



G

O

D

O

O

O

O

D

## 1. 滑轮组定义:

由若干个定滑轮和动滑轮组成的器械。

## 2. 特点: 既能省力又能改变力的方向。

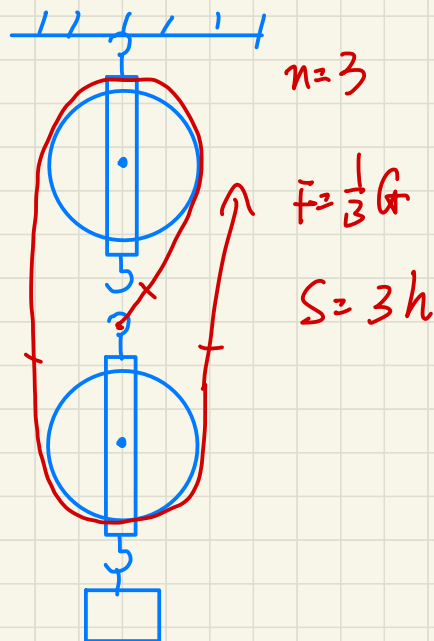
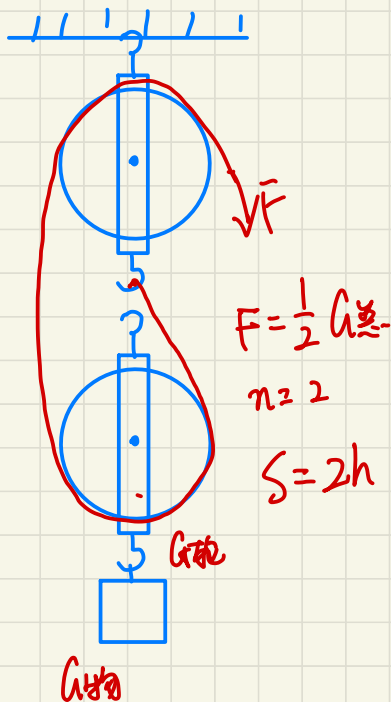
### ◆ 滑轮组绕线

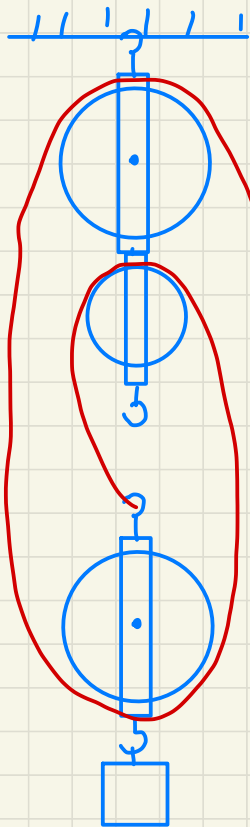
滑轮绕线口诀: 奇动偶定, 先里后外, 一动配一定。

滑轮组的绕线应遵循以下三条原则:

1. 滑轮组绳子的绕法有两种: 一是绳子先系在定滑轮的固定挂钩上, 绕过下面的动滑轮, 再绕过上面的定滑轮; 二是绳子先系在动滑轮的固定挂钩上, 绕过定滑轮, 然后再绕过动滑轮。每个滑轮, 绳子只能绕一次。
2. 遵循“奇动偶定”的方法: 若绳子段数  $n$  为偶数, 绳子固定端在定滑轮上; 若绳子段数  $n$  为奇数, 绳子固定端在动滑轮上。
3. 在判断滑轮组省力情况时, 关键是确定承担总重的绳子段数  $n$ , 也就是有几段绳子和动滑轮相连。最省力时绳子段数  $n$  与滑轮个数  $n'$  的关系是  $n = n' + 1$ 。

