

重点实验 18 测量滑轮组的机械效率

【提出问题】

对同一滑轮组装置，机械效率是否不变

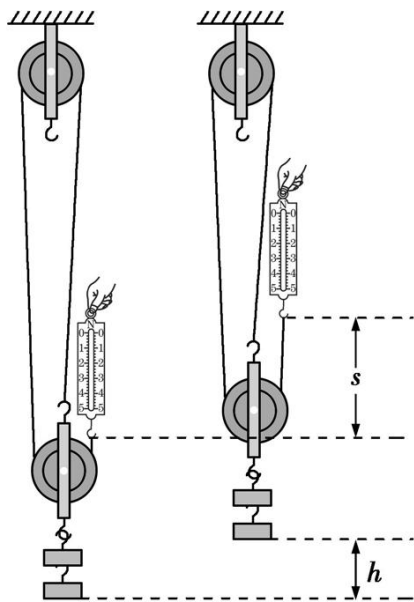
【猜想与假设】

同一滑轮组的机械效率可能与被提升物体物重有关

【设计与进行实验】

1.实验器材： 弹簧测力计、 刻度尺、细绳、动滑轮、定滑轮、钩码若干；

2.实验原理： $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}}$ ；



3.实验步骤：

- ①安装好滑轮组，记下钩码和弹簧测力计的位置；
- ②缓慢匀速拉动弹簧测力计，使钩码 G 升高，用刻度尺测量钩码上升的高度 h 和绳端移动的距离 s，填入表中；
- ③算出 $W_{\text{有}}$ 、 $W_{\text{总}}$ 、 η ，填入表格中；
- ④改变钩码数量，重做两次实验，并将测量数据填入表中。

数据记录

次 数	钩码所受重 力 G/N	提升高度 h/m	有用功 $W_{\text{有}}$ /J	拉力 F/N	绳端移动 距离 s/m	总功 $W_{\text{总}}$ /J	机械效率 η
--------	----------------	-------------	--------------------------	--------	----------------	----------------------	----------------

1	1.5	0.4	0.6	0.7	1.2	0.84	71%
2	3	0.4	1.2	1.2	1.2	1.44	83%
3	4.5	0.4	1.8	1.8	1.2	2.04	88%

【分析和论证】

由 1、2、3 次实验可知，提升的钩码重力增加时，有用功增加，额外功基本不变（克服摩擦力及动滑轮重力做的功基本不变），由 $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{有}} + W_{\text{额}}}$ 可知，机械效率会增大。

【实验结论】

同一滑轮组的机械效率与被提升的物重有关，物重越大，机械效率越高。

【实验方法】

控制变量法的应用

- ①探究滑轮组的机械效率与所吊的重物重力之间的关系（控制绕线方式相同，改变滑轮组所吊钩码的数量）；
- ②探究滑轮组的机械效率与动滑轮重力大小的关系（控制滑轮组所吊钩码的数量相同，改变动滑轮数量或换重力不同的动滑轮）；
- ③滑轮组的机械效率与物体被提升的高度的关系（控制同一滑轮组的绕线方式相同，所提钩码重力相同，改变钩码上升的高度）。

【交流与讨论】

- （1）测量拉力大小的原理：用弹簧测力计沿竖直方向匀速拉动绳子目的（减小摩擦引起的误差），此时拉力大小等于弹簧测力计的示数；
- （2）承担重物绳子段数的判断：与动滑轮连接的段数即为承担重物绳子的段数；
- （3）滑轮组机械效率的影响因素：物体的重力、动滑轮重力、绳子与滑轮之间的摩擦力。与绳子的绕法、绳子段数无关；
- （4）提高机械效率的方法
增加物重、减小动滑轮重力、减小机械间的摩擦。
- （5）弹簧测力计静止时读数的分析：所测拉力偏小，机械效率偏高，说明滑轮组的机械效率与物体的运动状态有关。
- （6）动滑轮重力、物重相同时所测机械效率不同的可能原因：绳子与滑轮或滑轮与轴之间的摩擦不同。

5. 功的计算：有用功 $W_{\text{有}} = Gh$ ；总功 $W_{\text{总}} = Fs$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/786232154121010141>