教育科学出版社培训

义务教育教科书

科　学

KEXUE

四年级　上册

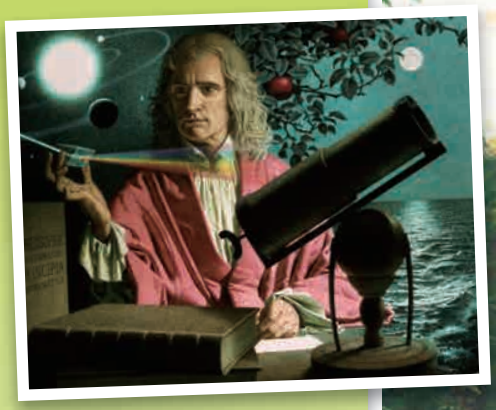


教育科学出版社
·北　京·

4年级-上--.indd 1　　2020/6/24 16:27:28

教育科学出版社样书

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。



教育科学出版社培训





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.我们是怎样听到声音的　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

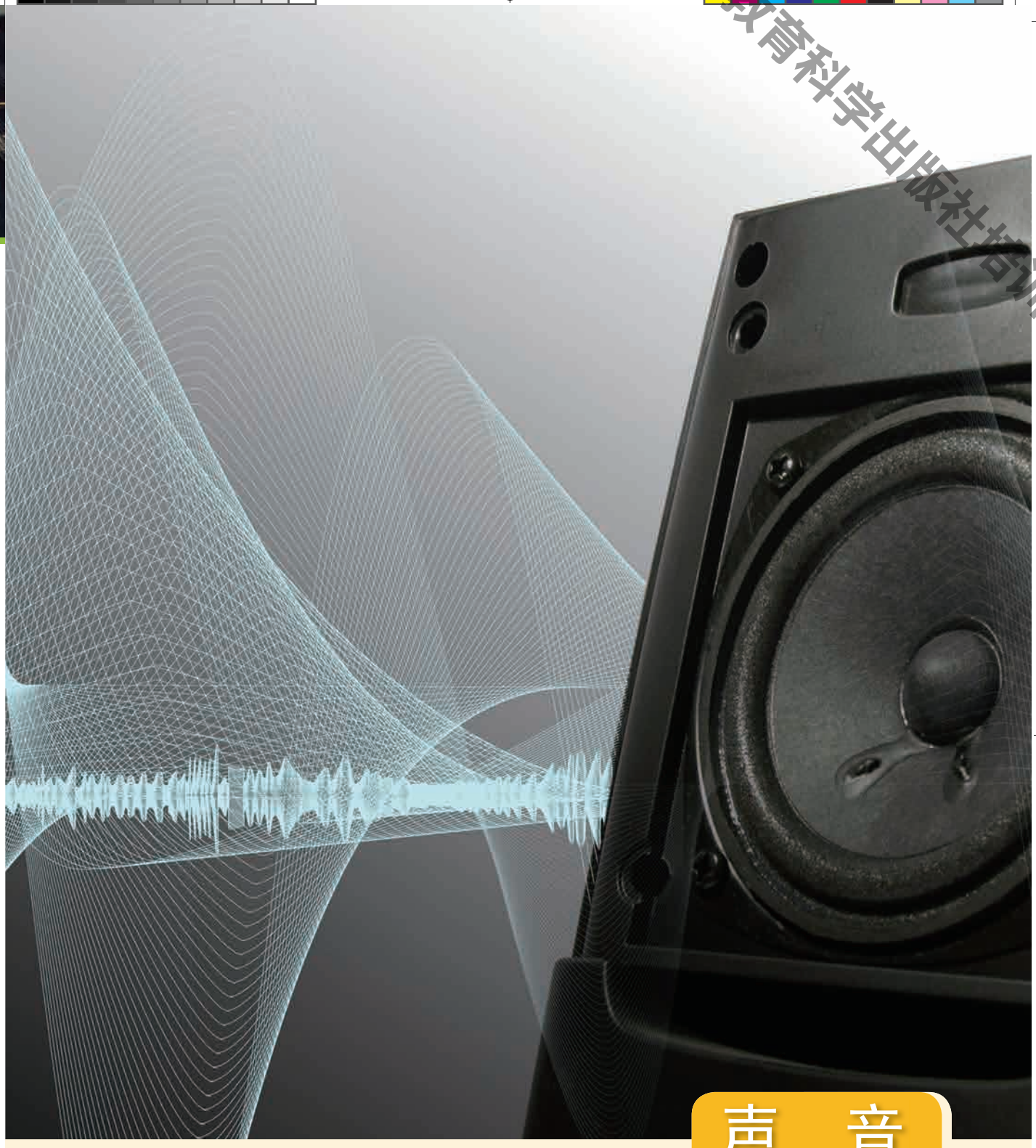


运动和力

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



教育科研培训

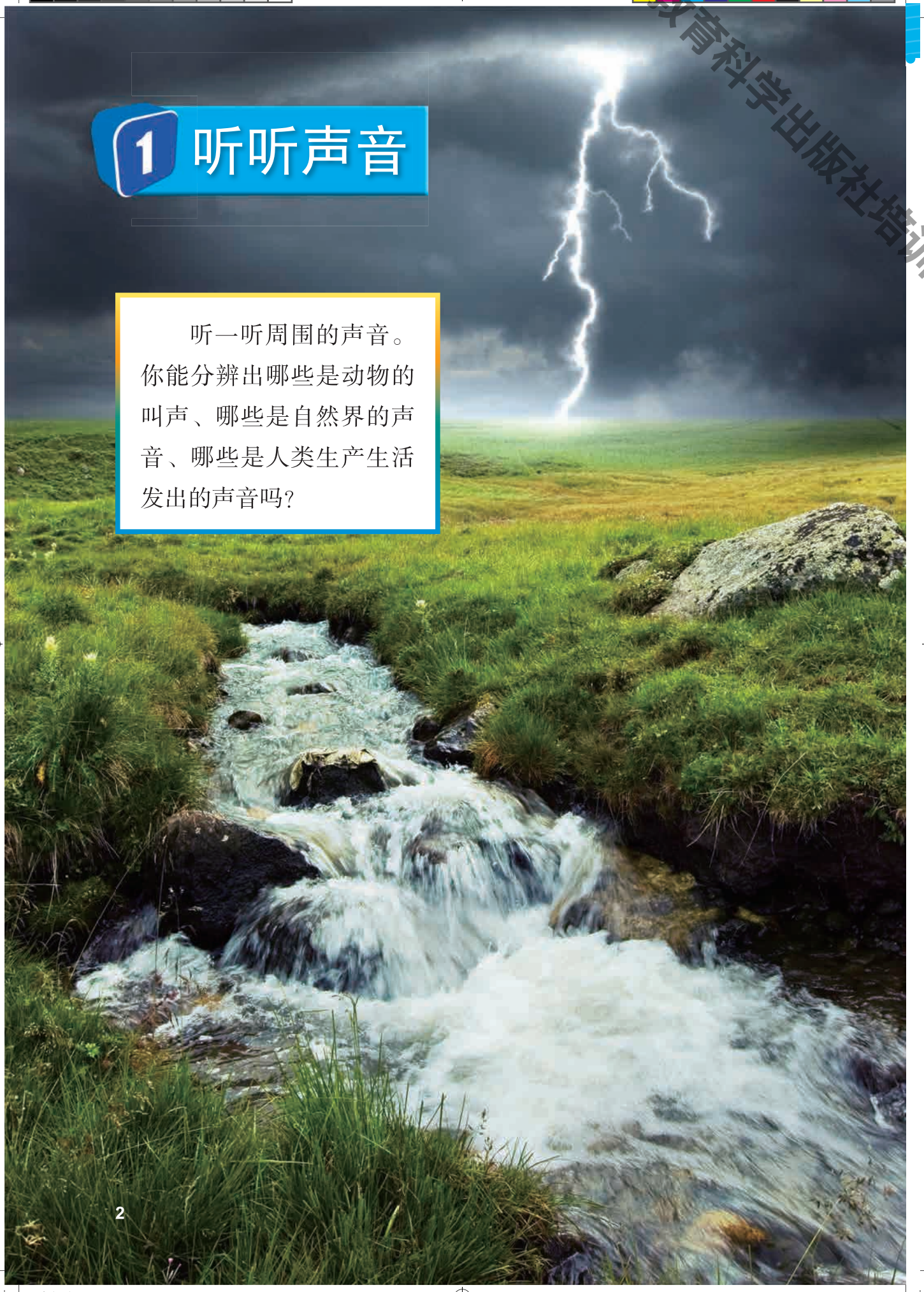


教育科学出版社培训

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？我们是怎样听到声音的？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？

