鹰少了，会发生什么现象？

如果兔子少了，会发生什么现象？

如果草少了，又会发生什么现象？

这都是为什么呢？



如果上面任何一种现象发生了，草原会变成什么样子？

人类的什么行为会造成鹰、兔子的减少或草的减少，在图中表示出来。



微信公众号：电子课本大全

是什么引发了沙尘暴

沙尘暴是污染环境、危害我们生活的一种恶劣天气。近年来，沙尘暴在我国北方发生的次数越来越多，甚至开始影响我国的其他地区。



是人类的哪些干扰活动引起了这块草原生态系统失衡呢？这些行为的后果是什么？最终结果又是什么呢？我们应该如何改变这种状态呢？



我国的北方，有一块半干旱的草原地带，除了人类放牧的牛羊，还生活着肉食性的猎隼、狐狸和狼；杂食性的鼠；植食性的兔；还有蝗虫、蚱蜢等昆虫，以及我们喜爱的百灵鸟。那里还生长着中药材甘草、远销国外的名贵特产发菜等，可是当地的生态平衡正在遭到破坏。



为了维护生态平衡，我们人类应该做些什么？

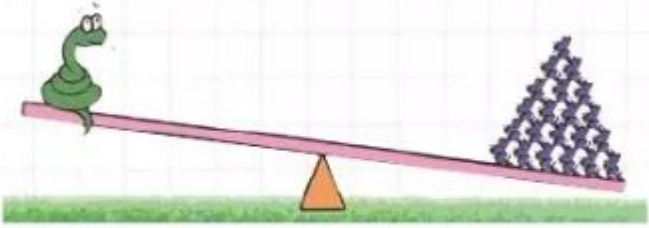
微信公众号：电子课本大全

资料库

食物链与食物网

食物链上的各种生物相互依赖、相互影响、相互制约，一环扣一环。如果某一环节发生故障，链条就失去整体性，生态系统就会发生紊乱。第二次世界大战以后，南非探险队登上南极的马里思岛后，船上的几只老鼠也被带上了小岛。因为老鼠没有天敌，两年后，这个小岛成了鼠岛。为了消灭老鼠，探险队运来四只家猫，结果老鼠逐渐少了，而猫迅速繁殖，最终成了灾难，6万只猫每天要吃掉60多万只鸟。为挽救鸟类，南非当局用直升飞机向猫扫射，并派上百名士兵去捕杀猫。由此可见，食物链对环境有十分重要的影响，对维护生态平衡有着重要的作用。

人类的各种活动会把废弃物排入到自然环境中。人们也毫无觉察地通过食物链把有害物质摄入体内，癌症就选择这条途径暗自潜伏起来。据美国癌症研究中心调查发现，美国的淡水鱼已患癌症的约有300多种，在鱼体的任何部位都能观察到癌。所以，为了人类的将来，我们必须保护好环境。



自然保护区

世界上第一个自然保护区——美国黄石国家公园。

黄石国家公园是美国最大、最著名和建立最早的国家公园。1872年3月1日作为第一座国家公园由美国国会建立。公园面积8 990平方千米，生活在黄石公园的动物包括野牛、麋、巨角野羊、鹿、驼鹿、黑熊、灰熊和土狼，还有多种较小的哺乳动物。公园中栖息着数百种鸟类，其中有许多水禽。湖泊和河流中盛产鱼类。



微信公众号：电子课本大全

中国第一个自然保护区：

1956年，中国第一个自然保护区———广东鼎湖山自然保护区成立。鼎湖山能够“活”到今天，也闯过了三道“生死门”：疯狂砍伐、滥砍滥伐和过度开发。现在自然保护区正以燎原之势，迅速在广东这个经济大省的版图上蔓延，广东省的自然保护区数量，已占全国1/10，跻身生态大省行列。



广东湛江红树林保护区重点保护我国现存最大一片红树林



我国面积最大的自然保护区，重点保护长江、黄河和澜沧江源头的生态系统



全国建立最早的四个以保护大熊猫等珍稀野生动物及其栖息地为主的自然保护区之一



世界上最大的野生珍稀麋鹿保护区，主要保护麋鹿

微信公众号：电子课本大全



光

对于光，我们都很熟悉。

白天我们在和煦的阳光下工作学习，夜晚我们在皎洁的月光中散步休息；在海上，灯塔给航船指引方向，在野外，篝火给游人带来快乐。可以说我们离不开光，它给我们以光明和温暖。

对于光，我们其实很陌生。

我们知道它是怎样传播的吗？我们知道它有哪些特性？我们知道它在现代科技中的哪些应用？

现在就让我们进入奇妙的光的世界吧！

微信公众号：电子课本大全

1 光和影

我们一定玩过这样的游戏吧!





想一想影子是怎么产生的，亲自做一做，看看需要有什么条件?

光源









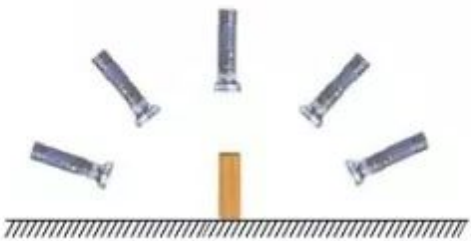
像电灯这样可以自己发光的物体叫做光源。想一想，我们还知道哪些光源?



微信公众号：电子课本大全

影子

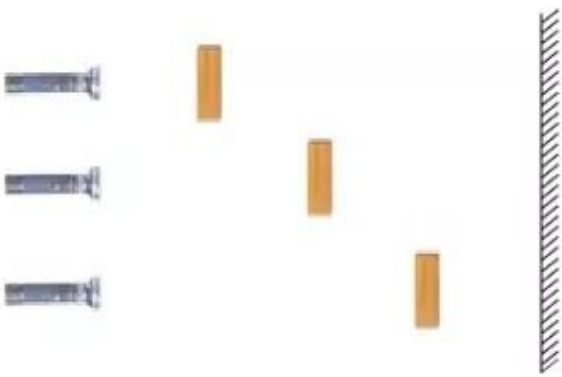
在光的照射下，物体有了影子。影子都有什么特点呢，让我们在下面三幅图中分别画出物体的影子，然后用一句话说出我们的看法。



将木块放在桌面上，用手电筒从不同的位置照射。在桌面上分别画出木块的影子。

我认为，影子_____。

用手电筒照射距离墙面不同远的三个木块。在墙面上分别画出它们的影子。



我认为，影子_____
_____。

用手电筒从上面和侧面照射一个长方体，分别画出它们在墙上或桌面上的影子。



我认为，影子_____
_____。

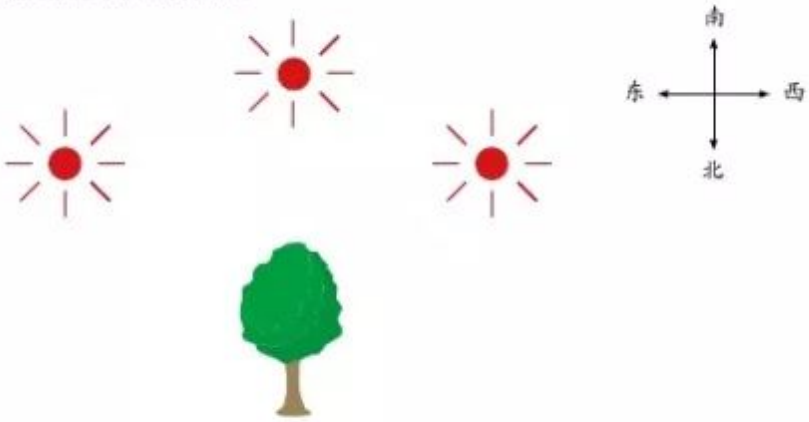
像这样，从不同侧面照射得到的物体的影子叫做投影。投影在我们生活中很有用处。

知道了这些，再做一做手影游戏，看是否符合这些规律。

微信公众号：电子课本大全

2 阳光下的影子

从清晨到黄昏，太阳在天空中的位置在不断变化，阳光下物体的影子也在变化吗？是怎样变化的呢？根据我们上节课的研究，说说我们的推测及理由。把物体的影子添画在下面的图中。



让我们通过实际的观察来验证我们的想法。

观察阳光下物体影子的变化

找一根约10厘米长的铅笔（或一根筷子）、一块平滑的木板、一张和木板同样大小的白纸。把白纸粘在木板上，再把铅笔用橡皮泥垂直地固定在木板上，做一个简易的日影观测仪。然后把它放在校园里始终能照到阳光的地方。



先看看太阳在什么方向，量量铅笔影子的长度是多少，然后在白纸上用笔描下铅笔的影子。

微信公众号：电子课本大全

在课堂上每隔10分钟观察、记录一次。课后继续观察，每隔一节课观察一次，把太阳的位置和方向，铅笔影子的长度都记录下来。

整理我们的记录

铅笔影子的变化

观察时间	太阳位置和方向	影长



我们能根据一天中铅笔影长变化的数据制作出柱状图吗？



一天中阳光下物体的影子是怎样变化的？什么时候影子最长，什么时候影子最短？

我们还有什么发现？

古代的人们曾经利用日影观测仪计时，能说说其中的道理吗？



坚持一段时间的观察，看看我们对阳光下物体影子的变化还有什么新发现。

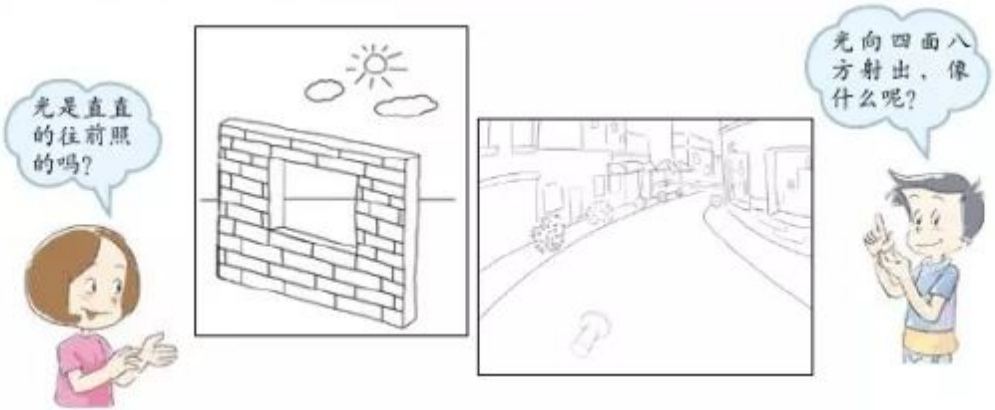
微信公众号：电子课本大全

3 光是怎样传播的

清晨，太阳出来，房间洒满了阳光；黑夜，打开手电筒，灯光照亮了前面的路。当光照亮周围的物体时，我们是否想过它从哪里来，又是怎样到达被照亮的物体上的。

光是怎样照到物体上的

在下面的图上画出光传播的路线，然后说说我们对光传播的想法。



日常生活中，有哪些事实能支持我们的想法？



验证光的传播路线

让我们通过实验来验证自己的想法。

在三张长方形卡纸的同一位置打一个洞，大小约为一枚硬币。把这些卡纸分别用夹子夹住横立在桌上，每张卡纸之间间隔15厘米，排成整齐的一列，使卡纸的小孔在同一直线上。在最后一张卡纸之后约15厘米的地方，再放一张没有打孔的卡纸作为屏。

