



吉林云校中小学课程资源

功与功率

年 级：高一

学 科：物理（人教版）

主 讲 人：王乃玉

学 校：吉林省实验中学





功与功率

年 级：高一
主讲人：王乃玉

学 科：物理(人教版)
学 校：吉林省实验中学



第八章 机械能守恒定律





第八章 机械能守恒定律



- 任何人类活动都离不开能量。
- 不同形式的能量可以互相转化。



8.1 功和功率



学习目标

1. 掌握功的定义，能准确判断力是否做功，并理解正功、负功的物理意义。
2. 能运用公式 $W = Fl\cos\alpha$ 进行计算，并掌握求合力总功的基本方法。
3. 掌握功率的物理意义，会应用 $P = W/t$ ， $P = Fv$ 公式进行相应计算，理解力、速度与功率的关系。



$$W = Fl$$

一个物体受到力的作用，如果在力的方向上移动一段距离，我们就说这个力对物体做功。（初中）



一、功

1、功的定义：物体受到力的作用，并沿力的方向发生一段位移，则该力对物体做了功

2、做功的两个必要因素：
 作用在物体上的力；
 物体在力的方向上发生一段位移。



是否做功？

1. 小明用很大的力推一辆抛锚的汽车，但汽车纹丝不动。推力对汽车是否做功？
2. 某人提着一桶水，沿水平道路匀速走了一段距离。提力对水桶是否做功？
3. 子弹击穿木块的过程中，摩擦力对子弹是否做功？
4. 冰块在光滑的水平冰面上匀速滑行。重力对冰块是否做功？
5. 起重机匀速提升重物，拉力对重物是否做功？



是否做功？

1. 小明用很大的力推一辆抛锚的汽车，但汽车纹丝不动。推力对汽车是否做功？ **否**
2. 某人提着一桶水，沿水平道路匀速走了一段距离。提力对水桶是否做功？ **否**
3. 子弹击穿木块的过程中，摩擦力对子弹是否做功？ **是**
4. 冰块在光滑的水平冰面上匀速滑行。重力对冰块是否做功？ **否**
5. 起重机匀速提升重物，拉力对重物是否做功？ **是**



如果力的方向与物体的运动方向不一致，应如何计算这个力的功？





•与位移一致的分力 F_1

- $F_1 = F \cos \alpha$

- 做功: $W_1 = F_1 l = Fl \cos \alpha$

•与位移垂直的分力 F_2

- 做功: $W_2 = 0$

力 F 所做的功即为 F_1 所做的功: $W = Fl \cos \alpha$



如果力的方向与物体的运动方向不一致，应如何计算这个力的功？

$$W = Fl \cos \alpha$$



力对物体所做的功，等于力的大小、位移的大小、力与位移夹角的余弦这三者的乘积。



功的国际单位

- 焦耳 (J)
- 焦耳的意义?



功的国际单位

- 焦耳 (J)
- 焦耳的意义?

1J等于1N的力让物体在力的方向 上发生1m的位移时所做的功。



一、功

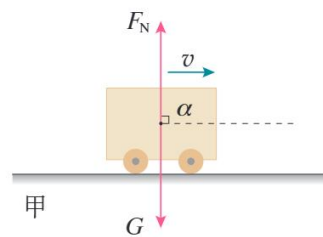
- 1、功的定义：物体受到力的作用，并沿力的方向发生一段位移，则该力对物体做了功
- 2、做功的两个必要因素：
 作用在物体上的力；
 物体在力的方向上发生一段位移。
- 3、计算公式： $W = Fl\cos\alpha$
- 4、功的单位：焦耳 (J)



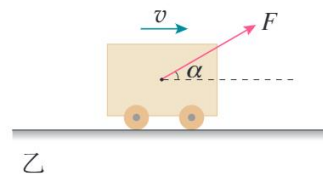
二、正功和负功

功是标量，但有正负。

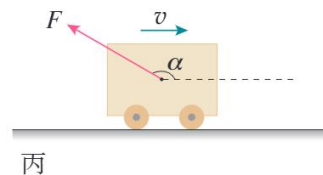
功的正负是由什么决定的？



力不做功 ($\alpha = \frac{\pi}{2}$)



人的拉力做正功 ($0 \leq \alpha < \frac{\pi}{2}$)



人的拉力做负功 ($\frac{\pi}{2} < \alpha \leq \pi$)



二、正功和负功

•力不做功 ($W = 0$)

