



义务教育教科书

科学

KEXUE

四年级 上册



教育科学出版社

义务教育教科书

科学

KEXUE

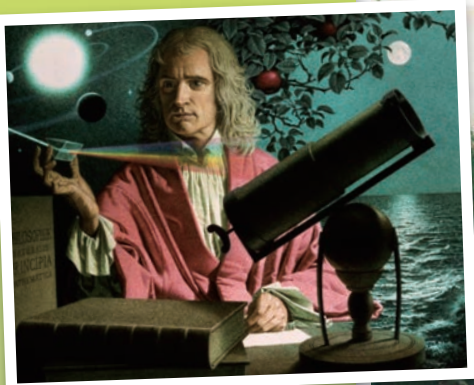
四年级 上册



教育科学出版社
· 北京 ·

科学家这样做

物体的运动状态为什么会发生变化？英国物理学家牛顿深入思考了这个问题。他在伽利略等人的科学实验基础上，提出了力的概念。力是改变



物体运动状态的原因，它与物体的质量及速度的变化直接相关。牛顿把力的概念推广到太阳系行星运动，他认为行星运动和苹果落地都是因为受到了同样类型的力——万有引力的作用，并根据开普勒观测得出的行星运动三定律，给出了万有引力定律，建立了牛顿力学体系。至今，牛顿力学仍然是发射卫星和宇宙飞船的重要科学依据。

牛顿和伽利略一样，强调把实验观察和数学推理十分紧密地结合在一起。他的一句名言是：“我不知道世人怎样看我，但我自认为我不过是像一个在海边玩耍的孩童，不时为找到比常见的更光滑的石子或更美丽的贝壳而欣喜，而展现在我面前的是全然未被发现的浩瀚的真理海洋。”

牛顿（1643—1727），英国物理学家。



目 录

声 音

- | | |
|----------------|----|
| 1. 听听声音 | 2 |
| 2. 声音是怎样产生的 | 4 |
| 3. 声音是怎样传播的 | 6 |
| 4. 我们是如何听到声音的 | 9 |
| 5. 声音的强与弱 | 11 |
| 6. 声音的高与低 | 13 |
| 7. 让弦发出高低不同的声音 | 16 |
| 8. 制作我的小乐器 | 18 |



呼吸与消化

- | | |
|--------------|----|
| 1. 感受我们的呼吸 | 21 |
| 2. 呼吸与健康生活 | 23 |
| 3. 测量肺活量 | 25 |
| 4. 一天的食物 | 27 |
| 5. 食物中的营养 | 30 |
| 6. 营养要均衡 | 32 |
| 7. 食物在口腔里的变化 | 34 |
| 8. 食物在身体里的旅行 | 37 |

运动和力

- | | |
|--------------|----|
| 1. 让小车运动起来 | 41 |
| 2. 用气球驱动小车 | 44 |
| 3. 用橡皮筋驱动小车 | 46 |
| 4. 弹簧测力计 | 48 |
| 5. 运动与摩擦力 | 51 |
| 6. 运动的小车 | 54 |
| 7. 设计制作小车（一） | 56 |
| 8. 设计制作小车（二） | 58 |





声 音

我们生活在一个充满声音的世界里，虽然声音看不见也摸不着，但是我们却总能感觉到它的存在，并能从声音那里获得很多信息。

物体是怎样发出声音的？我们是如何听到声音的？为什么各种声音都是不同的呢？

1 听听声音

听一听周围的声音。
你能分辨出哪些是动物的
叫声、哪些是自然界的声
音、哪些是人类生产生活
发出的声音吗？

这些声音是怎么发出来的？描述你听到的声音。

科学 词汇

高 低
强 弱
悦耳 刺耳

我听到的声音（班级记录表）

日期：

听到的声音	我对这些声音的描述
鸟叫声 喇叭声	很动听，一会儿高，一会儿低 很响，比较刺耳

回忆有关声音的知识和相关问题，与同学进行交流。  **活动手册**

听一段简单的乐曲，你能识别乐曲中的音符吗？说一说它们的高低顺序。

闪烁的小星星

d	d	s	s	l	l	s	-	
1	1	5	5	6	6	5	-	
1. 一	闪亮	一	慢慢	亮	晶晶	晶	沉	
2. 太	阳	慢	慢	向	西	沉		
f	f	m	m	r	r	d	-	
4	4	3	3	2	2	1	-	
满	天	都	是	小	星	星		
鸟	鸦	回	家	一	群	群		
s	s	f	f	m	m	r	-	
5	5	4	4	3	3	2	-	
挂	在	天	空	放	光	明		
星	星	张	着	小	眼	睛		
5	5	4	4	3	3	2	-	
好	像	千	万	小	眼	睛		
闪	闪	烁	烁	到	天	明		
1	1	5	5	6	6	5	-	
一	闪	一	闪	亮	晶	晶		

2

声音是怎样产生的



聚焦

我们不时地听到各种声音，自己也能发出多种不同的声音。这些声音是怎样产生的？

探索

活动手册

- 1 把一根橡皮筋的两端固定下来，并用它来研究橡皮筋是怎样发出声音的。

拉伸皮筋、按压皮筋、用手揉搓皮筋……，皮筋能否发出声音？轻轻弹拨皮筋、横向拉动皮筋，皮筋能否发出声音？皮筋发声时，你看到了什么？你认为橡皮筋的声音是怎样产生的？



2 继续观察几种正在发声的物体，看一看它们是怎样发出声音的。  活动手册



轻轻拨动钢尺，让钢尺发出声音



轻轻击鼓，让鼓发出声音



敲击音叉，使音叉发出声音

用手轻轻触摸这些还在发声的物体，你有什么感觉？

研 讨

1. 你认为声音是怎样产生的？有哪些证据可以支持你的想法？

2. 猜测一下，吹竖笛的时候是什么在振动呢？

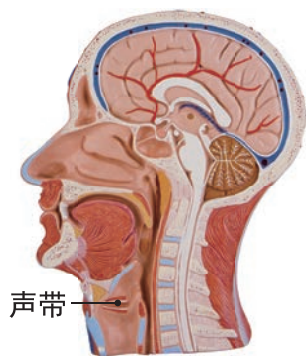


拓 展

我们的发声器官

我们的喉咙里有一个能够发出声音、控制声音的器官——声带。

声带就像一根橡皮带。当我们发声时，声带变紧，并快速振动，产生声音。声带越紧，发出的声音越高。发声时，我们把手轻轻地放在喉结处，就能感觉到声带的振动。



3

声音是怎样传播的



聚焦

敲击鼓面时，鼓面振动，我们就听到了鼓声。而且，只要鼓声足够大，我们在教室的任何一个位置都会听到。

鼓声是怎样从一个地方到达另一个地方的？



探索

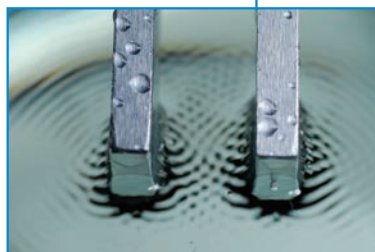
活动手册



- 1 抽出玻璃罩内的空气，闹钟的声音有什么变化？怎样解释我们看到的现象？声音的传播与空气有关系吗？
- 2 把耳朵贴在桌子的一端，听一听其他同学在桌子另一端轻轻抓挠桌面的声音。这样听到的声音与耳朵不贴在桌面上有什么不同？



