

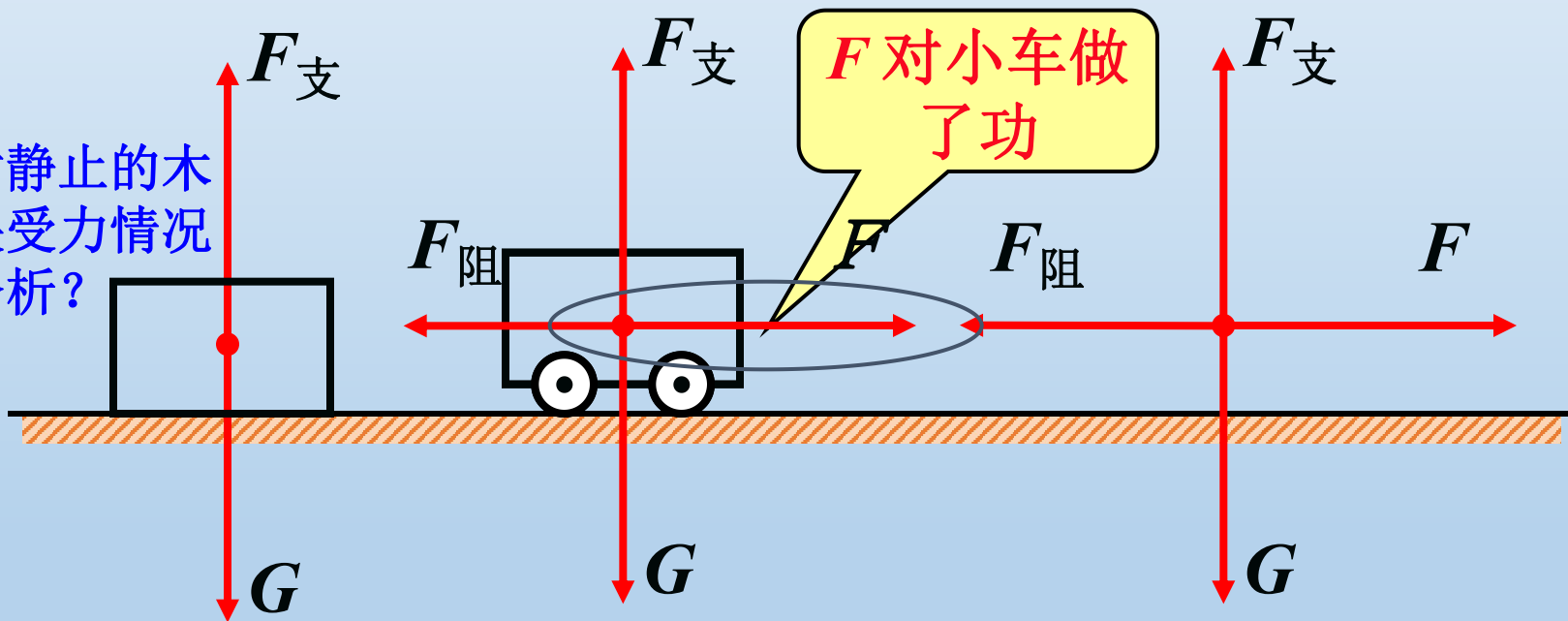
第十一章 功和机械能

第1节 功



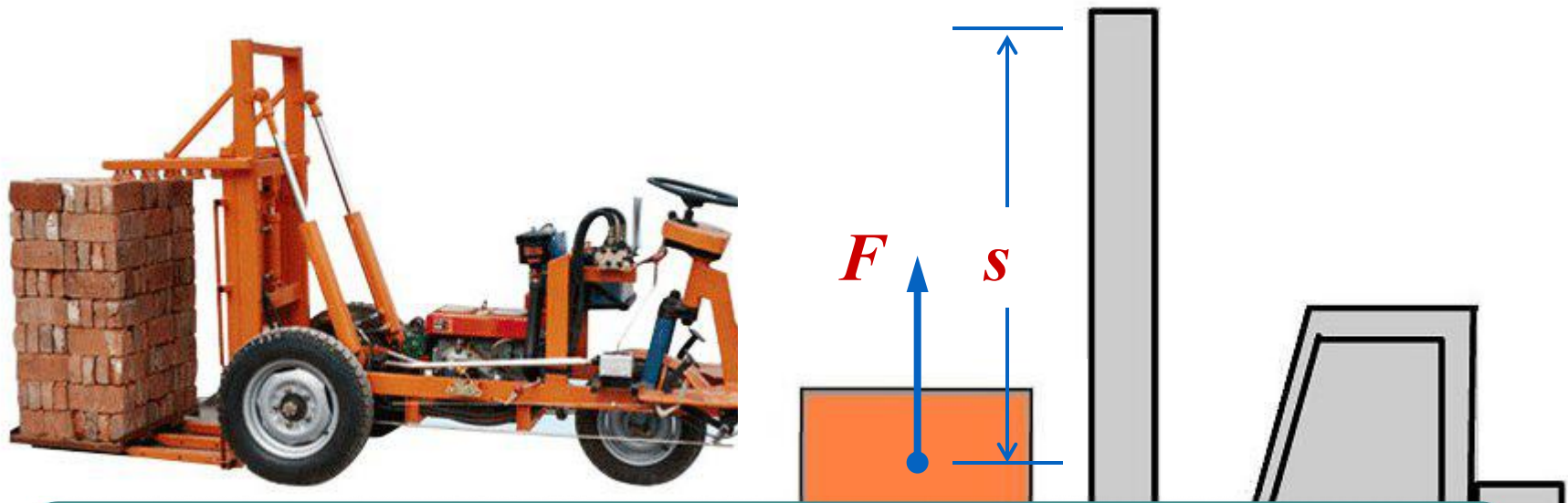
用力拉在水平桌面上的小车，小车前进，则小车受到几个力的作用？

