**测量滑轮组机械效率**

# 【教学目标】

1. 知道测量滑轮组机械效率的方法
2. 能设计实验，测定滑轮组的机械效率
3. 知道提高机械效率的实际意义和方法

【学情分析】

测量“滑轮组机械效率”是学生在学习了《滑轮组（第一课时）》的基础上进行的实验课。学生已经通过滑轮组提升重物，知道了什么是总功、有用功、额外功的概念。本节课就是要引导学生，利用滑轮组提升钩码，测量其中的相关物理量，从而计算出滑轮组机械效率。整个教学过程以学生为主体，引导学生积极思考探究，层层递进，注重学生发现问题、分析问题和解决问题能力的培养。

【重点、难点】设计实验测量滑轮组的机械效率，探究影响滑轮组机械效率的方法

**【教学方法】**讨论、实验、归纳

**【教学媒体】**多媒体、滑轮组、钩码、直尺、弹簧测力计、细线

# 【教学过程】一、引入

师：上一节课我们学习了机械效率的基本概念和公式，请同学们回忆：

* 1. 什么是机械效率
  2. 机械效率的公式

生：有用功占总功的百分比叫机械效率。**二、教学过程**

（一）实验方案的设计1.实验原理

** *W*有 100%

*W*总

师：由于机械效率是机械性能的一个重要标志，所以今天我们来测一测利用滑轮组提升钩码时的机械效率。

师：既然机械效率的公式我们已经知道了，那么我们是不是可以利用这个公式来解决我们的问题呢。所以，在这个实验中，我们的测量原理是什么？

生： ** *W*有 100%

*W*总

师：其中W 有是机械的哪一部分所做的功，又如何测量呢？

生：W 有是滑轮对重物做的功，测量出物重 G、物体上升的高度h，利用W=Gh 计算师：那么W 总又是机械哪一部分做的功，又如何测量呢？

生：W 总是拉力所做的功，用弹簧测力计拉着物理竖直向上匀速拉动，测出力F，以及绳子自由段移动的距离S，利用W 总=FS 计算得出总功的大小。

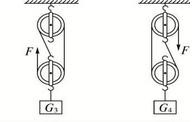
师：接下来，又该如何处理以上的数据呢？

生：利用公式2.实验器材

** *W*有 100%

*W*总

算出机械效率。

师：如果给同学们一定、一动两个滑轮，你将绕成怎样的滑轮组？ 生：

师：我 们选取哪一个滑轮组呢？

生：第一种。师：为什么？

生：考虑到弹簧测力计的使用问题，读书时比较方便；如果是另一种绕法的话，在弹簧测力计读书时，由于弹簧测力计要倒过来读数，所以弹簧的自重会影响读数。因此选择第一种绕法。

师：实验时，有什么主意事项呢？

生：弹簧测力计要竖直向上匀速拉动。3.表格设计

师：好，同学们是不是可以根据刚才大家讨论的内容，试着将实验表格设计一下呢？ 生：设计实验表格

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **钩码重G/N** | **钩码上升的**  **高度 h/m** | **绳端拉力**  **F/N** | **绳端移动的**  **距离 s/m** | **机械效率**  ***η*** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |

师：好，下面就请各小组进行物理量的测量。

（二）学生实验

（三）学生汇报实验数据

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **钩码重G/N** | **钩码上升的**  **高度 h/m** | **绳端拉力**  **F/N** | **绳端移动的**  **距离 s/m** | **机械效率**  ***η*** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **钩码重G/N** | **钩码上升的**  **高度 h/m** | **绳端拉力**  **F/N** | **绳端移动的**  **距离 s/m** | **机械效率**  ***η*** |
| **4** |  |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |  |

（四）分析实验结果

师：各小组汇报已经将各自的机械效率算出来了。每组机械效率怎么会不一样呢？是什么因素影响了机械效率的高低呢？

生：1、2、3 组使用的是同一组滑轮组，所挂钩码重不一样，所以 1、2、3 组数据可以看出，机械效率与所挂物体的重力有关。

生：1 和 4，物重一样，但是由于不是同一个滑轮组，所以额外功不一样，而这两个滑轮组主要是动滑轮重不一样。因此，动滑轮的重会影响机械效率的高低。

师：除此以外，你认为还有什么因素会影响机械效率的高低？ 生：绳重和摩擦

师：绳重和摩擦为什么会影响呢？

生：克服绳重和摩擦力所做的功，是额外功，所以会影响机械效率的高低。师：从以上分析你能总结出提高机械效率的方法吗？

生：在额外功一定时，增加有用功，如增加物重；

在有用功一定时，减小额外功，如减少动滑轮重、减小摩擦、减少绳重。**三、课堂小结**

1. 测量滑轮组机械效率的原理：
2. 所测的物理量：G h F s
3. 影响滑轮组机械效率的方法：

** *W*有 100%

*W*总

1. 在额外功一定时，增加有用功，如增加物重；
2. 在有用功一定时，减小额外功，如减少动滑轮重、减小摩擦、减少绳重。

# 四、作业布置

**【教学反思】**

“测量滑轮组机械效率”是第十三章综合性学习内容，需要结合之前学的简单机械、功的相关内容。本节课是在学生学习了“机械效率”第一课时的基础上进行的一次实验课。需要学生通过老师的引导自己去设计实验、进行实验、分析实验数据，通过数据的分析总结出影响滑轮组机械效率高低的因素。因此本节课非常能考查学生提出问题、分析问题以及解决问题的能力。

这是一个测量型实验，基本思路是： 1.确定实验原理。

* 1. 依据实验原理，分析需要求出和测出哪些物理量。
  2. 确定需要什么测量工具。
  3. 为了达到测量这些物理量的目的，分析应该怎样组装器材，在此过程中确定所需要的其它辅助性器材。

为了使学生们能顺利完成实验，减少盲目性，避免忙乱操作，我将实验时应注意的问题，实验操作中要突破的难点和操作要点归纳成几个问题，通过提问的方式，启发学生思考。学生顺着指导思路去思考、讨论、分析，使其思维有序，这样就优化了实验过程。

在各小组进行实验探究时，每组的钩码有数个，同一小组内通过改变所挂钩码的个数来改变物重，从而可以探究物重对滑轮组机械效率的影响；而不同的小组所用的滑轮组不一样，从而可以探究滑轮（动滑轮）对机械效率的影响。通过不同小组的实验数据总结实验结论。在实验过程中注意控制变量，注重了物理方法的引导。

在实验结束后，我还准备了一个讨论问题：如果没有刻度尺，测不出 s 和h 的具体值，能不能测出机械效率呢？留着给那些基础好，接受能力快的学生去思考。

学生在整个学习过程中，通过小组合作以及老师的引导能够顺利完成实验以及实验结果的分析。学生通过亲自动手，加深了对机械效率概念的理解，同时也对影响因素有了更加深入的理解，在处理实际问题的时候可以灵活应用。