

## 功、功率、机械效率

1. 杠杆
2. 滑轮
3. 功
4. 机械效率
5. 机械能

考点一 力臂及杠杆平衡条件的应用

考点二 动、定滑轮及滑轮组的特点

考点三 功的计算及做功与否的判断

考点四 功率的大小

考点五 机械效率的探究

考点六 功、功率、机械效率的综合应用

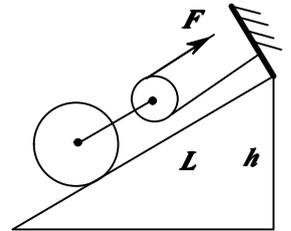
### 练习题

1、如图所示的简单机械是由固定的斜面和滑轮组成的，若斜面的长  $L$  与斜面高  $h$  的比值为2，整个机械的效率为80%，则使用该机械将重物沿斜面缓慢上拉的过程中，作用力  $F$  与重物所受重力  $G$  的比值为\_\_\_\_\_。

解析：已知： $L = 2h$ ，由机械效率的定义知  $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{Gh}{F \cdot 2L} = \frac{Gh}{F \cdot 4h} = \frac{G}{4F}$

$$\text{而 } \eta = 80\%, \text{ 即 } \frac{80}{100} = \frac{G}{4F}.$$

故作用力  $F$  与重物所受重力  $G$  的比值为  $\frac{F}{G} = \frac{100}{320} = \frac{5}{16}$ 。答案： $\frac{5}{16}$

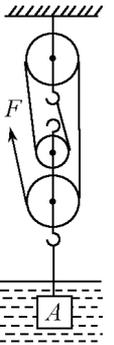


2、用图所示的滑轮组提升水中的物体  $A$ ，若物体的质量为140kg，体积为  $60\text{dm}^3$ ，动滑轮总重为200N， $g$ 取10N/kg，问：

- (1) 物体  $A$  在水中匀速提升时，绳端拉力是多少？此时滑轮组机械效率是多少？
- (2) 如果动滑轮的挂钩用钢丝绳和物体相连，为了使物体在逐渐上升至全部离开水面后穿过滑轮组的绳子不被拉断，那么我们应该选择能承受的最大拉力为多少的绳子？此时滑轮组的机械效率又是多少？

解析：要求物体  $A$  在水中时绳子自由端的拉力，必须先求出物体  $A$  在水中所受的浮力，因为此时滑轮组要克服的有用阻力并不等于  $A$  的物重，而是视重  $G'_A$ ，且  $G'_A = G_A - F_{\text{浮}}$ 。当物体  $A$  逐渐上升离开水面过程中随着浮力的减小，视重  $G'$  将增大，绳端拉力也将增大，当物体  $A$  全部离开水面后，滑轮组需克服的有用阻力等于  $G_A$ ，此时绳端拉力最大，求出这个最大拉力，我们就能选择穿过动滑轮的绳子了。

(1) 因为浸没，所以  $V_{\text{排}} = V_A = 60 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ， $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 600\text{N}$ 。



$$G'_A = G_A - F_{\text{浮}} = m_A g - F_{\text{浮}} = 140\text{kg} \times 10\text{N/kg} - 600\text{N} = 800\text{N}.$$

$$F = \frac{1}{4}(G'_A + G_{\text{动}}) = \frac{1}{4}(800\text{N} + 200\text{N}) = 250\text{N},$$

$$\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{G'_A}{Fn} \times 100\% = \frac{800}{250 \times 4} \times 100\% = 80\%.$$

(2) 当物体  $A$  全部露出水面后  $F_{\text{max}} = \frac{1}{4}(G_A + G_{\text{动}}) = \frac{1}{4}(1400\text{N} + 200\text{N}) = 400\text{N}$ ,

$$\eta_{\text{max}} = \frac{G_A}{F_{\text{max}} \cdot n} \times 100\% = \frac{1400}{400 \times 4} \times 100\% = 87.5\%.$$

此时应选择能承受的最大拉力为  $400\text{N}$  的绳子.