教育科学出版社培训

4年级-上--.indd 2 2020/6/24 16:27:39

教育科学出版社培训

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

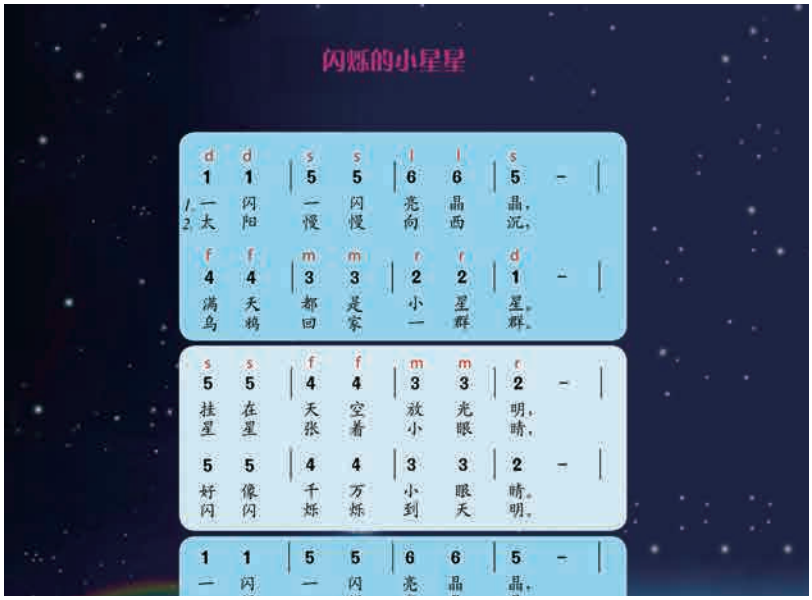
我听到的声音（班级记录表）

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。



4年级-上--.indd 3　2020/6/24 16:27:42

教育科学出版社培训



2 声音是怎样产生的

聚　焦

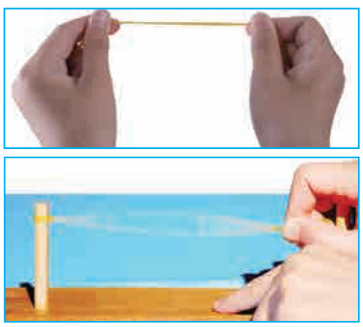
我们不时地听到各种声音，自己也能发出多种不同的声音。这些声音是怎样产生的？

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？



4年级-上--.indd 4　　2020/6/24 16:27:46

教育科学出版社培训

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？

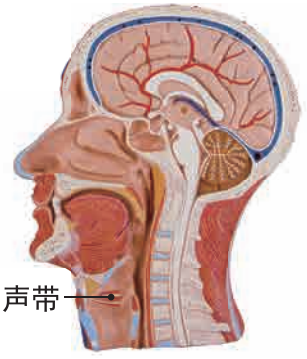
2. 猜测一下，吹竖笛的时候是什么在振动呢？

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。



4年级-上--.indd 5　　2020/6/24 16:27:50

教育科学出版社培训



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？



4年级-上--.indd 6　　2020/6/24 16:27:52

教育科学出版社培训

探　索

活动手册

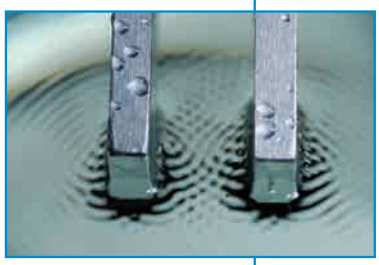


1 抽出玻璃罩内的空气，闹钟的声音有什么变化？怎样解释我们看到的现象？声音的传播与空气有关系吗？

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？





4年级-上--.indd 7　　2020/6/24 16:27:54

教育科学出版社培训

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年级-上--.indd 8　　2020/6/24 16:27:57

