

高中物理摩擦力教案优秀 9 篇

篇一：高中物理摩擦力教案 篇一

【教材分析】

摩擦力是力学中的三大性质力之一，正确认识摩擦力对后面知识的学习有着至关重要的作用、在摩擦力这节课中，要求会计算滑动摩擦力的大小和判断其方向，以及静摩擦力的大小和方向的判断、教师在教学过程中要将学生在初中所学过的相关概念与本节内容相结合，与生活中的实例相结合，逐步引导、循循善诱，对两种摩擦力的大小和方向判定有个清晰的认识、在探究过程中要充分利用初中二力平衡的知识，在物体从静止到运动的过程中认识静摩擦力和滑动摩擦力大小变化情况，使学生的认识从感性到理性发生质的变化、由于本节课的特点，在整个教学过程中要充分体现新课标的探究精神，让学生多用所学知识揭示生活中的相关现象本质、

[教学理念]:

- (1) 立足于自主学习、合作学习、探究学习的多元学习方式相结合
- (2) 理论与实际相联系，让学生理解生活、社会与物理的关系。
- (3) 确立知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三位一体的教学目标。
- (4) 重视物理与科技前沿的联系，培养学生热爱科学的情感。

(5) 注重学生思维能力的培养，培养学生的创新精神是课堂教学的灵魂。

【教学目标】

一、知识目标：

- 1、知道什么是静摩擦力、最大静摩擦力、滑动摩擦力、
- 2、能计算静摩擦力、滑动摩擦力的大小并知道它们的方向、

二、能力目标：

- 1、培养学生的阅读理解能力
- 2 在自己设计探究实验过程中培养学生的自主探究，创新意识。
- 3、培养学生的逻辑思维能力，培养学生利用知识解决实际问题的能力。
- 4、在探究影响摩擦力的过程中学习用控制变量法研究问题。

