**《摩擦力》教学设计**

扶余市大林子镇中学 赵文瑞

**一、教学目标**

**（一）知识与技能**

1．能根据生活体验认识摩擦力；

2．能根据二力平衡的条件，用弹簧测力计粗略测量水平运动物体所受的滑动摩擦力；

3．认识摩擦在生产和生活中的利用与防止，并能正确说出增大或减小摩擦的方法。

**（二）过程与方法**

1．经历研究滑动摩擦力的大小与哪些因素有关的实验过程，能表述滑动摩擦力的大小跟接触面所受的压力和接触面的粗糙程度的关系；

2．通过科学探究活动，使学生进一步理解控制变量法在科学研究中的广泛应用，培养学生积极参与、勇于创新的意识和设计实验、分析概括的能力。

**（三）情感、态度与价值观**

1．通过观察与实践使学生了解摩擦在生产和生活中的利与弊，培养学生辩证思考问题的观点。

2．通过对生活中实例的尝试研究与解决，培养学生学以致用的的习惯和热情。

**二、学情分析**

学生在生活中对于摩擦已经有了一定的感性认识和生活经验，学生在前面已经学习了重力、弹力这两种力和二力平衡的知识，这为本节知识的学习打下了很好的基础。但还应看到学生在生活中通过感性得来的知识和经验，有很多是错误的。如：他们通常认为摩擦总是阻力，摩擦总是有害的。这些都是学习本节的障碍，教师在教学中对这些错误观念，要及时纠正。

对于科学探究法研究问题，和用控制变量法研究一个物理量受多个因素影响的问题，学生在前面的学习中已经应用过（如“探究阻力对物体运动的影响”、“影响蒸发快慢的因素”等实验），但对这两种科学研究方法的精髓理解还不够透彻，应用也不是较为熟练。教师在教学时要进一步加以说明和规范。

**三、教学重难点**

重点：测量水平运动的物体受到的滑动摩擦力。

难点：1、“研究影响滑动摩擦力大小的因素”实验方案的设计与理解

2、减小摩擦力的方法。

**四、教学方法**

实验法、科学探究法、小组合作学习法

**五、教学准备**

PPT课件、弹簧测力计、带挂钩的木块、钩码、长木板、棉布、毛巾等。

**六、教学过程**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **教学环节** | **教师活动** | **学生活动** | **设计意图** |
| **导入新课****（2分钟）** | 播放图片：草地越滚越慢的足球，最后停下来；运动员赛跑时穿着带有铁钉的跑鞋；人在雪地上一不小心就会滑倒；矿泉水的瓶盖上有许多竖纹；汽车在雪地上行走艰难，而当轮胎上裹有铁链后就能前进自如了。思考：这些现象都与什么有关？摩擦给我们的印象好像不太好，根据我们的生活经验，摩擦好像总是有害的，摩擦好像总是阻力，事实上是这样的吗？ | 学生观察并思考，初步认识摩擦力，它可能是阻力，也可能是有用的动力。 | 从生活走向物理，激发学生学习兴趣。 |
| **新课教学****（30分钟）** | **一、做一做，分析得出滑动摩擦力的定义（6分钟）**让学生做一下活动：1、手平放在桌面上，用力推或拉，使手在桌面上运动，感受有没有一个阻碍手运动的力；2、手平放在桌面上，用力推或拉，但保持手不动，感受有没有一个阻碍手运动的力；3、手平放在桌面上，保持手不动，也不用力推或拉，感受有没有一个阻碍手运动的力。4、手离开桌面，手掌和桌面平行，前后相对桌面运动，感受有没有一个阻碍手运动的李。小组内思考讨论：1、摩擦力是在什么情况下产生的？2、摩擦力的作用点在哪里？3、摩擦力向什么方向？4、摩擦力的作用是什么？小组派代表回答产生摩擦力的条件、作用点、摩擦力的方向、摩擦力的作用进而归纳概括得出摩擦力的定义。教师指出定义中的关键词，提醒学生注意其含义。 | 学生动手实验，小组讨论得出问题的答案，了解华东摩擦力的产生条件、作用点、方向，进而归纳概括得出滑动摩擦力的定义。 | 利用有趣的活动使学生亲身体验、感受摩擦力，使其明确滑动摩擦力概念建立的事实依据，通过思考小组讨论深刻理解概念的内涵。并且还有助于发展学生由具体到抽象逻辑思维概括能力。 |
| **二、测一测，测量滑动摩擦力（3分钟）**思考：1. 用什么工具测量滑动摩擦力？
2. 弹簧测力计能直接测量滑动摩擦力吗？像图所示（教师演示）用弹簧测力计随意拉到木块读出弹簧测力计的读书可以吗？木块在水平方向受哪些力？画出力的示意图。这样随意拉动弹簧测力计，测出的是木块所受的摩擦力吗？

