第十一章　简单机械

第二节　滑轮及其应用



物理观念:了解定滑轮、动滑轮的特点,知道滑轮在生产生活中的应用。

科学思维:知道滑轮是一种理想模型;能将杠杆的使用特点迁移至滑轮。

科学探究:动手探究定滑轮和动滑轮的使用实验,体验滑轮在使用过程中作用和特点,并通过对实验数据进行分析、处理,得出对应物理量之间的定量关系。

科学态度与责任:能体会人们对简单机械的使用的重要性,能了解机械的使用对社会发展的作用。



教学重点:应用滑轮使用特点解决实际问题

教学难点:滑轮组绳子股数判断



教师演示:木棒、尼龙绳

学生实验:弹簧测力计、刻度尺、滑轮(2个)、铁架台、细线、钩码



|  |  |
| --- | --- |
| 教学环节 | 设计意图 |
| 一、创设情境　导入新课情境导入:老师拿两个木棒和一根又长又结实的绳子,按下图连好,如图:然后让两个男生往两边拉,一个女生拉住绳子一端往里拉。先让学生判断谁能获胜?学生:……然后让他们尽力拉,结果女生轻松获胜。可以让不服的同学多次尝试。老师适时点拨:这套装置为什么起到了让女生以小博大,以弱胜强的作用呢?等学完这节课后,你就能解释了。 | 学源于思,思源于疑。先通过素材让学生感兴趣,有动力,有问题,有效引入课题 |
| 二、新课讲解　探究新知探究点一:定滑轮及其特点1.滑轮(1)老师引导:大家知道我们可以用杠杆方便提起物体。比如老师现在用一个等臂杠杆可以让一个重物从较深的水槽中向上运动。为了让重物被提升出水槽,需要继续转动杠杆。杠杆转动过程连起来会变成一个什么图形?学生:圆形。老师:杠杆转过180度时就会开始绕线,圆形的绕线效果也比原来的杠杆形状效果更好。既然圆形更方便,那我们不妨在杠杆上下各安装一个半圆。这样一来,杠杆就变成了我们今天要学习的滑轮。(2)观看实物及滑轮视频。(3)滑轮:是一个周边有槽、能绕轴转动的轮子。2.定滑轮使用特点(1)指导学生阅读P265“做中学”部分,分小组讨论探究方案。(2)实验探究过程:①组装如P265图11-19所示的装置。用弹簧测力计竖直向下拉动,使钩码缓慢匀速上升,读出弹簧测力计示数,用刻度尺测量物体上升高度和弹簧测力计移动距离,记入表格。②改变钩码个数重复上述操作。③改变弹簧测力计拉力方向重复上述操作。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 次数 | 物重G/N | 拉力F/N | 拉力方向 | 物体上升高度h/cm | 弹簧测力计移动距离s/cm |
| 1 | 1 | 1.1 | 向下 | 10 | 10 |
| 2 | 2 | 2.1 | 向下 | 10 | 10 |
| 3 | 1 | 1.1 | 斜向下 | 10 | 10 |
| 4 | 1 | 1.1 | 水平向右 | 20 | 20 |

 | 杠杆的连续转动就是滑轮,把滑轮跟杠杆初步联系起来 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 　(3)实验结论:使用定滑轮不省力,不省距离,但可以改变　力的方向　。 (4)实验反思①观察记录数据,发现两个力大小并不相等。可能原因是什么?学生分组讨论,教师引导得出结论:因为轮轴和滑轮之间存在摩擦。②如果定滑轮使用过程中摩擦力可以忽略,那么拉力和物体的重力大小应该是什么关系呢?物体移动距离和力移动距离呢?提示:F=G,s=h。3.定滑轮实质分析课本P265图11-20,讨论下列问题:若把滑轮看成杠杆,则动力臂l1和阻力臂l2关系为:l1　=　l2,根据杠杆平衡条件可知,F1　=　F2。 结论:定滑轮相当于　等臂　杠杆。 探究点二:动滑轮的使用特点1.指导学生阅读课本P266“做中学”部分,分小组讨论探究方案。2.实验探究过程①组装如课本P266图11-21(a)所示的装置。用弹簧测力计竖直向上拉动,使钩码缓慢匀速上升,读出弹簧测力计示数,用刻度尺测量物体上升高度和弹簧测力计移动距离,记入下表。②改变钩码个数重复上述操作。③改变弹簧测力计拉力方向重复上述操作。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 次数 | 物重G/N | 拉力F/N | 拉力方向 | 物体上升高度h/cm | 弹簧测力计移动距离s/cm |
| 1 | 1 | 0.7 | 向上 | 10 | 20 |
| 2 | 2 | 1.3 | 向上 | 10 | 20 |
| 3 | 1 | 0.9 | 斜向上 | 10 | 20 |

