

【教材分析】

通过前面4节课的学习，学生已经建构起“力可以改变物体运动的快慢，也可以让物体启动或停止”这一概念，认识了反冲力和弹力，还通过弹簧测力计认识到力是有大小和方向的。本节课要研究摩擦力在什么情况下产生，摩擦力大小的测量以及减小摩擦力的方法。

聚焦板块通过呈现古人用滚木搬运重物的场景，引出研究物体在运动中产生并受到摩擦力，以及如何减小摩擦力的问题。

探索板块，主要是模拟生活中的真实情境，引导学生通过模拟搬运重物来体验，并用垫圈的个数来表示摩擦力的大小，比较不同运动方式下摩擦力大小的不同。

通过研讨活动，学生通过实验数据判断哪种运动方式最省力，并利用所学科学原理来解释现实中的问题。

拓展板块，通过介绍气垫船和磁悬浮列车减小摩擦力的原理，以及气垫船模型和磁悬浮陀螺的制作，进一步引导学生认识摩擦力，将视野拓宽到现代各种交通工具上。

【学情分析】

在学生的生活经验中，他们对摩擦这个词已经比较熟悉了，对物体运动会受到摩擦力的现象也是熟悉的，但是，对“摩擦力是在什么情况下产生的？摩擦力的大小怎样知道？如何能减小摩擦力？”等问题并没有进行过太多的思考，这也成为本课学习的起点。

【教学目标】

科学概念目标

1. 一个物体在另一个物体表面运动时，接触面会发生摩擦，产生摩擦力。
2. 摩擦力是有大小的，物体由静止变成运动时需要克服摩擦力。
3. 摩擦力的大小与物体的运动方式有关，一般滚动时所受到的摩擦力小，滑动时所受到的摩擦力大。

科学探究目标

1. 会用垫圈数表示摩擦力的大小，并对比不同运动方式下的测量结果。
2. 摩擦力是有大小的，物体由静止变成运动时需要克服摩擦力。
3. 摩擦力的大小与物体的运动方式有关，一般滚动时所受到的摩擦力小，滑动时所受到的摩擦力大。

科学态度目标

尝试用不同的思路、方法完成科学探究。

科学、技术、社会与环境目标

1. 意识到轮子的发明将物体的运动改变成用滚动的方式前进，这是技术上的巨大进步。

2. 意识到人类可以通过不断改进技术来满足增大或减小摩擦力的需求。

【教学重难点】

重点：了解摩擦力，以及知道摩擦力是有大小的。

难点：通过实验探究摩擦力的大小与物体的运动方式有关，一般滚动时所受到的摩擦力小，滑动时所受到的摩擦力大。

【教学准备】

教师：多媒体课件、皮球、学生实验材料一套、班级记录表。

小组：实验用纸盒、粗线一根、托盘、铁垫圈若干、圆铅笔、四个小车轮、两根车轴、学生活动手册。

【教学过程】

一、聚焦：揭示课题（预设 5 分钟）

[材料准备：皮球]

1. 教师出示皮球，皮球在桌面滚动，最后停止。

提问：你观察到了什么现象？（预设：皮球慢慢减速，最后停下来。）

提问：谁能解释？（预设：皮球受到摩擦力。）板书摩擦力

2. 感受摩擦力。

提问：我们有什么办法感受到摩擦力呢？（预设：把手放在桌面上往前推。）

提问：有什么感受？（预设：有一个阻碍手掌向前运动的力。）

3. 出示摩擦力的概念。

4. 出示古人搬运巨石的图片。

提问：古人是如何搬运巨石等重物的？（预设：使用滚木。）

提问：人们在搬运巨石等重物的过程中会产生巨大的摩擦力，如何减小摩擦力呢？（预设：减少接触面积、改变运动方式等）将学生说的方法记录在班级记录表中。

5. 揭示课题：运动与摩擦力（板书）

二、探索：（预设 25 分钟）

活动一：直接拉动重物。

[材料准备：硬纸盒、重物、木板、滑轮、棉线、托盘、垫圈、剪刀、学生活动手册]