$$G_{\text{总}} = G_{\text{物}} + G_{\text{轮}}$$

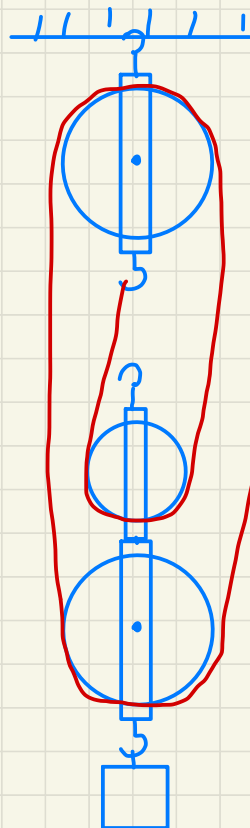




$$n=3$$

$$F=\frac{1}{3}G$$

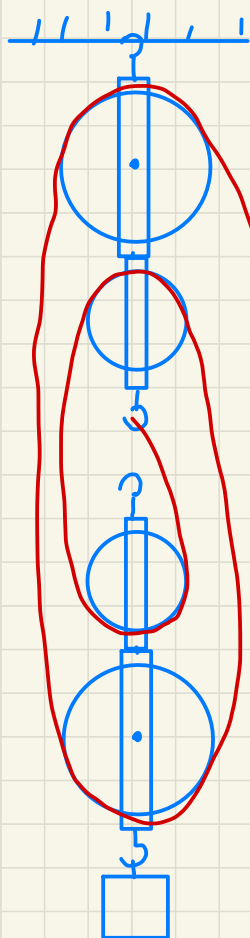
$$S=3h$$



$$F=\frac{1}{4}G$$

$$n=4$$

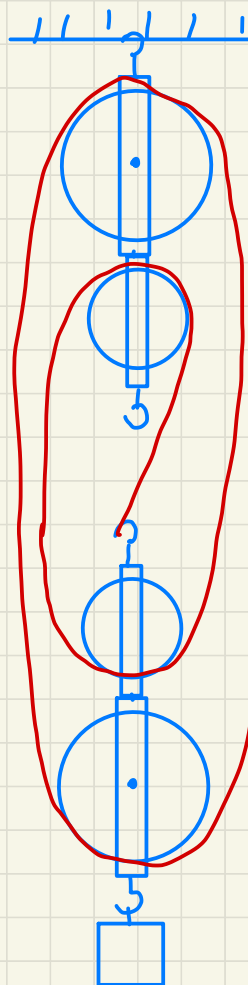
$$S=4h$$



$$n = 4$$

$$\downarrow F = \frac{1}{4}G$$

$$S = 4h$$



$$n = 5$$

$$\uparrow F = \frac{1}{5}G$$

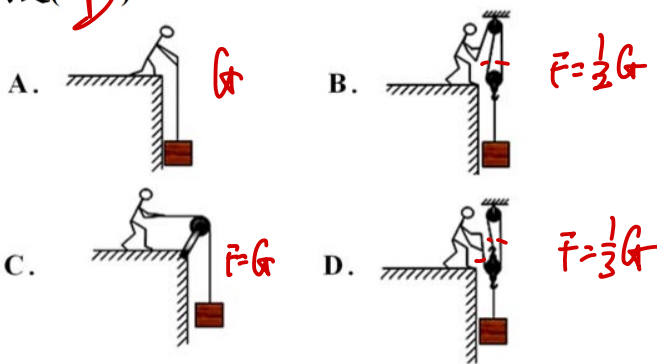
$$S = 5h$$

【例1】下列关于简单机械说法中正确的是( A )

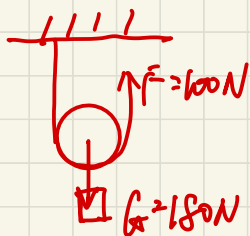
- A. 使用定滑轮能改变用力方向 ✓
- B. 使用定滑轮能省力 ✗
- C. 使用动滑轮能改变用力方向 ✗
- D. 使用动滑轮一定省力 ✗

【例2】就杠杆的力臂长短关系来看，定滑轮实际上就是 等臂 杠杆，而动滑轮是 省力 的杠杆。

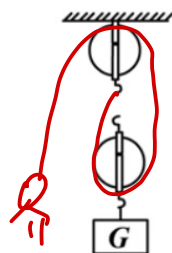
【例3】借助简单机械将重物提升，若不计 滑轮重量及摩擦，以下装置最省力的是( D )



