

自制测力计

单元目录

- 1.用橡皮筋来测量物体重力
 - 2.自制测力计
 - 3.测量力的大小（按教材上）
 - 4.摩擦力的比较（按教材上）
- * 单元小结和检测
 - * 单元设计说明

单元导语

力，无处不在。我们推门、拉抽屉、提书包，都在用力。那么，力的大小可以测量吗？

从古代人们用杆秤称量物品，到现代科学家使用精密仪器测量微小的力，人类对“力”的探索从未停止。本单元，我们将从一根橡皮筋开始，亲手制作属于自己的测力计，学习测量力的大小，并探究摩擦力的奥秘。

你准备好成为一名“力的测量师”了吗？

活动提醒

本单元制作测力计需要用到剪刀、平头螺丝刀等工具。如果使用不当将有一定危险性，请务必掌握使用方法，注意安全！



剪刀



螺丝刀



固定螺丝

悬挂重物时，钩码可能掉落，请注意脚下安全；拉伸弹簧或橡皮筋时，不要拉得过长，防止弹伤眼睛哦～



1 用橡皮筋来测量物体重力

用不同的力拉同一根橡皮筋，或用相同的力拉不同橡皮筋，伸长长度均不相同。



我们如何用橡皮筋测量未知物体的重力呢？



1. 估计不同物体的轻重

在两个相同且不透明的袋子中装着重量不同的物体，在不借助工具的情况下你能比较它们的轻重吗？

2. 橡皮筋比较不同物体的轻重

- 将两个袋子悬挂在两根相同的橡皮筋下，比较橡皮筋伸长长度。





资料：

物体发生形状改变时，要恢复原状，对跟它接触的物体产生的力，叫做弹力。

- 用电子秤验证我们的结论。

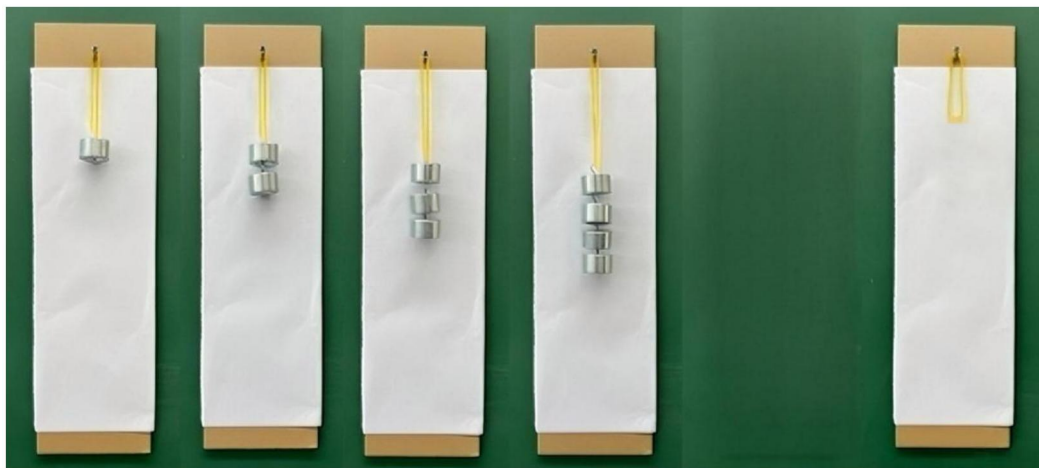


固定螺丝时要注意安全。

3. 测量悬挂不同重物时橡皮筋伸长的长度

- 将橡皮筋挂在平头螺丝上，在橡皮筋下端依次挂上不同数量的钩码，在白纸上记录橡皮筋伸长后下端对应的位置。
- 用刻度尺分别测量悬挂不同数量钩码时橡皮筋的长度，并记录。





记录单

橡皮筋在受力时伸长的长度

钩码个数 /个	橡皮筋受到的 拉力/牛	橡皮筋长度 /厘米
0		
1		
2		
3		
4		

你发现了什么规律？



研讨

1. 如果悬挂的重量一直增大，橡皮筋会一直伸长吗？
2. 橡皮筋的弹力是怎么产生的？
3. 生活中有哪些材料可以替换橡皮筋？

拓展

橡皮筋测力计的“极限挑战”