小组讨论：W020140425373216856154如何正确测量滑动摩擦力？讨论得出测量滑动摩擦力的正确方法，并正确测出木块沿水平方向滑动时所受的摩擦力。教师让各小组学生汇报本小组的测量结果，并回答出所采用的方法及其所依据的原理。教师指出：这种通过间接的测量与摩擦力相平衡的拉力大小，间接地测量出摩擦力的方法，叫转换法。在物理中我们经常用到。思考：同学们考虑一下用弹簧测力计怎么测重力，它所依据的原理是什么？所体现的方法是什么？ | 学生通过思考讨论明确：测滑动摩擦力的工具是弹簧测力计；弹簧测力计测量的是拉力，不能直接测量摩擦力；测量时应用了二力平衡的知识。回忆思考回答 | 培养学生科学思辨的能力。培养学生拓展迁移的思维能力 |
| **三、探一探，研究影响滑动摩擦力的因素（15分钟）**（1）提出问题：根据你的生活经验，请你猜想一下滑动摩擦力的大小可能跟哪些因素有关？（2）猜想或假设：滑动摩擦力可能与接触面的粗糙程度有关，可能与压力有关，可能与物体运动速度有关，可能与接触面积的大小有关。（教师适时启发学生说出猜想的依据。）（3）设计实验：影响滑动摩擦力大小的因素可能不止一个，那我们在设计实验时应该注意运用怎样的科学研究方法？如果我们先探究滑动摩擦力与压力和接触面粗糙程度的关系，应怎样改变压力大小？怎样改变接触面的粗糙程度？学生小组讨论：设计出具体的实验步骤、实验记录表格。下面教师提供实验记录表格，供学生参考。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验次数 | 接触面的材料 | 压力变化情况 | 摩擦力*f*摩／N |
| 1 | 木块与木板 | 不变 |  |
| 2 | 木块与棉布 | 不变 |  |
| 3 | 木块与毛巾 | 不变 |  |
| 4 | 木块上放1个钩码，再放到木板上 | 变大 |  |
| 5 | 木块上放2个钩码，再放到木板上 | 最大 |  |

（4）学生进行实验与收集证据，教师巡视指导。（5）小组内，分析讨论实验数据，得出结论，并上展台上展示实验结果，讲解实验结论：在压力相同时，接触面越粗糙滑动摩擦力越大；在接触面的粗糙程度相同时，压力越大滑动摩擦力越大。 教师评价总结，向学生指出滑动摩擦力的大小只与压力的大小和接触面的粗糙程度有关，跟别的因素，如速度、重力、接触面积等因素都无关，课后可以自己设计实验去验证。 | 学生小组讨论：得出具体的实验步骤、设计实验记录表格并进行实验收集实验数据分析得出结论。  | 培养科学探究能力及严谨认真的科学态度 |
|  | **四、用一用，摩擦的利用与防止（8分钟）**思考：摩擦在生产和生活中无处不在，那么摩擦这种现象对于我们来说是有益的还是有害的呢？学生简答，教师说明：任何事物都具有两面性，摩擦一样，它既有利也有弊，我们应学会辩证的看问题。出示本节课刚开始时的问题图片及图例，让学生思辨摩擦的利与弊。1. 增大有益摩擦