【例4】用一个动滑轮竖直向上 匀速 提升重物。已知物重  $G=180\text{N}$ ，摩擦不计，绳端的拉力是  $F=100\text{N}$ 。动滑轮重为 20 N。

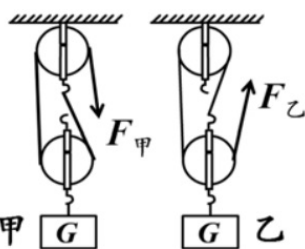


【例5】在图中，画出站在地上提升重物的绕法。

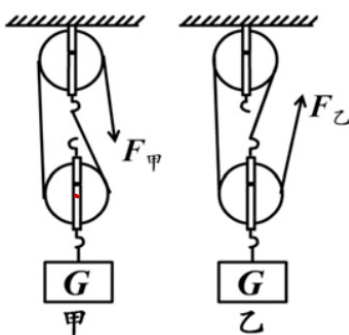


【例6】图甲和乙都是由一只定滑轮和一只动滑轮组成的滑轮组，但是它们有不同点。请回答：

- (1) 甲滑轮组能改变动力的方向，而乙滑轮组不改变动力的方向；
- (2) 甲滑轮组有2段绳子承担物重，乙滑轮组有3段绳子承担物重，乙滑轮组更省力些；
- (3) 如果都使物体上升 $h$ 高度，那么甲滑轮组的绳端必须向下移动 $2h$ ，乙滑轮组的绳端必须向上移动 $3h$ 。



【例7】图甲和乙。如果摩擦不计，动滑轮重不计， $G=300\text{N}$ ，则图甲中的拉力 $F_{\text{甲}}=\underline{150}\text{N}$ ，图乙中的拉力 $F_{\text{乙}}=\underline{100}\text{N}$ ；如果摩擦不计，动滑轮重是 $30\text{N}$ ， $G=300\text{N}$ ，则 $F_{\text{甲}}=\underline{105}\text{N}$ ， $F_{\text{乙}}=\underline{110}\text{N}$ 。



【例8】用如图所示的滑轮组提升重物，摩擦不计，当物重  $G=1600\text{N}$ 、拉力  $F$  为  $450\text{N}$  时，可使物体匀速上升。求：

- (1) 当拉绳的速度为多大时，可使重物以  $0.5\text{m/s}$  的速度匀速上升； $2\text{m/s}$   
 (2) 当被提起的物体重为  $G'=2600\text{N}$  时，拉力  $F'$  为多大可以使物体匀速上升。

$$F = \frac{1}{4} (G_{\text{物}} + G_{\text{轮}})$$

$$450\text{N} = \frac{1}{4} (1600\text{N} + G_{\text{轮}})$$

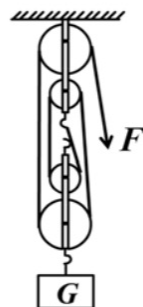
$$\therefore G_{\text{轮}} = 200\text{N}$$

$$F' = \frac{1}{4} (2600\text{N} + 200\text{N}) = 700\text{N}$$

$$1600\text{N} \rightarrow 2600\text{N}$$

$$(2600 - 1600) / 4 = 250\text{N}$$

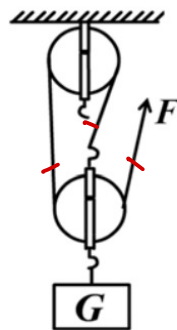
$$F' = F + 250 = 700\text{N}$$



【例9】利用图的滑轮组起吊物体，摩擦不计。物重  $G=400\text{N}$ 。当拉力  $F$  为  $140\text{N}$  时，可使物体以  $0.5\text{m/s}$  的速度匀速上升。想想看，根据这些条件，你能求出哪些物理量，并把它们一一求出来。

$$G_{\text{轮}} = F \times 3 - 400\text{N} = 20\text{N}$$

$$v_{\text{绳}} = v_{\text{物}} \times 3 = 1.5\text{m/s}$$



【例10】如图所示，滑轮重不计，滑轮与转轴的摩擦不计，在拉力 $F$ 作用下可使物体匀速运动。

(1)如果拉绳的速度是 $v$ ，则物体移动的速度 $v_{\text{物}} = \frac{1}{2}v$ ；

(2)如果已知拉力 $F$ 是6N，那么可知( D )