我们用橡皮筋制作了简易测力计，它能准确测量较轻物体的重力。但是，如果用它来测量更重的物体，会发生什么呢？

小实验：橡皮筋的极限

1.用你自制的橡皮筋测力计，依次悬挂 1 个、2 个、3 个、4 个、5 个钩码，记录每次橡皮筋的长度。

2.取下所有钩码，观察橡皮筋能否恢复到原来的长度。

3.继续增加钩码数量（6 个、7 个……），直到橡皮筋无法恢复原状。

思考与发现：

钩码个数/个	橡皮筋长度/厘米	取下钩码后能否恢复原状
1		
2		
3		
4		
5		
6		
……		

通过实验，你发现了什么？橡皮筋能无限伸长吗？当悬挂的物体太重时，橡皮筋会发生什么变化？

生活中的启示：

生活中，很多物品都有“承受极限”。比如：

橡皮筋拉得太长会失去弹性，甚至断裂；

弹簧床睡久了会塌陷；

弓箭的弓弦不能拉得过满……

2 弹簧测力计



测量物体的重量超过物体的弹性形变能力时，测量就不准了。

聚焦

当测量更重物体的重量时，自制测力计会出现什么问题？我们可以怎么改进测力计？

探索

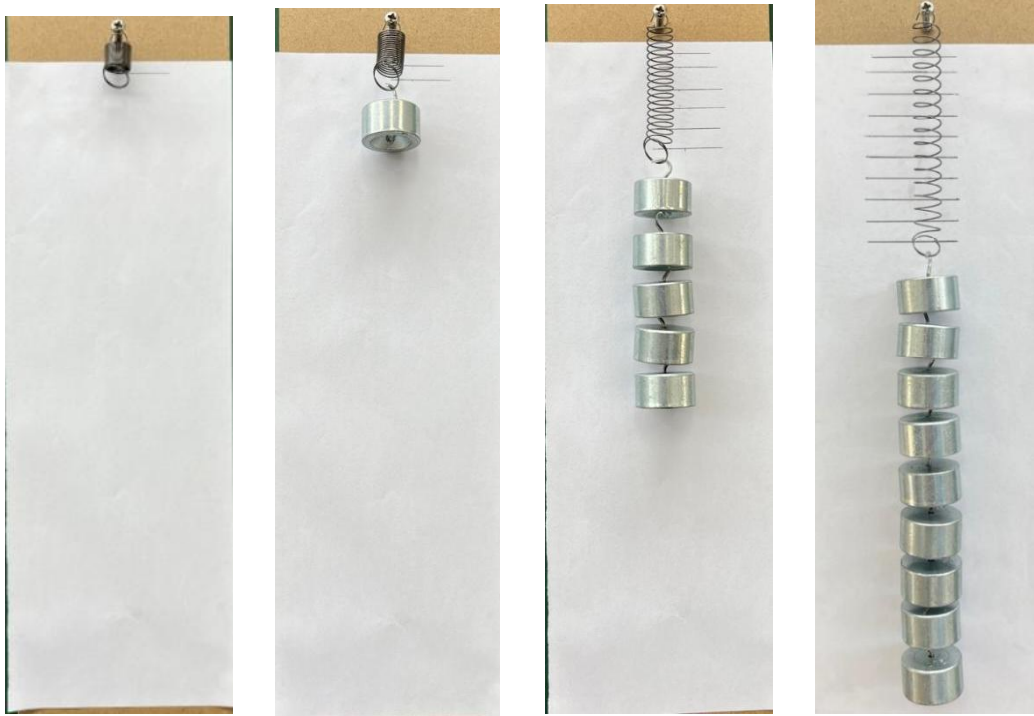


1. 小组讨论

可以用什么物体代替橡皮筋？



2. 测量悬挂不同重物时弹簧伸长的长度



注意事项：

每添加一个钩码，需等待弹簧静止并稳定后，再进行标记。操作过程中，需关注弹簧状态，所挂钩码总重力不超出弹簧的最大弹性限度，避免影响实验结果准确性。

记录单

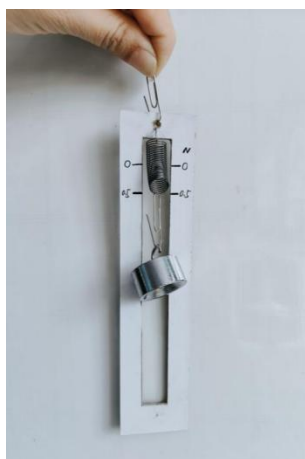
弹簧在受力时伸长的长度

所挂钩码数量/个	0	1	5	9
弹簧总长度/厘米				
弹簧伸长量/厘米 (总长度-零刻度长度)				
力值标注/牛	0	0.5	2.5	4.5

3. 自制弹簧测力计

将弹簧上端用固定在硬纸板顶部，弹簧自然下垂时，在下端位置标 “0N”（起点），然后下端挂小挂钩。

挂 1 个钩码（0.5N），在弹簧末端位置标 “0.5N”；挂 2 个钩码（1N），标 “1N”，以此类推。用刻度尺把相邻刻度平均分成小格（比如 0~0.5N 之间分成 5 小格，每小格代表 0.1N）。



