

基于有效追问的静摩擦力教学设计

任爱红

(陕西省渭南市瑞泉中学 陕西 渭南 714000)

[摘要] 追问是一种常见的教学方式,是教师在学生已有知识基础上通过提问和追问,激发学生的兴趣和思维,引导学生高效的完成课堂学习。在高中物理教学中静摩擦力一直教学的难点,本文以静摩擦力教学为例,依据有效追问的基本原则:基础性、针对性、启发性和层次性,以追问的教学方式为主线,精心设计追问问题,形成了本节教学课例。在课堂教学实践中,引导学生有效的完成了静摩擦力的学习。

[关键词] 静摩擦力;追问;教学设计

一、教学目标

1. 通过实例分析总结静摩擦力的产生条件。
2. 理解静摩擦力的概念。
3. 通过实验探究,知道静摩擦力的大小是变化的、有范围的。
4. 会判断静摩擦力的方向。

二、教学重点

1. 会根据条件判断两物体间是否存在静摩擦力。
2. 会根据二力平衡计算静摩擦力的大小。

三、教学难点

静摩擦力方向的判断。

四、教学方法

提问法,实验法,讲授法,视频演示法。

五、教学用具

玻璃杯,弹簧测力计,两本交叠在一起的书,PPT课件。

六、教学过程

(一) 情景演示,引入新课

教师演示:手持玻璃杯静止于空中。

问题一:杯子为何悬而不掉,是什么神奇的力量将杯子提起?(引导学生从受力的角度分析)

生:手对玻璃杯有向上的作用力。

追问①:这个作用力可能是什么性质的力?

生:摩擦力。

追问②:这个摩擦力是我们前面学习过的滑动摩擦力吗?

生:由于手与玻璃杯之间没有发生相对滑动,所以不是滑动摩擦力。

师:这个作用力就是我们这节课要学习的静摩擦力,引入本节课的内容。

(二) 情景分析,探究静摩擦力的产生条件

问题二:手不接触玻璃杯,能把玻璃杯提起来吗?

生:不能,因为手与玻璃杯没有接触。

追问①:同学们认为要产生静摩擦力,需要什么条件呢?

生:首先两物体得直接接触。

追问②:仅接触就会有静摩擦力吗?

学生演示:把玻璃杯放在桌子上,手恰好轻轻挨着杯子,这时候手与杯子之间有静摩擦力吗?

演示学生:没有。

追问③:从刚才的分析中,你觉得要产生静摩擦力还得满足什么条件?

生:不但要接触还得挤压。

追问④:如果同时满足了这两个条件,两物体间就会产生静摩擦力吗?

学生演示:将玻璃杯放在水平桌面上,学生仅用手挤压玻璃瓶,而不向上提玻璃杯。

师:此时手与玻璃杯之间有没有静摩擦力?

演示学生:没有。

其他学生若觉得此时有静摩擦力,让学生将手掌压在桌子上,感受桌子对手掌是否有静摩擦力。进而得出要产生静摩擦力的又一个条件是两物体之间有相对运动的趋势。

趣味游戏:提玻璃瓶竞赛。

游戏规则:用手将玻璃瓶抓起悬停于空中,持续时间长者获胜。

游戏结果:女同学提起玻璃瓶稳定的悬停于空中,而男同学艰难的提起来,但很快又掉了。

结果引发学生的好奇心,力气小的女同学竟然比赛胜利。进而追问,为什么比赛结果会如此出乎意料?

教师解密:因为老师提前给男同学提的玻璃瓶外面抹了油,使手与玻璃瓶接触面变得很光滑,才使得男同学很难提起玻璃瓶。

由此得出静摩擦力产生的第三个条件是接触面粗糙。

总结并板书静摩擦力的产生条件:①接触并挤压。②两物体间有相对运动趋势。③接触面粗糙。同时强调这三个条件必须同时具备,缺一不可。

(三) 静摩擦力的概念

通过静摩擦力的三个产生条件,可进一步概括得出静摩擦力的概念:两个相互接触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产生的阻碍相对运动趋势的力叫做静摩擦力。

游戏:你能把两本交叠在一起的书拉开吗?

目的:让学生亲身体会静摩擦力的巨大力量,从而对静摩擦力有一个直观的感受。

(四) 静摩擦力的三要素

1. 作用点:引导学生从静摩擦力的定义中找出作用点在两物体的接触面上。

2. 方向

问题三:手持杯子静止于空中,杯子在重力的作用下,想往哪个方向运动?

生:想往下走。

追问①:杯子为什么想动而未动?

生:手给杯子有向上的静摩擦力。

追问②:从这个例子,你能看出静摩擦力的方向如何?

学生:与物体想动的方向相反。

若学生回答不出,再举例让学生体会(桌子推而不动?)

引导学生总结出静摩擦力的方向总是与物体间相对运动趋势方向相反。

3. 大小

实验演示:用弹簧测力计水平拉放在桌面上的物体。

问题四:施加水平方向 $F=3.0\text{N}$ 的力,物体静止不动。此时物体受到的静摩擦力大小是多少?

生:3.0N

追问①:你是如何得出静摩擦力大小的?

生:二力平衡。

追问②:若 $F=4.3\text{N}$ 时,物体仍处于静止状态,此时物体受到的静摩擦力又是多大?

生:4.3N

追问③:若 $F=5.6\text{N}$ 时,物体仍静止不动,此时静摩擦力又是多大?

生:5.6N

追问④:从这个例子当中,可以看出静摩擦力的大小有什么特点?

生:静摩擦力的大小是变化的。

追问⑤:静摩擦力的大小能无限的增大吗?

实验演示:继续增大弹簧测力计的拉力,发现当 $F=6.4\text{N}$ 时,物体恰好被拉动。

说明静摩擦力存在一个最大限度,这个最大值叫做最大静摩擦力,即物体恰好开始运动时摩擦力的大小。

总结静摩擦 $0 < f \leq f_{max}$ 的大小:

视频演示静摩擦力的大小变化过程,加深学生的理解。

(五) 巩固练习

分析下列三幅图中,物体所受到的静摩擦力的方向。

图1:物体在水平向右拉力作用下处于静止状态;

图2:物体水平压力作用下静止在竖直墙面上;

图3:物体静止在面上。

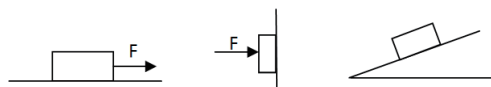


图1

图2

图3

通过这三个练习加深理解静摩擦力的产生条件以及静摩擦力的方向。

(六) 课堂小结

本节课我们从生活实例出发探究了静摩擦力的产生条件,在此基础上总结出静摩擦力的概念,并从实验中认识到静摩擦力的大小是变化的、有范围的。

参考文献

[1] 吴志山.有效追问,提升习题教学品味[J].物理教学,2012(6)

[2] 景海山.新型课堂教学中应怎样进行有效追问[J].教学反思,2018(10)

[3] 王晓红.“摩擦力”教学目标和教学方法研究[J].中学物理教学参考,2015(7)

[4] 马剑.“问题串”在静摩擦力教学设计中的应用[J].物理之友,2016(8)

* 本文系陕西省渭南市基础教育“十三五”科研2018年度课题《课堂教学中有效追问的策略研究》成果(课题批准号:WNGHKT2018381)