

# 第十二章 简单机械

## 第3节 机械效率

### 第2课时 测量机械效率

## 复习

有用功、额外功、总功的概念是什么？

有用功  $\hookrightarrow$  对人们有用的必须要做的功

额外功  $\hookrightarrow$  并非我们需要但又不得不做的功

总功  $\hookrightarrow$  有用功与额外功的总和

什么是机械效率，表达式是什么？

有用功跟总功的比值叫做机械效率  $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}}$

如何测量机械效率？

## 学习目标

- 1.会测定某种简单机械的机械效率；（重点）
- 2.了解如何提高机械效率。（重点）



# 测量滑轮组的机械效率

## 实验原理

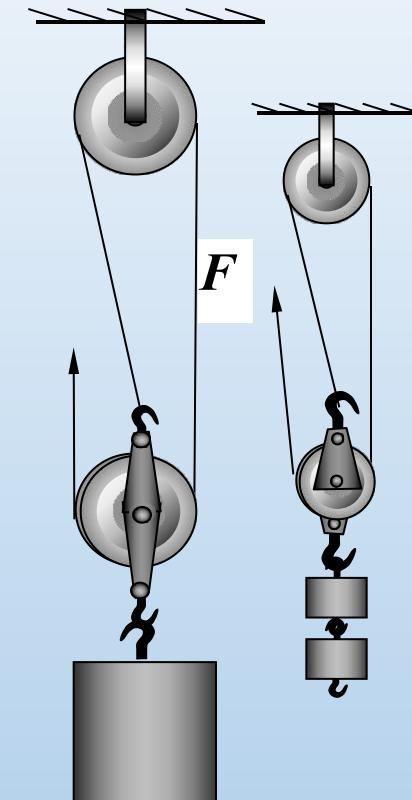
$$\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{Gh}{Fs}$$

## 实验器材

弹簧测力计、刻度尺、  
铁架台、滑轮、细线、钩码。

## 注意事项

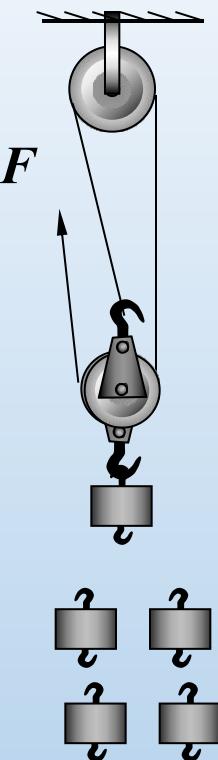
竖直向上，缓慢拉动测力计。



## 实验1

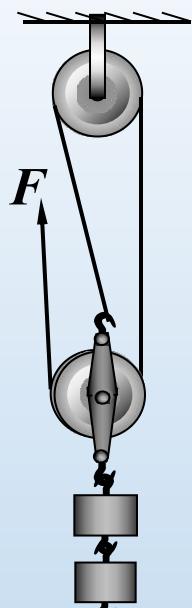
保持动滑轮重一定，改变钩码重力。

	$G/\text{N}$	$h/\text{m}$	$F/\text{N}$	$s/\text{m}$	$W_{\text{有}}/\text{J}$	$W_{\text{总}}/\text{J}$	$\eta$
1							
2							
3							



结论：

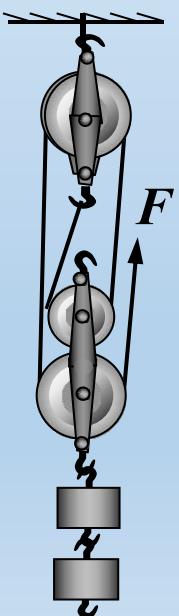
动滑轮重一定，物重越大，机械效率越高。



## 实验2

保持钩码重力一定，改变动滑轮重。

	$G/N$	$h/m$	$F/N$	$s/m$	$W_{\text{有}}/J$	$W_{\text{总}}/J$	$\eta$
1							
2							



结论：

物重一定，动滑轮越重，机械效率越低。

## 影响滑轮组机械效率的因素

➤摩擦、绳重（轮与轴及轮与绳之间）

（减小摩擦可以减少额外功，提高机械效率）

如：加强机械运动部位的润滑、采用轻质细绳

➤物重

（物重增加，机械效率提高）

➤动滑轮重

（动滑轮重减小，机械效率提高）

## 关于测量滑轮组机械效率的几点说明：

$$\eta = \frac{Gh}{F_S} = \frac{Gh}{Fnh} = \frac{G}{nF} \quad \text{即: } \eta = \frac{G}{nF}$$