微信公众号：电子课本大全

把手电筒放置在离自己最近的卡纸前一定距离，让手电筒的光射进小孔。这时我们在纸屏上发现了什么？在记录纸上画出光前进的路线。

把第二或第三张卡纸（第一张除外）向左或向右移动5厘米，同样用手电筒的光对准离自己最近的卡纸上的小孔，这时在纸屏上发现了什么？用箭头标出光前进的路线。两次实验有什么不同的现象，试着解释我们看到的现象。





我们还能用其他的方法验证光的传播路线吗？

提示

不要用眼睛直对很亮的光源。



现在我们能解释影子是怎样产生的，为什么影子总是在背光的一面了吗？

光是以直线的形式传播的。光传播的速度很快，每秒约30万千米。太阳离地球的距离为1.5亿千米，从太阳发出的光到达地球约需要8分钟。

微信公众号：电子课本大全

4 光的反射

光除了直线传播的特性外，还有什么特性呢？

照亮目标

打开手电筒的开关，让光从上往下照射桌子上的书，光是怎样照亮书的？在图中画出光的传播路线。

不改变手电筒的位置，把书本立起来，这时，怎样让手电筒的光照射到书本上呢？画出我们采用的方法和光的传播路线，描述光是怎样照射到书本上的。

不改变手电筒的位置，我们能想办法照亮阴影里的玩具吗？画出我们的方法和光的路线图，并描述光是怎样传播的。





光是沿直线传播的。可是当我们用一面镜子挡住光的去路时，我们会发现光改变了传播方向。

光碰到镜面改变了传播方向，被反射回去，这种现象叫做光的反射，也叫反光。反射光也是直线传播的。

微信公众号：电子课本大全

运用光的反射

生活中人们常常巧妙地利用光的反射解决难题。汽车反光镜能使驾驶员看到车后面的情况，医生带了额镜能给病人检查耳朵。

这些仪器是怎样利用了光的反射原理的？试着画出光的路线图。





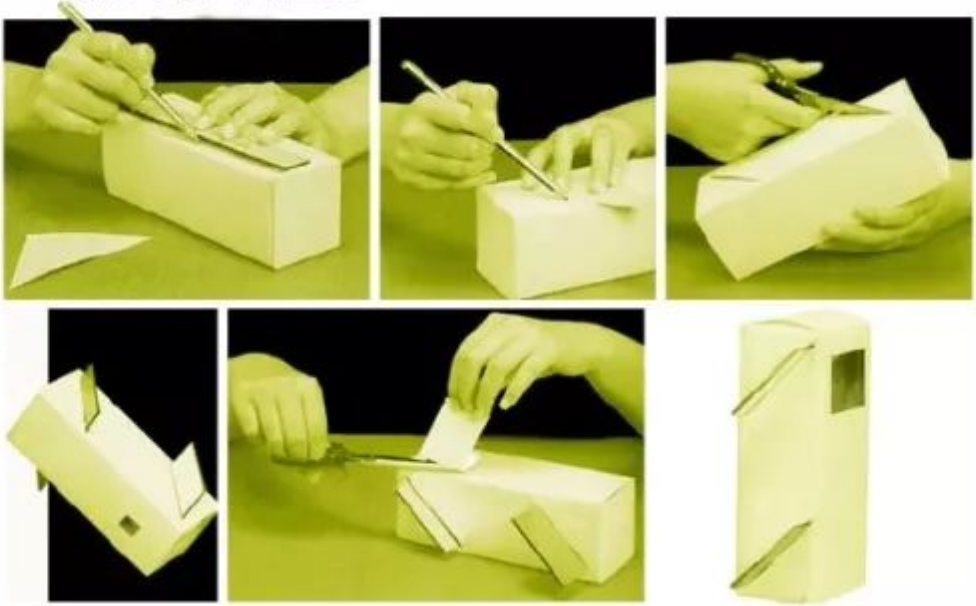


月球离我们有多远，这是一个无法用尺子测量的难题。当美国宇航员于1969年和1971年登上月球时，科学家利用光的反射原理解决了这个问题。他们在月球上安置了几面特殊的镜子（激光反射器）。地球上的科学家向镜子发射光，光可沿入射光的方向返回。科学家测量了光反射回地面需要的时间，然后根据光速计算出地球到月球的准确距离是384 403千米。

微信公众号：电子课本大全

潜水艇上装有潜望镜，当潜水艇潜到水下时，水兵常常利用潜望镜观察海面上的情况。

我们来学做一个潜望镜。





反光有时候也给我们带来不便和危害，我们注意过这种情况吗？



人们根据需要控制光线，以免太强的光线刺伤我们的眼睛。我们的眼睛也有一个能控制入射光线的器官，多么巧妙！



光弱时瞳孔放大　　光强时瞳孔缩小

微信公众号：电子课本大全

5 光与热

许多光源在发光的时候也在发热。太阳给我们带来光明的同时，也给我们带来了温暖。光的多少与强弱和温度的高低有什么关系呢？

光的强弱与温度



让我们通过实际的观测来验证我们的想法。

用镜子将阳光投射到纸上，观察、比较用一面镜子和多面镜子，反射光的强弱有什么不同？

用温度计测量纸上光斑处的温度，比较一下用一面镜子和多面镜子，温度计显示的温度有什么不同？





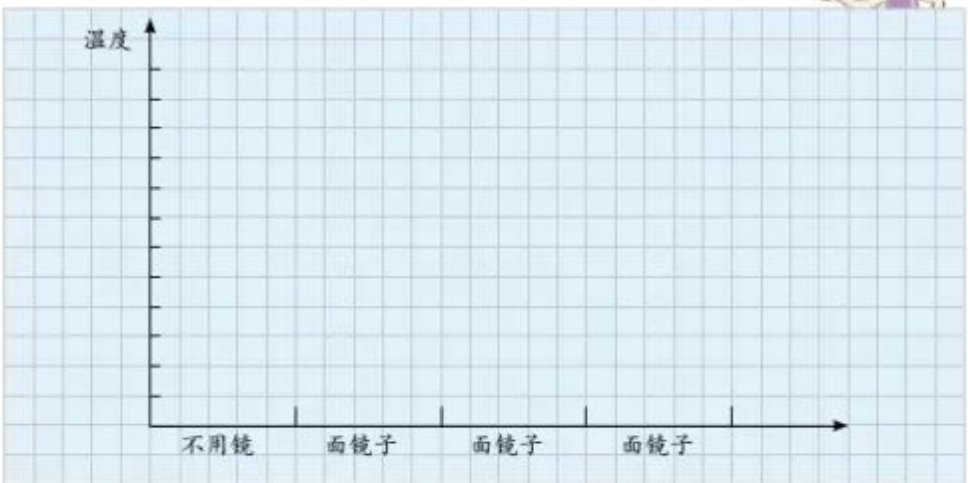
把我们的数据记录在下表中。

镜子数	1	2	3	4
光的强弱				
温度				

微信公众号：电子课本大全

根据数据，画出光的强弱与温度关系的柱状图。





从数据中分析，光的强弱和温度有什么关系？

我们的实验结果能证明我们原先的想法吗？

人们还发现凹面镜和凸透镜能把光线会聚起来，形成强光和高温。

阳光照到凹面镜上，经弯曲的镜面反射后，会聚到一点。这一点的光很强，温度很高（图1）。



像放大镜一样的凸透镜也能会聚太阳光，产生高温（图2）。

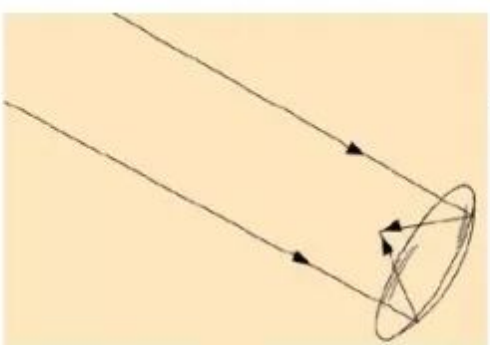


图1

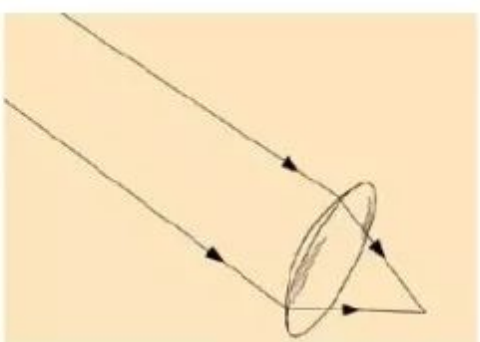


图2

微信公众号：电子课本大全

在我国，人们很早就知道用凹面的铜镜取火。现在，我国仍然大力提倡使用以凹面镜原理做成的太阳灶，以充分利用能源。





奥运会圣火火种就是用凹面镜取得的。

18世纪英国科学家普里斯特列曾用凸透镜会聚光线获得高温去加热一种化学物质，从而发现了氧气。



普里斯特列

提示

千万不能用放大镜和望远镜看太阳。

微信公众号：电子课本大全

6 怎样得到更多的光和热

太阳是一个在熊熊燃烧的巨大火球，外部温度6千多度，内部温度高达两万多度，日夜不停地把光和热散发到宇宙空间，是地球最大的光源和热源。地球得到的太阳能量，仅仅占太阳放射能量的二十亿分之一，却使我们的地球充满了生机。

很早以来，人们一直都在研究如何能吸收更多的太阳光，以便从中获得更多的热能。





除了利用凹面镜和凸透镜会聚阳光外，我们还有什么办法能从太阳那里得到更多的光和热呢？说说我们的想法。

物体的颜色与吸热

物体的颜色与吸热的本领有关系吗？把下面这些不同颜色的纸对折做成袋状，分别插上温度计平放到阳光下。



微信公众号：电子课本大全

纸的种类	刚开始的温度	2分钟	4分钟	6分钟	8分钟	10分钟	变化趋势
黑色							
粉色							
铝箔纸							
黑色蜡光纸							
白纸							