A. 物重为12N。✗

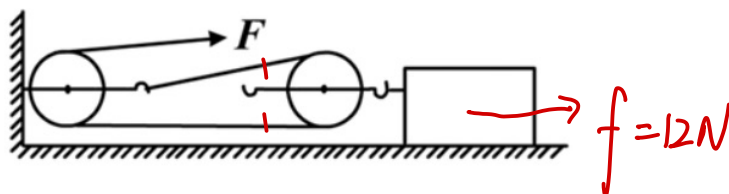
B. 物重为3N。✗

C. 物重为2N。✗

D. 物体受摩擦力12N。✓

E. 物体受摩擦力3N。✗

F. 物体受摩擦力2N。✗



如图所示，甲、乙两个滑轮组通过细绳悬挂在天花板上，用滑轮组匀速提升重为 600N 的物体时，悬挂甲、乙两滑轮组的细绳所受的拉力分别为  $F_{\text{甲}}$ 、 $F_{\text{乙}}$ ，已知每个滑轮重 30N，不计绳重及摩擦，则拉力  $F_{\text{甲}}$ 、 $F_{\text{乙}}$  的大小分别为 ( B )

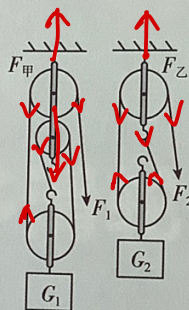
$$F_1 = 210\text{N}$$

$$F_{\text{甲}} = 4 \times 210 + 30 \times 2 = 900\text{N}$$

$$F_{\text{甲}} = 600\text{N} + 90\text{N} + 210\text{N} = 900\text{N}$$

A.  $F_{\text{甲}} = 630\text{N}, F_{\text{乙}} = 630\text{N}$

C.  $F_{\text{甲}} = 870\text{N}, F_{\text{乙}} = 975\text{N}$



$$F_2 = 315\text{N}$$

$$F_{\text{乙}} = 3 \times 315 + 30 = 975\text{N}$$

$$F_{\text{乙}} = 600\text{N} + 60\text{N} + 315 = 975\text{N}$$

B.  $F_{\text{甲}} = 900\text{N}, F_{\text{乙}} = 975\text{N}$

D.  $F_{\text{甲}} = 975\text{N}, F_{\text{乙}} = 450\text{N}$



# 作业.

关于定滑轮、动滑轮及滑轮组的作用,下列说法正确的是 ( C )

- A. 使用定滑轮能省力,还能改变力的方向
- B. 使用动滑轮能省力,还能改变力的方向
- C. 使用滑轮组既能省力,又能改变力的方向
- D. 使用滑轮组一定能改变力的方向

用如图所示的滑轮组提起重为  $G$  的物体,图中  $a$  是弹簧秤,不计滑轮和弹簧秤的重力及轮与轴的摩擦,则

( B )



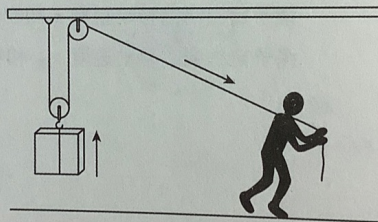
A.  $F = \frac{G}{3}$ ,  $a$  的读数等于  $F$

