**2025春人教版八年级下册物理教学设计：12.3 滑轮**

◇教学目标◇

知识目标

1.认识定滑轮和动滑轮。

2.认识定滑轮和动滑轮的本质及其作用。

3.知道简单机械的一些应用。

4.知道轮轴和斜面也能省力。

能力目标

1.通过观察和实验,了解定滑轮和动滑轮的结构,培养学生的观察能力。

2.通过探究,了解定滑轮和动滑轮的特点,培养学生探究物理规律的能力。

素养目标

通过了解简单机械在实际生活中的应用,初步认识科学技术对社会发展的作用。

◇教学重难点◇

教学重点

定滑轮、动滑轮和滑轮组的作用。

教学难点

对滑轮、斜面和轮轴特点的研究。

◇教学过程◇

一、新课导入

升旗时,站在地面上的人向下拉绳子,国旗就能徐徐升起。你知道旗杆顶端帮助我们把国旗升上去的装置是什么吗?



二、教学步骤

探究点1　定滑轮和动滑轮

[阅读课本]P113~114“定滑轮和动滑轮”

[思考]观察滑轮主要是由哪几个部分组成的?

[提示]滑轮的主要部分是一个能绕轴自由转动、周边有槽的轮子。

[思考]你认为轮边的槽有什么作用呢?

[提示]绳子绕在轮子的槽中,拉动时才会方便自如。

[思考]如果将滑轮的轴固定,绳子的两端分别连接什么呢?

[提示]绳子的一端连接物体,另一端用手拉动。升旗时,国旗系在绳子的一端,另一端用手拉,国旗就能徐徐升起,见课本图12.3⁃2。

[思考]如果将重物挂在滑轮的挂钩上,绳子的两端分别连接什么呢?

[提示]此时,重物随滑轮一起运动,绳子的一端固定,另一端用手向上拉起,见课本图12.3⁃3。

[思考]通过操作,你发现用滑轮提升重物有几种方法?

[提示]一种方法是固定滑轮,将重物系在绳子的一端,手在另一端拉动;另一种方法是将重物挂在滑轮的挂钩上,绳子的一端固定,在另一端用手拉动。

[思考]这两种方法提升重物时,滑轮的使用有什么不同呢?

[提示]第一种方法中滑轮的轴不移动,另一种方法中滑轮的轴随重物一起移动。

[归纳提升]物理学中,把轴不随物体移动的滑轮叫做定滑轮,把轴随物体一起移动的滑轮叫做动滑轮。

[实验]研究定滑轮和动滑轮的特点。

[思考]先用弹簧测力计测出钩码的重力,目的是什么?

[提示]测量出钩码的重力,可以比较拉力和钩码重力的大小,从而判断该机械是否省力。

[思考]改变弹簧测力计拉力的方向,目的是什么?

[提示]通过改变弹簧测力计拉力的方向,可以验证拉力的大小与拉力的方向是否有关。

[思考]通过实验,你认为定滑轮有什么特点?

[提示]力的大小和物重的大小相同,改变拉力的方向,拉力的大小不变。

[小结]使用定滑轮不能省力,但可以改变力的方向。

[思考]使用动滑轮提升钩码时,拉力与物重有什么关系?

[提示]拉力的大小近似等于物重的一半。

[思考]改变拉力的方向,不再竖直拉动,而是斜着拉起,弹簧测力计的示数会改变吗?

[提示]当拉力的方向改变时,弹簧测力计的示数变大。

[思考]通过实验,你认为动滑轮有什么特点?

[提示]拉力的大小比物重小,改变拉力的方向后,拉力的大小会发生改变。

[小结]使用动滑轮可以省力,但不能改变力的方向。

[思考]如果把定滑轮看作一个杠杆,哪个点相当于支点?

[提示]滑轮固定时,滑轮绕着滑轮的轴转动,所以滑轮的轴相当于支点。

[思考]如何画定滑轮的力臂呢?

[提示]滑轮两边力的方向是沿着绳子方向的,作出轴(支点)到绳子(力的作用线)的距离即是对应的力臂,该力臂就是相应圆的半径。

[思考]改变拉力的方向,动力的力臂会改变吗?

[提示]绳子拉力的方向与滑轮相切,作出轴到拉力作用线的距离,其长度还是圆的半径。

[思考]根据杠杆的平衡条件,可以得出什么结论?

[提示]定滑轮的阻力臂和动力臂相等,由*F*1*l*1=*F*2*l*2可得,当*l*1=*l*2时,*F*1=*F*2,即*F*=*G*。

[归纳提升]定滑轮可以等效为杠杆,支点*O*在轴上;动力为拉力*F*,阻力为物重*G*;动力臂和阻力臂都等于定滑轮的半径,所以定滑轮的实质是等臂杠杆。拉力与阻力的关系为*F*=*G*;拉力方向改变后,动力臂和阻力臂仍为定滑轮的半径,拉力与阻力的关系仍为*F*=*G*。

[思考]动滑轮同样可以等效为杠杆,那动滑轮的支点在哪呢?

[提示]当动滑轮静止时,绳子的左端与滑轮相切且有力的作用,挂重物的钩码对滑轮有力的作用,绳子的右端与滑轮相切且有力的作用。为了探究拉力与物重的关系,应选择绳子的左端与滑轮的相切处为支点。

[思考]动滑轮的支点有什么特点呢?

[提示]当重物上升时,动滑轮的支点随之上升,所以动滑轮的支点是动支点。

[思考]根据杠杆的平衡条件,你认为拉力的大小与物重有什么关系?