教育科学出版社培训

4 我们是怎样听到声音的

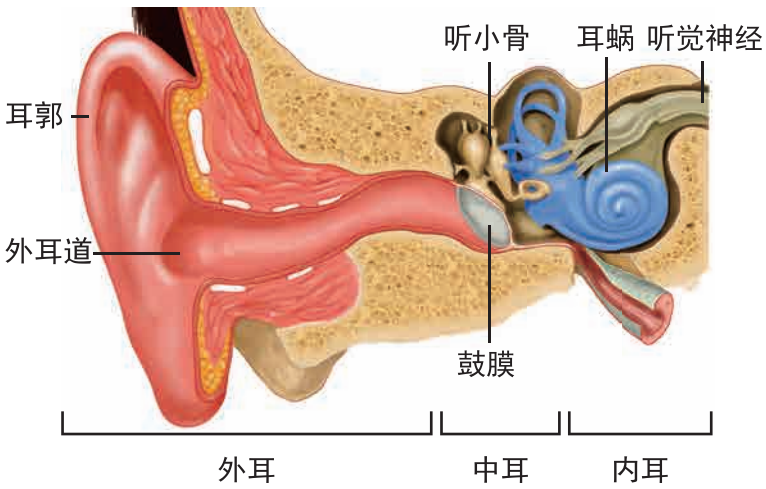


聚 焦

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？



4年级-上--.indd 9 2020/6/24 16:28:00

教育科学出版社培训

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？



4年级-上--.indd 10　　2020/6/24 16:28:02



5 声音的强与弱

教育科学出版社培训

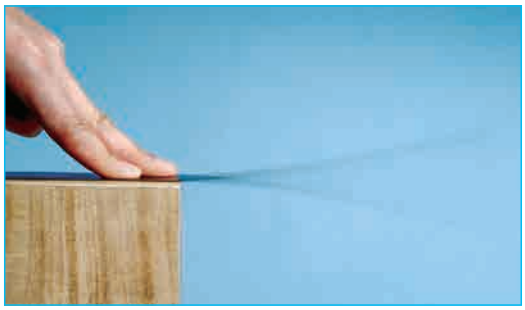
聚　焦

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？



4年级-上--.indd 11　　2020/6/24 16:28:04

教育科学出版社培训

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？



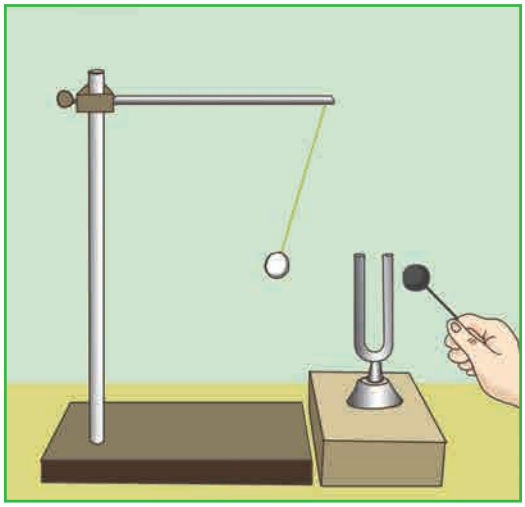
3 用不同的力量敲击鼓面，当鼓发出强弱不同的声音时，鼓面的振动幅度有什么变化？



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。

4年级-上--.indd 12　　2020/6/30 14:28:58

教育科学出版社培训

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？



4年级-上--.indd 13　　2020/6/24 16:28:07

教育科学出版社培训

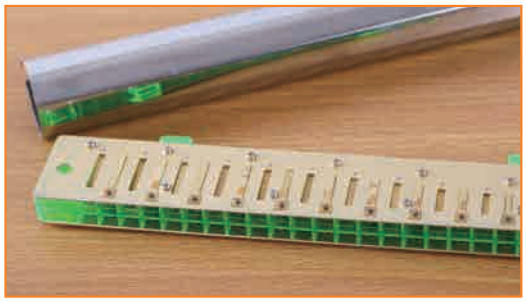
探　索

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

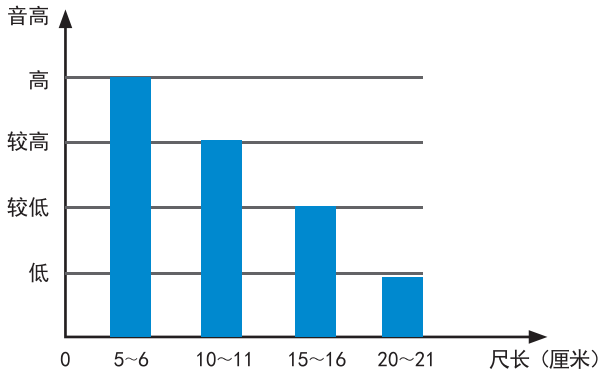


4年级-上--.indd 14　　2020/6/24 16:28:10

教育科学出版社培训

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。





4年级-上--.indd 15　　2020/6/24 16:28:12

1 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？



4年级-上--.indd 16　　2020/6/24 16:28:15

教育科学出版社

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。

4年级-上--.indd 17　　2020/6/24 16:28:19



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。







4年级-上--.indd 18 2020/6/24 16:28:24

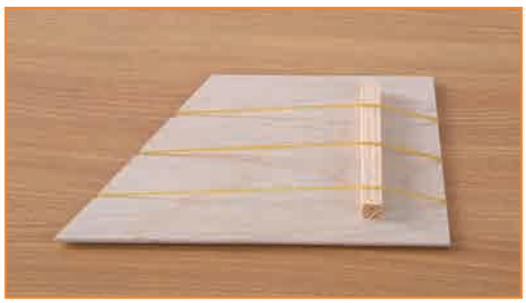
教育科学出版社培训

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。



4年级-上--.indd 19 2020/6/24 16:28:28



教育科学出版社培训

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。

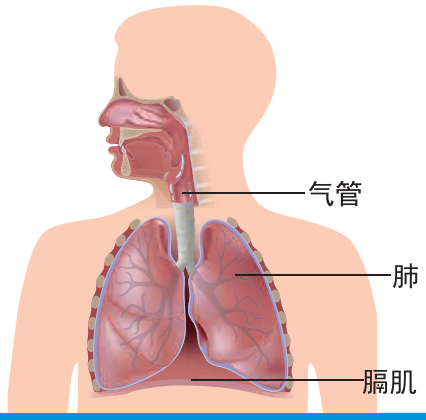
呼吸和消化对于维持我们的生命具有重要的意义，让我们来进一步探究吧！

教育科学出版社培训

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？



4年级-上--.indd 21　　2020/6/24 16:28:32

教育科学出版社培训

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。



呼气时，手仍放在肋骨上，胸又有什么变化？

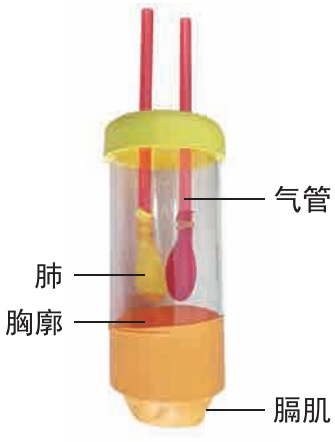
吸气，是含有氧气的空气由鼻腔或口腔进入气管，再进入肺的过程。此时胸腔扩张，腹部收缩。

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？

4年级-上--.indd 22　　2020/6/24 16:28:37

教育科学出版社培训

2 呼吸与健康生活

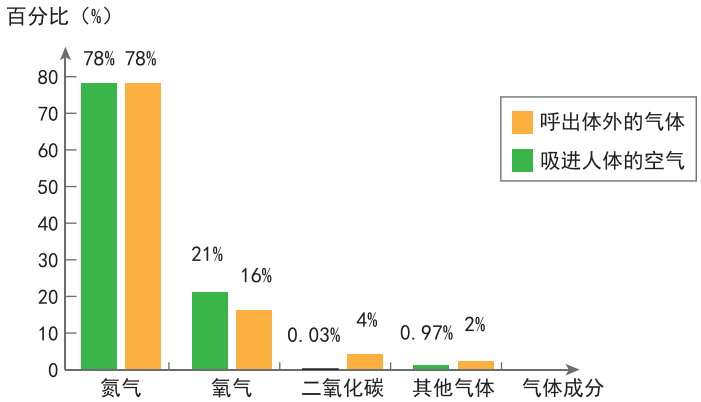


聚 焦

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。



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。

4年级-上--.indd 23 2020/6/24 16:28:38

教育科学出版社培训

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”的大小直接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。