三、情感目标：通过摩擦力大小的探究过程，培养学生科学的思想方法，严谨的实验态度。

【过程与方法】：

学生通过设计实验，并使用控制变量法对影响滑动摩擦力和静摩擦力大小的因素进行实验探究。

【教学重点】滑动摩擦力的大小

【教学难点】静摩擦力

【教学过程】：

一、引入：今天我们来学习摩擦力。（课件展示）。

二、推进新课

1、摩擦力

出示目标：什么样的力才是摩擦力？

（1）阅读课本明确概念（完成导学案第一部分）：

两个相互接触的物体，当它们发生相对运动或具有相对运动的趋势时，就会在接触面上产生阻碍相对运动或相对运动趋势的力，这种力叫做摩擦力、

（2）师生互动：进一步认识摩擦力，掌握摩擦力产生的条件。

（3）说明生活中我们遇到的摩擦力有三种，静摩擦力，滑动摩擦力和滚动摩擦力，高中阶段我们只掌握静摩擦力和滑动摩擦力。

2、静摩擦力

出示目标：静止的物体受的就是静摩擦力么？

（1）学生阅读课文明确静摩擦力，小实验说明相对运动的趋势以及静摩擦力的方向。

（2）演示实验：拉人。探讨静摩擦力大小的影响因素，并认识最大静摩擦力。

3、滑动摩擦力

出示目标：运动的物体受的摩擦力就是滑动摩擦力么？

（1）阅读课文明确概念：

当一个物体在另一个物体表面上滑动的时候，会受到另一个物体阻碍它滑动的力，这种力叫做滑动摩擦力、小实验明确相对运动以及滑动摩擦力的方向。

（2）探究影响滑动摩擦力大小的因素、

①探究实验目标：改变滑动摩擦力的大小

②讨论影响因素：

③提出实验方法——控制变量法

如果一个物理量与多个因素有关，我们在研究某一个因素对该物理量的影响时，应控制其他与该物理量有关的因素不变，这种研究问题的方法叫做控制变量法。

④设计实验方案。

⑤选择实验数据的处理方式。

⑥学生活动：学生分组计时实验，并完成导学案第二部分。

⑦老师抽样展示数据，并与学生一起对数据进行分析，最终定量得出压力与滑动摩擦力的关系，并介绍动摩擦因数的物理意义及常见材料间的动摩擦因数。

⑧学生结合课文，自己小结：滑动摩擦力的计算公式 $F=\mu FN$ 、并讨论它的用途。

三、课堂总结：师生结合导学案第三部分归纳总结本节课的收获。

四、动一动（为课堂还有空余时间时用）：拉书比赛。

五、板书设计

课题：3—3 摩擦力

一、摩擦力

1、概念

2、摩擦力产生的条件：

二、静摩擦力

1、概念

2、方向

3、大小

三、滑动摩擦力

1、概念

2、方向

3、大小

篇二：高中物理摩擦力教案 篇二

教学目标

【知识与能力】

探究得出滑动摩擦力产生的条件和影响滑动摩擦力大小的因素以及计算公式。

【过程与方法】

通过观察，了解滑动摩擦力的存在，实验探究产生滑动摩擦力的条件以及影响其大小的因素，提高实验技能和探索能力。

【情感、态度和价值观】

学生能提高实事求是的科学实验态度，锻炼思维能力、抽象能力，运用物理知识解释生活现象。

教学重难点

【重点】

滑动摩擦力产生条件和计算式。

【难点】

实验探究的过程。

教学方法

观察法、实验法、讨论法、问答法等。

教学过程

（一）新课导入

展示几个情景：孩子玩滑梯、火车急刹车、冰壶运动等。

通过提问这些情景中的现象，引导学生思考，从而得出滑动摩擦力的概念，导出新课。

（二）科学探究

问题 1：滑动摩擦力什么情况下才会出现？结合前面学的静摩擦力条件进行讨论。

学生讨论：需要有压力、粗糙的接触面以及相对运动。

问题 2：为什么冰壶、火车、孩子受到的滑动摩擦力不同呢？

实验探究：影响滑动摩擦力大小的因素：

1、猜想：与压力有关，与速度有关，与质量有关，与粗糙程度有关等等。

2、设计实验：用弹簧秤拉动木块，可通过加减砝码改变压力，改变拉动速度，更换接触面，例如玻璃、木板、石板、毛巾等。弹簧秤示数便是滑动摩擦力示数，设计表格进行记录。

3、进行实验：6 人一组进行实验，注意小组内部的分工问题，教师巡视。

4、得出结论：滑动摩擦力与压力和接触面的粗糙程度有关。

5、交流讨论：分享实验中的数据和实验细节，误差处理等；讨论控制变量法的注意事项，即控制无关变量相同，只改变探究的物理量等；实验安全问题、保护器材问题等等。

6、总结：结合实验结论和教材，得出滑动摩擦力的计算公式， $f=\mu N$

问题 3：滑动摩擦力的方向如何判断呢？结合示例分析并讨论。

示例：木块在地面上滑动、木块在木板上滑动并带动木板一起滑动。

学生讨论：滑动摩擦力方向与相对运动方向相反，相对运动方向有时并不是运动方向。

问题 4：滑动摩擦力有什么作用呢？举例说明。

回答：生活中有很多地方可以见到滑动摩擦力，车辆的刹车系统是利用滑动摩擦力进行减速，打磨东西也是利用了滑动摩擦力，同时机器中的滑动摩擦力会损耗器材，所以需要使用润滑油来减小滑动摩擦力等等。

（三）巩固提高

给出适当例题，运用公式求解摩擦力大小，判断摩擦力方向。

（四）小结作业

小结：浅谈本节课收获。

作业：课下继续探索，拓展科学知识。

篇三：高中物理摩擦力教案设计 篇三

一、教学目标

1、在物理知识方面要求：

(1) 知道摩擦力产生的条件。

(2) 能在简单问题中，根据物体的运动状态，判断静摩擦力的有无、大小和方向；知道存在着最大静摩擦力。

(3) 掌握动摩擦因数，会在具体问题中计算滑动摩擦力，掌握判定摩擦力方向的方法。

(4) 知道影响动摩擦因数的因素。

2、通过观察演示实验，概括出摩擦力产生的条件及摩擦力的特点，培养学生的观察、概括能力。通过静摩擦力与滑动摩擦力的区别对比，培养学生分析综合能力。

3、渗透物理学方法的教育。在分析物体所受摩擦力时，突出主要矛盾，忽略次要因素及无关因素，总结出摩擦力产生的条件和规律。

二、重点、难点分析

1、本节课的内容分滑动摩擦力和静摩擦力两部分。重点是摩擦力产生的条件、特性和规律，通过演示实验得出关系 $f=\mu N$ 。

2、难点是学生有初中的知识，往往误认为压力 N 的大小总是跟滑动物体所受的重力相等，因此必须指出只有当两物体的接触面垂直，物体在水平拉力作用下，沿水平面滑动时，压力 N 的大小才跟物体所受的重力相等。