B.  $F = \frac{G}{2}$ ,  $a$  的读数等于  $F$

C.  $F = \frac{G}{3}$ ,  $a$  的读数等于  $G$

D.  $F = \frac{G}{2}$ ,  $a$  的读数等于  $G$

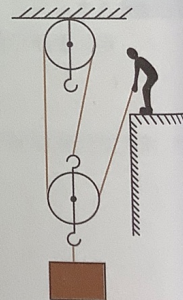
小柯用图中装置提升重为  $400\text{N}$  的物体,不计摩擦和滑轮自重,下列说法正确的是 ( C )



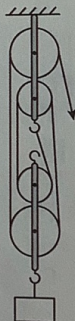
- A. 两个滑轮均为定滑轮
- B. 人将绳子拉过  $1\text{m}$ , 物体也上升  $1\text{m}$
- C. 物体匀速上升时, 人对绳子的拉力为  $200\text{N}$
- D. 使用该装置不能省力, 但能改变力的方向

如图, 体重为  $500\text{N}$  的人站在高台上竖直向上提升重物, 使重物以  $1\text{m/s}$  的速度匀速上升, 已知动滑轮重为  $50\text{N}$ , 被提升重物的重力为  $400\text{N}$ , 不计绳重和滑轮之间的摩擦。

- (1) 求人对绳子的拉力大小。  $150\text{N}$
- (2) 求人拉绳子的速度。  $3\text{m/s}$



用如图所示的滑轮组提升物体,已知物体重  $200\text{N}$ ,物体匀速上升  $1\text{m}$ ,不计滑轮组重及摩擦,则 ( )

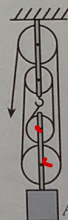


- A. 拉力为  $80\text{N}$   
 B. 拉力为  $40\text{N}$   
 C. 绳的自由端移动  $4\text{m}$   
 D. 绳的自由端移动  $1\text{m}$

小明用如图所示的滑轮组,将重为  $600\text{N}$  的物体  $A$  匀速提升  $2\text{m}$ ,小明施加的拉力为  $160\text{N}$ 。(不计摩擦和绳重,假设每个滑轮一样重)

- (1) 请计算每个动滑轮重。  
 (2) 绳子自由端移动的距离。

$20\text{N}$   
 $8\text{m}$

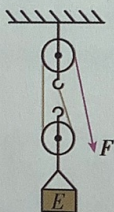


用如图所示的滑轮组提升重物,绳重和摩擦不计,当被提起的物体的重力为  $G = 1600\text{N}$ 、拉力  $F$  为  $450\text{N}$  时,可使物体匀速上升。求:

- (1) 当拉绳的速度为多大时,可使重物以  $0.5\text{m/s}$  的速度匀速上升? 2m/s  
 (2) 当被提起的物体重力为  $G' = 2600\text{N}$  时,拉力  $F'$  为多大可以使物体匀速上升? 700N



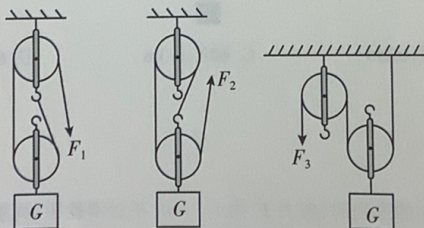
用两个相同的滑轮绕成的滑轮组固定在天花板上,如图所示。当匀速提升物体  $E$  时,自由端的拉力  $F = 20\text{N}$ ,物体  $E$  的速度  $v = 0.1\text{m/s}$ ,每个滑轮重  $10\text{N}$ ,忽略绳重和轴摩擦。则下列说法中正确的是 ( D )



- A. 自由端移动的速度为  $0.3\text{m/s}$   
 B. 物体  $E$  的重力为  $40\text{N}$   
 C. 天花板受到的拉力为  $60\text{N}$   
 D. 天花板受到的拉力为  $70\text{N}$



如下图所示,用不同滑轮组,提升相同的重物,若不计滑轮重、绳重和摩擦,则下列说法中正确的是 ( D )



A.  $F_1$  最小

B.  $F_1, F_2, F_3$  大小相同

C.  $F_1 = F_2$

D.  $F_1 = F_3$