如果呼吸功能弱，我们身体的一些工作就无法正常进行。经常参加体育锻炼，可以增强呼吸功能，保持身体健康。

4年级-上--.indd 24　　2020/6/24 16:28:39

教育科学出版社培训

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。



4年级-上--.indd 25 2020/6/24 16:28:41

教育科学出版社培训

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年级-上--.indd 26　　2020/6/24 16:28:43



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？

青科学出版社培训

4年级-上--.indd 27　　2020/6/30 14:29:00

教育科学出版社培训

探　索

活动手册

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。

一天的食物记录

早餐



午餐



晚餐





4年级-上--.indd 28　　2020/6/24 16:28:55

教育科学出版社培训

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。





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？

4年级-上--.indd 29　　2020/6/24 16:29:01

教育科学出版社培训

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。





4年级-上--.indd 30　　2020/6/24 16:29:06

教育科学出版社培训

- 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？

4年级-上--.indd 31 2020/6/24 16:29:09



教育科学出版社培训

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。

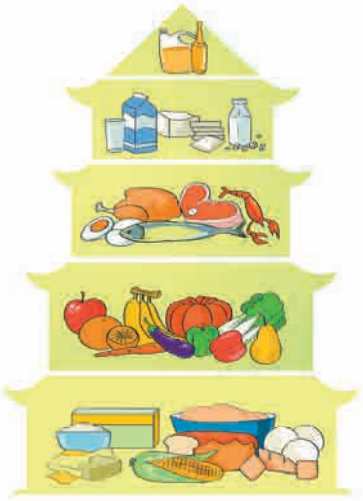
1 阅读“平衡膳食宝塔”。

- “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。

4年级-上--.indd 32　　2020/6/24 16:29:12

教育科学出版社培训

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。



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

中国居民平衡膳食宝塔



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。

4年级-上--.indd 33　　2020/6/24 16:29:14

教育科学出版社培训

1 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

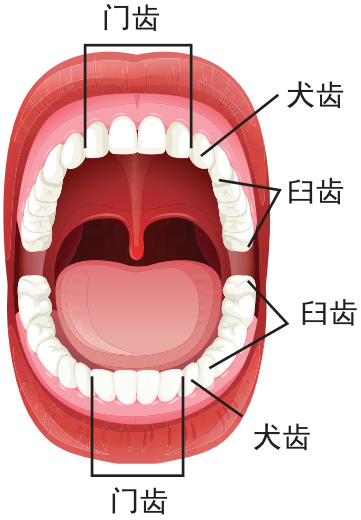
1 咀嚼一块馒头，观察、描述馒头发生了什么变化。活动手册



咀嚼一次　　咀嚼三次　　咀嚼五次

4年级-上--.indd 34　　2020/6/24 16:29:22

教育科学出版社培训



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。

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。



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



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？