太上有立德，其次有立功，其次有立言，虽久不废，此谓不朽。——《左传》

三、教具

1、演示教具

带有定滑轮的平板一块、带线绳的大木块、小木块、玻璃、毛巾、测力计、砝码。

2、学生实验材料

每两位学生一组:物块一块、测力计一只。

3、投影仪、投影片。

四、主要教学过程

(一) 引入新课

力学中常见的三种力是重力、弹力、摩擦力。对于每一种力我们都要掌握它产生的条件，会计算力的大小，能判断力的方向。在前面我们已经学过了两种力:重力和弹力。今天我们学习第三种力—摩擦力。在这三种力中摩擦力较难掌握。

(二) 教学过程设计

1、静摩擦力

演示实验:

当定滑轮的绳子下端悬挂 50g 砝码时，物块保持静止状态。

物块静止，它受板的静摩擦力多大？方向如何？你是根据什么原理判断的？

当悬挂的砝码增加到 100g 时，物块仍保持静止状态。

提出问题:物块此时所受的静摩擦力的大小、方向如何变化？设想一下，如果将砝码 **B** 摘去，静摩擦力又将如何变化？

在同学回答的基础上归纳出:一般静摩擦力的大小没有一个确定的值，类似上述情况，当物块不动处于平衡状态时，静摩擦力的大小随拉力大小的变化而变化，总是等于拉力的大小。静摩擦力的方向，总是沿接触面切线方向；跟拉力的方向相反，或者说跟物体间相对滑动趋势方向相反。

提出问题:当悬挂在绳子下端的砝码为 150g 时，物块才刚开始相对于桌面板滑动，这时物块所

受的静摩擦力叫什么？它的大小和方向呢？

教师讲解:静摩擦力增大到某数值后就不再增大了，这时静摩擦力达到最大值，叫做最大静摩擦力，用 f_m 表示。最大静摩擦力的方向，也总是沿接触面切线方向，跟使物体起动的外力方向相反，或者说跟物体间相对运动趋势相反。

明确:在一般情况下，如果两个相接触的物体之间存在着静摩擦力的作用，则并不一定处于最大静摩擦状态，最大静摩擦力等于使物体将要开始运动所需的最小推力。

2、滑动摩擦力

一旦物块滑动后，我们只要挂 130g 砝码，就能使物块维持匀速运动。这时两物体之间的滑动摩擦力为多大？方向如何？

再做演示实验，在刚才的大木块上再放一块小木块，发现要挂 140g 的砝码，才能使物块维持匀速运动。这又说明滑动摩擦力的变化遵循什么规律？

教师讲解:这说明了滑动摩擦力的大小跟两物体间的正压力 N 成正比。

演示实验，将木块依次放在玻璃上，木板上和毛巾上，用测力计拉木块，使木块匀速运动，观察测力计的示数，发现三种情况下，测力计示数由小到大，说明物体接触面越粗糙，摩擦力越大。

结论:滑动摩擦力的大小与摩擦面的材料和光滑程度有关，与相互之间的压力（弹力）成正比，可以写为 $f = \mu N$ ， μ 是动摩擦因数，因摩擦面的材料和光滑程度决定。动摩擦因数是无单位的，它表示摩擦力跟正压力之比。

滑动摩擦力的方向，总是沿接触面切线方向，且跟物体的相对滑动方向相反。

3、学生分组实验

教师指导一组学生实验，其他各组同时操作:用测力计沿水平方向拉住物块，开始用较小的力拉，记下测力计读数；慢慢增加拉力，再记下测力计读数；继续增加拉力，使物块刚好开始滑动，记下测力计读数；然后保持物块匀速运动，记下测力计读数。

用投影仪打出投影片，让学生填下表：

测力计读数 拉力方向 摩擦力的大小 摩擦力方向

1 静摩擦力 1:

2 静摩擦力 2:

3 最大静摩擦力:

4 滑动摩擦力:

问题:你是根据什么原理来确定摩擦力的大小和方向的?

用投影仪打出投影片中的五种情况，组织学生讨论木板对木块 A 有没有摩擦力?