- 3 用击打后的音叉轻轻触及水面，观察水面的变化。再将音叉浸入水中，我们能听到音叉发出的声音吗？水是怎样传播声音的？



研 讨

1. 声音是怎样从一个地方到达另一个地方的？声音在传播的过程中借助了什么物质？

2. 宇航员在太空中工作时，需要借助电子通信设备才能进行沟通，这是为什么？

资 料

物体在振动时也会引起它周围物质的振动，并通过这些物质把声音从一个地方传播到另外一个地方。声音可以在气体、液体、固体中传播。



拓 展

做个“土电话”，试一试声音能否通过线绳传播。



4

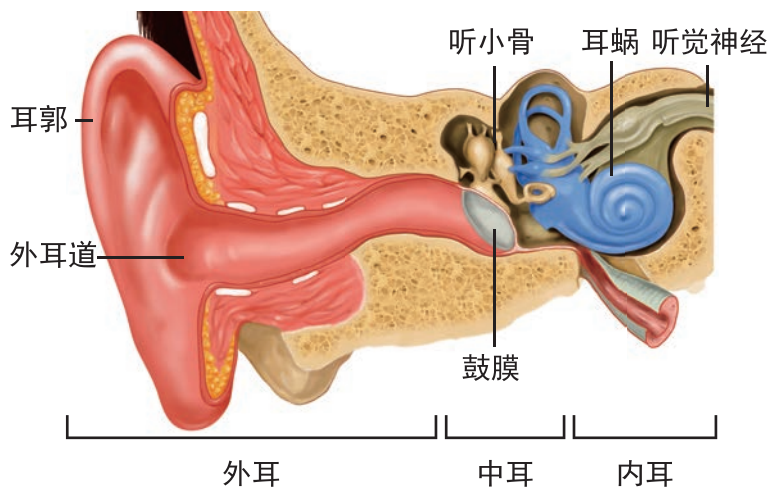
我们是怎么听到声音的

 聚焦

声音通过空气传播到我们的耳中，耳是怎样使我们听到声音的呢？


 探索


- 1 观察耳朵的结构图。人的外耳、中耳和内耳主要有什么作用？把预测记录下来。


 资料

人的外耳就像一个隧道，声音通过这条隧道到达鼓膜。鼓膜很薄而且有弹性，即使是轻微的声音，它都会产生振动。

- 2 用纸卷一个“喇叭”，用这个纸喇叭听一听微弱的声音；拿掉纸喇叭，再听一听。两次听到的声音有什么不同？



- 3** 模拟鼓膜的振动。在“鼓膜”的上面放少量细沙或碎纸屑，用音叉等能发声的物体，在“鼓膜”的上方制造强弱不同和远近不同的声音。观察“鼓膜”是否发生振动，并在记录表中记录观察结果。  **活动手册**



资料

物体的振动带动了周围空气的振动，空气的振动又引起鼓膜的振动。听小骨可将振动传达到内耳，并刺激听觉神经，产生信号。大脑接收到听觉神经传过来的信号，我们就感受到了声音。

研 讨

1. 我们对人耳的结构和功能有哪些新的认识？你认为鼓膜的作用是什么？

2. 耳郭与纸喇叭在聚集声音方面有什么相似之处？你能解释医生用的听诊器是怎样工作的吗？



5

声音的强与弱

 聚焦

在日常生活中，我们通常把轻重不同的声音称为声音的强弱不同。声音的强弱是怎么形成的呢？

 探索 活动手册

- 1 像图中那样，将一把钢尺（或塑料尺）的一部分伸出桌面大约20厘米，用一只手压住钢尺的一端，另外一只手拨动钢尺的另一端。先轻轻拨动钢尺，听一听钢尺发出的声音，并观察钢尺是怎样振动的；再用力拨动钢尺，钢尺发出的声音和它的振动幅度有什么变化？