4年级-上--.indd 35 2020/6/24 16:29:30

教育科学出版社培训

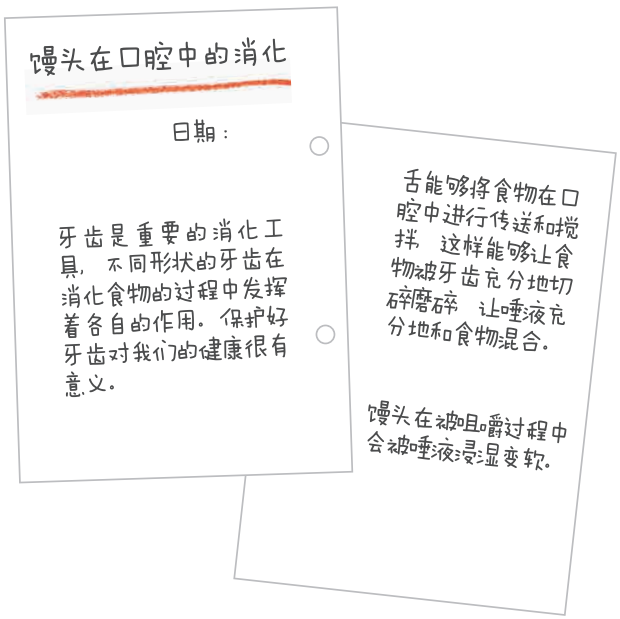
研　讨

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。

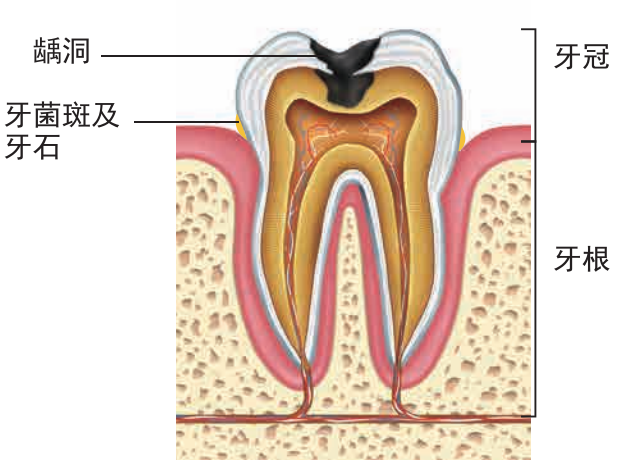
3. 在食物的消化过程中，除了牙齿和舌以外，还有其他参与者吗？

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？



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。

龋病牙（蛀牙）



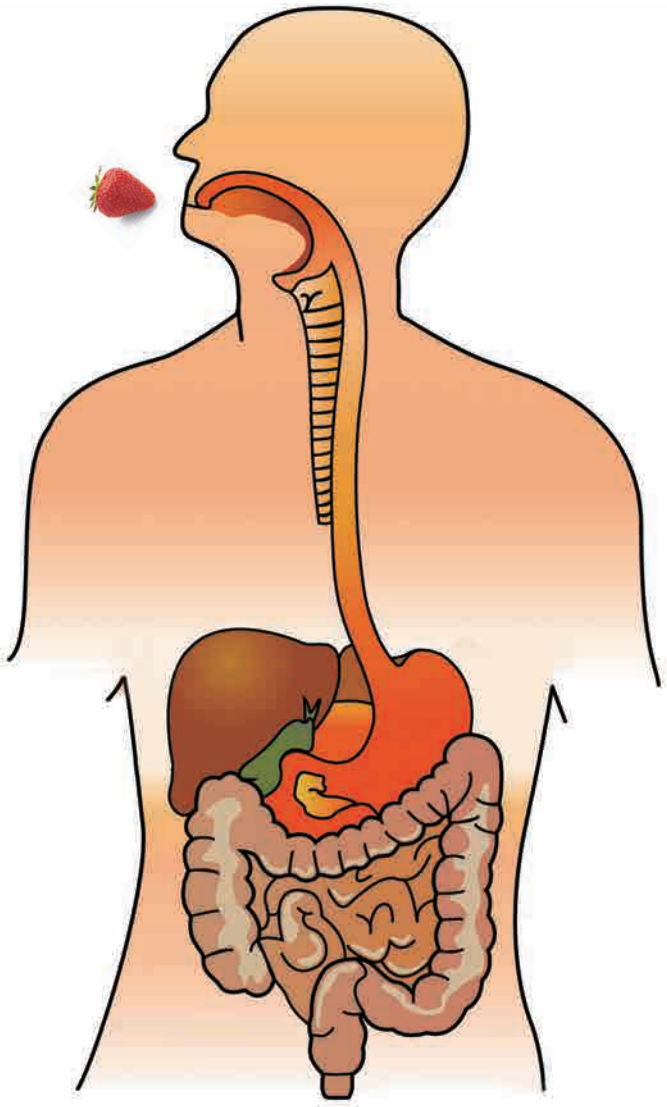


正确刷牙可以预防蛀牙

4年级-上--.indd 36　　2020/6/24 16:29:33

教育科学出版社培训

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。

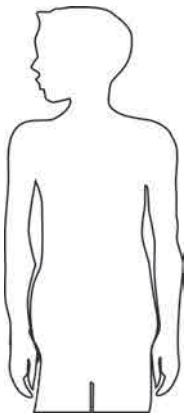
4年级-上--.indd 37　　2020/6/24 16:29:35

教育科学出版社培训

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

日期：



人体的消化器官主要包括口腔、食道、胃、小肠和大肠。

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年级-上--.indd 38　　2020/6/24 16:29:38

教育科学出版社培训

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。

消化器官是非常容易受到伤害的，过冷、过热、不洁净、没有经过充分咀嚼的食物都会影响它们的工作和健康。

4年级-上--.indd 39　　2020/6/24 16:29:40



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！

样稿仅供校对排版

教育科学出版社培训

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



4年级-上--.indd 41　　2020/6/24 16:29:45

教育科学出版社培训

探　索

科学词汇

启动　停止

动力　阻力


垫圈

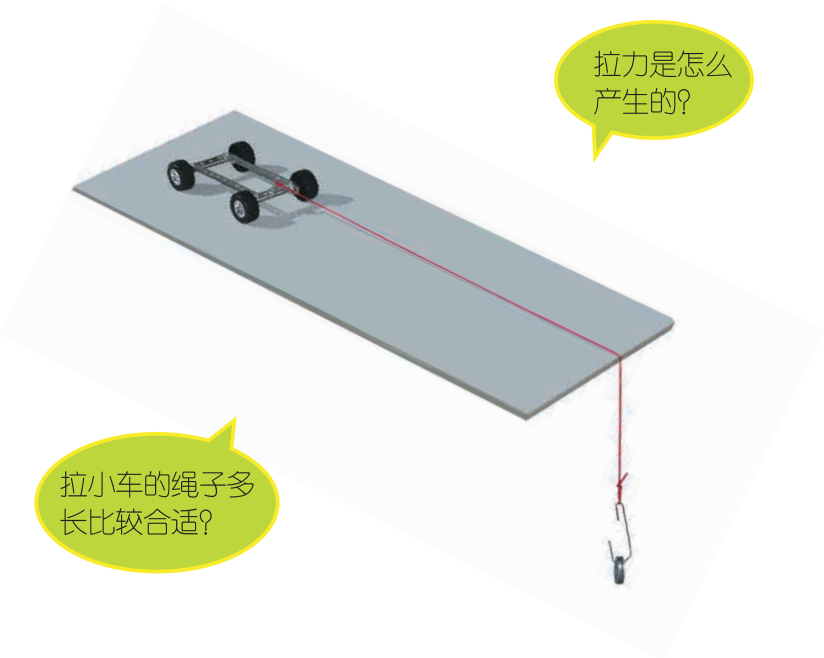

小车


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。



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

4年级-上--.indd 42　　2020/6/24 16:29:47

教育科学出版社培训



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）



4年级-上--.indd 43　　2020/6/24 16:29:53

教育科学出版社培训

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。

活动手册



把手放在气球口，感受喷出的气体



把手放在气球上方，感受气球上升的力

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。

4年级-上--.indd 44　　2020/6/24 16:29:56

教育科学出版社培训

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。



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?