阳光直射、斜射与吸热

在阳光下水平放置、直立以及和太阳光垂直的物体哪个升温快？

把三个同样的黑色纸袋分别按和地面水平、垂直、和太阳光垂直的方式摆放，看看哪个升温快。



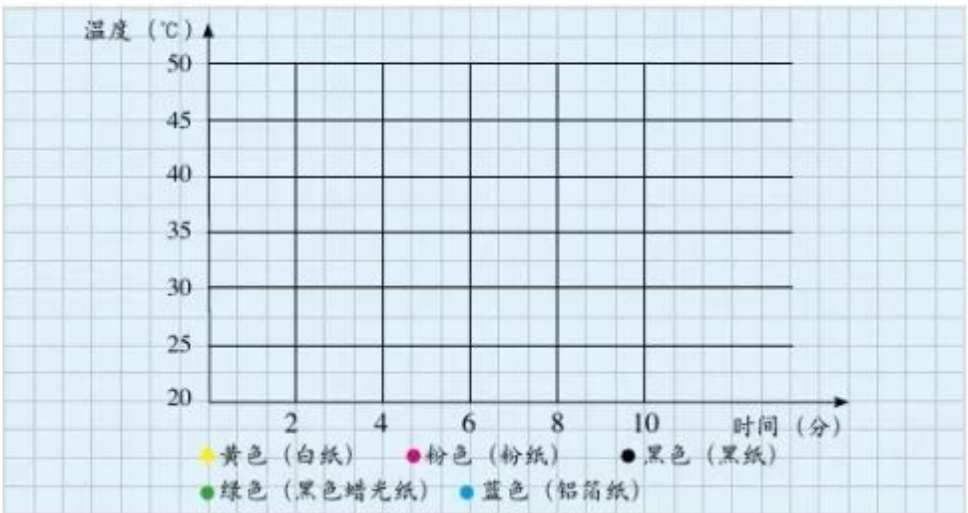
纸袋摆放的情况	刚开始的温度	2分钟	4分钟	6分钟	8分钟	10分钟	变化趋势
和地面水平							
和地面垂直							
和太阳光垂直							

微信公众号：电子课本大全

分析我们获得的信息

整理我们的观察记录，将物体的颜色与吸热实验的数据绘制成一张图表。

用黄、粉、黑、绿、蓝色的圆点分别代表白、粉、黑、黑色蜡光和铝箔纸。在图表中标示出这些纸在不同时间里受阳光照射后的温度。



试着回答以下问题。

什么颜色的物体吸热快？

黑色蜡光纸和黑色无光纸比较哪个升温快？铝箔纸的吸热本领如何？我们知道这是为什么吗？

纸袋怎样摆放温度升得快，我们能解释吗？

总结我们的发现，并记录下来。





查阅资料，了解太阳能热水器和太阳灶的设计、构造及工作原理。

微信公众号：电子课本大全

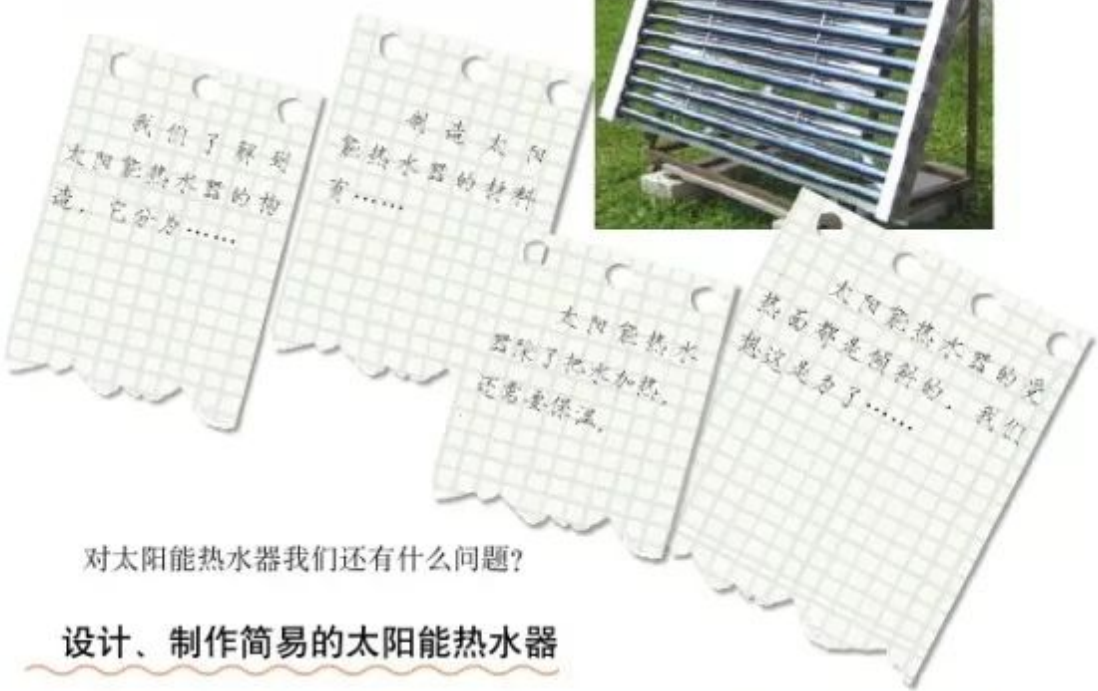
7 做个太阳能热水器

太阳能热水器是利用多种科学原理设计出来的一种节能装置。观察太阳能热水器的构造，研究它是怎样工作的。



太阳能热水器怎样工作

汇报我们收集到的太阳能热水器的资料。



对太阳能热水器我们还有什么问题？

设计、制作简易的太阳能热水器

利用身边的材料，做一个简易太阳能热水器。



微信公众号：电子课本大全

设计要求：
能够装水200毫升；
能够尽可能地在15分钟内，使热水器中水的温度升上去。

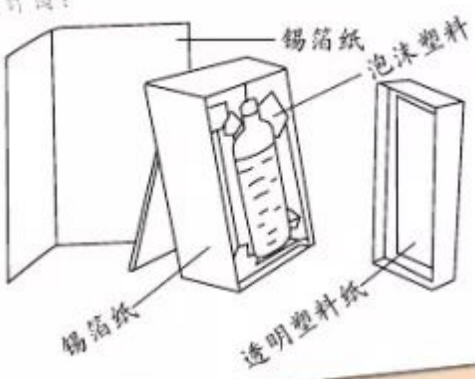
为了使热水器尽快地升温，需要考虑哪些问题？采取哪些措施？
写出本小组的设计方案，在全班交流。
我们的设计方案，有什么需要修改的吗？

我们的设计

材料：大纸盒、泡沫塑料、小饮料瓶、锡箔纸、透明塑料纸

升温和保温的措施：
1. 把瓶子竖起来，背面贴锡纸反光；
2. 对着光的一面贴透明塑料布盖住；
3. 盒子可以改变角度；
4. 盒子及里面全涂成黑色。

设计图：





微信公众号：电子课本大全

8 评价我们的太阳能热水器

展示我们的太阳能热水器





为了准确评价各个热水器的效能，我们应该注意什么？



检验我们的太阳能热水器

实验开始了！把装好200毫升冷水的太阳能热水器放到阳光下。每隔5分钟测一次水温，如实记录测量结果。

微信公众号：电子课本大全

太阳能热水器效能评价表

第　小组　　检测日期：　年　月　日

开始时的水温	5分钟时的水温	10分钟时的水温	15分钟时的水温	20分钟时的水温
效果及原因				
改进措施及设计图				

交流我们的实验结果，我们设计制作的太阳能热水器效果怎样？效能好的原因是什么？升温不快的问题在哪里？

如果再来一次，我们会进行哪些改进？

在设计、制作太阳能热水器的过程中，我们用到了哪些本单元学到的知识？

微信公众号：电子课本大全

资料库

牛顿的发现



多少年来，人们一直认为太阳光是近似白色的。1666年，英国科学家牛顿让一束太阳光通过三棱镜。令人惊异的现象发生了，这束白色太阳光居然扩展成了红、橙、黄、绿、蓝、靛（diàn）、紫七种色光排列而成的美丽光谱。

这个现象说明了什么问题，是太阳光会变色吗？原来看似白色的太阳光就是由红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七种色光组成的，三棱镜起到了分解太阳光的作用，使我们看到了组成太阳光的各种色彩。

这七种色光是不是可以再混合成白色光呢？牛顿想了另一个办法，证明了彩色光可合成白色光。



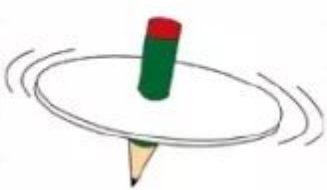
1. 剪红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫7片圆形色纸板，在纸板圆心部位凿一个洞，再从纸板外缘至圆心剪一条缝。



2. 依前面的顺序，将7片圆形纸板从切口交叉重叠并固定在铅笔上。



3. 调整并旋转彩色圆盘，直到转盘在我们眼中成为白色。



微信公众号：电子课本大全

雨过天晴，空气中漂浮着很多微小的水滴。这些小水滴起到了棱镜的作用，把太阳光分解为不同色光，形成了彩虹。



看不见的光线

1800年的一天早晨，英国科学家赫歇耳看着阳光被三棱镜分解成的七色光谱，好奇地问自己："阳光带有热，可是组成太阳光的七种单色光中，哪一种颜色光的热最多呢？"赫歇耳在自己房中的墙上贴上一张白纸作为光屏，并让经过三棱镜的七色光带照在纸屏上。然后，赫歇耳在每一条光带的位置挂了一支灵敏的温度计。他怕自己的观察不够全面，又在红光带和紫光带外各挂了一支温度计。做好这一切之后，赫歇耳记录下每支温度计开始的读数，然后就在桌子旁的椅子上坐下来开始观察。大约过了半个小时，所有温度计的读数不再变了。赫歇耳发现绿光区的温度上升了3℃，紫光区的温度上升了2℃，紫光区外的那支温度计的读数几乎没有变化。然而令他吃惊的是，红光区外的那支温度计的读数竟上升了7℃。经过几次重复结果都是一样：红光区外的那支温度计的读数上升最多。经过详细地分析之后，赫歇耳认为阳光的光谱实际上比被人们看到的七种单色光更宽，在红光带外一定还有某种人眼看不见的光线，而且这种光线携带的热量最多。后来科学界把这种看不见的光线命名为红外线。

1801年，德国物理学家约翰·里特尔又在紫色光的外面发现了"紫外光"，人们把它称为紫外线。到20世纪初，科学家在实验室相继发现比红外线波长更长的无线电波，比紫外线波长更短的X射线、γ（读作"伽玛"）射线，等等。人们开始认识到太阳光中还有我们肉眼看不见的紫外线、红外线、X射线、γ射线、无线电波等。它们共同组成了光线的大家庭。

