



## 19、机械效率——概念及实验

### 【知识清单】

机械效率 {

三种功 {

- 有用功 ( $W_{有}$ ) \_\_\_\_\_
- 额外功 ( $W_{额}$ ) \_\_\_\_\_
- 总功 ( $W_{总}$ ) \_\_\_\_\_

定义: \_\_\_\_\_; 符号: \_\_\_\_\_

特点: 使用任何机械都不省功, 有用功总是 \_\_\_\_\_ 总功。机械效率总是 \_\_\_\_\_ 1。

机械效率表示 \_\_\_\_\_。

功率表示 \_\_\_\_\_。

实验原理: \_\_\_\_\_。

实验所需的测量仪器: \_\_\_\_\_。

提高滑轮组机械效率的方法: \_\_\_\_\_。

机械效率 {  
与功率 {

测量滑轮 {  
组的 {  
机械效率 {



### 【教学重、难点解析】

#### 一、机械效率: (扫码可见)

1. 有用功: \_\_\_\_\_。
2. 额外功: \_\_\_\_\_。
3. 总功: \_\_\_\_\_。
4. 机械效率:

计算公式:

\_\_\_\_\_ {

- $W_{有}$ : \_\_\_\_\_
- $W_{总}$ : \_\_\_\_\_
- $\eta$ : \_\_\_\_\_





## 二、功的原理：(扫码可见)

使用机械有时可以省力，有时可以省距离，但是使用任何机械都\_\_\_\_\_功，有用功总是\_\_\_\_\_总功。所以，机械效率总是\_\_\_\_\_1。

## 三、机械效率与功率(扫码可见)

理解：做功多，机械效率不一定大，机械效率的大小与使用机械时省、费力无关。

## 四、测量滑轮组的机械效率(扫码可见)

例题解析：某物理小组正在做“滑轮组的机械效率与哪些因素有关”的实验，你帮他们完成下列步骤：



序号	钩码重 $G/N$	钩码上升高度 $h/m$	绳端拉力 $F/N$	绳端移动的距离 $s/m$	机械效率 $\eta$
1	4	0.1	1.8	0.3	74%
2	6	0.1	2.4	0.3	83%
3	8	0.1	3	0.3	

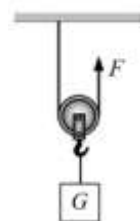


- (1) 该实验原理是\_\_\_\_\_；需要的测量器材有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (2) 滑轮组的装置如图所示，在测量拉力时应\_\_\_\_\_拉动弹簧测力计并读数，如果在静止时读数，测得的机械效率将偏\_\_\_\_\_（偏大/偏小/不变）。
- (3) 表格中第 3 次实验的机械效率是\_\_\_\_\_，你能分析一下机械效率不能是 100% 的原因吗？请你试着写出一条：\_\_\_\_\_。
- (4) 分析表中的数据，可以得到的结论是：\_\_\_\_\_。

## 【课后检测】 (扫描右侧二维码进入测试)

1. 如图所示，物体  $G$  在竖直向上的拉力  $F$  的作用下，匀速上升  $0.2m$ 。已知  $G=18N$ ， $F=10N$ 。这一过程中，下列错误的说法是（ ）

- 绳子自由端上升  $0.4m$
- 拉力  $F$  做功  $4J$
- 动滑轮重为  $2N$
- 该动滑轮的机械效率为  $90\%$



2. 如图所示，用滑轮组将重为  $600N$  的重物匀速提升，如果拉力为  $350N$ ，则下列结论中正确的是（ ）

- 物体升高  $1m$ ，机械所做的有用功为  $350J$
- 如果将物体提升  $2m$ ，拉力做功  $1200J$
- 此滑轮组的机械效率为  $80\%$
- 物体以  $0.5m/s$  速度匀速上升，拉力的功率为  $350W$





3. 关于机械效率的问题, 下列说法中正确的是 ( )

- A. 做功越多, 机械效率一定越高
- B. 单位时间内做功越多, 机械效率一定越高
- C. 省力越多的机械, 机械效率一定越高
- D. 额外功在总功中所占比例越小, 机械效率一定越高

4. 关于简单机械下列说法中正确的是 ( )

- A. 定滑轮不仅能改变力的大小而且能改变力的方向
- B. 使用滑轮组不仅省力而且省功
- C. 做功越多的机械, 其机械效率就越高
- D. 功率越大的机械, 做功就越快

5. 关于功率与机械效率, 下列说法正确的是 ( )

- A. 用推土机推土, 因为它做的功多, 效率高, 而被广泛应用
- B. 塔形起重机是建筑工地上的重型机械, 因为它功率大, 效率高而被广泛应用
- C. 用推土机推土, 因为他做功快, 功率大, 而被广泛应用
- D. 功率越大的机械做功一定越多

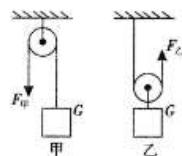
6. 建筑工地上, 起重机几分钟内就能把所需的砖送到楼顶, 如果人用滑轮组提升这些砖则需要几个小时。

二者相比, 下列说法正确的是 ( )

- A. 起重机的功率大, 做功多
- B. 起重机的机械效率高, 做功慢
- C. 起重机的功率大, 做功快
- D. 起重机的机械效率高, 做功多

7. 如图所示, 分别用甲、乙两套装置将同一物体匀速提升相同的高度, 所用的拉力分别为  $F_{甲}$ 、 $F_{乙}$ , 它们的机械效率分别为  $\eta_{甲}$ 、 $\eta_{乙}$ , 则下列关系式中正确的是 (不计绳重与摩擦, 且动滑轮重小于物重) ( )