2 同样，用不同的力量拨动橡皮筋，当橡皮筋发出强弱不同的声音时，它的振动幅度有什么变化？

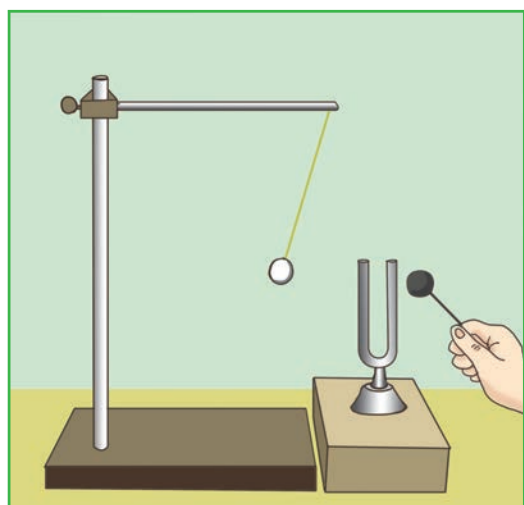


3 用不同的力量敲击鼓面，当鼓发出强弱不同的声音时，鼓面的振动幅度有什么变化？



研 讨

1. 分析你的记录，你能发现物体振动幅度的大小与声音强弱的关系吗？
2. 我们还能举出哪些事例证明声音的强弱与物体振动的幅度有关？



声音的强弱可以用音量来描述。物体振动的幅度越大，声音越强；物体振动的幅度越小，声音越弱。

6

声音的高与低

 聚焦

声音有高有低。
高低不同的声音是怎样产生的？



探索

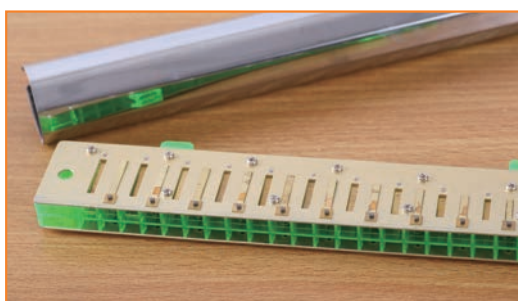
1 敲击铝片琴，使它发出高低不同的声音。

- 仔细观察铝片琴的结构，高低不同的声音是怎样产生的？



2 吹奏口琴，使它发出高低不同的声音。

- 仔细观察口琴的簧片，声音高低和簧片有什么关系？



3 不断地改变钢尺伸出桌面的长度。钢尺振动的快慢有什么变化？发出的声音会怎样改变？


活动手册

要先确定钢尺伸出桌面的长度。

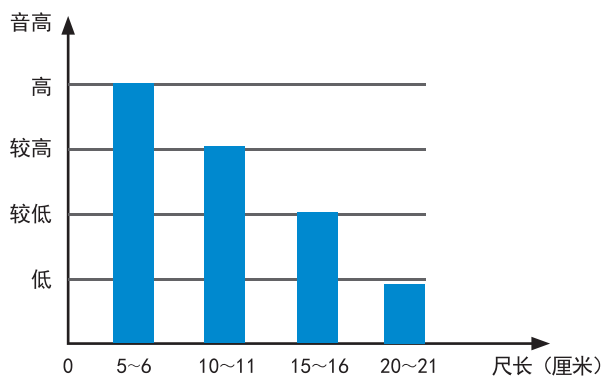
要按照钢尺伸出桌面的长度，依次进行实验。

要重复实验3次。



我们可以用柱形图表示声音高低的变化与钢尺振动长度之间的关系。  活动手册

声音的高低可以用音高来描述。物体振动得越快，发出的声音就越高；物体振动得越慢，发出的声音就越低。



音高变化柱形图

研 讨

1. 从钢尺振动长度与声音高低实验的记录表和柱形图中，你能发现声音高低与物体振动之间的关系吗？

2. 通过以上三个实验，你认为发声物体的声音高低变化有怎样的规律？

3. 观察图中的物体，推测它们发出的声音高低将会怎样变化，并说一说理由。



7

让弦发出高低不同的声音

 聚焦

像二胡、小提琴、吉他、古筝等乐器，是靠弦的振动发出高低不同的声音的，弦的音高和哪些因素有关呢？



探索

小组合作，研究弦的音高和哪些因素有关。

1 选定一种弦乐器，讨论要解决的问题。

2 找一找有哪些因素可能会影响弦的音高，推测音高变化可能存在的规律。  活动手册

3 在弦乐器上反复试弹，验证预测。

4 设计能让弦的音高发生连续变化的方案。



- 手指在一根琴弦上移动，使弦振动的部分越来越短，识别音高的变化。
- 调节这根弦的松紧程度，识别音高的变化。



- 手指在多根琴弦上连续移动，识别音高的变化。

5 修正方案，并在弦上试弹，寻找影响弦的音高的因素。

6 与同学交流，并阐明自己的观点。

8

制作我的小乐器



我们研究了乐器发出声音的秘密，知道了乐器发出高低不同声音的道理，让我们自己动手来做一个简单的小乐器吧。

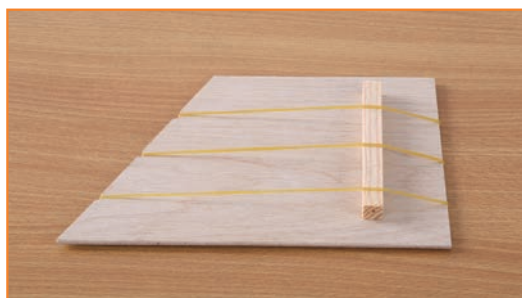


1 设计制作方案，画出制作小乐器的示意图。

- 用什么材料制作小乐器？怎样让这些材料方便地发出声音？
- 怎样让我们的小乐器发出有规律的、高低不同的声音？



2 根据自己的设计，一边制作一边修改。制作完成后，试一试自己的小乐器能否发出有规律的、高低不同的声音。



在班级或小组内展示自己制作的小乐器，与同学们进行交流，发现小乐器的优点并提出改进建议。





呼吸与消化

无论是走路、玩耍、学习还是睡眠，我们的身体都在和外界进行着物质和能量的交换。

我们无时无刻不在呼吸。呼吸是我们的身体从外界吸入氧气、呼出二氧化碳的过程，是生命存在的基本特征。

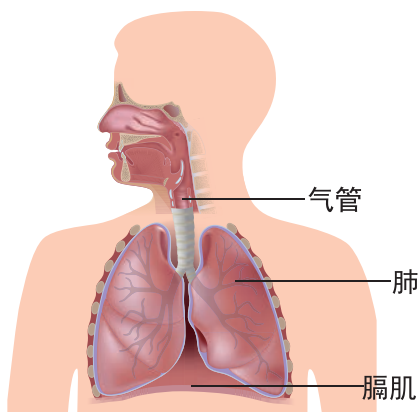
食物是我们身体所需养料和能量的主要来源，我们吃进肚子里的食物，都需要通过身体一点一点地转化为生命所需的养料和能量，这个过程叫作消化。

呼吸和消化对于维持我们的生命具有重要的意义，让我们来进一步探究吧！

1 感受我们的呼吸

聚焦

无论白天还是夜晚，我们都在呼吸，不间断的呼吸成为我们的重要活动。这是为什么呢？



探索

感受呼吸的过程。



吸气时，含有氧气的空气会进入你的肺。把手放在你的肋骨上，感受胸的变化。



一呼一吸算一次呼吸。

呼气时，手仍放在肋骨上，胸又有什么变化？

吸气，是含有氧气的空气由鼻腔或口腔进入气管，再进入肺的过程。此时胸腔扩张，腹部收缩。

呼气，是交换后的空气由肺部到气管，再由鼻腔或口腔呼出的过程。此时胸腔收缩，腹部放松。

使用这个装置来模拟人体的呼吸。试着操作，怎样是吸气，怎样是呼气？

资料

氧气是维持生命所必需的物质。二氧化碳是植物制造养料所必需的原料。这两种气体对生命具有重要的意义。

研讨

1. 参与呼吸的器官有哪些？它们的作用是什么？

2. 关于呼吸，你还想了解哪些事情？



2 呼吸与健康生活



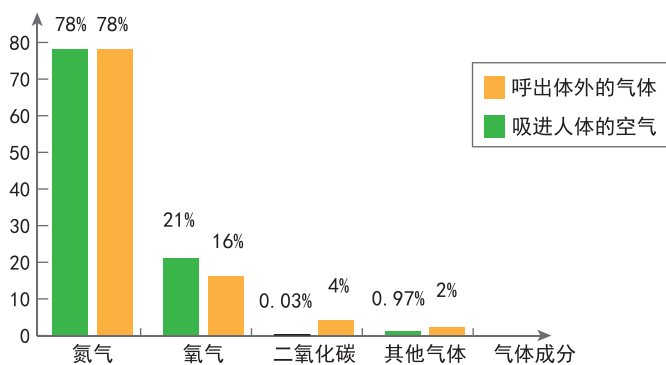
聚焦

我们在不同的状态下，呼吸会发生什么变化？

探索

1 阅读资料。

百分比 (%)



一般情况下人体吸进去的和呼出来的气体成分的比较

我们体内所有的细胞都需要空气中的氧来维持生命，从空气中吸入的氧可以帮助我们正常地生活和工作。

人的呼吸实际上是在进行气体交换，使氧气进入血液，同时排出二氧化碳。

2 人体的哪些活动会影响每分钟的呼吸次数？ 活动手册

- 测量安静状态下每分钟的呼吸次数，作为比较的基础。
- 举出可能改变每分钟呼吸次数的活动。
- 做有可能改变每分钟呼吸次数的活动，并测量每分钟的呼吸次数。

活动对呼吸次数的影响					
日期: _____					
活动	安静状态	慢走20步后	跳动20次后		
每分钟呼吸的次数					

研 讨

1. 分析数据，哪些活动会影响我们每分钟的呼吸次数？
2. 运动后，呼吸次数的增加对我们的健康有什么好处？
3. 伴随呼吸次数的改变，你注意到心跳速度的变化了吗？