微信公众号：电子课本大全

地球表面及其变化



如果我们乘坐交通工具穿越在广袤的地球表面作长途旅行，就可以看到陆地、海洋、高原、山脉、盆地、峡谷等多种多样的地形地貌。

地球外表的地形是谁“塑造”的？它们发生过变化吗？它们是怎样变化的？

在这个单元，我们将认识地形和探索地形的变化，看看地球内部的运动以及各种自然力量是怎样塑造和改变着地形的。我们将重点探索岩石怎样风化成碎石泥沙，然后又是怎样变成土壤的？还将观察雨水、河流是怎样侵蚀土壤，而又把它们带到另一个地方沉积起来的。

在各种力量塑造和改变着地表地形地貌的过程中，有时也给人类带来了灾害。我们还将关注如何减少这些灾害，以保护我们的家园。

微信公众号：电子课本大全

1 地球表面的地形

我们看到过的地形

我们曾经去过什么地方，看到过什么样的自然风光？我们能说出去过的地方是高山、平原还是其他什么典型的地形地貌吗？

选一个自己最喜欢的地方，向同学介绍那里的风景和地形地貌，最好把照片带来和大家分享。











统计一下我们去过的地方都有哪些地形？

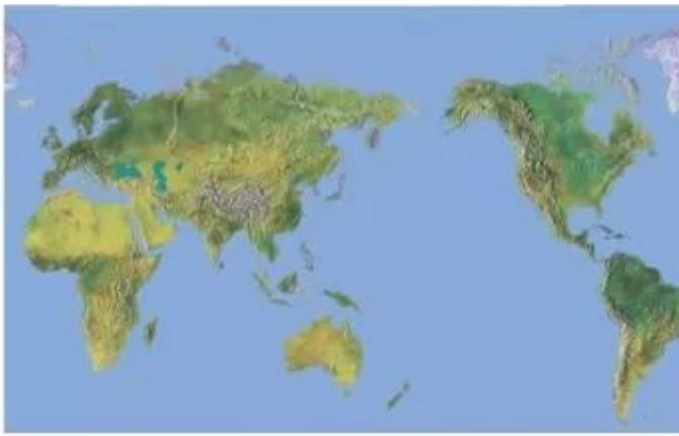


地名	地形	特点

微信公众号：电子课本大全

观察地形图





记录、交流我们从地形图上获得的信息。





关于地球的表面，我们还知道什么？



收集不同地貌的照片和相关资料。

微信公众号：电子课本大全

2 地球内部运动引起的地形变化

火山和地震



1963年，冰岛以南的大西洋中，一艘渔船在海面作业，人们突然看到那里的海水汹涌翻滚，烟柱腾空而起，结果一昼夜之内在海面升起了一座岛屿（苏尔特塞岛），为冰岛共和国增加了一块新的土地。

2007年4月2日所罗门群岛发生里氏8级地震，在引发海啸造成人员伤亡的同时，将一座名为拉农加的岛屿突然“拔高”了3米，岛屿周围的珊瑚礁受此影响露出水面。

1920年12月16日的傍晚，在宁夏的一个地方，劳累了一天的人们都回家歇息了。突然，大地发出一阵阵雷鸣似的响声，接着人们居住的窑洞纷纷倒塌，地面出现了许多长几米到几十米的裂缝，有的村子竟整个儿陷没在黄土之中。有的山头张开了大大的裂口，崩塌下来的土、石像一股挡不住的洪流向低处冲去，把长约2 500米的一段河流堵塞，很快就形成了一个湖泊。





以上几个事例中，火山和地震使地形发生了什么样的变化？

我们还知道哪些地震和火山的事例，交流我们收集的资料，了解火山和地震怎样改变着地表的地形地貌。

微信公众号：电子课本大全

地球内部的运动

地震和火山是地球内部运动引起的。

我们已经知道地球的内部可以分成地壳、地幔、地核三部分。绝大部分地震发生在地壳内。火山活动与地幔和地壳运动有关。



两个大陆板块碰撞形成的雄伟的喜马拉雅山

在地球的深部，越往下去，温度越来越高，压力越来越大。地球的深部物质就像一锅煮热的粥，在不断地运动，驱动地球的表层运动，造成地球表层的变化。

许多科学家认为，组成地球外壳的岩石圈原来是一个整体，后来地球内部运动的力量使它分裂成几块，形成了现在的大陆板块。就像漂浮在煮沸的热粥上的柚皮块。这些大陆板块相互碰撞、分离、平移，从而导致地表的巨大变化。如形成山脉、高原、裂谷和海沟等。还会引发火山爆发、地震、海啸等。



东非大裂谷是两大板块受拉张而形成的断裂谷

地球内部运动使地表形态发生不断的变化。这种变化有时表现出来是很猛烈的，可以使地球的局部表面在瞬间发生较大的改变，就像地震、火山。有时也表现为极其缓慢的变化，就像喜马拉雅山年复一年的隆起。然而地球表面的很多变化都是在流水、风、冰川、海浪等自然力的作用下很缓慢地进行的，是我们在短时间内难以觉察的。

课外注意收集火山和地震的事例和相关资料。

微信公众号：电子课本大全

3 坚硬的岩石会改变模样吗



岩石都很坚硬，除非我们用锤子敲，否则它们不会轻易破碎、断裂。可是在野外，山上的岩石都布满了裂缝，山脚下往往堆着不少的碎石和沙，河道和海滩上的岩石都是圆圆的很光滑。

我们看到过这样的情景吗？能解释这是怎么回事吗？

探索岩石变化的原因

看起来十分坚硬的岩石，是什么力量使它们发生了变化？让我们通过实验来探索这个问题。

1. 冷和热的作用。

将烧热的岩石立即放入冷水中，反复几次。

2. 流水的作用。

将几块岩石放入有水的塑料瓶内剧烈晃动。

3. 植物的作用。

向杯内倒入石膏糊，撒上几粒豌豆，再倒入一些石膏糊，将结成块的石膏糊放入盛水的盘子。观察豌豆发芽后的石膏。

4. 动物的活动。





微信公众号：电子课本大全

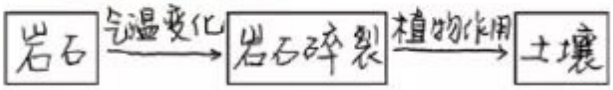
由于受水、大气、气温或动植物的作用，岩石破碎，这种现象叫风化。

现在我们能够解释山上的岩石为什么布满了裂缝，山脚下为什么堆满了碎石了吗？

我们能描述岩石风化的过程吗？



这是我画的岩石风化的流程图。







我还可以用图画表示。

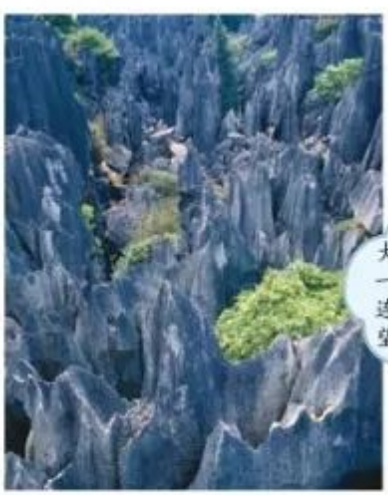


推测一下这些碎石再继续变化，会成什么样呢？

风化作用改变了地形地貌

岩石的风化改变了地球的地形地貌，形成了许多美丽的景观，我们到野外去，寻找大自然的杰作。





我们的家乡有没有特殊的地质景观？请教有关的人，询问形成的原因。

大自然创造出的一些作品，真是连天才艺术家也望尘莫及！



微信公众号：电子课本大全

4 土壤中有什么

整块的岩石风化成碎石，碎石继续变化就会变成越来越小的颗粒，这些颗粒又是怎样变成土壤的呢？



寻找土壤的成分

在校园或田野里找一些土壤，用塑料袋装好，带回教室。

把土倒在一张纸上，先用肉眼观察土壤里有什么，再借助放大镜观察。



把土壤晾干、捡碎，用牙签把土壤颗粒分开，借助放大镜仔细观察，土壤的颗粒大小一样吗？我们能描述它们的大小吗？

根据颗粒大小可以把土壤的微粒分类，最大的土壤颗粒是沙砾（小石子），其次是沙，接着是比沙还小的粉沙，最小的土壤微粒是黏土。这些统称为岩石的微粒。沙砾（小石子）直径大于2毫米、黏土的微粒很小，甚至用肉眼都没有办法看清楚。