1. 讨论：我们直接拉动重物，可能需要多大的力？
2. 学生说说可能要用哪些实验材料，以及如何进行实验。（了解学生前概念）
3. 学生说说实验中还要注意什么，出示温馨提示，明确实验要求。
4. 学生实验，记录实验现象，并说说发现了什么？
5. 提问：纸盒装载重物是如何前进的？垫圈很少时，纸盒为什么不滑动呢？

小结：像这样的运动方式，我们称之为滑动。（板书滑动）

活动二：使用滚木拉动重物。

[材料准备：硬纸盒、重物、木板、滑轮、棉线、托盘、垫圈、剪刀、铅笔5只、学生活动手册]

1. 讨论：古人有什么好方法拉动重物？
2. 学生说说可能要用哪些实验材料，以及如何进行实验。（了解学生前概念）
3. 学生说说实验中还要注意什么，明确实验要求。
4. 学生实验，记录实验现象，并说说发现了什么？
5. 提问：滚木是如何带着重物前进的？用“滚木”移动重物有什么优点和缺点？

小结：像这样的运动方式，我们称之为滚动。（板书滚动）

活动三：改进滚木，使用轮子拉动重物。

[材料准备：硬纸盒、重物、木板、滑轮、棉线、托盘、垫圈、剪刀、轮子四个、车轴两根、学生活动手册]

1. 讨论：我们有比使用滚木更好的办法搬运重物吗？
2. 学生说说可能要用哪些实验材料，以及如何进行实验。（了解学生前概念）
3. 学生说说实验中还要注意什么，明确实验要求。
4. 学生实验，记录实验现象，并说说发现了什么？
5. 提问：轮子是如何运动的？用轮子和滚木相比有什么好处？

（预设：像滚木一样滚动。）

三、研讨：实验发现（预设5分钟）

[材料准备：学生活动记录、班级记录表]

1. 学生根据活动记录的数据，反馈交流：哪种方式搬运重物比较省力？

（预设：使用滚木或轮子。）

2. 为什么？（预设：根据拉动重物的垫圈个数，知道滑动比滚动受到的摩擦力大。）（板书滚动摩擦力小，滑动摩擦力大。）

3. 提问：三种方式中，你认为哪种搬运重物的方法最好？为什么？（预设：略）

4. 提问：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？（预设：略）将学生的想法记录在班级记录表中。

四、拓展：交通工具是怎样减小摩擦力的？（预设 5 分钟）

出示气垫船和磁悬浮列车图片。讨论：气垫船和磁悬浮列车是怎样减小摩擦力，行驶得更快？

【板书设计】

5. 运动与摩擦力

摩擦力：阻碍物体运动的力

滑动 摩擦力大

运动方式

滚动 摩擦力小

《3.5 运动与摩擦力》教学设计

【教材分析】

《运动与摩擦力》是四年级上册《运动和力》单元的第 5 课。教科书呈现了古人用滚木搬运重物的场景，提示学生思考这种运动方式是如何满足人类生产生活的需要的，由此引入本课的研究问题“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”。

本课由四部分组成。第一部分“聚焦”环节，认识物体在运动中产生并受到的摩擦力，怎样才能减小这种摩擦力。第二部分“探索”环节，教科书设置了情境，学生通过模拟生活中搬运重物的过程，探索搬运重物时哪种运动方式最省力，也就是比较不同运动方式下的摩擦力大小。这部分包括三个体验活动：第一个活动是测量物体直接滑动受到的摩擦力大小；第二个活动是模仿古人用滚木搬运物体时受到的摩擦力大小情况；第三个活动是给物体装上轮子后，从静止到运动需要克服的摩擦力大小。第三部分“研讨”环节，包含两个问题：第一个问题引导学生比较在不同方式下，物体运动产生的摩擦力情况；第二个问题学生列举生活中需要增大或减小摩擦力的例子。第四部分“拓展”环节，将视野拓宽到交通工具上，持续探索各种交通工具是怎样减小摩擦力的，学生在玩气垫船模型和磁悬浮陀螺的过程中，了解气垫船和磁悬浮列车是怎样减小摩擦力的。