讨论答案:

图 1 物块 A 与木板接触，但物块 A 与木板没有相对运动趋势，因此木板对物块 A 没有静摩擦力。

图 2 物块 A 与木板接触，A 在重力的作用下相对木板有向下运动的趋势，因此木板对 A 有向上的静摩擦力。加大力 F 时，静摩擦力不变， $f_{\text{静}}$ 大小等于重力 mg 。

图 3 物块 A 与木板接触，A 由于受到重力的作用，有沿木板向下滑的趋势，因此木板对 A 有沿斜面向上的静摩擦力。

图 4 物块 A 与木板接触，沿木板向下匀速滑动，与木板有相对

运动，因此木板对 A 有沿着斜面向上的滑动摩擦力。 $f_{\text{滑}}$ 大小等于重力的沿斜面向下的分力。

物块 A 相对于木板有向右运动的趋势，但 A 不与木板接触，因此木板对 A 没有静摩擦力。当然 B 对 A 有水平向左的静摩擦力。

（三）课堂小结

- 1、摩擦力产生的条件:有接触面，不光滑，有压力，有相对运动或相对运动趋势。有相对运动时产生滑动摩擦力；有相对运动趋势时产生静摩擦力。
- 2、摩擦力的方向与相对运动或相对运动趋势方向相反，不一定和物体的运动方向相反，不一定是阻力。
- 3、滑动摩擦力可由公式 $f_{滑}$ 计算，或由物体平衡计算。
- 4、静摩擦力不是定值，有一个范围，即 $0 \sim f_m$ ，由物体运动和其他受力情况决定。

（四）作业与思考

习题：

图 6 中物块 A 重 10N, A 和桌面间的动摩擦因数 $\mu = 0.25$ 当悬挂物 B 重 3N 时，开始沿桌面滑动。求:(1)B 物体重 1N 时 A 与桌面间的摩擦力多大？(2)B 物体重 6N 时，A 与桌面的摩擦力多大？(3)当 A 物体上再加上重 10N 的 C 物体，B 物体重 6N 时，A 与桌面的摩擦力多大？

思考题：

- 1、请举一二个生活中的例子，来说明静摩擦力为动力。

跟人体运动的方向是一致还是相反？

（五）板书

1、静摩擦力

静摩擦力产生的条件:相互接触的物体间有相对运动的趋势，而又保持相对静止状态。

静摩擦力的方向:跟接触面相切，跟相对运动趋势的方向相反。

静摩擦力的大小: $0 \sim f_m$

2、滑动摩擦力

滑动摩擦力产生的条件:相互接触的物体间发生相对运动时。

滑动摩擦力的方向:跟接触面相切，跟相对运动的方向相反。

滑动摩擦力的大小: $f_{滑}$

3、小结(略)

篇四：高中物理摩擦力教案 篇四

一、设计思想

本节课打破以往的教学结构，将摩擦力作为一个整体来逐步研究，而不是分别研究静摩擦力和滑动摩擦力的产生条件、方向和大小，使得学生更全面的从本质上掌握摩擦力的特点。

本节课的教学有三大特点：

- 1、采用“学习即研究”的理念展开教学，让学生通过自己的观察和感受来提出所要研究的问题，并围绕提出的问题，设计实验方案，来解决问题。让学习的过程转变为研究的过程，从而实现物理学习的本质。
- 2、采用体验式的学习方法，通过就地取材的物品来进行小实验，看似简单易操作，但却能带给学生最真实的体验，让学生有最直接的感受。
- 3、采用知识教育和科学方法教育融于一体，通过实践找规律，让学生通过观察与类比、猜想与假设、实验与归纳、控制变量法、描点作图法等探究物理问题的基本方法，归纳出摩擦力的特点。

本节内容是学生已具有一定初中知识背景下，进一步来理解摩擦力的产生条件，摩擦力方向的判断以及影响摩擦力大小的因素。

二、学情分析和教材解读的深入

（一）学情分析

1. 学生初中已经学习了力的概念并可应用二力平衡进行计算静摩擦力的大小；
2. 在初中阶段对摩擦力有定性了解，但不够深入高中阶段加以细化；
3. 在初中学习电阻时用到过控制变量法归纳出摩擦力的特点。

（二）教材分析

本节课选自人教版普通高中物理必修1第三章第三节 P57-P61，本节内容是在初中摩擦力知识基础上的延伸。是本章教学的重点，难点，也是高中物理中对物体进行受力分析的重点和难点。大家在初中已接触

过摩擦力的学习，高中应从更深的一个层面来认识摩擦力，静摩擦力的问题很复杂，具体表现出“动中有静，静中有动”，有时似乎又是“若有若无，方向不定”。本节课，我力求使学生们可以正确认识静摩擦力。

