

第三节 做功了吗

机械功

人们在使用简单机械时发现，省力的机械不省距离，省距离的机械不省力。在利用机械为人们工作时，力和距离之间到底存在着什么样的关系呢？

如图 10-23 所示，人们在使用动滑轮提升重物时发现，若动滑轮的质量远小于所提物体的质量，那么，拉力 F 几乎是物重 G 的一半，拉力的作用点上升的距离 s 为重物上升高度 h 的两倍。如果把拉力 F 与上升的距离 s 相乘，近似等于物重 G 与物体上升高度 h 的乘积，即 $Fs \approx Gh$ 。后来又发现使用其他机械也是如此。于是人们开始认识到，力和物体在力的方向上移动距离的乘积，是一个有意义的物理量。

为了评价机器的功效，人们提出了“功”的概念，后来这一概念被引入到物理学中。

物理学中把力和物体在力的方向上移动距离的乘积叫做**机械功** (mechanical work)，简称**功** (work)。

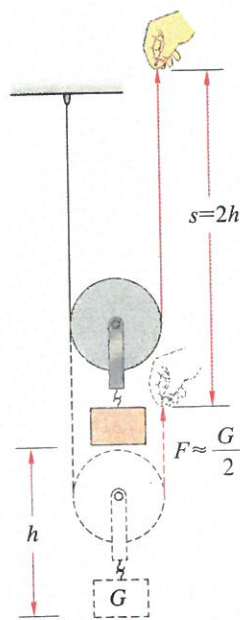


图 10-23 探究机械功

怎样才算做功

人用力推车，车未动，在推力方向上车没有移动距离，故推力没有做功 [图 10-24 (a)]。

汽车的牵引力使汽车移动一段距离，牵引力对汽车做了功[图 10-24 (b)]。

吊车钢索的拉力使货物上升一段距离，吊车对货物做了功[图 10-24 (c)]。

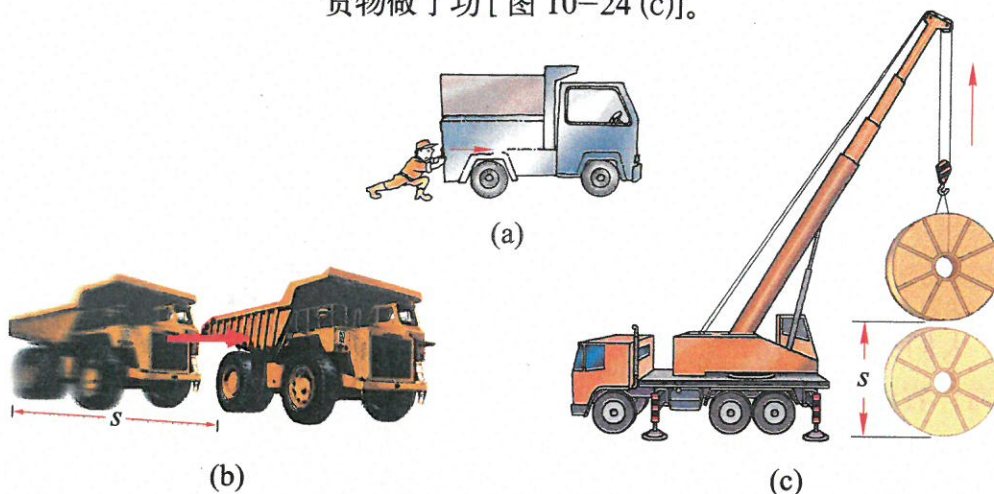


图 10-24 做功了吗?

通过上面的实例分析，你认为一个物体对另一个物体做功的必备条件（或必要因素）是什么？

怎样计算功

物理学中规定：

功等于力跟物体在力的方向上通过的距离的乘积，即

$$\text{功} = \text{力} \times \text{距离}。$$

功的计算公式为

$$W = Fs。$$

W : 功
 F : 力
 s : 距离

在国际单位制中，力的单位是 N，距离的单位是 m，功的单位是 N·m。为了纪念英国物理学家

焦耳的贡献，人们便用他的名字焦耳作为功的单位，简称焦，用符号 J 表示， $1\text{J} = 1\text{N} \cdot \text{m}$ 。

图 10-25 所示是一些力做功的大小。

将一袋 10 kg 的大米从地面扛到肩上，做功约 150 J。

将两个鸡蛋举高 1 m，做功约 1 J。

体重为 600 N 的某学生从一楼走到二楼，做功约 1 800 J。

将一瓶 500 mL 的矿泉水从地上拿起并举高，做功约 10 J。

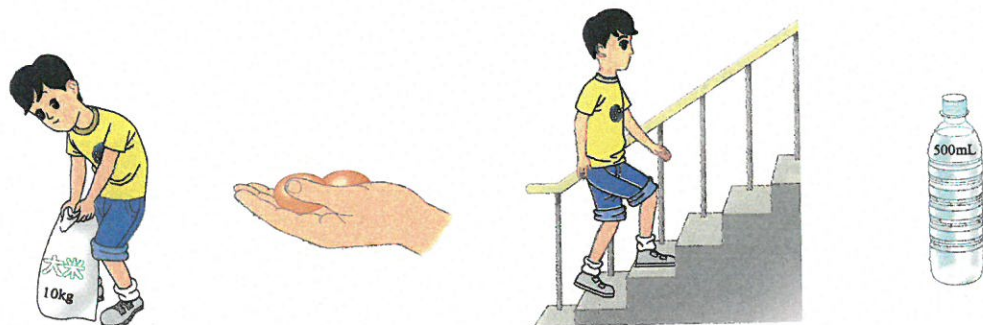


图 10-25 一些力做功的估计值

信息窗

焦耳 (J.P. Joule, 1818—1889) 是英国物理学家。焦耳的主要贡献是测定了热和机械功之间的当量关系。此外，他在电学和磁学方面也有贡献，而且对蒸汽机的发展做了不少有价值的工作，还率先计算了有关气体分子的速度。人们为了纪念他对科学发展的贡献，将功和能量的单位以他的名字“焦耳”来命名。

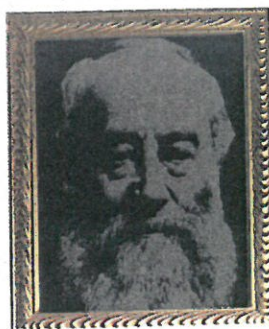


图 10-26 焦耳



作业

1. 若一果农挑起两筐苹果站着不动, 他对这两筐苹果做功了吗? 为什么?
2. 在水平地面上, 用 60 N 的水平拉力拉重 100 N 的木箱, 使木箱沿拉力方向前进 5 m , 拉力所做的功等于 _____ J, 重力所做的功等于 _____ J。
3. 我国某运动员在一次国际赛事中获得了女子 75 kg 以上级举重金牌, 挺举成绩是 165 kg 。若该运动员的身高约为 1.6 m , 请你估算一下, 她在挺举过程中对杠铃至少做了多少功?
4. 小兰在香港海洋公园里搭乘自动扶梯 (图 10-27)。若小兰质量为 40 kg , 随扶梯上升高度约为 112 m , 求扶梯对小兰至少做了多少功。(g 取 10 N/kg)
5. 雪橇是雪地常见的交通工具 (图 10-28)。狗拉着雪橇以 15 m/s 的速度沿直线滑行了 2 min , 雪橇所受的水平拉力为 200 N , 求此过程中水平拉力所做的功。



图 10-27



图 10-28

请提问

1. 人推车, 车未动。那么, 人对车未做功, 他为什么感觉累呢?
2. _____
3. _____
-