本课主要帮助学生认识到物体在运动过程中会受到摩擦力的阻碍，摩擦力的大小与物

体的运动方式有关，对于相同的物体，滚动的摩擦力小，滑动的摩擦力大。

【学生分析】

在学生的生活经验中，对“摩擦力”这个词已经比较熟悉，对物体运动会受到摩擦力的现象也不陌生。但是，对“摩擦力是在什么情况下产生？如何知道摩擦力的大小？如何减小摩擦力？”等问题并没有多做思考，因此本课将以此作为学习的起点。本单元的第1课已为本课的探索情境做了铺垫，第1课主要是研究多大的拉力能使小车运动起来，以及用更大的拉力后，小车运动的快慢会怎样变化，本课将研究重点转移到刚好使物体运动起来的拉力就相当于它受到的摩擦力。学生弄清楚这个知识点后，在后续的“利用垫圈个数表示测量摩擦力大小”的活动中，才会有更好的实践体验。

【教学目标】

科学概念目标

一个物体在另一个物体表面运动时，接触面会发生摩擦，产生摩擦力。

摩擦力是有大小的，物体由静止变成运动时需要克服摩擦力。

摩擦力的大小与物体的运动方式有关，一般滚动时所受到的摩擦力小，滑动时所受到的摩擦力大。

科学探究目标

会用垫圈数表示摩擦力的大小，并对比不同运动方式下的测量结果。

会用轮子改装小车。

会研究物体受到的摩擦力与不同运动方式的物体之间的关系。

能用实验数据证明自己的推测。

科学态度目标

尝试用不同的思路、方法完成科学探究。

科学、技术、社会与环境目标

意识到轮子的发明将物体的运动改变成用滚动的方式前进，这是技术上的巨大进步。

意识到人类可以通过不断改进技术来满足增大或减小摩擦力的需求。

【教学重难点】

重点：用垫圈数表示摩擦力的大小，并对比不同运动方式下的测量结果。

难点：研究摩擦力大小与不同方式运动的物体之间的关系。

【教学准备】

为学生准备：硬纸盒、“重物”、木板、滑轮、棉线、托盘、垫圈、“滚木”、轮子、吸管、胶带、剪刀。

教师准备：学生实验材料一套、班级记录表、一些增大或减小摩擦力的图片或教学课件。

【教学过程】

一、聚焦

1. 在第1课《让小车运动起来》的探索活动中，挂到第3个垫圈时小车才开始启动，这是为什么呢？

学生思考并交流，此时能否联想到是因为受到摩擦力的阻碍作用都没关系，主要目的是引起思考。

2. 教师演示皮球滚动。提问：皮球为什么不会一直滚动下去，而是慢慢减速，直到最后停下来呢？

3. 师生总结：挂到第3个垫圈小车才启动，皮球会停下来，这都是因为有阻碍运动的摩擦力存在。（板书：摩擦力）

4. 引导学生阅读教科书对摩擦力的科学解释。

摩擦力：一个物体在另一个物体表面运动时，接触面会发生摩擦，运动的物体会受到一种阻碍运动的力，这种力叫摩擦力。

5. 出示教科书上的插图，聚焦问题：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？

学生思考并讨论减小摩擦力的各种方法，教师汇总板书。

设计意图：在聚焦部分先给出了摩擦力的概念，目的是让学生明确本课主要的研究问题是“怎样减小摩擦力”，这将加深学生对摩擦力的了解，也为学生在探索活动中有更好的实践体验做铺垫。