对静止的木块受力情况分析？



哪个力的作用对小车有了“成效”？有了“贡献”呢？

叉车举高货物

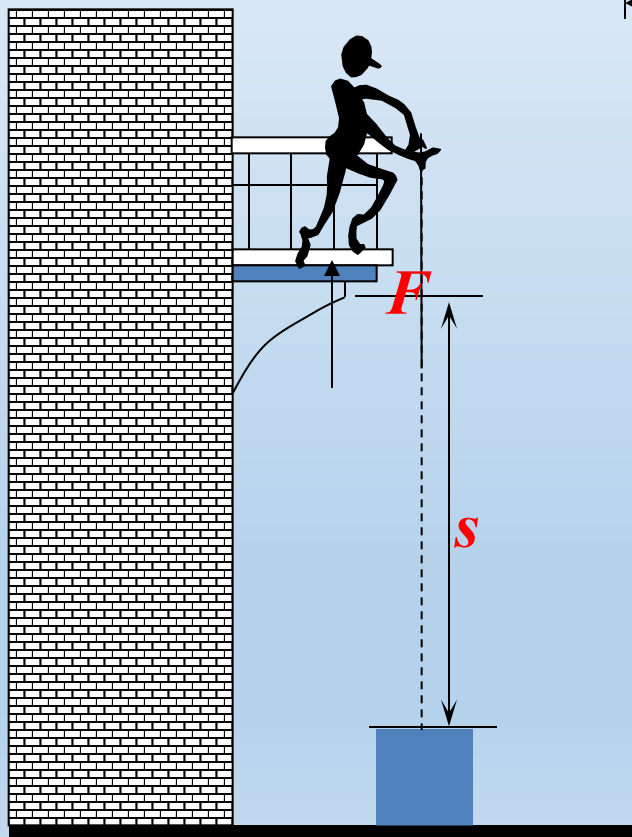
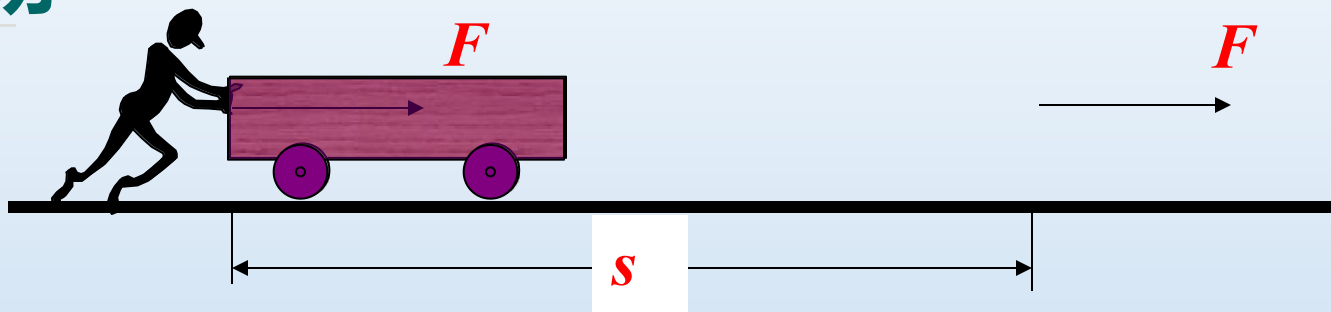