三、教学目标

（一）知识与技能

- 1、知道什么是静摩擦力；可以根据二力平衡的知识判断静摩擦力的大小和方向。
- 2、可以列举说明静摩擦力在生活中的应用，明白最大静摩擦力的决定因素有哪些。

（二）过程与方法

- 1、通过演示及动手体验，培养学生的观察和操作能力。
- 2、通过对静摩擦力的教学，可以使学生形成在生活中认识“力”的科学素养。

（三）情感态度与价值观

- 1、通过对最大静摩擦力进行的实验探究及数据分析，使学生感受到实践是检验真理的唯一标准，更好的培养学生尊重事实和实事求是的科学态度。
- 2、通过分析静摩擦力的应用，进一步体现出物理源于生活并服务于生活的道理。

四、重点难点

（一）重点

1、研究静摩擦力大小的范围。

2、研究静摩擦力的方向。

（二）难点：如何对静摩擦力进行方向的判断。

五、教学策略与手段

讲授法、实验法、讨论法相结合的实验探究模式

实验和多媒体教学：

（1）教师演示用：玻璃杯，大米，筷子，气球，玻璃球，两本交叠在一起的书，一端带有定滑轮的长木板，红墨水，细线，木块，矿泉水瓶，PPT 课件。

（2）学生用实验器材 2 人一组：弹簧秤、毛巾；玻璃板，毛刷。

六、教学过程

（一）复习提问，导入新课

1、趣味实验演示

向压实的整杯米中插进一根筷子，用筷子将米杯提起，将气球放进玻璃杯内，向气球内充气，用气球将玻璃杯提起。

发问设疑：将整杯米和玻璃杯提起的神奇力量是什么呢？

2、深入分析：

对整杯米进行受力分析，受到竖直向下的重力作用，还有筷子对整杯米的向上的作用力，向学生提出疑问，这个作用力可能是什么性质的力，进而给出在物理学中像这样产生于两个相对静止的物体间的摩擦力叫做静摩擦力。

（二）新课教学

1、静摩擦力的产生条件

①两物体接触且相互挤压

通过回顾课前气球提杯子的小实验，向学生发问，为什么干瘪的气球不能够提起杯子？

对比分析，当气球充满气时，气球可以提起杯子，此时气球与杯子接触且存在挤压，当气球内气体放出时，气球与杯子不接触且不存在相互挤压，气球也不能提起杯子，进而得出静摩擦力的产生条件之一是两物体接触并存在挤压。

②两物体存在相对运动趋势

仍然由气球提杯子的小实验入手，当气球与杯子都放在桌面上，且相对桌面静止时，气球和杯子之间不产生静摩擦力。当气球提起杯子时，气球和杯子之间就产生了静摩擦力，这是由于当气球提起玻璃杯时，玻璃杯会“想”相对气球向下运动，我们将其称为玻璃杯有相对气球向下的运动趋势，进而自然得出静摩擦力的又一个产生条件是两物体存在相对运动趋势。

③两物体接触面粗糙

夹玻璃球竞赛：

竞赛规则：谁能在十秒钟之内，用筷子夹起的玻璃球多谁就获胜。

十秒钟过去，我们会发现，一位同学夹起了几个玻璃球，而另一位同学几乎没有夹起玻璃球。引发学生的好奇心，进而追问，为什么比赛结果会如此悬殊？

教师解密，这是由于老师给“获胜”的同学所用的筷子提前穿上了一层“橡胶外衣”，进而使筷子与玻璃球接触的表面变得粗糙，才使得“获胜”同学顺利夹起玻璃球。

由此自然得出静摩擦力产生的第三个条件是两物体接触面粗糙。

2、静摩擦力概念

通过得出了静摩擦力产生的三个条件，可进一步概括得出静摩擦力的具体概念，即：两个相互挤压且相对静止的物体，由于存在相对运动趋势而在接触面上产生阻碍物体相对运动的力叫做静摩擦力。

给出定义后，教师提出一个将两本交叠在一起的书分开的小游戏，让学生亲身体会静摩擦力“巨大”力量，进而对静摩擦力有一个更直观的感受。

3、静摩擦力的三要素

①、作用点

引导学生通过定义直接得出，静摩擦力的作用点在两物体接触面上。

②方向

①用刷毛弯曲方向表示刷子所受静摩擦力的方向，在引导学生分析静止在斜面上的刷子的相对运动趋势方向，引导学生运用假设法分析得出刷子所受静摩擦力的方向与刷子的相对运动趋势方向相反这一结论。