放大后的沙砾、沙、粉沙和黏土颗粒

微信公众号：电子课本大全

把一些土倒入水中，我们发现了什么？

搅拌水中的土壤，然后静置一段时间，我们又看到了什么现象？





土壤的沉积物分成了哪几层？试着解释为什么会有这样的顺序？再做一次验证自己的想法。把观察到的现象和解释记录到记录单上。

通过上面的观察，我们知道了土壤中有哪些成分？我们是怎样知道的？

寻找土壤的成分

方法	我在土壤里看到的
肉眼	
放大镜	
倒入水中	

土壤的成分有：

土壤里还有我们没有发现的物质吗？

我们现在知道土壤是怎样形成的了吗？

微信公众号：电子课本大全

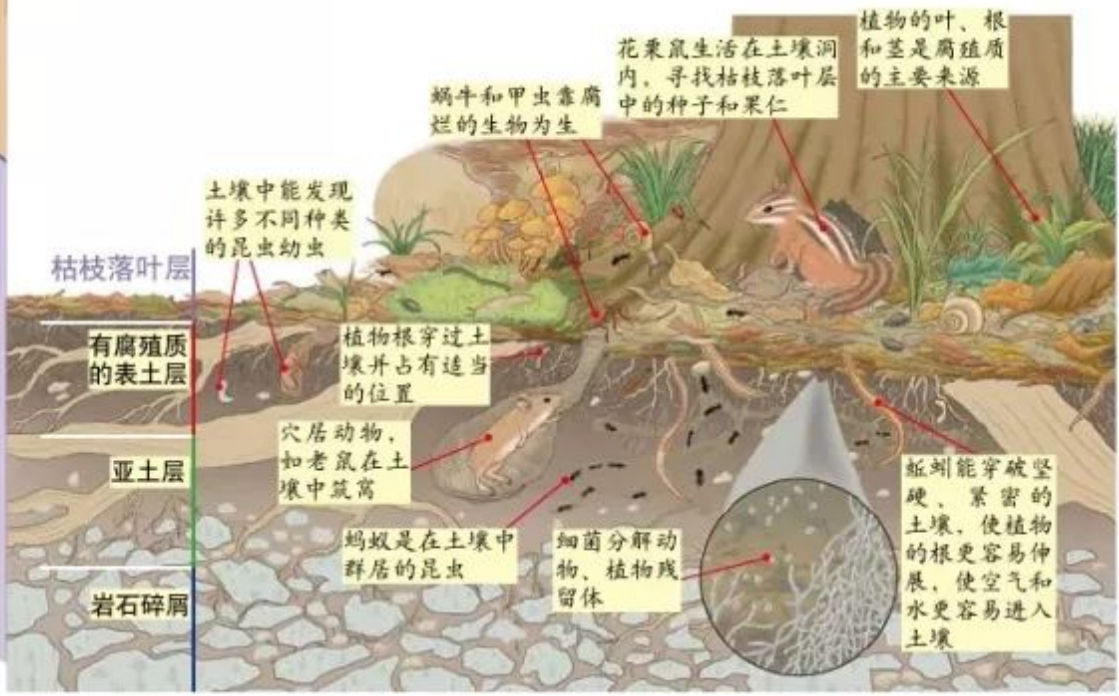


土壤中还有腐殖质和盐分。腐殖质是动植物腐烂时产生的黑色物质，盐分是溶解在水中的矿物质，它们都是植物生长必需的营养元素。

土壤是沙、小石子、黏土、腐殖质、水和空气等物质的混合物。

土壤和生命

寻找土壤中的生命，说说它们和土壤之间的关系。



有人说：土壤是地球上最有价值的资源。我们怎样解释这一观点？说说自己的理由，和同学交流自己的看法。

在每立方米的土壤中，生活着几十亿个生物体。土壤为它们提供了食物和生存空间，也为人类提供了衣食住行的材料来源。而所有生活在土壤中的生物的残体和排泄物都能使土壤的腐殖质更丰富。动物和植物的根能松动土壤，为空气和水营造空间。

微信公众号：电子课本大全

5 雨水对土地的侵蚀

下雨是一种经常发生的天气现象。下雨时，雨水降落到土地上。雨水会不会对土地产生影响？土地会发生什么变化？雨水会发生什么变化？

雨如何影响土地







让我们来做一个实验。

在一个长方形塑料盒中用掺有少量沙、石的土堆一个斜坡地形，并用小铲子稍稍拍紧，再在土的边沿造一个垂直的“悬崖”。

另准备一个饮料瓶，在瓶盖上扎一些小孔，做成喷水器。在饮料瓶中装满水，盖上瓶盖。

把装有“悬崖”的盒子放在废报纸上，在报纸上铺塑料膜，并把盒子的一端垫高。

用手挤压喷水器，让水喷洒出来。注意尽量让“雨水”降落到斜坡的土上，观察当“雨水”降到“地形”上时，会发生什么现象？

微信公众号：电子课本大全

交流我们在实验中的发现。

下雨时土地发生了什么变化，想一想为什么会这样？

“雨”落到土地上时，“雨水”怎么样了？

比较接水容器里的“径流”与“雨水”，它们有什么不同，我们能说明为什么吗？

我们还有什么发现？









雨点降落时的力可以打散并溅起土壤的微粒，雨水在地面流动时，携走了这些微粒，一部分土壤便被带走了，这就是侵蚀。雨点降落到地面便是土壤被侵蚀的开始。

微信公众号：电子课本大全

影响侵蚀的因素

在自然界，地表的地形常常不是很平的，各处植被覆盖的程度也不一样，天空中的降雨量也有大有小。

土地坡度的大小、有无植物覆盖，降雨量的大小会影响土壤被侵蚀的程度吗？说说我们的推测和理由。







我们能设计实验进行研究吗？

我们小组选择哪一个影响因素来研究？

我们要设对照组吗？

实验组和对照组哪些条件要相同？需要改变的条件是什么？

我们用什么样的实验器材？实验装置是怎样的？

我们的研究计划

微信公众号：电子课本大全

6 什么样的土地容易被侵蚀

我们已经初步制定了雨水对土壤的侵蚀程度和什么因素有关的研究计划，和同学交流我们的实验方案。

交流、讨论实验方案



我们小组的研究计划

研究题目：土地上有无植物覆盖对侵蚀的影响

我们的推测：如果有植物覆盖，土地受侵蚀的程度小；如果无植物覆盖，土地受侵蚀的程度大。

实验方法：用对比实验，设实验组和对照组。

器材：……

实验组和对照组要控制不同的条件：

实验组和对照组要保持相同不变的条件：

……

土地的坡度对侵蚀的影响

……

雨量的大小对侵蚀的影响

……

我们的实验方案还有什么不科学、不合理的地方？需要修改吗？

在实验中我们还要注意什么问题？





微信公众号：电子课本大全

探索侵蚀的实验



提示

实验开始后就不要动土地模型；注意用容器接住“径流”；认真观察并记录实验中的现象。

实验中我们看到什么现象，这些现象说明了什么？在小组中讨论我们的看法，然后向全班汇报交流我们的实验结果。

土地被侵蚀的程度和哪些因素有关呢？

土地被侵蚀的程度和哪些因素有关

由此我们可以推测在自然界中什么地方的土地最容易发生侵蚀吗？

土地在被侵蚀的过程中地形会发生什么样的变化？

侵蚀会给我们带来什么样的灾害？

说说我们的观点。

微信公众号：电子课本大全

7 河流对土地的作用

由于流水对土地的侵蚀作用，地表会形成许多溪流和沟壑。溪流汇集在一起又会成为大的河流，河流对土地又会有什么影响呢？

探索河流对土地的影响



河流会侵蚀两岸的土地吗？

如果河流从崎岖不平的山地流到地势平缓的地方，河水携带的泥沙会怎样呢？







回忆我们前面做过的沉积实验，当用筷子搅动水时，水中的泥土会怎样？当停止搅动时，原来运动的水和水中携带的泥土又会怎样？沉积下来的泥土是怎样的呢？



让我们来做个实验。

在盒的一端用土堆一个一边高一边低的斜坡，并稍微拍紧。注意空出盒的1/3不要装土。然后在斜坡上用小棍挖凿宽、深都约为1厘米的“河道”。

观察无河水流过的“河道”，在记录纸上画出河道的形状，并把它的宽度、深度标记在图上。

微信公众号：电子课本大全

估计当河流形成时，什么地方的流速大，什么地方的流速小？什么地方会发生侵蚀，什么地方会发生沉积？



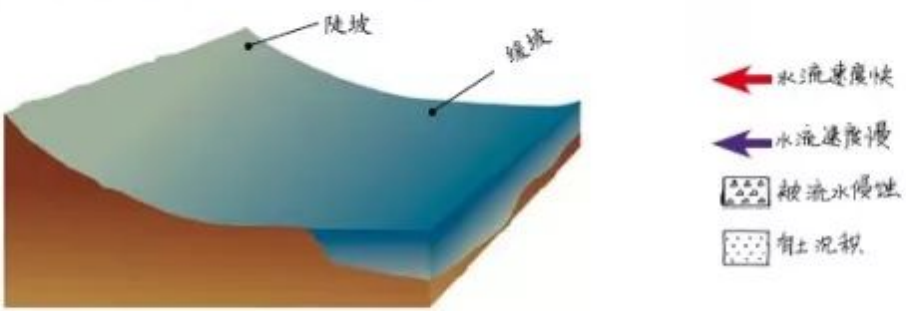


在塑料杯子底部侧面扎一个直径约两毫米的小孔，用木块垫在杯子下方，使出水孔对准河道。用大饮料瓶装满水缓缓地向杯内倒水，保持杯内的水始终是满的。在实验盒的出水口，准备用桶接住流下来的水。

水流出来了，河流形成了。观察河水流动速度的变化，注意河流的什么地方被侵蚀了？什么地方会有土沉积下来。当一瓶水倒空了，河流不再流动时，仔细观察河道和土地。



在我们画的河道图上，用不同的符号分别标记水流速度快、水流速度慢、被流水“侵蚀”、有土沉积的地方。



微信公众号：电子课本大全

在河流的什么地方发生了侵蚀作用，什么地方发生了沉积作用，想想这是为什么？

看看地形图，在大江大河的下游和入海口往往是平原，这是为什么？



侵蚀和沉积形成的地形地貌

自然界中每时每刻都有侵蚀和沉积的现象发生。侵蚀使得一些地面突起的地方土壤流失，而沉积却填平了一些低洼的地方，侵蚀和沉积形成了地球上不同的地形地貌。







除了流水，还有什么自然的力量能引起土地的侵蚀和沉积？阅读单元资料库，了解其他自然力如风、冰川、海浪等对土地的侵蚀和沉积作用。

微信公众号：电子课本大全

8 减少对土地的侵蚀

流水、风、冰川、波浪和重力等都会侵蚀土地。侵蚀使某些地方的土壤流失，改变了地形地貌，同时对人类的生产生活也产生了极大的影响。为了保护自己的家园，人们想办法尽可能地减少侵蚀。

设计和建造我们的家园

运用我们在这个单元所学的知识，在一个大盘子里建造一个有山地有平原的地形，然后选择地形中的一个地方建造房屋。如果暴雨即将来临，我们的家园能经得住风雨的袭击而不被破坏吗？

我们建造什么样的地形，用什么材料？选择什么位置建筑房屋？和小组的同学一起讨论，并画出设计图。



与其他小组同学们交流自己小组的设计图，并描述为什么这样建造地形，解释为什么这样选择家园的位置，以及选择建造地形及房屋所需要的材料的理由。



预测暴雨过后，我们的家园会怎样？

微信公众号：电子课本大全

暴雨对我们的家园有什么影响

用喷水器装水模拟暴雨降临，观察自己的家园能否经得住暴雨的袭击。

在实验中，每组的什么条件应该保持相同，为什么？

交流讨论我们的实验结果。

1. 我们的家园经住暴雨的袭击了吗？水流到哪里去了？我们的房屋和地形是否受到了影响？从实验结果中找出证据。

2. 观察：径流浑浊吗？这说明什么？

3. 把实验结果和我们的预测进行比较，结果和预测一样吗？什么地方我们没有想到？

4. 我们的实验结果说明了什么问题？

5. 如果重新设计建造自己的家园，我们会对地形做哪些改进？我们仍然将房子建造在最初选择的地方吗？为什么？我们将把房子建造在哪里？





我们已经知道了哪些力量会改变地球表面的地形地貌？

地球的各种力量包括人类自身在改变地表的地形地貌时，会对我们造成哪些灾害？

调查一下，人们采取了哪些措施来防止这些灾害的发生，以及尽量减少灾害造成的危害。

微信公众号：电子课本大全

资料库

我们的土壤妈妈



作者 高士其

……

我们的土壤妈妈，
她住在地球表面的第一层，
由几寸到几丈的深度，
都是她的工作区。
她的下面有水道，
水道的下面是牢不可破的地壳。
她是矿物商店的店员。
在她杂色的柜台上，
陈列着各种的小石子和细沙，
都是由暴风雨带来的，
从高山的崖石上冲洗下来的。
她是植物的助产士。
在她温暖的怀抱里，
开放着所有的嫩芽和绿叶，
摇摆着各色的花朵和果实，
根和她紧紧地拥抱。
她是动物的保姆。
在她平坦的摇床上，
蹦跳着青蛙和老鼠，
游行着蚂蚁和蚯蚓，
蜷伏着蛹和寄生虫。
她是微生物的培养者。
在她黑暗的保温箱里，
微生物迅速地繁殖着；