二、探索

1. 教师：我们来模拟搬运重物的过程，体验哪种办法搬运重物时产生的摩擦力最小。

2. 课件展示模拟搬运重物的情境。

硬纸盒内放入一些小物品作“重物”，通过垫圈拉动硬纸盒，并在粗糙的平面上运动一段时间。

3. 提问：垫圈拉动纸盒运动的方式有哪些？

学生先思考、交流，教师再用课件展示垫圈拉动纸盒运动的三种方式：直接拉动、模拟古人用“滚木”拉动和利用现代技术安装轮子拉动。

4. 提问：哪种方式搬运纸盒产生的摩擦力最小？理由是什么？

学生自由交流想法。

5. 提问：我们怎么知道它们的摩擦力大小？

教师对学生提出的方法给予肯定。

6. 总结：刚好能使硬纸盒运动起来的垫圈个数就相当于纸盒受到的摩擦力大小。

7. 用课件或微视频讲解本课三个探索活动的实验操作步骤。

（1）直接拉动

按照教科书组装实验装置，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，在活动手册上记录下垫圈数量。重复实验三次，算平均值。

(2) 使用“滚木”

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，在活动手册上记录下垫圈的数量。重复实验三次，算平均值。

(3) 使用轮子

给纸盒安装上轮子，往托盘里逐渐增加垫圈，当纸盒开始运动时，在活动手册上记录下垫圈的数量。重复实验三次，算平均值。

8. 出示活动手册，提醒学生将实验数据和发现记录在活动手册上。

9. 学生领取材料进行实验，教师巡视给予指导。

设计意图：本课有三个探索活动，实验材料多，用课件或微视频展示实验步骤，能够降低实验难度，提高课堂效率。

三、研讨

1. 学生汇报实验数据：直接滑动搬运纸盒，用的垫圈最多，受到的摩擦力最大；用滚木搬运垫圈，所用的垫圈较少，受到的摩擦力较小，但每次都要重复摆放滚木，才能使纸盒继续前进；安装轮子搬运硬纸盒，所用垫圈数最小，纸盒受到的摩擦力最小，也最方便。

2. 生活中，哪些地方需要增大摩擦力？哪些地方又需要减小摩擦力？

学生举例，教师把学生的想法记录在“生活中的摩擦力”班级记录表中，课件再补充一些例子。

3. 课件展示自行车轴承。车轮与轴之间使用了滚珠，车轮与轴的运动方式为滚动，从而大大的减小摩擦力。

设计意图：在研讨中了解摩擦力的大小与物体的运动方式有关，对于相同的物体，滚动摩擦力小，滑动摩擦力大。将学生的学习置于真实情境中，引导利用所学科学原理来解释现实中的问题，将科学与生活很好地联系起来。

四、拓展

1. 教师：这是气垫船和磁悬浮列车，课后我们做一做这两种交通工具的模型，再玩一玩，试着解释它们是怎样减小摩擦力的。

2. 课件或微视频展示模型制作方法。

(1) 气垫船模型制作

制作材料：气球、打气筒、打孔的瓶盖、废弃光盘、强力胶、小夹子。

制作方法：在瓶盖的中间打一个小孔，用强力胶将瓶盖粘在光盘孔处，给气球充足气用夹子夹紧气球口的颈部防止气球漏气，将气球套在打了孔的瓶盖上，光盘气垫船模型就制成了。松开夹子，用手轻轻一推，气垫船就悬浮着地运动起来，大大减小了光盘与地面的摩擦力。