②对被气球提起的杯子进行受力分析，引导学生利用已学过的二力平衡的知识逆向思考，分析静摩擦力的方向。

③大小

实验探究静摩擦力的大小变化：

杯子与木块相连，不断向杯中加水，直到木块滑动，可直观定性的观察物体所受静摩擦力的大小变化，自然提出猜想，静摩擦力的增大存在一个限度，教师加以解释说明，给出静摩擦力大小情况：静摩擦力的增大有一个限度，即 $f_{\max}$ ，这个最大值称为最大静摩擦力，其数值范围 $f_{\max} \geq f \geq 0$ ，且最大静摩擦力大于滑动摩擦力。

4、巩固提高

①引导学生利用定义判断静止在曲面上的物体所受静摩擦力的方向。

教师加以总结概括，得出：静摩擦力的方向沿接触面切线方向并与相对运动趋势方向相反。

②让学生分析在超市电梯上的人的受力情况，和人走路及传送带上的物体所受到的静摩擦力。

教师加以纠正和强调：受到静摩擦力作用的不一定是静止的物体，静摩擦力不一定是阻力。

5、应用

教师给出静摩擦力在生活中应用的相关实例，并给与解释，让学生进一步体会静摩擦力的利与弊。领会自然的神奇力量。

七、知识结构或板书设计

静摩擦力

一、静摩擦力的产生条件：1、相互接触、挤压（弹力产生的条件）

2、与接触面有相对运动趋势

3、接触面粗糙

二、静摩擦力的定义：两个相互接触的物体，当它们发生相对运动趋势时，就会在接触面上产生阻碍相对运动趋势的力，这种力叫做静摩擦力。

三、摩擦力的方向：所以无论物体是静止还是运动，物体受到的静摩擦力的方向总是与相对运动趋势方向相反。

四、摩擦力的大小[来静摩擦力的大小 $0 < F < F_{\max}$

八、作业设计

课后完成课后“问题与练习”中 1、2、3 题。

九、问题研讨

(1) 物理研究以实验为基础，我们这节课的学习过程中，利用身边的现象设计小实验的方法来探索物理问题，如何能更好的利用实验让学生探索物理问题？

(2) 利用学习小组分组实验并讨论，如何运用小组评价机制？

篇五：高中物理摩擦力教案 篇五

整体设计

摩擦力是力学中的三大性质力之一，正确认识摩擦力对后面知识的学习有着至关重要的作用。在摩擦力这节课中，要求会计算滑动摩擦力的大小和判断其方向，以及静摩擦力的大小和方向的判断。教师在教学过程中要将学生在初中所学过的相关概念与本节内容相结合，与生活中的实例相结合，逐步引导、循循善诱，对两种摩擦力的大小和方向判定有个清晰的认识。在探究过程中要充分利用初中二力平衡的知识，在物体从静止到运动的过程中认识静摩擦力和滑动摩擦力大小变化情况，使学生的认识从感性到理性发生质的变化。对于动摩擦因数的教学最好通过实验让学生探究得出。由于本节课的特点，在整个教学过程中要充分体现新课标的探究精神，让学生多用所学知识揭示生活中的相关现象本质。

教学重点

- 1、滑动摩擦力的大小及方向的判断。
- 2、静摩擦力的有无及方向的判断。
- 3、静摩擦力产生的条件及规律。

士不可以不弘毅，任重而道远。仁以为己任，不亦重乎？死而后已，不亦远乎？ ——《论语》

教学难点

- 1、静摩擦力有无的判断和方向的判断。
- 2、静摩擦力大小的计算。

课时安排

3 课时

三维目标

知识与技能

- 1、知道什么是静摩擦力、最大静摩擦力、滑动摩擦力。
- 2、能计算静摩擦力、滑动摩擦力的大小并会判断它们的方向。

过程与方法

- 1、学生通过设计实验，并使用控制变量法对影响滑动摩擦力和静摩擦力大小的因素进行实验探究。
- 2、培养学生的逻辑思维能力，培养学生利用知识解决实际问题的能力。

情感态度与价值观

通过静摩擦力的探究过程，培养学生科学的思想方法。

课前准备

教具准备:木块、弹簧秤、木板、毛巾、纸、钢板、砂纸、水等。

知识准备:搜集有关的摩擦力信息。

教学过程

导入新课

活动导入

准备两只碗，分别放入数量较多的玻璃小球，一只碗内是光滑干净的，另一只碗内是粘有灰尘的。请两个同学把玻璃球从碗中用筷子夹出来，比赛看谁夹得快。然后让两位同学分别说出自己的感想，从而引出摩擦力的问题。