微信公众号：电子课本大全



它们进行着化解蛋白质的工作，
它们进行着制造植物肥料的工作。
……
我们的土壤妈妈同水
有深厚的感情！
她有多孔性和渗透性，
她像海绵一样，能够尽量吸收水。
我们的土壤妈妈同太阳
有亲密的友谊！
她能够接受太阳的热；
当黄昏来到的时候，
又把它发散出来。
……
在城市，有数不尽的垃圾堆，
都要经过她的改造，
才能变成美好的肥料。
我们的土壤妈妈，
完成了清洁队员未了的工作。
在农村，有数不清的田亩，
滴上农民们的血汗，
播种下谷子、小麦和高粱。
我们的土壤妈妈，
从不辜负农民的希望。
改造自然的伟大工程，
把沙漠变成绿洲，
从荒芜走向繁荣，
……

微信公众号：电子课本大全

冰川的侵蚀



地质学家把在地表缓慢移动的大冰体称作为冰川。在祖国的西藏、新疆等地，我们都可以看到巍峨高耸的雪山和冰川，可是我们可能不会想到冰川也会改变地形地貌吧。

虽然冰川的移动很缓慢，但冰的重量能将冰川下面的岩石压碎，并把它们冻结在冰川的底部。冰川移动时这些岩石碎块在地表运动，会磨蚀、挖掘着下面的岩层，削尖山峰和山脊。形成斗状、碗状的洼地，U形的山谷，冰川湖，以及角峰和刀脊等各种地形。



冰川在侵蚀移动的过程中，还会沿途收集大量的岩石和土壤。当冰川融化时，它侵蚀而来的碎屑物将堆积下来，形成各种各样的地形。



锅穴湖

微信公众号：电子课本大全

风的侵蚀





当风刮过地面的时候，风力能吹起黏土和细沙，风越强，它所能携带的和输送的颗粒就越粗。在20世纪30年代美国大平原的部分地区，风的侵蚀作用在短短的几年里导致了1米厚的表土流失。

在沙漠中，有时风只吹走了较小的沉积物，留下来的是那些搬不动的又大又沉的石质沉积物，这样就形成了戈壁。

当风减速或者遇到障碍物，如石头、草丛时，风携带的沙土就会降落并沉积下来，形成沙丘和黄土沉积。现在有不少专家学者认为黄土高原那厚厚的黄土来自风的侵蚀和沉积作用。大风从遥远干旱的北方吹过来的粉沙细土，被秦岭等山脉挡住了去路，被迫沉降下来，经过几十万年的堆积形成了今天的黄土高原。

风中携带的沙碰到岩石还可以把岩石磨蚀得很光滑，形成独特的景观。

波浪的侵蚀

风吹起的波浪也是有能量的，有时是很大的能量，能把岸边的岩石撞击出裂缝。时间一久，裂缝不断加大，最后波浪使岩石破碎。

波浪还会掀起沙和砾石等沉积物，随着波浪向前运动，拍打并磨蚀岸边的岩石，形成洞穴、悬崖、拱桥和石柱等地形。

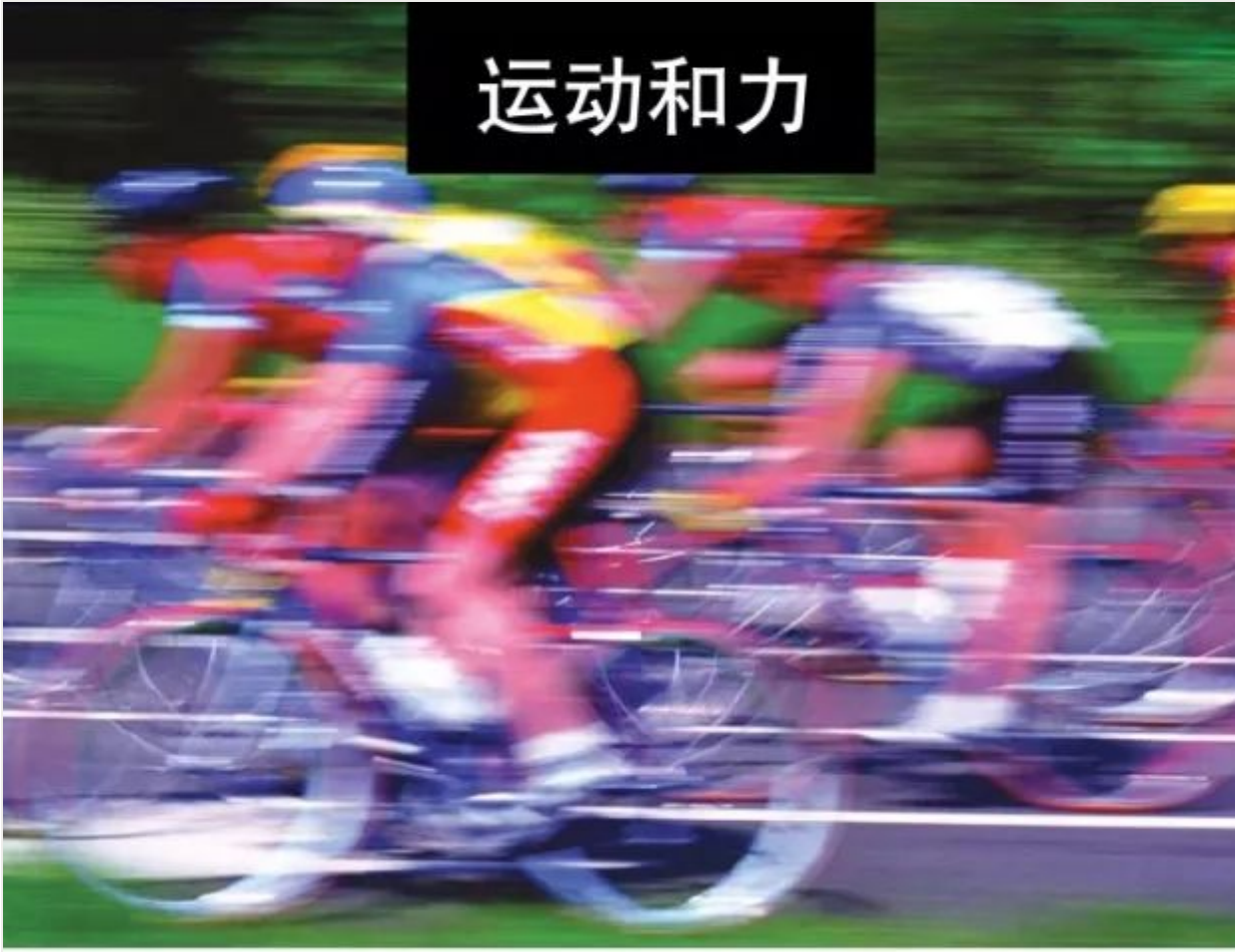






微信公众号：电子课本大全

运动和力



玩过玩具小车吗？我们一定知道，玩具小车有的是被推着或拉着前进的，有的是靠上发条前进的，有的则要安装电池……使玩具小车运动起来的办法是多种多样的。

玩具小车和真正的车辆有很大的不同，但是它们的运动却包含着许多相同的科学道理。

我们在本单元的学习中将使用不同的力让小车运动起来，研究影响小车和其他物体运动的一些力，初步了解物体运动与受到的力的关系。我们还将设计和制作一辆小小的赛车。

让我们开始吧！

微信公众号：电子课本大全

1 我们的小缆车

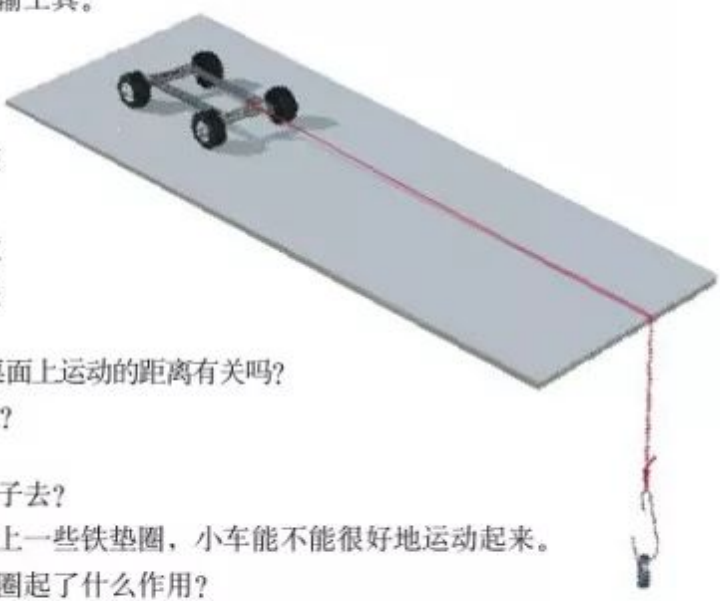





几千年前，人类就发明了车。我们知道哪些不同类型的车？它们是靠什么动力运动的？

车可以使用不同的动力，缆车是用钢缆绳拉着前进的车，它可以轻松地爬上陡坡，是很有特色的运输工具。

安装一个小缆车



我们照图的样子安装一个小缆车。

细绳拴在小车上的位置与小车运动的方向有关吗？

细绳的长短与小车在桌面上运动的距离有关吗？拉小车的绳子多长比较合适？

怎样不让小车掉下桌子去？

试一试，在小钩上挂上一些铁垫圈，小车能不能很好地运动起来。

在这个装置中，铁垫圈起了什么作用？

我们提水，感到水桶对手有向下的拉力；我们背书包，感到书包对肩部有向下的压力。物体都有一个向下的力，这就是重力。

树上的苹果往下落，向上抛的球最终要落回到地上，我们从滑梯上往下滑，水往低处流……这些运动都是因为受到自身重力的作用。

微信公众号：电子课本大全

拉力大小与小车的运动



推测一下，多大的拉力能使小车运动起来？大小不同的拉力怎样影响小车的运动？



做实验检验我们的推测。

1. 标明小车运动的起点和终点，每次实验都要从起点开始，终点结束。

2. 从挂一个垫圈开始，一个一个增加垫圈，直到小车可以动起来。

3. 再多个多个地增加垫圈，观察和记录小车的运动是怎样变化的。

提示

拉力大小用垫圈的个数来表示。

每次用秒表测量小车从起点到终点用的时间，比较几次运动的快慢。也可以用目测的方法比较小车运动的快慢。

研究拉力大小与小车运动关系的记录

挂_____个垫圈，刚好能使小车运动起来

拉力大小（垫圈个数）	实验次数	小车运动的快慢	
		从起点到终点时间	快慢顺序
	1		
	2		
	3		
	1		
	2		
	3		
	1		
	2		
	3		