(2) 磁悬浮陀螺制作

制作材料：环形强力大磁铁 2 个、环形小磁铁 1 个，塑料短棒 1 根，铜或铝或塑料薄片 2 个、硬塑料薄片。

制作方法：将两个环形强力大磁铁相吸结合增大磁力，将环形小磁铁和垫片用塑料短棒串起来固定住，磁性陀螺就制成了。

操作方法：

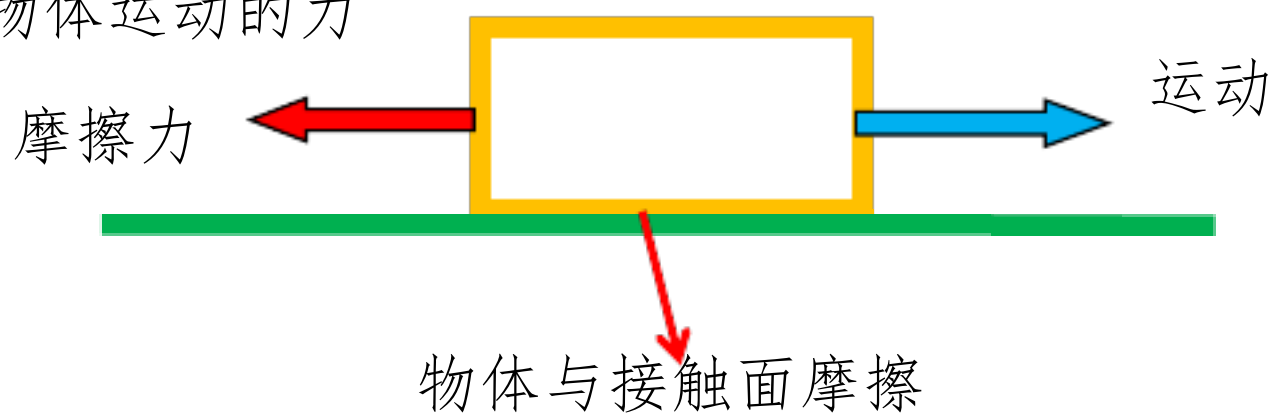
先将硬塑料片放在强力大磁铁上，调节磁性陀螺使它与下面的强力大磁铁相斥；再将磁性陀螺放在硬塑料片中心的位置旋转，磁铁陀螺旋转稳定后，缓慢地将硬塑料片向上抬起抽掉，陀螺就会因磁力悬浮空中。

设计意图：这部分是进一步引导学生认识摩擦力，将视野拓宽到各种交通工具上，明白这是人们为了满足生产生活的需要，不断地探索在交通工具方面如何减小摩擦力大小，改进技术并运用于产品的结果。

【板书设计】

1. 摩擦力的概念

阻碍物体运动的力



2. 相同的物体，滚动的摩擦力小，滑动的摩擦力大。

【活动手册使用说明】

1. 实验之前，需要学生明白：用垫圈拉动“重物”，刚好能使物体运动起来的垫圈个数就相当于“重物”受到的摩擦力大小。

2. 建议：先操作完第一个实验后，再领取下一个实验材料，避免实验材料过多干扰学生的操作。

我的课堂活动记录 日期: _____

用不同方式搬运重物时拉力大小的记录表

搬运重物（纸盒）的方式	拉力的大小（填垫圈个数）			
	第1次	第2次	第3次	平均值
直接滑动				
使用“滚木”				
使用轮子				
我发现：				

《3.5 运动与摩擦力》教案

【教学目标】

科学概念目标

1. 一个物体在另一个物体表面运动时，接触面会发生摩擦，产生摩擦力。
2. 摩擦力是有大小的，物体由静止变成运动时需要克服摩擦力。
3. 摩擦力的大小与物体的运动方式有关，一般滚动时所受到的摩擦力小，滑动时所受到的摩擦力大。

科学探究目标

1. 会用垫圈数表示摩擦力的大小，并对比不同运动方式下的测量结果。
2. 会研究物体受到的摩擦力与不同运动方式的物体之间的关系。
3. 能用实验数据证明自己的推测。