物理学中的功主要是吸收了“贡献”的意思。如果某个力对物体的移动做出了贡献，取得了成效，就说这个力对物体做了功。

学习目标

- 1.掌握力学中的功的含义，理解做功的两个必要因素；（重点）
- 2.掌握功的计算公式和单位，会用公式进行计算。
（重点）

力学中的功

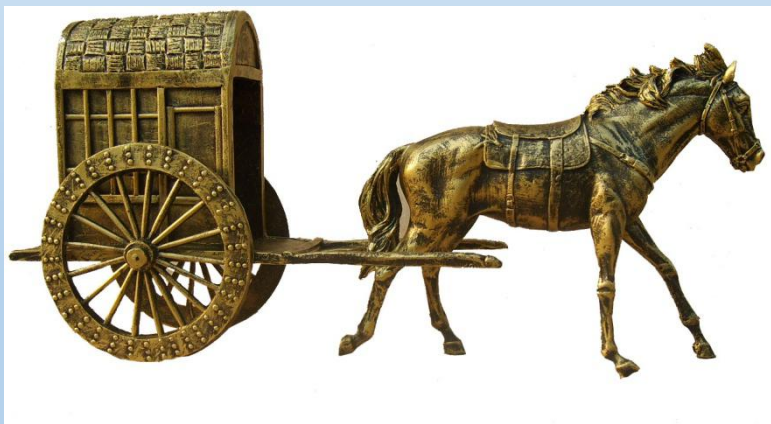


共同点？

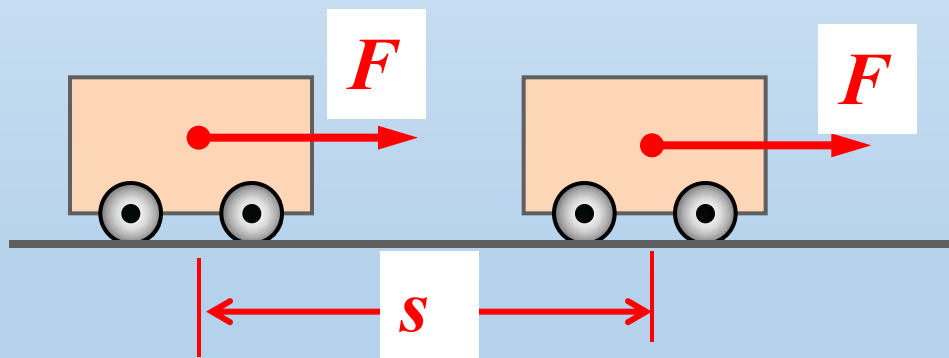
- 物体受到了力的作用；
- 物体在力的方向上移动了一段距离。

1. 功

如果一个力作用在物体上，物体在这个力的方向上移动了一段距离，这个力对物体做了功。

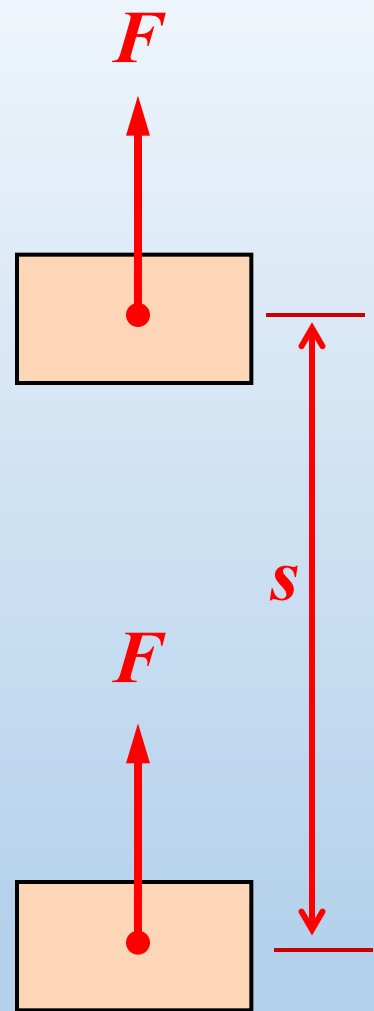


马拉车



拉力对车做了功

起重机吊起货物



拉力对货物做了功

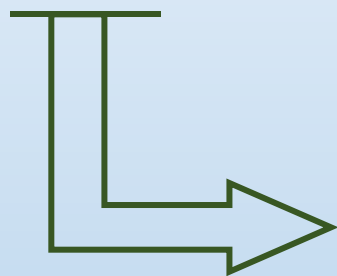


现在你知道用什么标准来判断是否做功吗？

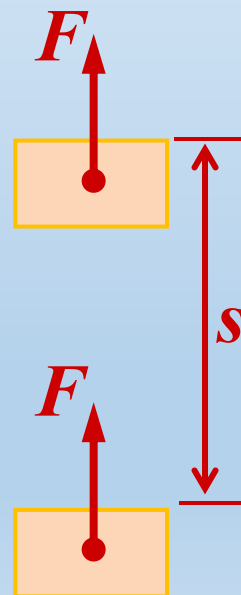
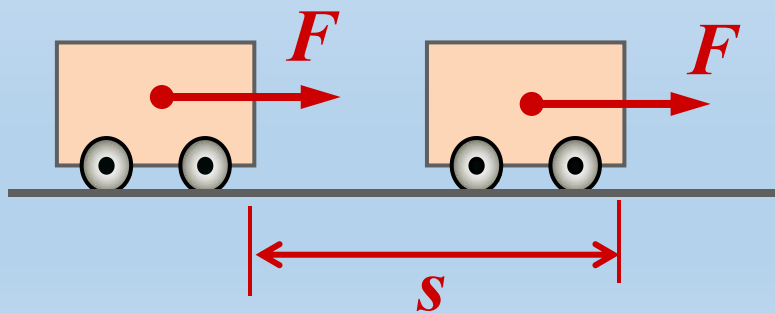
必要因素

F (作用在物体上的力)

s (物体在力的方向上移动的距离)