3.实验结论:使用动滑轮省力(F<G),但不能改变力的方向,且费距离(s=2h)。4.动滑轮实质分析课本P266图11-21(b),讨论下列问题:若把此滑轮看成杠杆,则动力臂l1和阻力臂l2关系为:l1=　2　l2,根据杠杆平衡条件可知,F1=　$\frac{1}{2}$　F2。结论:动滑轮相当于　省力　杠杆。 5.实验反思从动滑轮的工作原理来看,使用动滑轮的拉力应该是物重的一半,但实验的结果似乎并非如此,你认为这可能是什么原因呢?　学生讨论并尝试回答。师生互动总结:①忽略摩擦时,动滑轮本身也有重力,使用动滑轮提升重物,所用拉力是滑轮与物体总重的一半,即F=$\frac{1}{2}$(G物+G动滑轮);②使用动滑轮省力一半只是一种理想状态。探究点三:滑轮组的特点1.滑轮组指导学生阅读课本P266~267“滑轮组”部分。用动滑轮和定滑轮组合在一起的装置叫做滑轮组,它既可　省力　又可改变　力的方向　。  | 此模型的建立对学生来说是难点,所以要把握节奏,适时点拨此探究活动,无论是组装,数据测量,还是对数据的处理,都要注意,在学生交流和老师点拨之间要把控好 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.使用特点探究过程(1)引导学生绕线,老师巡回指导。(2)指导学生探究滑轮组的省力情况与费距离情况。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 绕线方式 | 钩码重G/N | 拉力F/N | 物体上升高度h/cm | 绳端(拉力作用点)移动距离s/cm |
| 大小 | 方向 |
| (甲) | 2 | 1.2 | 向上 | 10 | 30 |
| (乙) | 2 | 1.6 | 向下 | 10 | 20 |

　(3)承担重物的绳子的股数为n的滑轮组①在理想情况下(忽略动滑轮重和摩擦),滑轮组用几股绳子吊起物体,将物体提升所用的力就是物重的几分之一,即F=$\frac{1}{n}$ G物;②如果在半理想情况下(只忽略动摩擦),拉力F跟物重G的关系为:F=$\frac{1}{n}$(G物+G动滑轮);③使用滑轮组提升物体时,物体上升的高度h和绳子自由端移动的距离s的关系是 s=nh。出示例题[例题]用如图所示的装置提升重为600 N的物体。不计摩擦和滑轮与绳的自重,下列说法正确的是(B)A.两个滑轮均为动滑轮B.物体匀速上升时,人对绳子的拉力为300 NC.若人将绳子匀速拉过2 m,物体也上升2 mD.使用该装置不能省力,但能改变力的方向 | 强调好关系成立的前提,不可乱用这是本节课的难点,通过加强练习,相互合作,突破难点 |



第二节　滑轮及其应用

一、定滑轮使用特点

1.优点:能改变力的方向。

2.关系:F=G,s=h。

3.实质:等臂杠杆。

二、动滑轮使用特点

1.优点:省力。

2.关系:F=$\frac{1}{2}$G或F=$\frac{1}{2}$(G物+G动滑轮),s=2h。

3.实质:动力臂为阻力臂2倍的省力杠杆。

三、滑轮组使用特点

1.优点:既能省力,又能改变力的方向。

2.关系:F=$\frac{1}{n}$ G或F=$\frac{1}{n}$(G物+G动滑轮),s=nh。



见PPT课件



该节课内容量大,活动或演示较多,一节课显得较为仓促,建议再进行一节专题练习课。

定滑轮、动滑轮、滑轮组三个模块,每个模块尽量做到由易到难,由浅到深,让学生逐步达到课程要求。一般先用熟悉的例子或问题引入,进行初步接触,然后针对猜想问题展开探究,最后分析数据和现象,得出初步结论。教学中做到了尽量使用丰富的表现手段,弱化了学生在理解上的难度,活跃了课堂气氛,使得课堂不沉闷,教学效果良好。