拓 展

肺是身体气体交换的“中转站”，这个“中转站”的大小决定着每次呼吸气体交换的量。剧烈运动时，人体需要消耗更多的氧气，所以肺必须更加卖力地工作。这就是在锻炼时，我们的呼吸更加急促的原因。

呼吸时，空气中的一些病原体会通过呼吸道进入人体，引发疾病，如流行性感冒、新型冠状病毒肺炎等。为有效预防呼吸道传染病，我们要不断增强体质，学会科学洗手，经常开窗通风，在呼吸道传染病流行期间外出时戴口罩。

3 测量肺活量



聚焦

你还记得最近一次测量的肺活量数值吗？肺活量是人体吸入最多空气后，呼出去空气的量。肺活量是身体发育是否健康的一个指标。我们来尝试测量自己的肺活量。

深吸一口气，吹响这个哨子。肺活量大的人，吹响哨子的时间会比较长一些。



探索

我们可以使用简易肺活量测量袋来测量我们的肺活量。

活动手册

使用方法：

- 展开测量袋。
- 深吸一口气，然后将气体从通气管呼入测量袋。
- 肺部气体全部呼出后，收紧通气管，避免空气跑出。
- 读取鼓起的测量袋上的最大数值（单位为毫升），这就是测得的肺活量。



资料

《国家学生体质健康标准（2014年修订）》中有关肺活量的数据：小学四年级男生肺活量在1100毫升~2600毫升；小学四年级女生肺活量在900毫升~2000毫升。

研讨

1. 你对自己现在的肺活量满意吗？
2. 为什么参加体育锻炼能提升肺活量？你打算今后怎么做？

4 一天的食物



聚焦

除了呼吸之外，饮食是我们从外界获得能量的又一重要活动。我们每天吃的食物有什么特点？

1 利用记录表，统计一天中我们都吃了哪些食物。

- 把自己一天中所吃的食物名称分别写在卡片上，每张卡片只记录一种食物。
- 按照早、午、晚餐的顺序将食物卡片摆好，数一数有多少种食物。
- 把同组同学的食物卡片按顺序放在一起，数一数共有多少种食物。



米饭

西蓝花



牛奶

鸡肉



2 给食物分类。

分类会进一步帮助我们进行研究。

- 根据我们的标准，确定食物能划分出哪几类。
- 根据不同的类别，将食物卡片分类摆放。
- 与大家交流食物分类的方法。
- 把食物分类的结果记录下来。

我按熟食和生食来分。

我按植物类食物和动物类食物来分。



我发现我们吃的食物很丰富呀！

食物的分类

日期：

肉类	菜类	主食类
烤肉片	青椒	小笼包
丸子	菠菜	豆沙包
牛肉	土豆	米饭
火腿	白菜	面包
烤鸡翅	黄瓜	包子

研讨

1. 一天中，我们吃了多少种食物？吃得最多的是什么？
2. 面对这么多食物，我们可以根据什么分类？分成哪几类？

5

食物中的营养

 聚焦

每天我们都会食用种类丰富的食物，这会给我们的身体带来怎样的益处呢？

 探索

1 让我们通过实验的方法了解食物中有哪些营养物质。

- 检验食物中是否有“淀粉”。仔细观察各种食物和碘酒的颜色。在每一种食物上滴一滴碘酒，观察颜色的变化。



- 检验食物中是否有脂肪。下图呈现了检验脂肪的实验方法，我们可以尝试实验，完成记录。

资料

食物中的营养成分通常分为蛋白质、糖类、脂肪、维生素、无机盐和水。

淀粉是糖类的重要成员之一，它是我们身体能量的主要来源。滴碘酒的地方变为蓝色，说明这种食物含有淀粉。



① 先用食用油在纸上涂抹，出现的油迹不会消失，这说明食用油中存在脂肪。



② 再用其他食物在纸上涂抹，把留下的痕迹与食用油的油迹做比较。如果接近，就说明食物中也含有丰富的脂肪。

2 完成实验记录。 活动手册

蛋白质的检验方法，可以在教师或成年人的指导下进行。

有些营养成分难以通过实验的方法进行检验，这时食品包装上的“营养成分表”会提供很多有用的信息。

实验记录表				
				日期：
	淀粉	脂肪		
馒头				
马铃薯				
西红柿				

研讨

1. 丰富的食物给我们提供了哪些营养成分？
2. 有没有一种食物含有所有的营养成分？
3. 我们如何简单地辨别食物中含有的营养成分？



6

营养要均衡



聚焦

食物的种类非常丰富，它们各自蕴含不同的营养成分，怎样合理搭配食物才有利于我们的健康呢？

探索

“中国居民平衡膳食宝塔”为我们提供了一个营养配比的参考标准，让我们一起来认识它。

1 阅读“平衡膳食宝塔”。

- “平衡膳食宝塔”告诉我们，在一天中要吃的食物有哪些种类。
- “平衡膳食宝塔”下一层的食物食用量要大于上一层的食用量。

2 对应“平衡膳食宝塔”中的食物名称，把自己“一天的食物”记录卡摆好。看一看自己吃的食物是否在每一层都出现了，各种食物的食用量与宝塔中的食物量是否接近。



中国居民平衡膳食宝塔

盐	<6克
油	25~30克
奶及奶制品	300克
大豆及坚果类	25~35克
畜禽肉	40~75克
水产品	40~75克
蛋类	40~50克
蔬菜类	300~500克
水果类	200~350克
谷薯类	250~400克
全谷物和杂豆	50~150克
薯类	50~100克
水	1500~1700毫升



一天的食物

提示

不挑食、不偏食才能够从食物中获取均衡的营养，这是良好的饮食习惯。如果营养获取不均衡，会影响身体健康。

研讨

1. “平衡膳食宝塔”告诉了我们哪些信息？
2. 分析“一天的食物”记录，说一说自己在饮食上有什么特点，是否存在问题。
3. 参照“平衡膳食宝塔”，想一想“一天的食物”记录中所吃的食物可以做哪些调整。