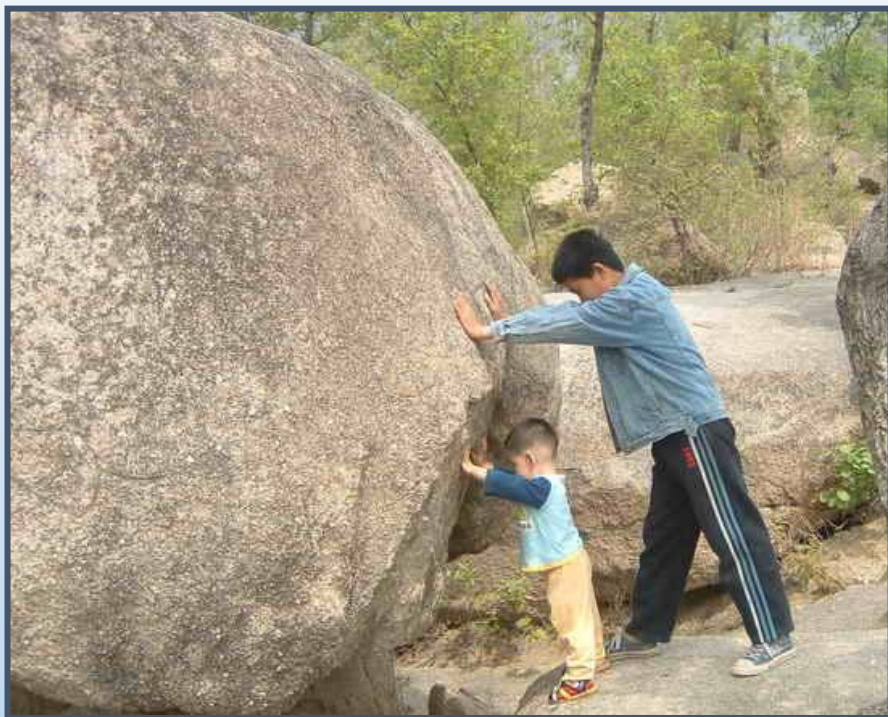
注意：二者缺一不可。



2. 做功的两个必要因素：

作用在物体上的力，物体在这个力的方向上移动的距离。





人用力推石头而
没推动

分析 $F \neq 0$

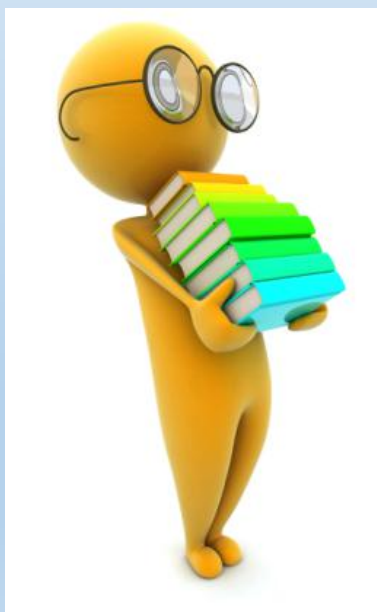
$s = 0$



有力无距离（劳而无功）

(1) 当你抱着一摞书不动时，你累吗？你对书做功了吗？为什么？

(2) 用力推讲台，讲台没有动，人累吗？人对讲台做功了吗？





冰壶在平滑的冰面上滑行



分析

$$F = 0$$

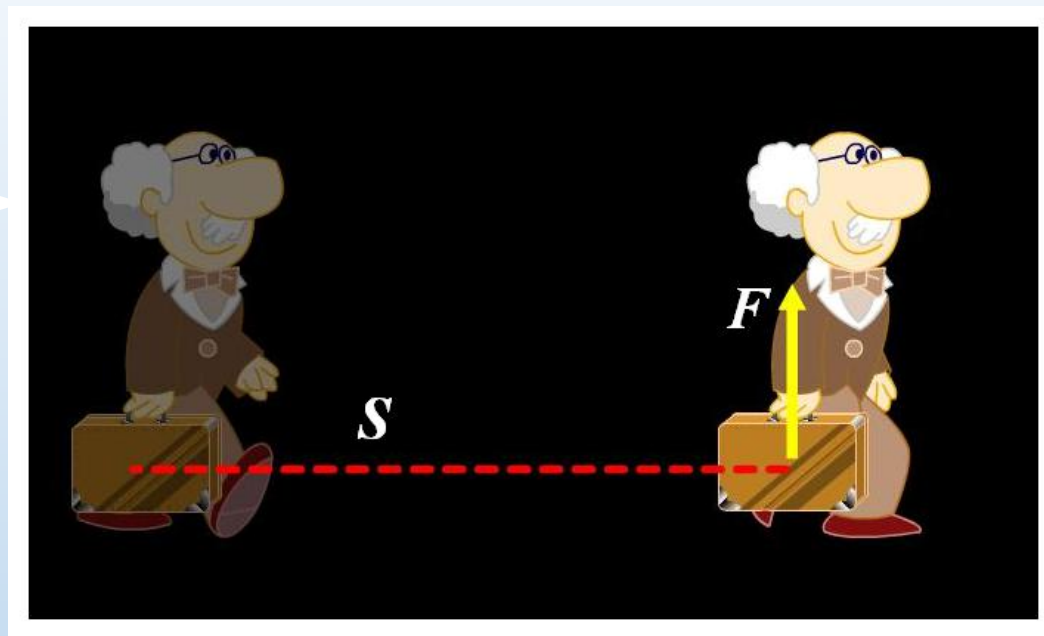
$$s \neq 0$$



无力有距离（不劳无功）

用脚踢出足球，球在地面上滚动，滚动过程中，人对球做功了吗？