4年级-上--.indd 45　　2020/6/24 16:30:04

教育科学出版社培训

3 用橡皮筋驱动小车

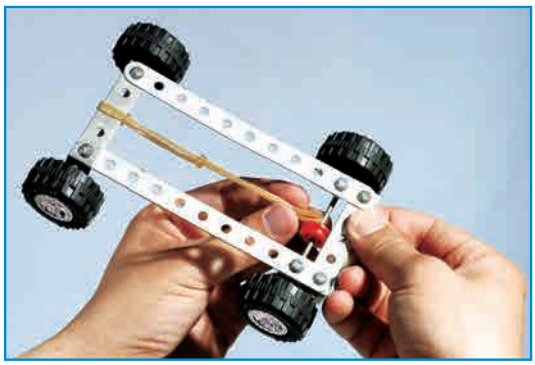
聚 焦

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？

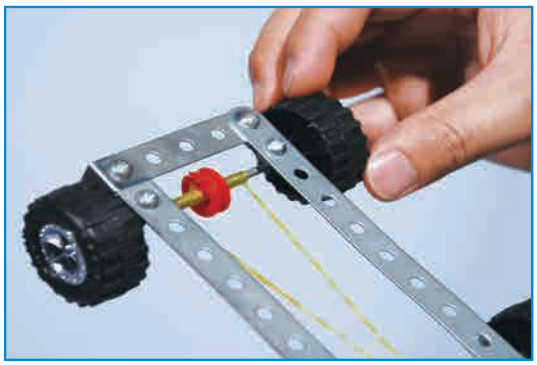


探 索

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。

资 料

拉长的橡皮筋具有能量，释放后可以产生动力。

4年级-上--.indd 46 2020/6/24 16:30:07

教育科学出版社培训

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



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年级-上--.indd 47　　2020/6/24 16:30:10