7

食物在口腔里的变化


 聚焦

消化器官可以将食物转变成我们可以吸收的养料和能量，这一过程叫作消化。口腔是人体的消化器官之一。

 探索

1 咀嚼一块馒头，观察、描述馒头发生了什么变化。  活动手册



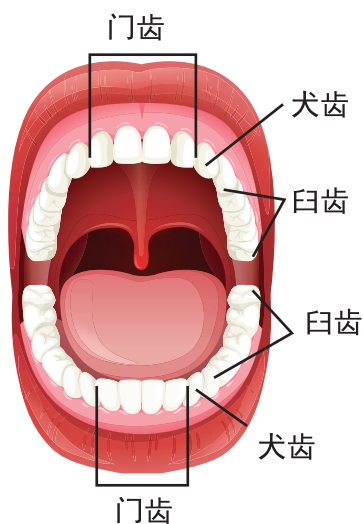
咀嚼一次



咀嚼三次



咀嚼五次



牙齿的分布排列图

提示

牙齿的作用

门齿：用来切割食物。

臼齿：用来咀嚼食物。

犬齿：用来撕碎食物。



用硬纸板模仿门齿和犬齿的外形，
用大塑料口袋装满空气模仿臼齿

- 2** 分角色扮演“馒头”“牙齿”
和“舌”，模拟馒头在口腔中的
消化过程。



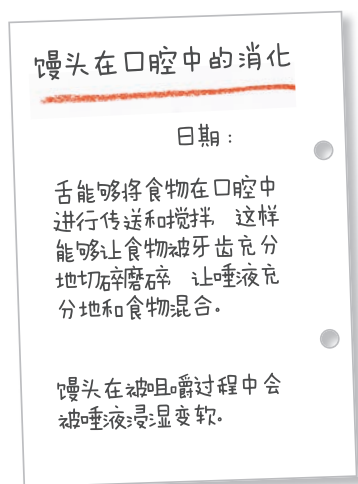
馒头在口腔里面经历了
哪些过程？每一个过程
都有怎样的变化？

牙齿和舌在消化
过程中，都担负
了什么工作？



研 讨

1. 食物在口腔中发生了什么变化？经历了哪些过程？
2. 根据“馒头在口腔中的消化”模拟活动，说一说牙齿和舌都担负了什么工作。
3. 在食物的消化过程中，除了牙齿和舌以外，还有其他参与者吗？
4. 食物在口腔中的初步消化，为进一步消化提供了哪些便利条件？



拓 展

牙齿是我们身体重要的消化工具。不同形状的牙齿在消化食物的过程中发挥着不同的作用，保护好牙齿对我们一生的健康很有意义。



① 上牙：顺着牙缝向下刷



② 下牙：顺着牙缝向上刷



③ 内侧：顺着牙缝下牙向上、上牙向下刷

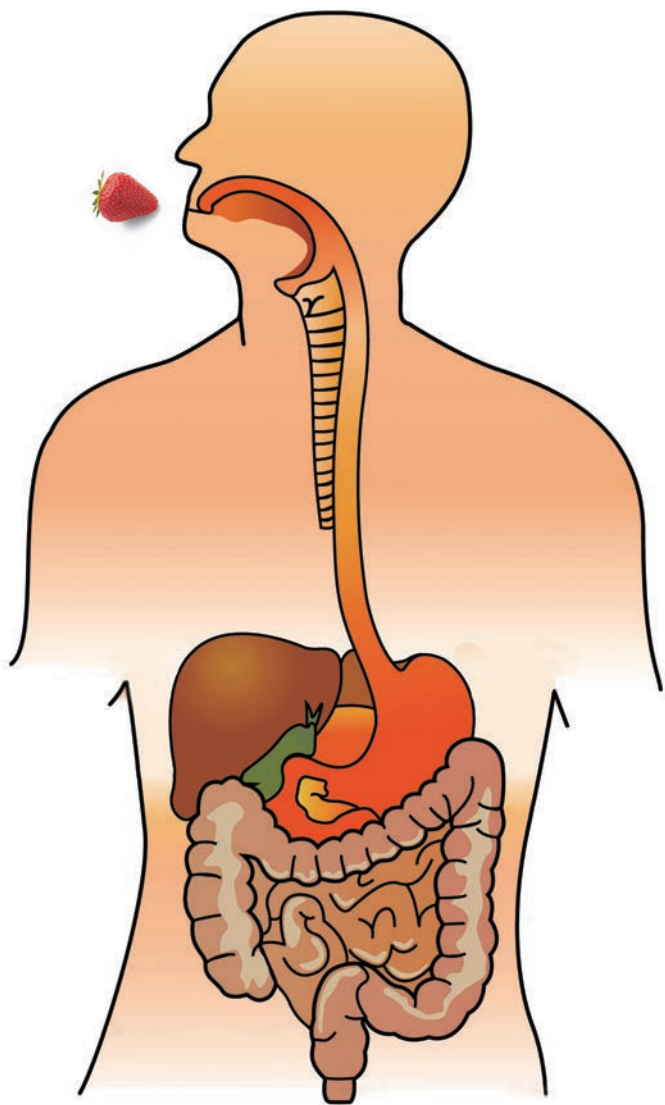


④ 咬合面：来回刷

掌握正确的刷牙方法

8

食物在身体里的旅行

 聚焦

食物被口腔初步消化后，就会进入人体内部的其他消化器官。你有过肚子饿、被食物噎到、胃痛、肚子痛的经历吗？根据你的感受，说一说食物进入身体后可能会经历哪些器官，按照什么样的路线行进。

探索

1 试着根据我们的想法，将食物在人体各个消化器官“旅行”的过程画在人体轮廓图中。

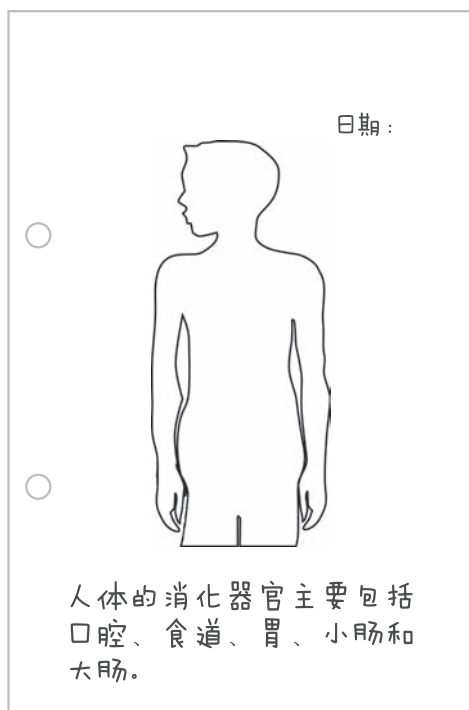
 活动手册

2 把我们的想法与科学家绘制的人体消化系统图进行比较，看一看我们的哪些想法是合理的。

3 模拟食道工作的实验。

准备一支干净柔软的透明塑料管，竖直摆放，模拟我们的食道。

准备一小块馒头，放入“食道”，用手指挤压馒头上面的塑料管，模拟食道的蠕动。馒头会顺着塑料管向下移动，直到“食道”的出口处。



4 模拟胃的工作。

在一个塑料袋里装上水、一小块馒头和煮熟的蔬菜。反复揉挤这个袋子，里面的食物变成什么样子了？

如果最初放入袋子里的食物不是小块的，也不柔软，会给这个器官带来哪些麻烦？这与口腔的工作有怎样的关系？



研 讨

1. 我们对人体消化器官的想法哪些是合理的，哪些需要改进？
2. 什么样的食物容易进入“食道”，容易被运输？这与口腔的工作有怎样的关系？
3. 食物在身体中的旅行要经过哪些消化器官？它们会发生怎样的变化？