研究大小不同的力怎样影响小车的运动，为什么要多个多个地增加垫圈？是什么力拉动了小车？拉力大小与小车运动有什么关系？

微信公众号：电子课本大全

2 用橡皮筋作动力





这些车用什么作动力？

我们能不能给小车装上动力，让它自己运动起来呢？



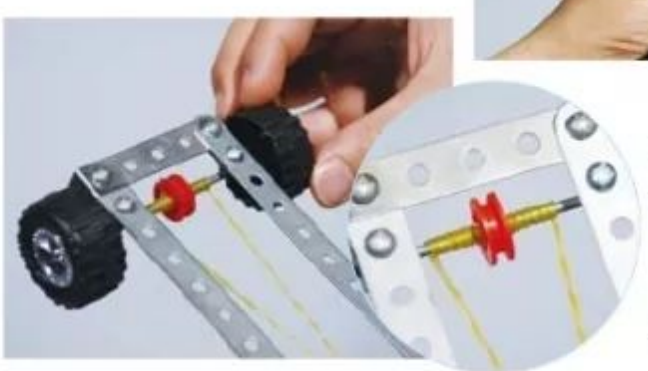
安装用橡皮筋驱动的小车

把橡皮筋圈连接起来，一端固定在车架上，另一端固定在车轴上。

转动车轮，让橡皮筋在车轴上缠绕，松开手车轮就会转动。

使车轮转动的力来自哪里？





要使小车向前运动，橡皮筋在车轴上缠绕的方向应该是怎样的？

试一试，橡皮筋能驱动小车前进吗？

微信公众号：电子课本大全

橡皮筋缠绕的圈数与小车行驶的距离



推测橡皮筋在车轴上绕的圈数与小车行驶的距离有什么关系？

怎样设计实验检验我们的推测？



实验时注意观察：

橡皮筋缠绕一圈时和缠绕多圈时，橡皮筋产生的力大小一样吗？

橡皮筋缠绕一圈时和缠绕多圈时，橡皮筋的力作用在小车上的时间一样吗？

橡皮筋缠绕的圈数与小车行驶距离关系的实验记录

橡皮筋缠绕的圈数	实验次数	小车运动的距离	平均距离	我们的发现
	1			
	2			
	3			
	1			
	2			
	3			
	1			
	2			
	3			

微信公众号：电子课本大全

橡皮筋在车轴上缠绕的圈数与小车行驶的距离有什么关系？为什么会有这样的关系？

试一试，怎样使我们的小车行驶得更远？

橡皮筋的力是怎样产生的











橡皮筋、弹簧这样的物体在受到外力作用时，形状很容易改变，在形状改变时它们会产生一个要恢复原来形状的力，这个力叫弹力。当他们恢复到原来的形状后，弹力就消失了。

人们利用弹力可以做很多的事情。衣裤松紧带、票夹、弓箭、拉力器和各式各样的弹簧都是利用了物体的弹力。

微信公众号：电子课本大全

3 像火箭那样驱动小车

玩一玩气球。把气球吹足了气放开，气球会怎样运动？



用气球能驱动小车吗

照下图的样子安装一辆喷气小车。







试一试，给气球吹足了气，放开气球的气嘴，小车能运动起来吗？

试着解释气球喷气为什么能推动小车运动。

微信公众号：电子课本大全

测量我们的气球小车能行驶多远。

试一试，我们能采用哪些办法使气球小车行驶得更远？





气球里的气体喷出时，会产生一个和喷出方向相反的推力，这个力叫反冲力。我们的气球小车是被反冲力推动的。

喷气式飞机、火箭都是靠喷气发动机产生的反冲力运动的。



对小车运动的思考

如果要使运动的物体停止下来应该怎样办呢？



我们还能用什么方法使小车运动起来？比较使小车运动起来的方法，它们有什么共同的地方？

要使静止的物体运动起来，需要什么条件？怎样使物体运动得更快？

要使静止的物体运动起来，必须对物体_____。

要使物体运动得更快，必须对物体_____。

微信公众号：电子课本大全

4 测量力的大小

深入研究运动和力，往往需要知道力的大小，弹簧测力计就是测量力大小的工具，在生活中常常被叫做弹簧秤。

认识弹簧测力计

观察弹簧测力计是由哪些部分组成的，想一想各部分有什么作用。





人们生活中习惯用“克”“千克”来表示重力和其他力的大小。

科学技术上则统一规定用“牛顿”作力的单位，简称“牛”，用“N”表示。

1牛≈100克的力。



用力慢慢拉弹簧，观察弹簧的形状有什么变化。拉力慢慢减小，弹簧的形状又有什么变化。试着说说弹簧测力计为什么能测量力的大小。

观察弹簧测力计的刻度，弄清每一大格是多大的力，一小格是多大的力，最大能测量多大的力。



微信公众号：电子课本大全

用弹簧测力计测量力的大小

怎样测量物体重力的大小?

使用弹簧测力计测重力时应注意:

1. 拿起测力计，先检查指针是不是指在“0”位置。

2. 读数时，视线与指针相平。

3. 测量的力不能超过测力计刻度标出的最大数量。



让我们来测量一些物体的重力大小。

先估计一个物体的重力大小，再实际测量，做好记录。

多测量一些物体后，我们的估计是不是准确一些了?

用弹簧测力计测量物体重力大小的记录

物体的名称	估计重力的大小	实测重力的大小	估计和实测的差距

再试一试，水平拉动文具盒要用多大的拉力?

我们可以用橡皮筋、硬纸板、曲别针制作一个测力计。

试一试：用右面两种方法制作的测力计会有什么不同?怎样正确画出这两个测力计的刻度?