情景导入

（课件展示）播放运动员滑雪的录像，如图 3-3-1 让学生说出滑雪要求的环境条件，然后导出摩擦力的概念。

图 3-3-1

问题导入

粉笔在黑板上可以写出字来，在玻璃上写得出来吗？试试看。想想若在外面的柏油路面上用粉笔写字又会有何不同？为什么？你认为摩擦力是一种什么样的力？

让学生用自己的语言叙述摩擦力。

推进新课

饭疏食，饮水，曲肱而枕之，乐亦在其中矣。不义而富且贵，于我如浮云。——《论语》

摩擦力的概念。

概念：两个相互接触的物体，当它们发生相对运动或具有相对运动的趋势时，就会在接触面上产生阻碍相对运动或相对运动趋势的力，这种力叫做摩擦力。本节课就来深入研究摩擦力。

请学生做个小实验：要求学生用逐渐增大的水平力推动在教室中放置的桌子，直到推动一段距离。（设计意图：让学生体会并分析出桌子受到推力和摩擦力的作用，使学生产生对静摩擦力和滑动摩擦力的感性认识）

学生活动：学生按老师要求推桌子，并感受推力大小变化。

问题：为什么用力推桌子而桌子不一定运动？为什么想让桌子继续运动还要继续推？

初步引出对静摩擦力和滑动摩擦力的感性认识。

一、静摩擦力

由用力推桌子而不动，师生讨论引导出静摩擦力的概念：两个相互接触的物体之间有相对运动趋势而又保持相对静止时，在接触面间所产生的阻碍相对运动趋势的力叫静摩擦力。

问题：静摩擦力是一恒定的力吗？怎样求静摩擦力的大小？怎样判断静摩擦力的方向？

在水平桌面上放一木块，用弹簧测力计沿水平方向用较小的力拉木块但保持木块不动，并不断缓慢地增大拉力。注意提示学生观察弹簧秤的示数变化。

实验如图 3-3-2

图 3-3-2

实验现象：我们可以看到随着拉力的增大，弹簧秤的示数不断增大。

结论：由二力平衡的知识可以知道，木块受到的静摩擦力大小等于弹簧秤的拉力，方向和拉力的方向相反。所以静摩擦力不是一固定值，它随外力的变化而变化，总是和外力大小相等、方向相反。

继续试验：在弹簧测力计指针下轻塞一个小纸团，它可以随指针移动，并作为指针到达最大位置的标志。在刚才实验的基础上继续用力，当拉力达到一定的值时木块开始移动，此时拉力会突然变小。要求学生记下刚才的最大值。

结论：静摩擦力的增大有一个限度，这个限度就是最大静摩擦力 $F_{\max}$ ，其值等于物体刚刚开始运动时的拉力。两物体间实际发生的静摩擦力 F 在 0 与最大静摩擦力 $F_{\max}$ 之间。

问题：最大静摩擦力的大小和什么因素有关呢？（教师提出问题，由学生自主设计实验验证最大静摩擦力大小的决定因素）

学生活动：学生设计实验并探究，整理分析实验数据。

参考设计：

下的最大静摩擦力的大小；保持压力不变，分别在桌面上、棉布面上、毛巾面上验证最大静摩擦力的值。

2、用手握一油瓶，手的握力恰好使得油瓶不下落，此时最大静摩擦力等于瓶的重力。不断增加瓶中的油，要想瓶恰不滑落，应该增加手的握力即压力，由此判断最大静摩擦力和压力的关系。换用不同粗糙程度的瓶子做实验，验证最大静摩擦力和接触面的粗糙程度的关系。

活动:学生交流讨论并得出结论:

- 1、静摩擦力大小值并不唯一；
- 2、最大静摩擦力与压力和接触面有关系。

引导学生说一下生活中和生产中利用静摩擦力的事例。

(课件展示) 图片示例:

图 3-3-3

课堂训练 (课件展示)

- 1、有关静摩擦力的说法中正确的是 ()
A.只有静止的物体才受静摩擦力 B.静摩擦力与压力成正比
C.静摩擦力可能与运动方向垂直 D.静摩擦力的方向与物体运动方向一定相反

错。静摩擦力的大小与压力无关，而与物体的运动状态及所受其他力的情况有关，故 B 错。静摩擦力的方向可与运动方向成任意角度，故 C 正确。静摩擦力的方向与运动方向无关，但一定与相对运动方向相反，故 D 错。

答案：C

2、如图 3-3-4所示，用外力 F 水平压在质量为 m 的物体上（设受力 F 的面绝对光滑），恰好使物体静止，此时物体与墙之间的摩擦力为_____；如果 F 增大为 $3F$ ，物体与墙之间的摩擦力为_____。