提示

食物在人体内的消化和吸收过程是比较复杂的，我们还需要阅读更多的资料来进一步了解这个过程。

如果我们吃了过冷、过热或变质的、不洁净的食物，容易引发胃肠道疾病。因此，我们平时要注意饮水、饮食卫生，养成饭前便后勤洗手的习惯。



运动和力

物体有时是静止的，有时是运动的。怎样使静止的物体运动，使运动的物体静止呢？怎样改变运动的快慢呢？

为什么树上的苹果向下落而不往天上飞？为什么在地上滚动的球会慢慢停下来？为什么要给车辆安装轮子？……

你也许猜到这些问题都与“力”有关。那么，日常生活中都有哪些力？力是怎样影响物体运动的？

在本单元学习中，我们将对这些问题进行有趣的探究，现在开始吧！

1 让小车运动起来



聚焦

几千年前，人类就发明了车。你知道哪些类型的车？它们都是怎样动起来的？

车的类型和动力 (班级记录表)

日期:

类型	动力
小推车	人推
马车	马拉



探索

科学词汇

启动 停止

动力 阻力



垫圈



小车

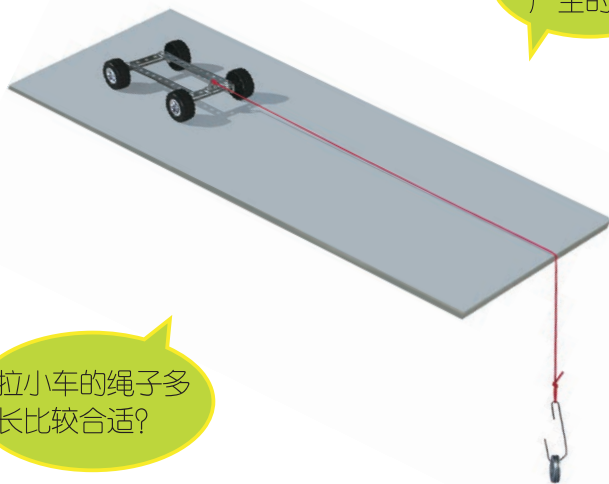


绳子

1 利用垫圈和绳子，想办法让小车动起来。

资料

重力能把地球表面的物体拉向地面。树上的苹果掉下来，抛向空中的皮球总要落回地面，小孩从滑梯上滑下，水往低处流……，都是由于重力的作用。



拉力是怎么产生的?

拉小车的绳子多长比较合适?

提示

拉力的大小用垫圈的个数来表示。

2 研究小车运动快慢与拉力大小的关系。预测一下，用多大的拉力能使小车运动起来？用更大的拉力拉小车，小车运动的快慢会怎样变化？再增大拉力呢？

活动手册

用手挡住小车，可以让它停止。

每种情况至少要测量三次，求平均值。



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，观察小车的运动是怎样变化的。

④ 记录每次垫圈的数量和小车运动的时间。

研 讨

1. 怎样使静止的小车运动？怎样使运动的小车静止？
2. 小车运动快慢与拉力大小有什么关系？

拓 展

运动员是怎样改变足球的运动状态的？（快或慢，启动或停止）



2

用气球驱动小车


 聚焦

把气球充足气放开，气球会怎样运动？
我们能用气球驱动小车吗？

科学词汇

推力 反冲力

 探索

1 把气球吹足气再松开口部，观察并画出气球喷气方向和运动方向，试着做出解释。

 资料

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。

 活动手册

气体向哪个方向喷？气球向哪个方向运动？



把手放在气球口，感受喷出的气体

气球受的力是向哪个方向的？



把手放在气球上方，感受气球上升的力

- 2 组装利用气球驱动的小车。给气球充足气，放开气球的喷管，让小车能运动起来。



资料

充气后的气球具有能量，喷气时可以产生动力。

- 3 测试我们的气球小车，思考怎样能使它行驶得更远。

用大气球还是小气球？

喷管用粗的还是细的？



研讨

1. 气球是怎样使小车向前运动的？
2. 怎样改进可以使小车行驶得更远？

拓展

喷气式飞机、火箭都是靠喷气发动机产生的反冲力运动的。我们还知道哪些反冲力的例子？



3

用橡皮筋驱动小车

 聚焦

我们都玩过橡皮筋，拉一拉会有什么感觉？我们能用橡皮筋驱动小车吗？


 资料

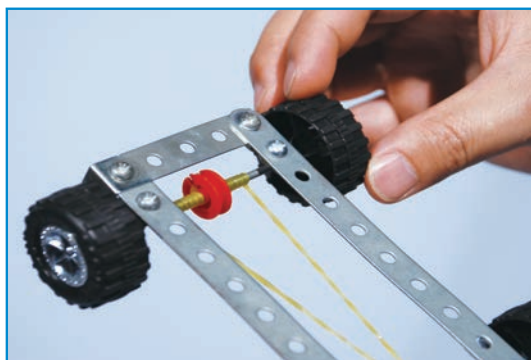
拉长的橡皮筋具有能量，释放后可以产生动力。

 探索

1 组装用橡皮筋驱动的小车。



① 把橡皮筋连接起来，一端固定在车架上，另一端固定在车轴上。

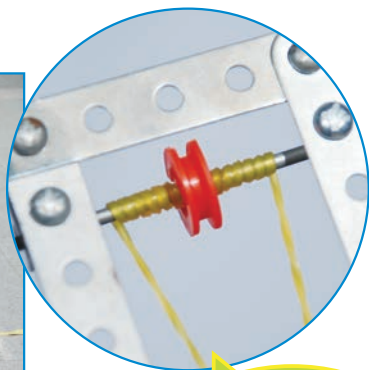


② 转动车轮，让橡皮筋在车轴上缠绕，松开手车轮就会转动。

2 先推测一下小车行驶的距离与橡皮筋在车轴上绕的圈数有什么关系，然后设计实验检验我们的推测。

 **活动手册**

怎样比较它们行驶的距离？



可以在车轴上缠绕不同的圈数来做实验。

研 讨

1. 使车轮转动的力来自哪里？
2. 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？

实验时注意观察：

橡皮筋缠绕一圈时和缠绕多圈时，产生的力大小一样吗？

橡皮筋缠绕一圈时和缠绕多圈时，力作用在小车上的时间一样吗？

拓 展

尝试让橡皮筋产生不同大小的力。

资 料

像橡皮筋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。



4 弹簧测力计



聚焦

研究运动和力时，往往需要知道力的大小，弹簧测力计就是测量力的大小的一种工具。你认识弹簧测力计吗？

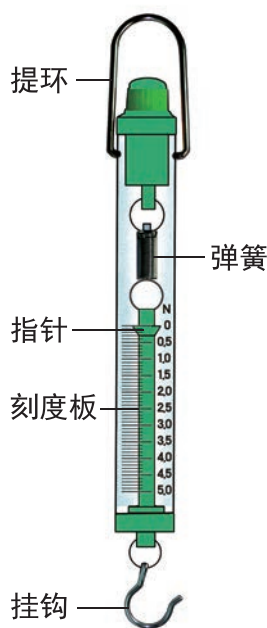
探索

1 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。

用力慢慢拉挂钩，看看弹簧怎么变化，指针怎么移动。

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。





拉力越大，弹簧伸得越长，示数也越大。

跟橡皮筋的特点很像。

资料

力的单位是牛顿，简称牛，用符号N表示。它是以英国著名物理学家牛顿的名字命名的。

2 用弹簧测力计测量力的大小。

活动手册

可以先掂一掂，估测一下。



用手拉一拉弹簧测力计，分别使指针指到1N、2N、5N等，感受不同大小的力



用弹簧测力计测量不同轻重的物体对它拉力的大小

使用弹簧测力计的注意事项：

1. 拿起测力计，先检查指针是不是指在“0”的位置；
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。