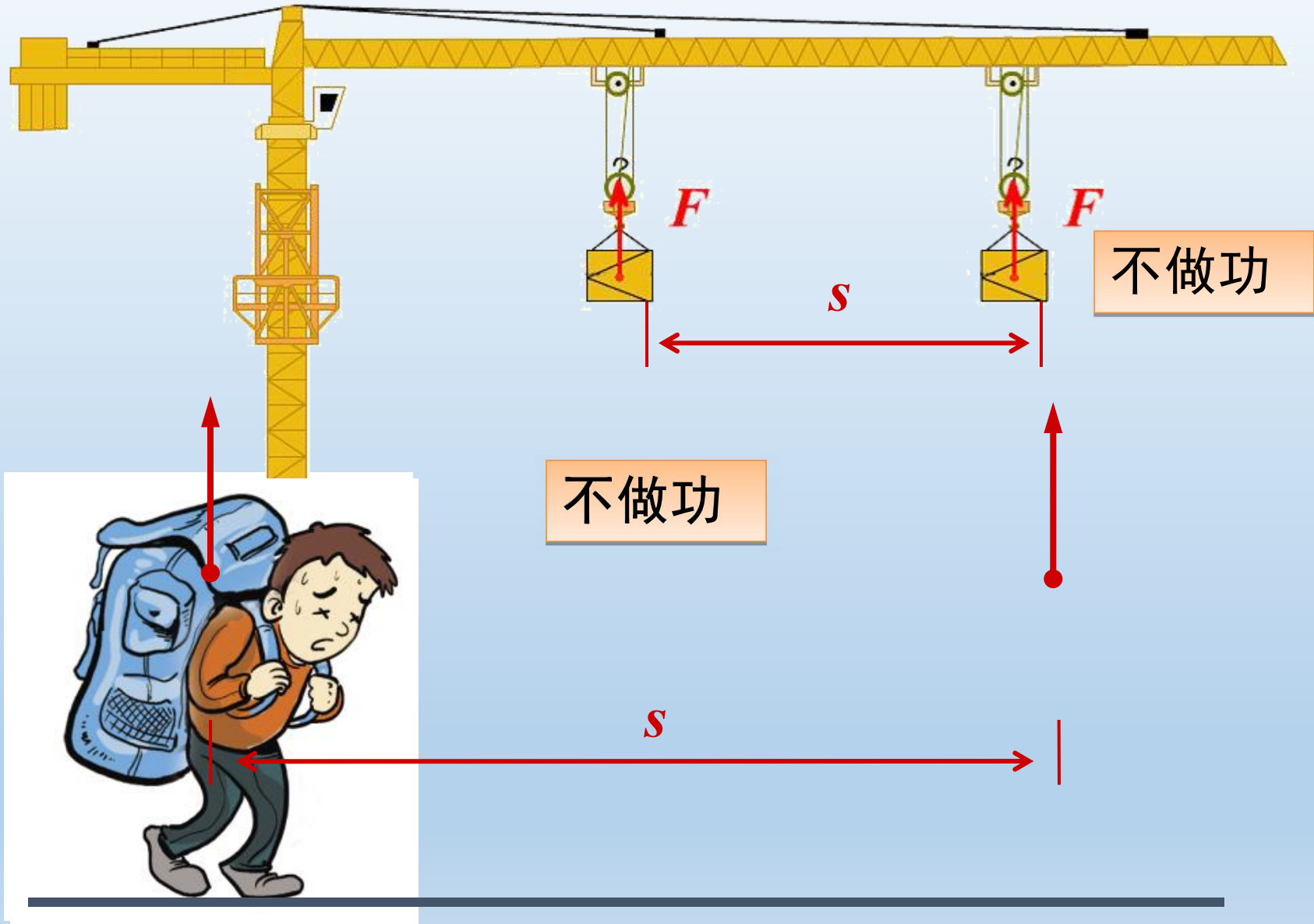


提箱子在水平路上走

分析 $F \neq 0$
 $s \neq 0$
力的方向与运动方向垂直

有力有距离，但力和距离垂直（垂直无功）

讲授新课



不做功的三种典型情况

有力无距离（劳而无功）

无力有距离（不劳无功）

有力有距离，但力和距离垂直（垂直无功）

功的计算

1. 功等于力和物体在力的方向上通过的距离的乘积。

公 式

功 = 力 × 距离

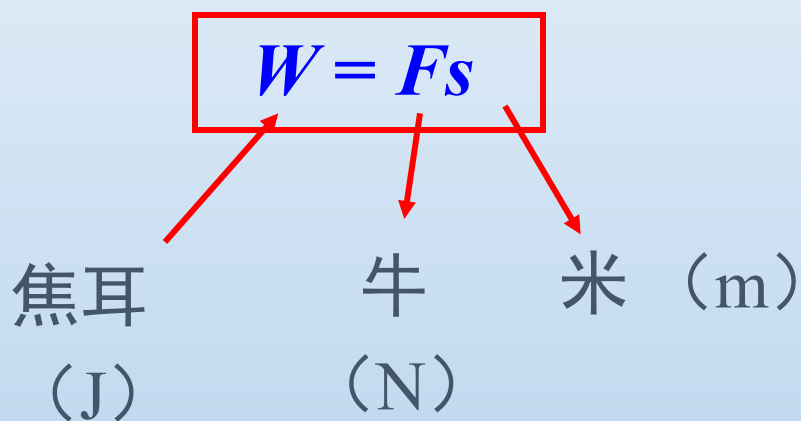
$$W = Fs$$

$$F = \frac{W}{s} \quad s = \frac{W}{F}$$

注意：当力和物体在力的方向上通过的距离相反时，我们说物体克服这个力做功。

2. 功的单位和物理意义