研讨

1. 弹簧可以测量物体重量的原理是什么？
2. 弹簧产生弹力的方式有哪些？
3. 弹簧测力计除了可以测量重量还可以测量什么？

拓展

生活中常见的测力计

一、日常民用

1. 手提弹簧秤（便携买菜秤）

外出买菜、赶集时，手提式弹簧秤可以用来粗略称量物品重力，防止缺斤少两，是最常见的简易弹簧测力计。



2. 行李弹簧秤

称行李箱重量时，用手提挂钩挂住行李箱，拉起来读数，判断行李是否超重，机场出行常用。

3. 快递摆摊弹簧吊秤

小商贩、快递点等常用悬挂式弹簧吊秤，悬挂包裹、货物即可称重。

二、生产、工具类

4. 拉力弹簧测力计（工业拉力计）

五金、工厂常用工业拉力计测试绳子、挂钩、包装袋能承受多大拉力，测试物品牢不牢固。



5. 渔具弹簧拉力秤

钓鱼时，钓上鱼之后将鱼嘴挂在秤上，直接读出鱼的重量。

三、体育、健身

6. 弹簧握力计

体检和体育测试中使用的握力计，内部装有弹簧，手握并挤压弹簧即可测出握力的大小，其本质属于弹簧测力计。



7. 拉力器

健身使用的弹簧拉力器，拉开弹簧即可感受拉力的大小（多数没有刻度），其原理与测力计一致。

单元小结和检测

通过本单元的学习，我们认识了弹力，了解了弹簧测力计的工作原理，学会了测量力的大小，并探究了摩擦力的影响因素。

弹力是物体发生形变时产生的力，弹簧测力计就是利用弹簧的弹性形变来测量力的大小。力的单位是牛顿（N）。摩擦力的大小与接触面的粗糙程度、物体的重量等因素有关。

序号	评价内容	评价等级
1	我知道什么是弹力，能举例说明生活中的弹力现象。	☆☆☆
2	我理解了弹簧测力计的工作原理，能正确读取刻度。	☆☆☆
3	我能用弹簧测力计测量物体的重力和拉力。	☆☆☆
4	我知道摩擦力的产生原因，能说出影响摩擦力大小的因素。	☆☆☆
5	我能设计实验比较不同情况下摩擦力的大小。	☆☆☆
6	我能在实验中注意安全，规范操作测量工具。	☆☆☆
7	我能与同伴合作完成探究任务，分享实验发现。	☆☆☆
8	我能将所学知识应用到生活中，解释相关现象。	☆☆☆

学习了本单元，你还可以尝试完成新的任务：

- 1.调查家中或学校里使用的测力工具，记录它们的名称、用途和测量范围，制作一份“测力工具调查报告”。
- 2.设计一个利用摩擦力或减小摩擦力的创意小发明，画出设计图并说明原理，与同学分享交流。

单元设计说明

本单元体现的是《义务教育科学课程标准（2022 年版）》中 3~4 年级及 5~6 年级内容要求“3.1①知道日常生活中常见的摩擦力、弹力、重力等都是直接施加在物体上的力。3.1②举例说明给物体施加力可以改变物体运动的快慢，也可以使物体开始或停止运动；学会使用弹簧测力计。12.3④初步说明一些技术产品涉及的科学概念或原理，尝试应用科学原理设计并制作简易装置。”

从上述课标内容要求可以发现，本单元主要涉及“物质的运动与相互作用”和“工程设计与物化”两个主题。本单元以“自制测力计”为核心项目，从生活中常见的力入手，引导学生认识弹力，理解弹簧测力计的工作原理，学会测量力的大小，并探究摩擦力的影响因素。

本单元的设计遵循“从生活走向科学，从科学走向应用”的理念。第 1 课“用橡皮筋来测量物体重力”从学生熟悉的生活经验出发，通过悬挂不同重物观察橡皮筋的伸长，初步建立弹力与形变关系的认识。第 2 课“自制测力计”在此基础上，引导学生用弹簧替代橡皮筋，制作更精确的测力计，体会工具改进的意义。第 3 课“测量力的大小”让学生学会规范使用弹簧测力计，测量不同物体的重力和拉力，掌握测量技能。第 4 课“摩擦力的比较”将力的认识拓展到摩擦力，通过对比实验探究影响摩擦力大小的因素。

本单元注重培养学生的科学探究能力和工程思维。学生经历“发现问题—设计方案—动手制作—测试改进—应用拓展”的完整过程，在真实情境中理解科学概念，掌握测量方法，发展实践能力。同时，通过“玉兔”号月球车等航天素材的融入，激发学生的科学兴趣，培养爱国情怀。

需要指出的是，本单元在课标要求的基础上进行了适当整合与拓展，将弹力、测力计制作、力的测量、摩擦力等内容有机串联，形成一个完整的学习单元，便于学生建立系统的知识结构，发展核心素养。