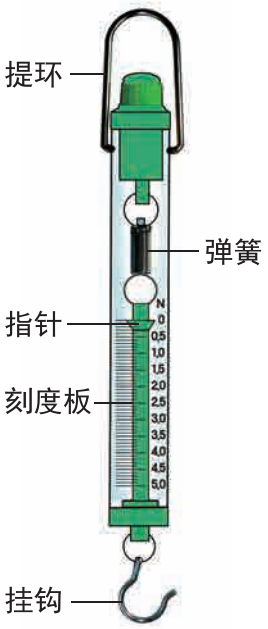
教育科学出版社培训



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。

4年级-上--.indd 48　　2020/6/24 16:30:13

教育科学出版社培训



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



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。

4年级-上--.indd 49 2020/6/24 16:30:19

教育科学出版社培训

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：


撑杆和海绵垫


健身球


跳板


蹦床

拓　展

用橡皮筋、硬纸板、曲别针制作一个测力计。

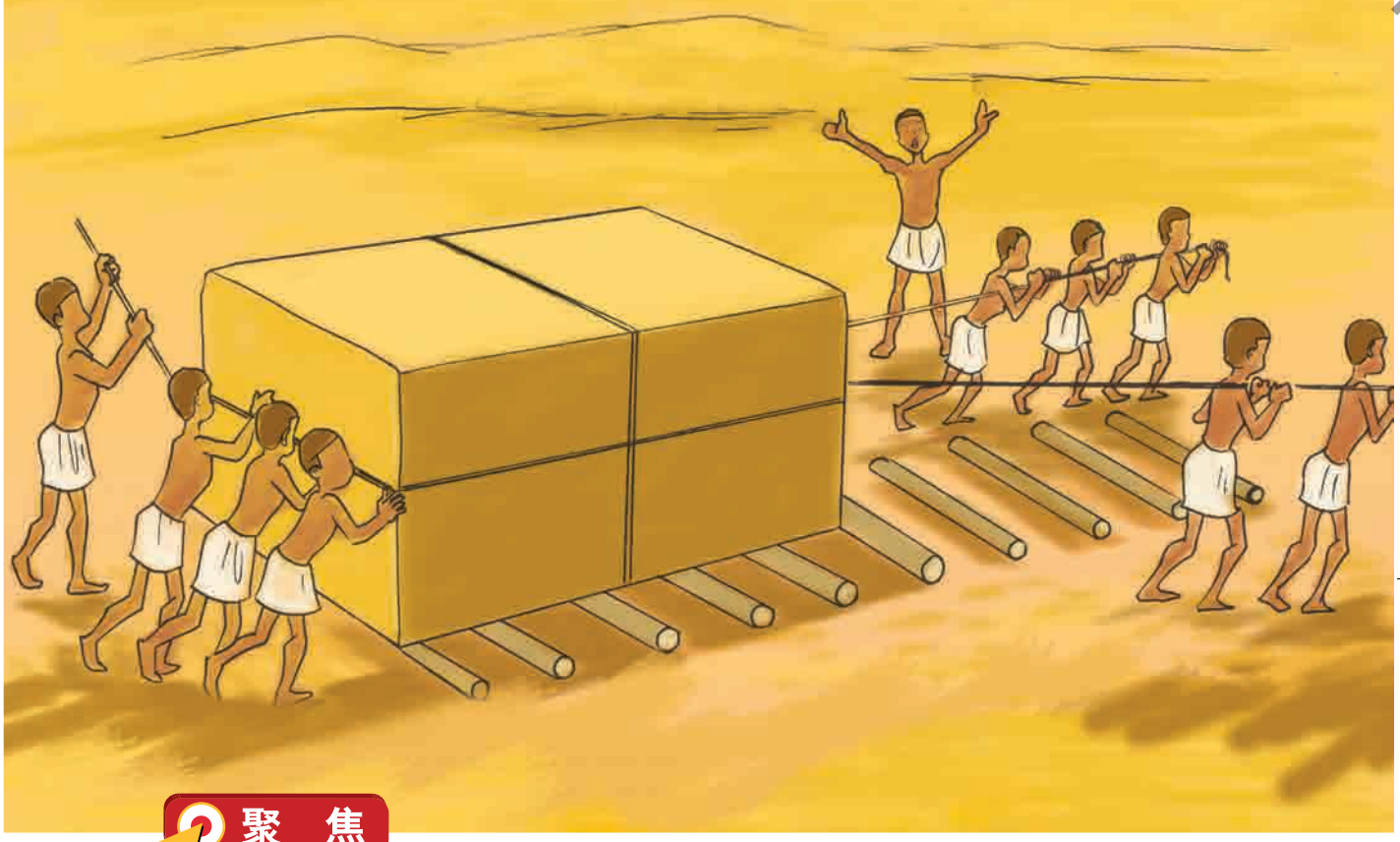
怎样标画出这个测力计的刻度呢？



4年级-上--.indd 50　　2020/6/24 16:30:24

教育科学出版社培训

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

4年级-上--.indd 51　　2020/6/24 16:30:25

教育科学出版社培训

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。



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。



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。

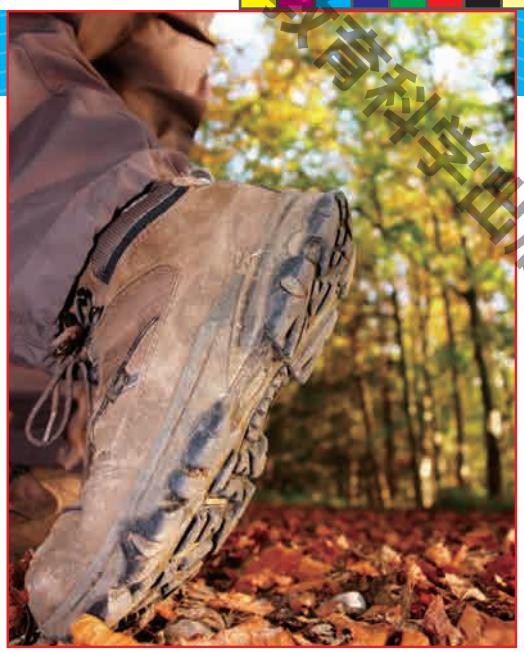
4年级-上--.indd 52 2020/6/24 16:30:28

教育科学出版社培训

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。



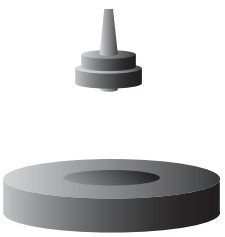
气垫船



气垫船模型



磁悬浮列车



磁悬浮陀螺

4年级-上--.indd 53　　2020/6/24 16:30:32



6 运动的小车

教育科学出版社培训

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？

科学词汇

能量

探　索

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。





4年级-上--.indd 54　　2020/6/24 16:30:35

教育科学出版社培训

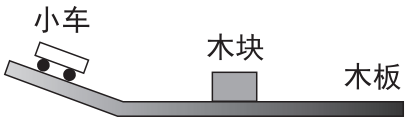
2 撞击实验。从三个不同坡度的斜面上释放小车，让小车滑下后撞击水平面上的木块。测量、记录木块每次被撞后滑行的距离。 活动手册





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。

4年级-上--.indd 55　　2020/6/24 16:30:38

教育科学出版社培训

1 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


硬纸盒


剪刀


橡皮筋


轮子


连接轴


胶水


吸管


胶带


气球

设计制作的基本步骤

明确问题
明确设计什么，用途是什么，具体要求有什么

↓

制订方案
头脑风暴，研究会遇到什么问题，怎样解决，制订最优方案

↓

实施方案
团队协作，根据方案加工制作，汇报展示

↓

评估与改进
根据标准评估、打分，反思方案、制作以及整个过程存在的问题，并进一步改进

4年级-上--.indd 56　　2020/6/24 16:30:42

教育科学出版社培训

制订方案

活动手册

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。



- 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

4年级-上--.indd 57 2020/6/24 16:30:44

教育科学出版社培训

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



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	调正
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		

4年级-上--.indd 58 2020/6/24 16:30:47

教育科学出版社培训

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。

4年级-上--.indd 59 2020/6/30 14:29:02