图 3-3-4

解析：物体受向下的重力为 mg ，由二力平衡条件知静摩擦力大小也为 mg ，方向向上，当推力增为 $3F$ 时，物体重力不变，则静摩擦力也不变。

答案： mg mg

二、滑动摩擦力

概念：当一个物体在另一个物体表面上滑动的时候，会受到另一个物体阻碍它滑动的力，这种力叫做滑动摩擦力。滑动摩擦力的方向总是沿着接触面，并且跟物体的相对运动方向相反。（可以通过复习回忆得出，或者通过演示实验总结得出，也可以直接给出）

（提出要求）利用教材演示实验仪器设计实验，定量研究影响滑动摩擦力大小的因素。（设计意图：使学生意识到应采用控制变量法进行多变量的研究；使学生体会摩擦力的大小的影响因素）

（学生活动:思考并交流讨论得出利用二力平衡定量测量滑动摩擦力的大小）

2、引导学生进行实验方法的探究

（学生活动:思考并交流讨论得出控制变量法）

3、组织学生利用已有器材进行实验探究

（学生活动:学生进行分组实验探究）

4、要求学生设计表格记录数据，并通过对数据的分析初步得出自己的结论。

（学生活动:展示自己的数据，并对数据进行分析，最终定量得出压力与滑动摩擦力的关系，对动摩擦因数有定性的认识）（设计意图：培养学生实验数据的分析处理能力）

小结：滑动摩擦力的计算公式（设计意图：训练学生语言表达及逻辑推理能力）

介绍动摩擦因数的物理意义及常见材料间的动摩擦因数。

课件展示：

几种材料间的动摩擦因数

材料 动摩擦因数 材料 动摩擦因数

钢—钢 0.25钢—冰 0.02

木 木头—冰 0.03

木—金属 0.20 橡胶轮胎—路面（干） 0.71

皮革—铸铁 0.28

例题。滑雪是北方地区人们喜爱的一种运动。有的地方人们用鹿拉滑雪板进行滑雪比赛。已知滑雪板与冰面间的动摩擦因数为 0.02，滑雪板和人的总质量为 180 kg.如果鹿拉着滑雪板做匀速直线运动，求鹿的拉力大小。

解析：由于滑雪板做匀速直线运动，可知鹿的拉力 F 与滑动摩擦力的大小相等，即 $F=f$.同时，滑雪板与冰面的压力 N 与滑雪板和人的重力相等，即 $N=G$.

由滑动摩擦力公式，可求出鹿的拉力大小为

$$F=f=\mu N=\mu Mg=0.02\times 180\times 9.8\text{ N}=35.3\text{ N}.$$

答案:35.3 N

课堂训练

质量为 2 kg 的物体，静止在水平面上。物体与地面间的动摩擦因数为 0.5，最大静摩擦力与滑动摩擦力大小视为相等。给物体一水平拉力。

(1) 当拉力大小变为 5 N 时，地面对物体的摩擦力是多大？

(2) 当拉力大小变为 12 N 时，地面对物体的摩擦力是多大？

(3) 此后若将拉力又减小为 5 N (物体仍在滑动)，地面对物体的摩擦力是多大？

(4) 若撤去拉力，在物体继续滑动的过程中，地面对物体的摩擦力是多大？(取 $g=10\text{ N/kg}$)

解析：(1) 当拉力 $F=5\text{ N}$ 时， $F < f_{\max}$ ，物体没有滑动，地面对物体的摩擦力为静摩擦力， $f=F=5\text{ N}$ ；

(2) 当拉力 $F=12\text{ N}$ 时， $F > f_{\max}$ ，物体滑动起来，地面对物体的摩擦力为滑动摩擦力 $F_{\text{滑}}=\mu N=\mu mg=0.5\times 2\times 10\text{ N}=10\text{ N}$ ；

(3) 当拉力又减小为 5 N 时，由于物体仍在地面上滑动，所以物体受到地面的摩擦力仍是滑动摩擦力，所以仍是 10 N；

(4) 当拉力撤去后，由于物体继续在地面上滑动，物体受到地面的摩擦力仍是滑动摩擦力，所以仍为 10 N.

答案：(1) 5 N (2) 10 N (3) 10 N (4) 10 N

知识拓展

增大有益摩擦：

1、增加物体表面的粗糙程度。如：鞋底、车轮胎、各种旋钮表面都有花纹。

2、增大压力。如：电动机的皮带拉得很紧，以便增大压力来增大摩擦力，防止皮带打滑。

减小有害摩擦：

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/028066044055007021>