- A.  $F_{甲} > F_{乙}$ ,  $\eta_{甲} > \eta_{乙}$
- B.  $F_{甲} < F_{乙}$ ,  $\eta_{甲} < \eta_{乙}$
- C.  $F_{甲} > F_{乙}$ ,  $\eta_{甲} < \eta_{乙}$
- D.  $F_{甲} < F_{乙}$ ,  $\eta_{甲} > \eta_{乙}$



8. 下列关于功、功率和机械效率的说法中, 正确的是 ( )

- A. 功率大的机械, 做功一定多
- B. 做功快的机械, 功率一定大
- C. 效率高的机械, 功率一定大
- D. 做功多的机械, 效率一定高

9. 影响滑轮组机械效率大小的主要因素是 ( )

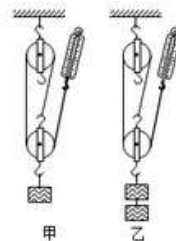
- A. 重物移动距离的大小
- B. 动力作用点移动距离的大小
- C. 动滑轮的总重与摩擦力的大小
- D. 定滑轮的个数与摩擦力的大小

10. 同学们在探究“影响滑轮组机械效率高低的因素”时提出了下列假设:

- (1) 滑轮组机械效率高可能跟动滑轮重有关;
- (2) 滑轮组机械效率高可能跟被提物重有关;
- (3) 滑轮组机械效率高可能跟物体提升高度有关;
- (4) 滑轮组机械效率高可能跟承重绳子段数有关。

然后一位同学设计了如图所示的两个滑轮组, 进行对比实验来验证提出的假设, 则该实验验证的假设是 ( )

- A. (1)
- B. (2)
- C. (3)
- D. (4)



## 【作业】

## 【书后习题】

1. 有没有机械效率是 100% 的机械? 为什么? 举例说明, 通过什么途径可以提高机械效率?

2. 一台起重机将重为 3600N 的货物提高 4m, 起重机做的有用功是多少? 如果额外功是 9600J, 总功是多少? 机械效率是多少? 起重机所做的额外功是由哪些因素引起的?



3. 在斜面上拉一个重 4.5N 的物体到高处 (图 12.3-3), 沿斜面向上的拉力为 1.8N, 斜面长 1.2m, 高 0.3m。把重物直接提升 h 所做的功作为\_\_\_\_\_功, 求这个斜面的机械效率。

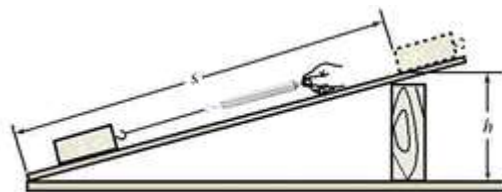


图12.3-3

4. 用一个动滑轮在 5s 内将一重为 200N 的物体向上提起 3m, 拉力为 150N。这个动滑轮的机械效率是多少? 拉力的功率是多大?

### 【链接中考】

(2019 天津)用如图所示的滑轮组, 将一重为 450N 的物体以 0.1m/s 的速度匀速向上提起 2m, 拉力为 200N。求: (1) 滑轮组的机械效率; (2) 拉力 F 的功率。



### 【教材配图练习】



#### 命题点: 功的原理

1. 在图甲中, 利用弹簧测力计拉着钩码竖直匀速上升了 h, 拉力  $F_{甲}$  做了功  $W_{甲}$ ; 在图乙中, 弹簧测力计通过动滑轮也使钩码竖直匀速上升了 h, 拉力  $F_{乙}$  做了功  $W_{乙}$ , 则  $W_{甲}$  \_\_\_\_\_  $W_{乙}$  (选填 “>” “<” 或 “=”), 若每个钩码重为 1N, 弹簧测力计拉动滑轮的力  $F_{乙}=1.2N$ , 则动滑轮的机械效率是\_\_\_\_\_。



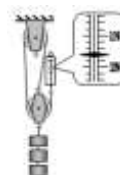
图12.3-2

#### 命题点: 测滑轮组的机械效率

2. 小丽在学习了机械效率后, 想研究 “一定一动” 滑轮组的机械效率。于是她用如图所示的组装好的滑轮组进行了实验。

- (1) 在实验中, 弹簧测力计应竖直向上\_\_\_\_\_拉动。
- (2) 下表是小丽测量并记录的部分数据:

动滑轮重 $G_{动}/N$	物重 $G_{物}/N$	钩码被提升 高度 $h/cm$	绳自由端 拉力 $F/N$	绳自由端移动 的距离 $s/cm$
1	3	2		6



①

请你根据图示的情景, 将小丽测出的实验数据补充完整。

②请你根据这些数据, 计算出小丽对滑轮组所做的功  $W=$ \_\_\_\_\_J; 该滑轮组的机械效率  $\eta$  \_\_\_\_\_。

(3) 小丽想提高该滑轮组机械效率。请你利用所学知识, 给小丽提出一条合理的建议。



命题点：斜面的机械效率

3. 如图，斜面长  $s$  为  $1.2\text{m}$ 、高  $h$  为  $0.3\text{m}$ ，现将重为  $16\text{N}$  的物体沿斜面向上从低端匀速拉到顶端，若拉力  $F$  为  $5\text{N}$ ，拉力的功率为  $3\text{W}$ ，则（ ）。

- A. 斜面的机械效率为  $80\%$
- B. 拉力做的总功为  $4.8\text{J}$
- C. 提升物体所做的有用功为  $4.8\text{J}$
- D. 物体由斜面底端运动到顶端用时  $2\text{s}$

【新授课视频】（可根据自己的情况选择性收看）【按住 Ctrl 键并单击鼠标打开链接】

<http://lslk.eduyun.cn/portal/redesign/index/index.jsp?t=2&sdResIdCaseId=ff8080815cc44cfa015cc46ca9390206&sessionKey=sNeWOSjnetgsmbgka0Fg>