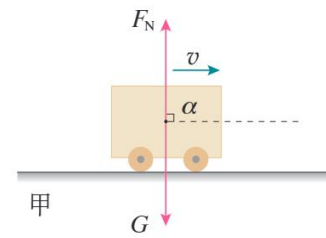
当力与位移方向垂直时 ($\alpha = \frac{\pi}{2}$), 力不做功。例如: 水平运动的物体, 重力与支持力均不做功。

•力做正功 ($W > 0$)

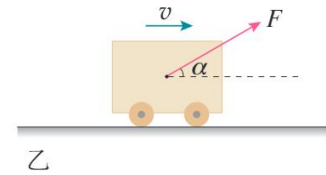
当力与位移方向夹角为锐角时 ($0 \leq \alpha < \frac{\pi}{2}$), 力对物体做正功。例如: 人拉车前进时, 拉力对车做正功。

•力做负功 ($W < 0$)

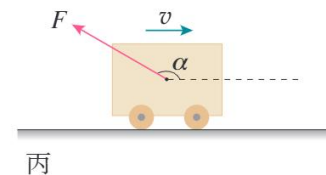
当力与位移方向夹角为钝角时 ($\frac{\pi}{2} < \alpha \leq \pi$), 力对物体做负功。例如: 人向后拉车使车减速时, 拉力对车做负功。



力不做功 ($\alpha = \frac{\pi}{2}$)



人的拉力做正功 ($0 \leq \alpha < \frac{\pi}{2}$)



人的拉力做负功 ($\frac{\pi}{2} < \alpha \leq \pi$)



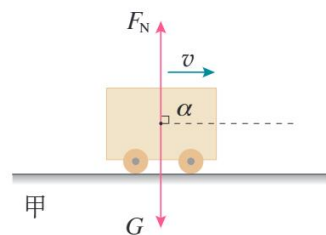
二、正功和负功

功是标量，但有正负。

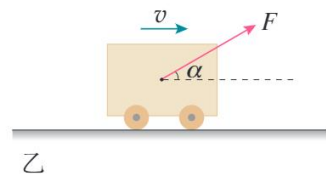
功的正负是由什么决定的？

$$W = Fl\cos\alpha$$

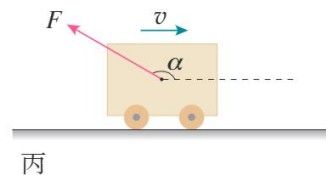
功的正负是由力与受力物体位移的夹角 α 决定的。



力不做功 ($\alpha = \frac{\pi}{2}$)



人的拉力做正功 ($0 \leq \alpha < \frac{\pi}{2}$)



人的拉力做负功 ($\frac{\pi}{2} < \alpha \leq \pi$)



三、总功的计算

物体通常会受多个力的作用。

当一个物体在几个力的共同作用下发生一段位移时，这几个力对物体所做的总功，是各个力分别对物体所做功的**代数和**。



三、总功的计算

物体通常会受多个力的作用。

当一个物体在几个力的共同作用下发生一段位移时，这几个力对物体所做的总功，是各个力分别对物体所做功的**代数和**。

•合力对物体的总功

合力 $F_{\text{合}}$ 对物体所做的总功，等于各分力做功的代数和：

$$W_{\text{总}} = W_1 + W_2 + \dots + W_n$$

•合力的等效功

若合力 $F_{\text{合}}$ 与位移方向夹角为 θ ，则合力做功可直接表示为：

$$W_{\text{总}} = F_{\text{合}} \cdot l \cdot \cos \theta$$



四、功率

- 1、物理意义：表示力对物体**做功快慢**的物理量。
- 2、公式： $P = \frac{W}{t}$



四、功率

1、物理意义：表示力对物体**做功快慢**的物理量。

2、公式： $P = \frac{W}{t}$

相同的时间做功多的做功快

做相同的功时间少的做功快



四、功率

1、物理意义：表示力对物体**做功快慢**的物理量。

2、公式： $P = \frac{W}{t}$

3、单位：瓦特（W）， $1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$
常用单位：千瓦（kW）， $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$

相同的时间做功多的做功快

做相同的功时间少的做功快



四、功率

4、功率与力、速度的关系

当力 F 与位移方向一致时：

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot l}{t} = F \cdot v$$

即，功率等于力与物体速度的乘积。

在 $P = F \cdot v$ 中：

若 v 为平均速度 $\rightarrow P$ 为平均功率

若 v 为瞬时速度 $\rightarrow P$ 为瞬时功率



本节小结

1. 功

- 功的概念
- 正功和负功
- 总功的计算方法

2. 功率

- 功率的概念
- 平均功率和瞬时功率



作业

- 1.阅读教材并自主复习
- 2.下载并完成课后作业



谢谢大家!