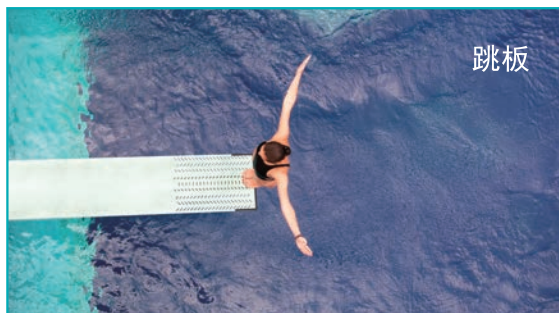
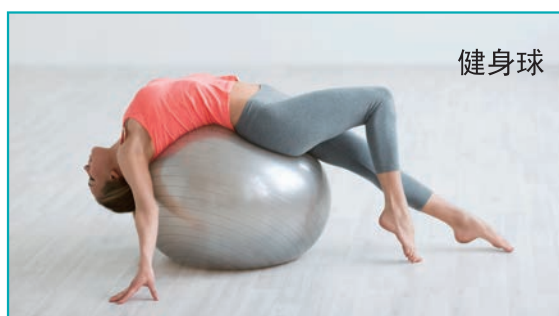
研 讨

1. 弹簧测力计的弹力是怎样产生的？怎样使用弹簧测力计测量力的大小？

2. 生活中哪些地方还有弹力？这些弹力是怎么产生的？

生活中的弹力
(班级记录表)


日期: _____



拓 展

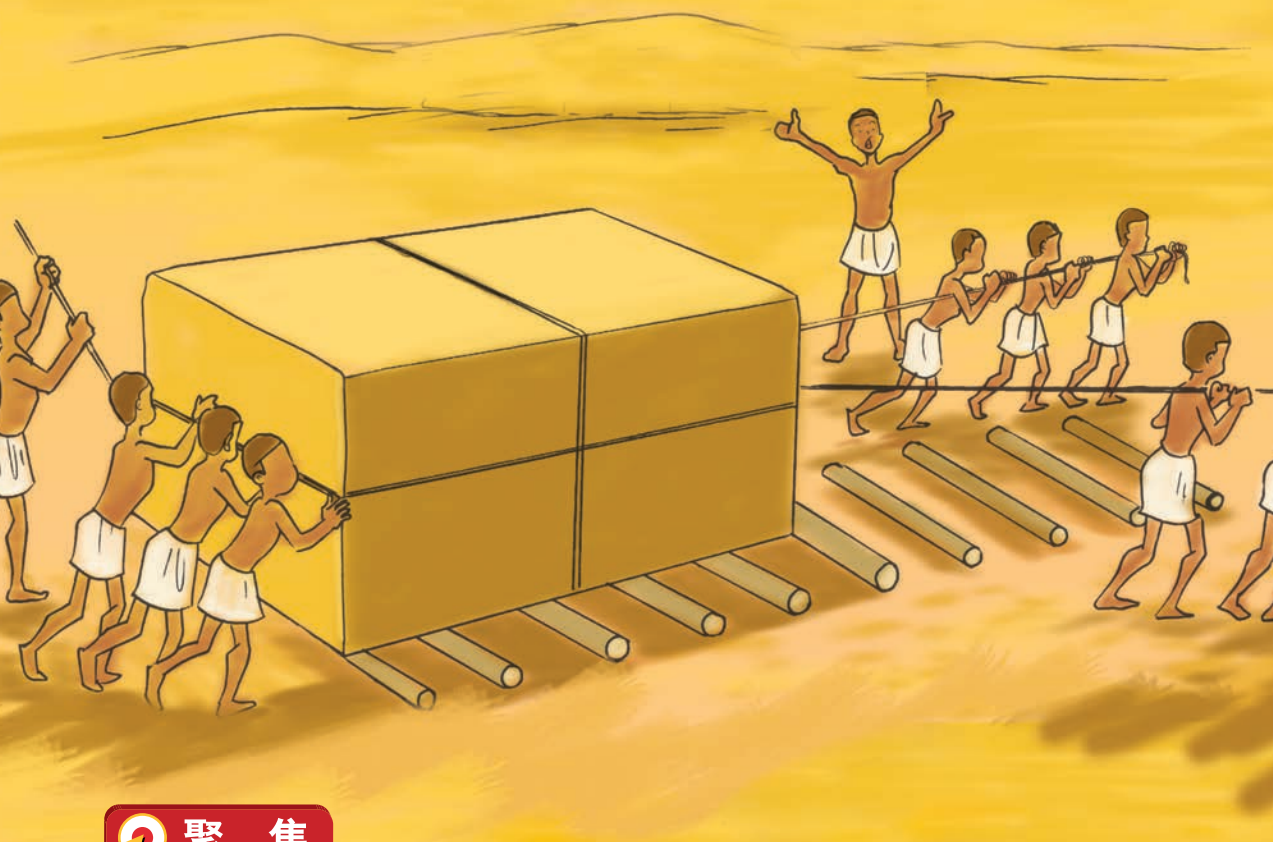
用橡皮筋、硬纸板、曲别针制作一个测力计。

怎样标画出这个测力计的刻度呢？



5

运动与摩擦力

 聚焦

当我们看到雄伟的古代建筑时可曾想过，古人在没有大型机械的情况下是如何搬运巨石等重物的？人们在搬运重物的过程中会产生巨大的摩擦力，怎样才能减小这种摩擦力呢？

 探索

我们来模拟搬运重物的过程。硬纸盒内放入橡皮、胶棒等“重物”，通过垫圈拉动它在粗糙的平面上运动一段距离。

 活动手册

- 1 将纸盒放在木板上，往托盘里逐渐增加垫圈，当纸盒开始运动时，记录下垫圈的数量。

垫圈很少时，纸盒为什么不滑动呢？



资料

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，运动物体往往会受到一种阻碍运动的力，这种力叫摩擦力。

- 2 用各种笔或筷子等作“滚木”放在纸盒下，往托盘里逐渐增加垫圈，当纸盒开始运动时，记录下垫圈的数量。

用“滚木”移动重物有什么优点和缺点？



- 3 给纸盒安上轮子，往托盘里逐渐增加垫圈，当纸盒开始运动时，记录下垫圈的数量。

资料

轮子可以看作移动的滚木。人类发现可以用滚动的方式前进，是一个了不起的创举。



研 讨

1. 怎样搬运重物最省力？

哪一种方式搬运重物产生的摩擦力最小？

2. 生活中，哪些地方需要增大摩擦力？哪些地方需要减小摩擦力？



鞋底的花纹



自行车轴承

生活中的摩擦力 (班级记录表)

日期:

增大摩擦力:

减小摩擦力:

用我们的玩具
来试一试。

拓 展

查阅资料，
了解各种交通工具
都是怎样减小
摩擦力的。



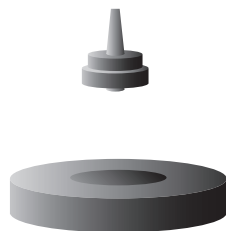
气垫船



气垫船模型



磁悬浮列车



磁悬浮陀螺

6

运动的小车



 聚焦

飞行的子弹将物体击穿，踢飞的足球把玻璃打碎，呼啸的狂风将大树连根拔起，奔腾的江水驱动水轮转动……，它们都具有能量。我们的小车或其他物体有能量吗？



 探索

科学 词汇

能量

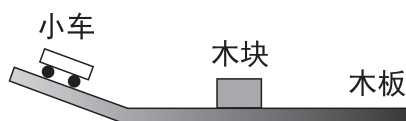
- 1 敲击实验。第一次用橡皮槌轻轻地敲击音叉，第二次用橡皮槌重重地敲击音叉。仔细听音叉发出的声音并用手触摸音叉，说一说两次实验的现象有什么不同。



2 撞击实验。从三个不同坡度的斜面上释放小车，让小车滑下后撞击水平面上的木块。测量、记录木块每次被撞后滑行的距离。  **活动手册**

每次都要从斜坡的同一位置释放。

坡度越大，小车滑下后的速度越大。



- 1 在木块的起始位置摆放小旗或其他标记，释放小车去撞击木块。
- 2 用小旗或其他标志标记木块被撞后的位置。
- 3 测量距离，记录数据。



研 讨

1. 橡皮槌和小车在什么情况下具有能量？我们是怎么知道的？

2. 运动物体具有的能量和运动速度的大小有什么关系？

拓 展

任何物体工作都需要能量，如果没有能量，自然界就不会有运动和变化，也不会有生命了。我们的日常生活中存在各种形式的能量，运动的小车、发光的灯泡、燃烧的蜡烛、拉长的橡皮筋……，都具有能量。能量还储存在燃料、食物和一些化学物质中。

7

设计制作小车（一）

明确问题

人们根据需要会设计各种动力的车辆来执行不同的任务。我们也设计一辆具有动力的小车来完成任务吧！

任务

请利用生活中的材料设计制作一辆具有动力的小车，使它能在5秒内把两块橡皮运输1米远。

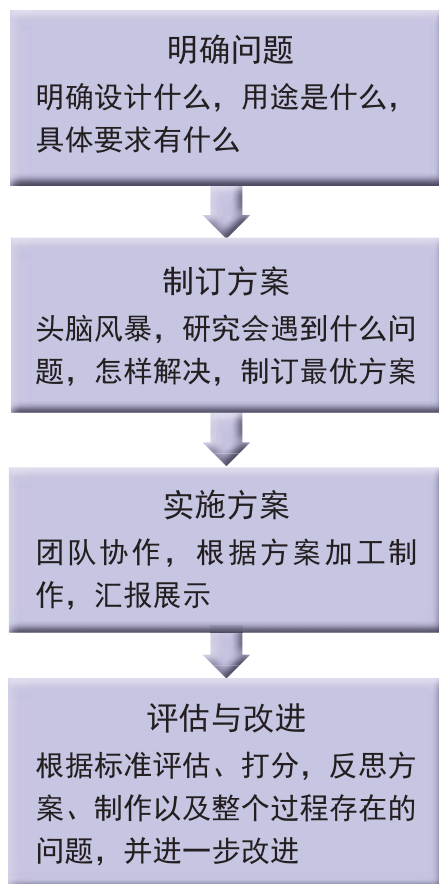
要求

1. 车身长度不超过25厘米；
2. 用橡皮筋或气球作动力；
3. 只能利用提供的材料。

材 料



设计制作的基本步骤



1 观察小车模型，了解小车的结构。



小车的结构
(班级记录表)

日期：

结构	特点和作用
车架	支撑、固定
车身	美观、载人
车轴	
轮子	

2 讨论、确定小车的设计方案，绘制设计图。

我们从多个角度画出小车，可以更全面地反映它的结构。

如果能标注一下主要部分的尺寸就更好了。



- 动力方式
- 各部分所用材料
- 每种材料的加工方式和使用工具
- 各部分的连接方式

8

设计制作小车（二）

实施方案

1 做好分工，根据设计图制作小车。

- 确定组装步骤
- 选择材料和工具
- 加工材料
- 组装
- 调试



怎样分工能够更快更好地完成任务？

车轴怎么安装在车架上？

2 汇报、测试。

- 汇报设计思路
- 展示设计图
- 介绍组装流程
- 测试小车



测试并改进小车 (班级记录表)

日期：

发现的问题	可能的原因	解决方案
不能走直线	车轴不正	调整
橡皮筋小车动力不足	一根橡皮筋驱动力太小	加橡皮筋
气球小车吹气时间太短		
橡皮筋打滑		

评估与改进

- 小车设计
- 团队分工合作
- 小车制作
- 展示讲解
- 小车功能

1 评估。

小车制作评价表

项目	1分	2分	3分
小车设计	方案不合理，没有设计图	方案较合理，有简单的设计图	方案合理，有严谨、详细的设计图
小车制作	制作工艺差，对于出现的问题不能解决	制作工艺一般，对于出现的问题部分能解决	各部件连接合理，车架扎实，轮轴稳定，轮子转动灵活，制作时能及时发现问题并解决问题
小车功能	不能行驶	能够行驶，但距离较短，行驶较慢，载重能力差或不能按直线行驶	完全按照要求完成规定任务
团队分工合作	没有分工合作	有简单分工，合作较少	分工合理，团队协作顺畅
展示讲解	展示不清晰，内容不完整，讲解不流利	对设计和制作过程展示较完整，讲解较清晰	对设计和制作过程讲解清晰、思路开阔

2 根据评估的情况，小组反思设计和制作过程，进一步改进我们的小车。



资料

工程师不会将不成功的模型视为失败，而是将它看成一个有价值的学习机会，并能根据其中发现的问题进行反思和改进，做出更好的解决方案。

主 编 郁 波
副 主 编 喻伯军 童海云 唐莲君
编写人员 唐莲君 石雷先

出版人 李 东
责任编辑 王峥媚
责任美编 杨玲玲
责任校对 贾静芳
责任印制 叶小峰
照片拍摄 阮 翔
封面摄影 杨 军
图文制作 君红阅读(北京)出版咨询有限公司

义务教育教科书

科 学

四年级 上册

教育科学出版社出版发行
(北京·朝阳区安慧北里安园甲9号)

邮编: 100101

教材编写组、编辑部电话: 010-64989521 64989523 64981258

传真: 010-64989519 市场部电话: 010-64989009

总编室电话: 010-64981290 出版部电话: 010-64989487

网址: <http://www.esph.com.cn>

电子邮箱: science@esph.com.cn

各地新华书店经销

保定市中华美凯印刷有限公司印装

开本: 787毫米 × 1092毫米 1/16 印张: 4

2020年6月第1版 2021年5月第2次印刷

ISBN 978-7-5191-2232-4

定价: 4.25元

批准文号: 京发改规[2016]13号 价格举报电话: 12315

图书出现印装质量问题, 本社负责调换。