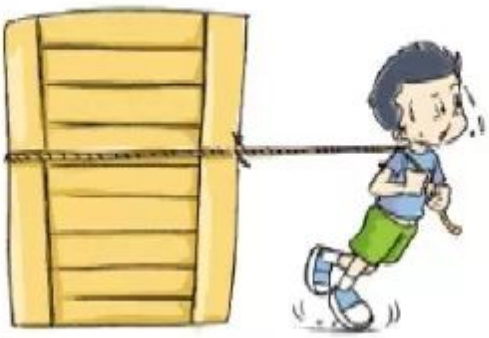
用一根橡皮筋　用两根橡皮筋

微信公众号：电子课本大全

5 运动与摩擦力

汽车运动时轮胎要与地面发生摩擦，我们从汽车轮胎受到的磨损就可以知道。





在地上运动的物体都会与地面发生摩擦。

这种摩擦与物体运动有关系吗？

物体运动与摩擦力

一个物体在另一个物体的表面运动时，两个物体的接触面会发生摩擦，运动物体要受到一种阻碍运动的力，这种力叫摩擦力。

摩擦力是可以感觉到的。

把手放在桌面上拖动，感觉用了多大的力？把手离开桌面做同样的运动，感觉用了多大的力？对比一下，两次用力大小有什么不同？

我们还能用什么方法感觉到摩擦力？

摩擦力的大小是可以测量的。

我们用测力计沿水平方向拉一个物体，刚好能使这个物体运动起来的力就是它受到的摩擦力。

我们来测量几个物体运动时受到的摩擦力。



微信公众号：电子课本大全

这些物体运动时受到的摩擦力大小一样吗？物体运动受到的摩擦力与什么有关呢？

摩擦力大小与接触面状况的关系

物体表面有的光滑，有的粗糙。

推测摩擦力的大小与接触面的光滑程度有什么关系？





用下面的材料设计实验来检验我们的推测。



实验要改变什么条件，我们准备怎么改变？

实验中不能改变什么条件，我们怎么保持它们不变？





微信公众号：电子课本大全

摩擦力与接触面光滑程度关系实验记录

不改变的条件	要改变的条件 （接触面光滑程度）	摩擦力大小

我们的发现：

物体间接触面光滑，摩擦力____；物体间接触面粗糙，摩擦力____。

摩擦力大小与物体重量的关系

运动物体有的轻有的重。

推测摩擦力的大小与物体重量有什么样的关系。



我们能再设计一个实验来检验我们的推测吗？

摩擦力大小与物体重量关系实验记录

不改变的条件	要改变的条件 （　　）	摩擦力大小

我们的发现：

物体重，运动时的摩擦力____；物体轻，运动时的摩擦力____。

摩擦力的大小还可能与什么有关系？

微信公众号：电子课本大全

6 滑动与滚动

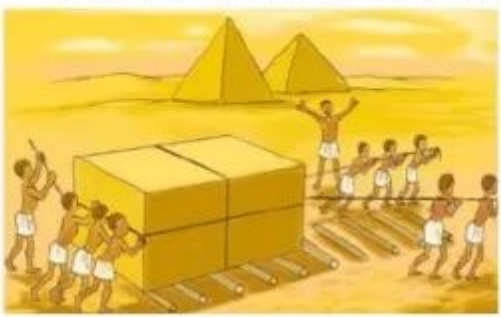
一个物体在另一个物体表面运动，有滑动和滚动两种方式。





古时候，人们搬运很重的物体时，往往在物体下面放上滚木。后来发明了安装轮子的车，用车来运输物体就更方便了。

人们为什么用滚动方式移动重的物体？



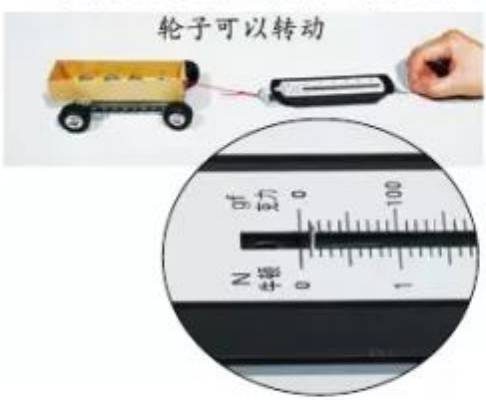


测量物体滑动和滚动的摩擦力

我们用小车来做对比实验。

实验中不能改变什么条件？怎么保持不变？

实验要改变什么条件？我们准备怎么改变？





微信公众号：电子课本大全

车轮滚动摩擦力和滑动摩擦力的比较

	估 计	实际测量
轮子滚动前进的摩擦力（正常行驶）		
轮子滑动前进的摩擦力（刹车时）		
滑动摩擦力是滚动摩擦力的几倍		

我们的发现：_____。

前几节课我们做小车实验时，为什么静止的小车要受到一定大小的拉力才能运动起来，为什么运动的小车失去动力自己会慢慢停下来？

汽车、自行车刹车都是采取阻止车轮转动的方法，为什么车轮停止转动，车子就能很快停下来？



滚珠轴承

在车辆的车轮与轴之间都安装了滚珠轴承。观察滚珠轴承的构造，猜想它有什么用处。

我们来制作一个“滚珠轴承”，体验一下它的作用。







把一个小瓶盖固定在桌面上。用胶带把铅笔粘到另一个大一点的瓶盖上。



把大瓶盖盖到小瓶盖上，大瓶盖容易转动吗？为什么？



在小瓶盖里放进一些玻璃球。



再把大瓶盖盖到小瓶盖上，转动起来容易了吗？为什么？

还有什么办法能使我们的“滚珠轴承”转动得更灵活？

微信公众号：电子课本大全

7 运动与设计



一个物体在另一个物体表面运动时，总是有摩擦力伴随着。它对于我们有害还是有利？

摩擦力的利与害

摩擦力在什么时候对我们有害？在什么时候对我们有利？







这样的设计为了什么









为了更好地运动，人们在制造有关物品时，都进行了精心的设计。当人们需要摩擦力的时候，就想办法去增大它；当人们不需要摩擦力的时候，就想办法去减小它。

微信公众号：电子课本大全

寻找自行车上的好设计

为了使自行车骑行轻便、安全，设计师们进行了精心的设计。



自行车有哪些与运动密切有关的部件？
自行车运动哪些地方需要摩擦力？是用什么方法增加摩擦力的？
自行车运动哪些地方不需要摩擦力？是用什么方法减少摩擦力的？



让我们来找一找自行车上的好设计，并在班上进行交流。

自行车上的好设计

微信公众号：电子课本大全

8 设计制作小赛车

人们根据不同需要不断设计新型的车辆。



卡丁车



太阳能汽车


月球车

让我们自己设计制作一辆小赛车吧。

工程师怎样设计赛车

真正的赛车时速要达到300千米以上，同时要尽量做到平稳、安全。设计师们是怎样思考和设计的呢？



微信公众号：电子课本大全

设计的一般程序

明白设计什么，用途是什么 → 收集想法，研究会遇到什么问题，能不能解决 → 选出最好的想法，进行设计 → 思考设计方案还能作哪些改进

设计我们的小赛车



任务：

1. 车身长不能超过25厘米；
2. 用橡筋或气球作动力；
3. 行驶的路程要尽量长。

怎样增大小赛车的动力？怎样延长动力作用于小车的时间？

如果用橡筋驱动轮子来带动小车前进，怎样克服轮子打滑的问题？如果用气球作动力，怎样减轻小车的重量？

小车哪些地方的摩擦力是有害的？怎样减小它？

……

“飞驰号”小赛车设计方案

动力材料		车体材料	
设计草图			

交流各小组的赛车设计方案。

再想一想，我们的小赛车哪些地方可以改进得更好？

微信公众号：电子课本大全

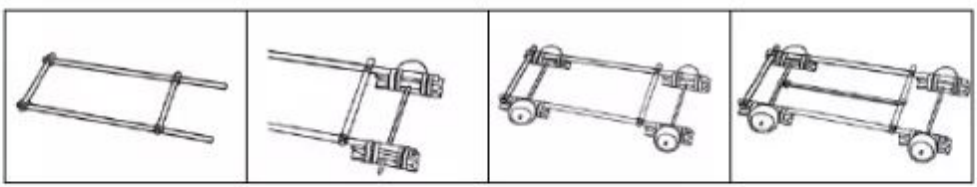
我们制作的小赛车











捆车架　做轮子轴架　安装轮子　套橡筋

提示

制作和测试时一定要注意安全！

让我们举办一个赛车会吧！



微信公众号：电子课本大全

资料库

重力和万有引力

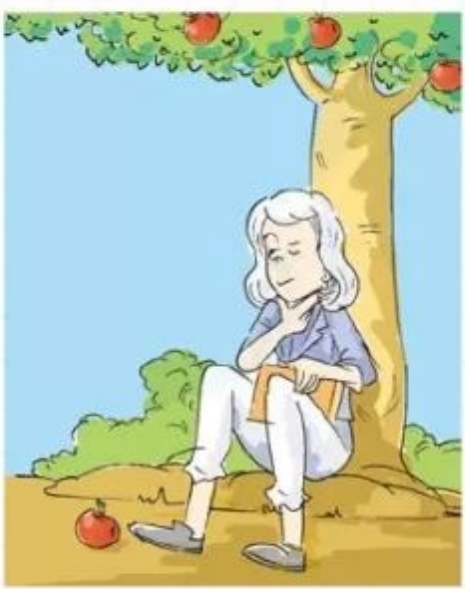
物体都受一个竖直向下的重力作用。熟透了的苹果只能向下落，不会朝其他方向飞去；你使劲往上跳，即使跳得再高，总是很快落到地面；飞机可以飞到几万米高空，但当燃料快用尽时，仍然要乖乖降到地面……这些都是因为重力的作用。







重力的大小叫重量。物体的重量并不是一成不变的，物体离开地面越高，重量就越轻。在地面上重50千克的运动员，登上8 844.43米的珠穆朗玛峰，体重大约要减轻0.14千克。如果他到了月球上，他的体重大约要减轻41.7千克，只有8.3千克重了！



重力对我们的生活影响很大。如果没有重力，雨雪不能落到地面上；踢出去的皮球会远走高飞；你只要轻轻一跳，就再也不能落回地面……那世界是个什么样子了？

物体都有重量，苹果只往下落，这样的现象从来没有引起人们的注意。可是科学家牛顿却对这样的现象进行了深入的研究，揭开了一个科学之谜。

传说有一天，牛顿正在苹果树下看书，忽然树上一个苹果落下来掉在地

微信公众号：电子课本大全

上。他想，为什么苹果一定要落到地上而不是“落”到天上呢？受到这件事的启发，牛顿开始了研究……

这是一个美丽的传说，是不是因为看到苹果落地就开始了研究，这无关重要，重要的是牛顿发现了地球对它周围的物体都有一种吸引力。因为物体受到地球的吸引，所以物体都有重量，物体失去支撑都会往下落。

牛顿还发现任何两个物体之间都有相互吸引的力，他称为万有引力，地球引力不过是万有引力的一种。月球和地球之间，地球和太阳之间都有万有引力存在。用万有引力的理论可以解释许多宇宙天体运动的秘密，大大推动了天文学的研究。

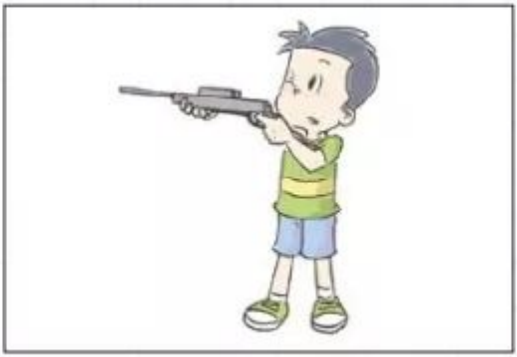
既然任何物体之间都有万有引力，我们怎么感觉不到相互吸引的力呢？那是因为你我之间的引力太小太小，这个力还不及蚂蚁力气的1%，当然我们感觉不到了。但是像太阳、地球、月球这样巨大的宇宙天体的引力就很大了。据计算，地球和太阳之间的万有引力大约有361 000亿亿千克力，这相当于一根直径9 000千米粗钢丝绳能承受的拉力！

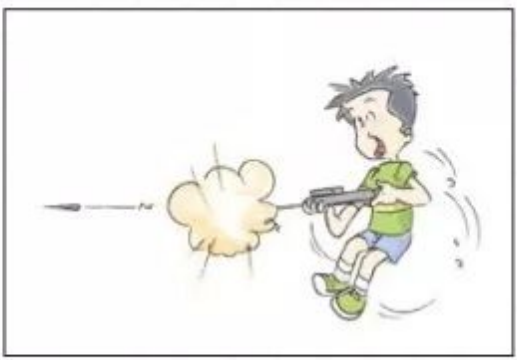


为了纪念牛顿对科学的巨大贡献，科学技术上规定用“牛顿”作为“力”的单位。

微信公众号：电子课本大全

反冲力和反冲运动





一个物体喷出气体、液体或固体时，被喷出的物体就会产生一个反方向的推力，这个推力叫反冲力，物体在反冲力作用下的运动叫反冲运动。过年过节放的冲天炮，就是一个反冲运动。步枪在射出子弹时，枪身要向后退缩，枪身的运动也是反冲运动。

利用反冲力，可以使物体获得巨大的速度。现代火箭的发射，就是利用高速向后喷射气体产生的反冲力来实现的。火箭内部装有大量的燃料和助燃剂，燃料在燃烧中产生大量高温、高压的气体，这些气体从火箭尾部以很大速度连续向后喷出，火箭同时获得了巨大而持久的反冲力而做反冲运动。随着气体的不断喷出，火箭越来越轻，速度越来越大，最终达到每秒钟飞行几千米，十几千米的高速度。



我国自行研制生产的长征运载火箭，已经成功地把很多颗卫星送入太空。我们收看的电视节目，大多都是通过卫星转播的。

微信公众号：电子课本大全

世界没有了摩擦 (科幻作品欣赏)

有一天早上醒来，突然发现世界没有了摩擦！

我刚从床上坐起来，一下子就滑到了地上。我拿衣服穿，可总是抓不住，衣服老是从手中滑下去，就像抓一条滑溜的泥鳅。我不小心推了一下桌子，只是轻轻地推了一下，桌子就沿着力的方向向前运动起来。桌子碰上椅子，椅子也运动了起来。椅子又碰上柜子，柜子又碰上凳子，家具像台球桌上的球一样，四处乱跑。桌面上的台灯、墨水瓶全都滑到地上摔碎了。

我开始吃饭了，我好不容易才把碗捧在怀里，可是手很难拿住筷子，筷子根本就夹不起饭菜。

我举步艰难地走一步，滑一步，好像走在冰面上，不，比走在冰面上还要滑十倍。我到了街上一看，啊，大街上全乱套了。运动着的汽车没法停下来，想开动的汽车却在原地打滑，怎么也开不起来。人们没法行走，却又站不住，滑来滑去，你碰我我碰你……世界失去了控制，世界没有办法控制了！

唉，有摩擦力存在的世界真好！



你能在“……”处接着往下写吗？试试吧。

你能够写一篇题为“在没有重力的世界里”的文章吗？

微信公众号：电子课本大全