科学态度目标

1. 尝试用不同的思路、方法完成科学探究。

科学、技术、社会与环境目标

1. 意识到轮子的发明将物体的运动改变成用滚动的方式前进，这是技术上的巨大进步。
2. 意识到人类可以通过不断改进技术来满足增大或减小摩擦力的需求。

【教学重点】

摩擦力的大小与物体的运动方式有关，一般滚动时所受到的摩擦力小，滑动时所受到的摩擦力大。

【教学准备】

教师准备：纸盒、绳子、小木棍、轮子、曲别针、垫圈、木板、教学课件。

学生准备：重物。

【教学流程】

教学环节	教师指导与评价	学生学习活动	评价要点
一、导入 (5分钟)	<p>用课件或实物演示皮球滚动。</p> <p>提问：皮球在桌面滚动过程中，你观察到了什么现象</p> <p>解释：皮球在滚动时与桌面发生摩擦，摩擦时会产生一个阻碍皮球向前运动的摩擦力，使皮球慢慢减速直到最后停下来。今天我们就来研究摩擦力有关的问题。</p> <p>板书：运动与摩擦</p>	<p>学生任务：观察、各小组进行讨论和分析，发现皮球运动时，先慢慢减速，最后停下来。。</p>	<p>通过学生的讨论与交流使学生对摩擦力有初步的认识。</p>
二、聚焦 (5分钟)	<p>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？</p> <p>人们在搬运重物的过程中会产生巨大的摩擦力，怎样才能减少这种摩擦力呢？</p>	<p>学生任务：思考、准备带着问题开始探究。</p>	<p>聚焦问题。</p>
三、探索 (25分钟)	<p>任务一：</p> <p>在一硬纸盒中放入橡胶棒等“重物”。借助垫圈的重力来拉动它在平面上运动一端距离，刚好能使物体运动起来的力就相当于它受到的摩擦力，用垫圈的重力拉动纸盒，所以刚好使纸盒运动时的垫圈数就代表它受到的摩擦力。记录下垫圈数量。实验三次，取平均值。</p> <p>任务二：</p> <p>活动：在纸盒的下方放几只笔或筷子等作</p>	<p>学生任务一：模拟搬运重物，探究硬纸盒直接放在木板上搬运时的摩擦力。</p> <p>过程：在一硬纸盒中放入一些“重物”，将纸盒放在木板上，在纸盒连接的绳子的另一端挂钩上逐渐增加垫圈，当纸盒开始运动时，在活动手册上记录下垫圈的数量。</p> <p>学生任务二：在纸盒的下方放几只</p>	<p>通过多次实验和分析，会用垫圈数表示摩擦力的大小，并对比不同运动方式下的测量结果。知道摩擦力的大小与物体的运动方式有关，一</p>

	<p>，实验会不会有所变化呢？</p> <p>任务三：有没有办法比滚木更好呢？试一试给纸盒安上轮子，往托盘中逐渐增加垫圈。</p> <p>研讨：</p> <p>问题一：通过三次实验，你知道怎样搬运重物最省力吗？哪一种方式搬运重物产生的摩擦力最小？</p> <p>问题二：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？</p> <p>总结：</p> <p>1. 三种情况比较，安装轮子搬运重物的垫圈数最少，即受到的摩擦力最小，因此用轮子搬运重物最省力。</p> <p>2. 自行车轴承，车轮与轴之间使用滚珠，从而减小摩擦力，骑车时更省力，而且使用寿命也更久。而鞋底为了防滑，需要增大摩擦力。</p>	<p>笔或筷子等作“滚木”，当纸盒开始运动时，记下垫圈数量。</p> <p>学生任务三：给纸盒安上轮子，往托盘中逐渐增加垫圈。当纸盒开始运动时，记录下垫圈数量。</p> <p>研讨任务：各小组之间依据记录单的数据，思考并讨论研讨问题，总结出研讨结果。</p>	<p>一般滚动时所受到的摩擦力小，滑动时所受到的摩擦力大。从而意识到轮子的发明将物体的运动改变成用滚动的方式前进，这是技术上的巨大进步。</p>
<p>四、拓展 (5分钟)</p>	<p>各种交通工具都是怎样减小摩擦力的呢？</p> <p>气垫船以空气在船只底部承托，行驶时船身自水面抬升而起，大幅减小船体与水面的摩擦力。</p> <p>悬浮列车由于磁力使之悬浮在空中，行走时无须接触轨道，也减小了轨道对车身的摩擦力。这两种交通工具使用不同技术方式都减小了摩擦力。</p>	<p>学生任务：认识生活中的交通工具，减小摩擦力的方式。</p>	<p>联系生活实际，知道摩擦力对于生活中一些影响。</p>

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/006140104144010230>