**《机械效率》教学设计**

**一、教学目标**

1．能结合实例分析什么是有用功、额外功和总功。

2．通过实验与讨论，认识提高机械效率的主要方法。

**二、教学重难点**

重点：机械效率的概念和有关计算。

难点：测量滑轮组的机械效率。

**三、教学策略**

以“利用动滑轮提升重物”为背景，提出问题：动力对绳子做功等于动滑轮提升重物所做的功吗？让学生猜测并设计实验来验证自己的猜想。学生经过数据分析后发现，动力对绳子做的功总是大于动滑轮提升物体做的功。进一步分析讨论，引出有用功、额外功和总功，以及它们之间的关系和效率的概念。通过理解、运用机械效率解决实际问题，认识到提高机械效率的两种方法：减小额外功和增加有用功。在讨论了怎样提高机械效率的问题之后，把效率问题延伸到学生的学习和生活中。使学生明白只有提高学习效率才能顺利完成任务。

**四、教学资源准备**

多媒体设备、实物投影仪、动滑轮、钩码、铁架台、弹簧测力计、刻度尺、细线等。

**五、教学过程**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **教学环节** | **教师活动** | **学生活动** | **设计意图** |
| **导入新课**  **（5分钟）** | 小明家最近买了一处新楼房，家在三楼。想把洗手间、厨房装修一下，需把沙子运到三楼。请同学们根据需要，选择器械帮助小明家解决这个问题，看看哪个小组选的办法最好？    图1  如图1所示的三种方法供参考：第1种是人直接提着沙子上楼；第2种是把沙子放进桶里，人通过动滑轮把沙子拉上楼；第3种是把沙子放进质量较小的袋子里，人通过动滑轮把沙子拉上楼。 | 请学生发表自己的见解，提出各种方案。并对各个方案进行讨论，比较优缺点。      经过讨论明确第一种方法太不方便。第三种方法最好，因为它比第二种方法用的力小。提升相同高度做的功少。 | 创设真实的情景，容易激发学生兴趣，顺利进入教学。    通过讨论，为下面学习有用功与额外功做好铺垫。 |
| **新课教学**  **（30分钟）** | **一、有用功和额外功**  结合用动滑轮提升沙子，请同学们观看提沙子过程的视频。思考：  1．在把沙子从一楼运上三楼的过程中，每种方法中各对哪些物体做了功？  2．无论他采取哪种方法都必须做的功是他对什么做的功？  3．在几种不同的方法中他不愿做但又不得不做的功分别是什么？  板书：一般来说，机械对外所做的功为有用功，机械克服自身部件的重力和摩擦力所做的功为额外功，动力对机械所做的功为总功。  总功等于有用功与额外功之和。  指出：前面实验中，第三种方法最好，因为第三种方法做的额外功最少，总功最少。  讨论：不使用机械直接提升物体做的功，与使用机械提升物体做的功一样吗？（手拉绳做的功与动滑轮对沙子做的功相等吗？）怎样探究这个问题？  1．设计实验方案：用手通过一只弹簧测力计拉一个动滑轮，沿竖直方向匀速缓慢提起重为*G*的钩码。  2．为了探究上述问题需要测量的物理量是：手对绳的拉力*F*、手移动的距离*s*、钩码的重力、钩码上升的高度*h*。  3．改变钩码的数量，重复上述测量。  4．设计表格，将实验数据填入表中。   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 次数 | 手的拉力*F*/N | 手移动距离*s*/m | 钩码重*G*/N | 钩码上升高度*h*/m | | 1 |  |  |  |  | | 2 |  |  |  |  | | 3 |  |  |  |  |   5．分析实验数据：  （1）手拉绳所做的功与动滑轮拉钩码所做的功是否相等？  （2）哪一个做的功多一些？  （3）你认为产生这一现象的原因是什么？ | 进一步思考并回答。                        边实验边填表。  分析实验误差，指出要使重物重一些，误差就会小一些。        （1）不相等  （2）手拉绳做的功多  （3）有摩擦，在提起重物时还要提起动滑轮。 | 进一步理解有用功和额外功。并会测量有用功和总功。 |
| **二、机械效率**  工作中，我们总是希望额外功越少越好；也就是有用功在总功中所占的比例越大越好。在物理学中，用机械效率表示有用功在总功中所占的比例。    计算公式：  三者之间的关系：  注意：对于实际机械，由于总是有额外功存在，*η*＜1。  组织学生讨论：  1.机械效率有单位吗？  2．为什么机械效率没有大于1的？  3．用小数和百分数来表达机械效率，你认为那种表达更好？  通过多媒体展示例题：  利用如图2所示的滑轮组，在*F*=80N的拉力作用下,将一个重为180N的物体匀速举高1m，绳重、摩擦不计。  求：总功、有用功、额外功和滑轮组的机械效率。    图2  （1）组织学生分析、讨论、计算  （2）展示学生解题过程  （3）总结、评价  如何测量滑轮组的机械效率：  1．实验原理：  2．器材：刻度尺、钩码、弹簧测力计、铁架台、甲、乙两个滑轮组、长约2m的细绳。  3．步骤：  ①用弹簧测力计测量钩码所受的重力*G*并填入表格。  ②分别记下钩码和弹簧测力计的位置。  ③缓慢拉动弹簧测力计，使钩码升高，读出拉力*F*值，用刻度尺测出钩码上升的高度h和弹簧测力计移动的距离*s*，将这三个量填入表格。  ④算出有用功*W*有用、总功 *W*总功、机械效率*η*并填入表格。   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 实验次数 | *G*  (N) | *h*(m) | *W*有用（J） | *F* (N) | *s* (m) | *W*总（J） | *η* | | 1 |  |  |  |  |  |  |  | | 2 |  |  |  |  |  |  |  | | 3 |  |  |  |  |  |  |  | | 4 |  |  |  |  |  |  |  |   结论：  1．动滑轮重一定,物重越大，机械效率高。  2．物重一定，动滑轮越重，机械效率低。  讨论：如何提高滑轮组的机械效率？  讨论后得出：  提高滑轮组的机械效率的主要方法有：尽可能地增加物重，减小动滑轮重，减轻绳重和滑轮转轴处的摩擦。 | 经过讨论回答：机械效率没有单位， 总小于1，用百分数表示。  意在练习机械效率公式的应用、使学生加深认识有用功、额外功和总功的概念。                                  学生动手实验      理论联系实际，培养学生将科学知识应用于日常生活和社会实践的意识。 | 锻炼分析实际问题的能力。                    通过交流与合作，培养学生团结合作精神。 |
| **课堂小结**  **（5分钟）** | 让学生分组讨论，总结本节学到了什么知识，有哪些收获？ | 学生自己归纳总结，分小组发言，教师对学生归纳发言较好的给予表扬，并指出其中的不足。 | 让学生有表现自我的机会，并且发现学习过程中出现的问题。 |