[提示]动滑轮的动力臂是滑轮的直径,阻力臂是滑轮的半径,根据*F*1*l*1=*F*2*l*2可得,当*l*1=2*l*2时,*F*1=$\frac{1}{2}$*F*2,即*F*=$\frac{1}{2}$*G*。

[思考]改变拉力的方向,动力臂有什么变化?拉力和物重有什么关系?

[提示]拉力方向改变后,动力臂变小,且小于动滑轮的直径,所以拉力*F*>$\frac{1}{2}$*G*。

[归纳提升]动滑轮可以等效为杠杆,支点*O*在动滑轮的边缘处;动力为拉力*F*,阻力为物重*G*;动力臂是动滑轮的直径,阻力臂是动滑轮的半径,所以动滑轮的实质是动力臂为阻力臂2倍的杠杆。拉力与阻力的关系为*F*=$\frac{1}{2}$*G*;拉力方向改变后,动力臂发生改变,且小于动滑轮的直径,阻力与阻力臂不变,不再满足*F*=$\frac{1}{2}$*G*的关系。

[思考]实验得到的数据与理论分析有些偏差,你知道其中的原因吗?

[提示]绳子与滑轮间有摩擦,且绳子有重力、动滑轮自身也有重力。

探究点2　滑轮组

[阅读课本]P114~115“滑轮组”

[思考]观察课本图12.3⁃5甲,你能否说出该滑轮的组装特点呢?

[提示]由一个定滑轮和一个动滑轮组成。绳子的固定端系在动滑轮上,自由端拉力的方向向上。

[思考]观察课本图12.3⁃5乙,你能否说出该滑轮的组装特点呢?

[提示]由一个定滑轮和一个动滑轮组成。绳子的固定端系在定滑轮上,自由端拉力的方向向下。

[思考]比较这两种组装方法,它们各有几股绳子拉住动滑轮呢?

[提示]第一种方法有3股绳子拉住动滑轮,第二种方法有2股绳子拉住动滑轮。

[思考]实验过程中,分别测出不同情况下拉力*F*和钩码的重力*G*,你能得出什么结论?

[提示]有2股绳子拉住动滑轮时,拉力*F*=$\frac{1}{2}$*G*,有3股绳子拉住动滑轮时,拉力*F*=$\frac{1}{3}$*G*。

[思考]比较第一种方法和第二种方法,它们都能改变力的方向吗?

[提示]第一种方法中绳子的自由端通过动滑轮,不能改变力的方向;第二种方法中绳子的自由端通过定滑轮,可以改变力的方向。

[思考]如果增加滑轮的个数和绳子的股数,再次组装滑轮组,你认为拉力*F*与物重*G*之间会有什么样的关系?

[归纳提升]拉力*F*、物重*G*和绳子股数*n*的关系为*F*=$\frac{1}{n}$*G*,即使用滑轮组吊重物时,若动滑轮的重力、绳重和摩擦不计,动滑轮被几股绳子吊起,所用拉力就是物重的几分之一。使用滑轮组既可以省力,又可以改变力的方向。

[思考]若动滑轮的重力不能忽略,那么拉力*F*、物重*G*物、动滑轮重*G*动和绳子股数*n*之间会有什么关系呢?

[归纳提升]拉力*F*、物重*G*物、动滑轮重*G*动和绳子股数*n*的关系为*F*=$\frac{1}{n}$(*G*物+*G*动)。

[思考]你对生活中的轮轴和斜面了解多少?

[提示]阅读P115“轮轴和斜面”

[小结]轮轴由具有共同转动轴的大轮和小轮组成,通常把大轮叫做轮,小轮叫做轴。斜面是与水平面成一定角度的平面。轮轴和斜面都是生活中常用的简单机械,常见的轮轴有门把手和汽车方向盘,常见的斜面有高山的盘山坡道和物料运输机中的斜面传送带。

[习题]如图所示,利用滑轮组匀速提升重为10 N的物体,动滑轮重2 N,物体被提升了0.5 m,不计绳重和摩擦,则绳子的自由端移动的距离是　　　　m,绳端的拉力*F*是　　　　N,其中定滑轮的作用是　　　　　　。



[分析]由题图可知,*n*=2,绳子自由端移动的距离*s*=2*h*=2×0.5 m=1 m;因为绳重和摩擦不计,所以绳端的拉力*F*=$\frac{1}{2}$(*G*物+*G*动)=$\frac{1}{2}$×(10 N+2 N)=6 N;根据定滑轮的特点可知,使用定滑轮不能省力,但可以改变力的方向。

[答案] 1　6　改变力的方向

三、板书设计

**第3节　滑　轮**

1.定滑轮和动滑轮

(1)定滑轮的特点

(2)动滑轮的特点

(3)定滑轮的作用

(4)动滑轮的作用

(5)定滑轮的实质

(6)动滑轮的实质

2.滑轮组

(1)特点

(2)拉力与物重的关系:*F*=$\frac{1}{n}$(*G*物+*G*动)

(3)滑轮组的组装

◇教学反思◇

本节课中把滑轮组看成变形的杠杆对学生来说比较抽象,可通过类比,采用抓住主要因素,忽略次要因素的方法,帮助学生将滑轮抽象成杠杆。动滑轮的支点是难点,学生不易理解,可对动滑轮进行受力分析,找出动滑轮受力的作用点,进而判断动滑轮的支点。