1. 在测滑轮组的机械效率时，可以不测量  $s$  和  $h$ ；
2. 若不考虑绳重和摩擦，只计动滑轮重力时：

$$F = (G + G_{\text{动}})/n$$

$$\eta = \frac{G}{nF} = \frac{G + G_{\text{动}}}{G}$$

$$\text{即: } \eta = \frac{G + G_{\text{动}}}{G}$$

## 讲授新课

例：在“测滑轮组机械效率”的实验中，用同一滑轮组进行两次实验，实验数据如下表：

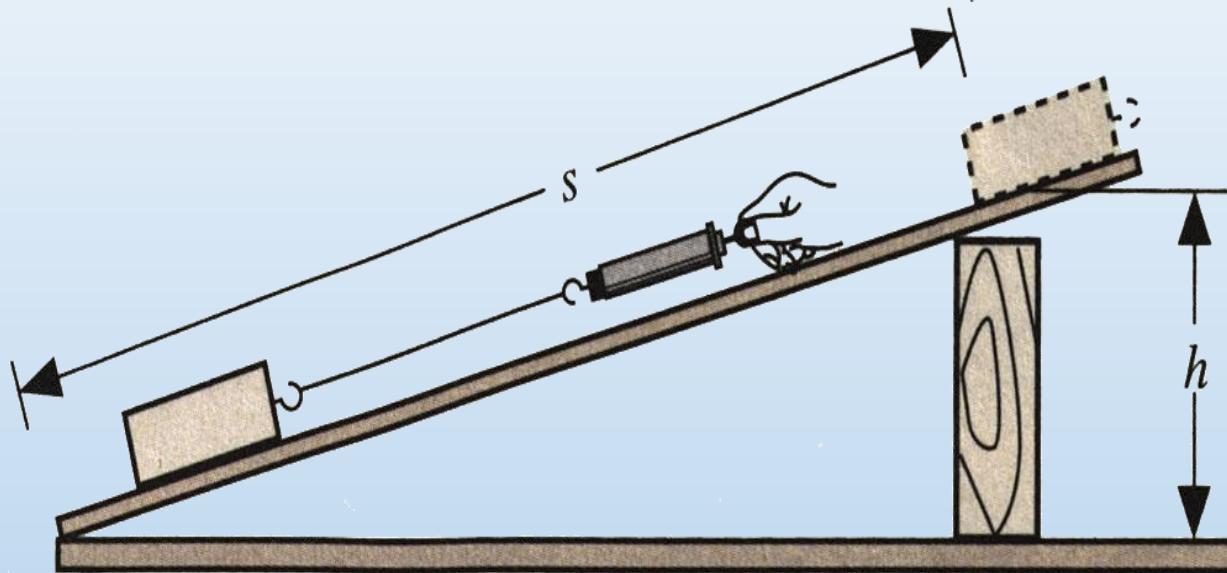
(1)此实验所用滑轮的个数至少是 3 个，其中动滑轮有 2 个。

(2)第一次实验测得滑轮组的机械效率为 62.5%，第二次实验时滑轮组的机械效率 大于 第一次的机械效率  
(选填“大于”“小于”或“等于”)

次数	钩码重/N	钩码上升高度/cm	弹簧测力计示数/N	弹簧测力计移动距离/cm
1	2	10	0.8	40
2	5	5	1.5	20



## 测量斜面的机械效率

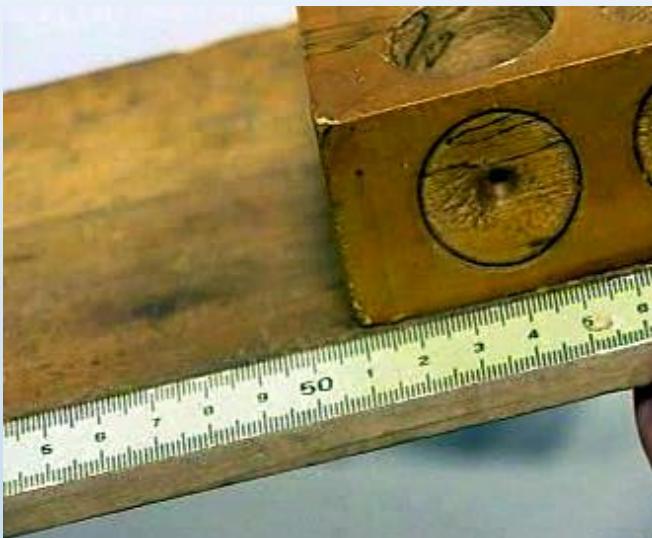


$$W_{\text{有}} = Gh$$

$$W_{\text{总}} = Fs$$

$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\%$$

## 探究：斜面的机械效率与斜面的倾角的关系



你认为要测量哪些物理量？  
实验中要注意什么问题？  
运用了什么研究方法？

# 讲授新课

记录表格：

斜面的倾斜程度	木块重 $G/N$	斜面高度 $h/m$	沿斜面拉力 $F/N$	斜面长 $s/m$	有用功 $W_{有}/J$ ( $Gh$ )	总功 $W_{总}/J$ ( $Fs$ )	机械效率 $\eta$
较缓	1.7	0.06	0.4	0.82	0.1	0.33	30 %
较陡	1.7	0.1	0.5	0.82	0.17	0.41	41%
最陡	1.7	0.14	0.6	0.82	0.24	0.49	49 %

## 影响斜面机械效率的因素

### 1. 斜面的倾斜程度

(光滑程度一样的斜面，倾斜程度越大，机械效率越高)

### 2. 斜面的粗糙程度

(倾斜程度一样的斜面，斜面越光滑，机械效率越高)

## 课堂小结

测量机械效率

测量滑轮组的机械效率

测量斜面的机械效率