单位：**焦耳**

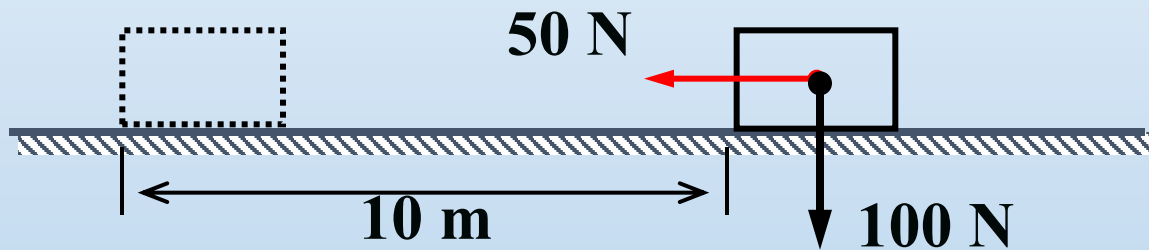


即： **$1\text{ J} = 1\text{ N} \cdot \text{m}$**

物理意义：1 N的力使物体在力的方向上，通过1 m的距离时所做的功为1 J。

讲授新课

例：在平地上，用50 N的水平推力推动重100 N的箱子，前进了10 m，推箱子的小朋友做了多少功？如果把箱子匀速举高1.5 m，他做了多少功？



解： $W_1 = Fs = 50 \text{ N} \times 10 \text{ m} = 500 \text{ J}$

$$W_2 = F's' = Gh = 100 \text{ N} \times 1.5 \text{ m} = 150 \text{ J}$$

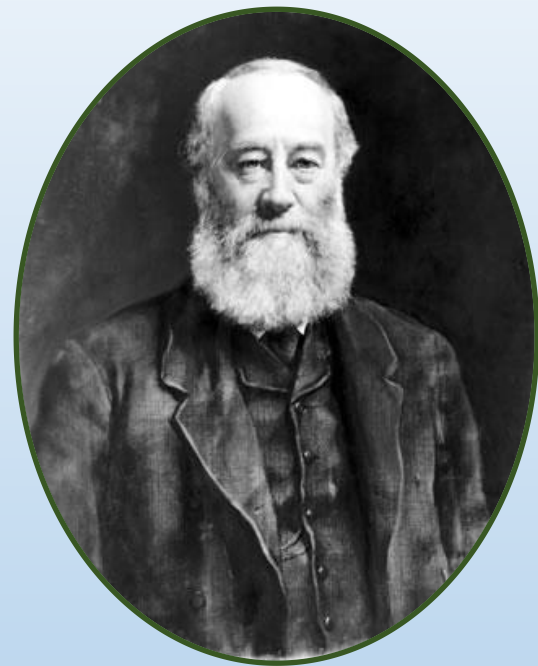
答：他推箱子做功500 J，举箱子做功150 J。

水平向前推时，箱子的重力做了多少功？

$$W_3 = Gs = 100 \text{ N} \times 10 \text{ m} = 1\,000 \text{ J} \quad \times$$

伟大的物理学家—焦耳

焦耳是一位主要靠**自学成才**的科学家，他对物理学做出重要贡献的过程不是一帆风顺的。1843年8月，在考尔克的一次学术报告会中提出热量与机械功之间存在着恒定的比例关系，并测得热功当量的值。这一结论遭到当时许多物理学家的反对。



为了证明这个发现是成功的，焦耳以极大的毅力，采用不同的方法，**长时间地反复进行实验**。直到1850年，焦耳的科学结论终于获得了科学界的公认。从1849到1878年，焦耳反复做了**四百多次实验**，结果都相差不远。

课堂小结