思考：如何增大有益摩擦？教师点拨：根据影响摩擦力大小的因素去考虑。出示图例让学生思考判断图例中所采用的增大摩擦的方法1. 减小有害摩擦

思考：如何减小有害摩擦？教师点拨：根据影响摩擦力大小的因素去考虑。思考：除了这两种方法以外是否还有别的方法？小组实验：用滚动代替滑动能减小摩擦。（1）将一个实验小车放在水平桌面上，用弹簧测力计沿水平方向拉动，使小车做匀速直线运动，记录示数大小。（2）将小车倒过来，轮子朝上放在水平桌面上，再用弹簧测力计沿水平方向拉动，使小车做匀速直线运动，记录示数大小。（3）比较两次弹簧测力计示数，能得出什么结论？思考：教师指出用滚动代替滑动可以减小摩擦的道理人们很早就知道并加以利用了，你知道古人利用这一道理的最伟大的一项发明是什么吗？教师出示人费力推箱子的图片，学生思考轻松推箱子的方法。教师出示滚珠轴承，学生朗读其结构及工作原理说明。思考：产生摩擦力的条件之一，就是两个物体相互接触挤压，那么据此，对于减小摩擦的方法，你是否有什么大胆的猜想？教师指出：同学们应大胆想象，因为许多伟大的发明和创造就源于大胆的猜想和想象，同学们以后要经常锻炼发展这种能力。出示图例，引导学生分析说明加润滑油，气垫船、磁悬浮列车等，都是使两个接触面彼此离开的方法大大减小摩擦的。 总结：减小摩擦的四种常用方法。 | 思考、回答学生动手实验，分析得出实验结论：用滚动代替滑动可以减小摩擦。 学生兴趣盎然，抢答：车（有轱辘的车）。学生思考、大胆猜想。思考、回答 | 培养辩证思考问题的方法。 |
| **课堂小结****（3分钟）** | **五、课堂小结**1、通过今天的学习，同学们有哪些收获？你能将本节所学的知识总结一下吗？2、教师出示小诗《摩擦咏叹调》。 | 学生思考梳理知识，总结回答。学生读诗、品味。 | 促进知识的巩固掌握。提高表达能力。 激发学生学习的兴趣，培养学生的团结向上的人文情怀 |
| **练习巩固（8分钟）** | **六、练一练，看谁做得又准又快**？根据新课程标准以及本节的重点和难点设计以下7个小题：1.物体所受的摩擦力的大小与\_\_\_\_ 和接触面的\_\_\_\_\_\_\_有关,一个重60N的铁块放在水平桌面上，小红用20N的水平拉力使它向右做匀速直线运动,铁块受到的摩擦力等于\_\_\_N,方向向\_\_\_,如果拉力变大,摩擦力\_\_\_\_\_（填“变大”、“不变”或“变小”）。 2.小强为了测定一个木块和桌面之间摩擦力的大小，他应该用弹簧测力计拉着木块在桌面上沿水平方向做 运动，若此时弹簧测力计的示数是3.0N，则实验得出的摩擦力为 N。实验所用的原理是 3．分析下列各种摩擦：①走路时，鞋与地面之间的摩擦；②骑自行车时，车轮与轴之间的摩擦；③汽车行驶时，汽车与空气之间的摩擦；④皮带传动中，皮带与皮带轮之间的摩擦。其中属于有益摩擦的是（    ） A．①和② B．②和③　C．②和④　　D．①和④4、缝衣针表面磨得光滑是为了\_\_\_\_\_ ；急刹车时，紧握闸把是通过\_\_\_\_\_ 方法来增大摩擦；在机器的转动部位装有滚珠轴承，它可以变\_\_\_\_\_\_摩擦为\_\_\_\_\_摩擦来减小摩擦。5、古埃及人建造金字塔时，在运送的大石块下面垫上 ；北京故宫有一整块雕龙的大石阶重30多吨，在没有大型起重工具的情况下，据说是在冬天运送的，首先在地上 后再推拉运送。用这两种方法，利用了什么原理? 建金字塔 pic_117556、研究自行车上的摩擦。1. 自行车上的哪些部位存在摩擦？（2）哪些摩擦是有益的？哪些摩擦是有害的？

自行车7、没有摩擦的世界将怎样？请你列举几个场景。对于以上7个小题，在学生回答遇到困难时，教师要适时启发、引导、点拨，或组织学生讨论加以解决。 | 学生思考、讨论、回答 | 1——4题，为基础性习题面向大多数学生，主要加深学生对所学知识的理解巩固。第五题是拓展迁移题，通过此题既可以培养学生运用知识解决实际问题的能力，又能使学生认识到古代人类的为大智慧。第六题是自行车上的摩擦。通过此题使学生认识到物理知识与实际生活是紧密联系的，体现从物理走向生活的课程理念。第七题主要培养学生的想象能力。同时使学生认识到物理世界的奇妙。、 |

**七、板书设计：**

1. 摩擦力
2. 摩擦力

1、定义

2、产生条件

3、方向

4、作用点

5、作用

1. 影响滑动摩擦力大小的因素

1、压力的大小

2、接触面的粗糙程度

1. 增大有益摩擦的方法
2. 减小有害摩擦的方法

**八、教后反思**

本节以学生为主体，采用小组合作学习的方式进行教学，教学时教师设计以丰富多彩的各种活动，促进学生的学习。学生在“做一做、测一测、探一探、用一用、练一练”这五个小组学习活动中，积极动脑思考讨论、动手操作实验，从而比较高效地达成了教学目标。

教师在学生的小组学习活动中只是适时地进行组织、点拨、指导、纠正，这样就真正突出了“以学生为主体，教师为主导”的高效课堂教学原则。

另外，教师对“用滚动代替滑动、使两个接触面彼此隔开可以减小摩擦”这两个知识点，进行了大胆的处理，变教材的直接呈现为实验思索和教师的启发诱导，这样就极大激发了学生积极思考大胆想象的能力。

教师用自己做小诗《摩擦咏叹调》进行总结，加深了学生对本节知识的理解和趣味性，培养了学生团结向上的人文情怀。

但同时看到，由于本节的知识内容较多，课堂时间比较紧张，学生的探究实验“研究影响滑动摩擦力大小的因素”的时间给的不够充分，个别组没能很好地完成实验。这需要教者认真考虑加以解决。