

# 第十一章 功和机械能

## 第2节 功率

## 导入新课



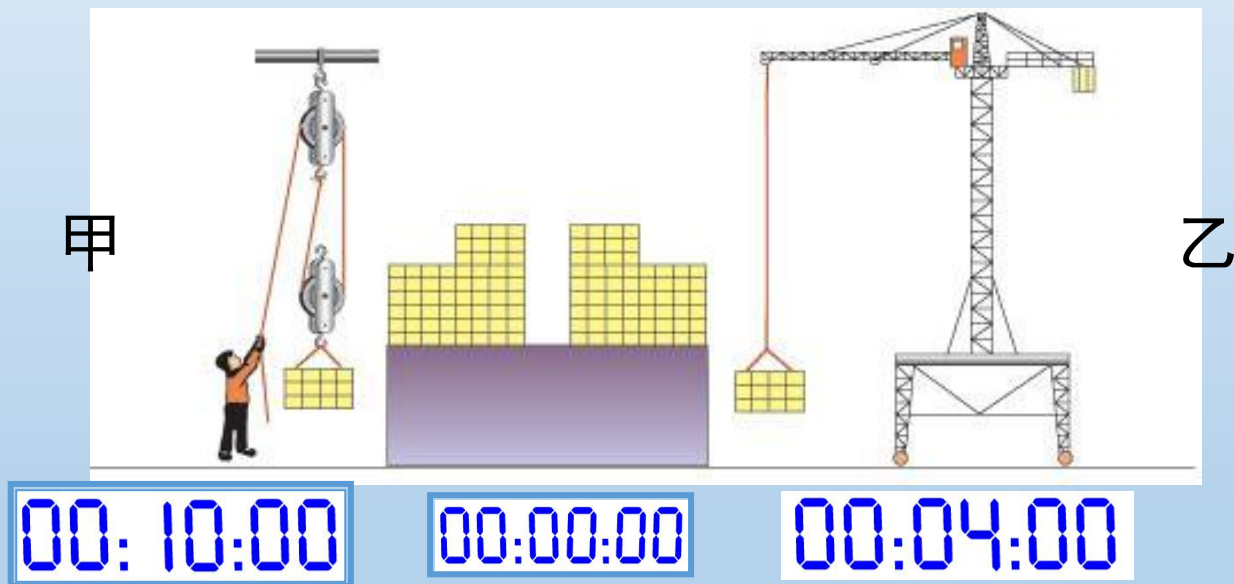
他们爬相同的  
楼梯时，做功相等  
吗？做功的快慢一  
样吗？

## 学习目标

- 1.知道功率的概念及物理意义；(重点)
- 2.掌握功率的定义式、推导式及单位；(重点)
- 3.会用功率公式进行简单计算。(重点)
- 4.了解功率在实际生活中的应用。

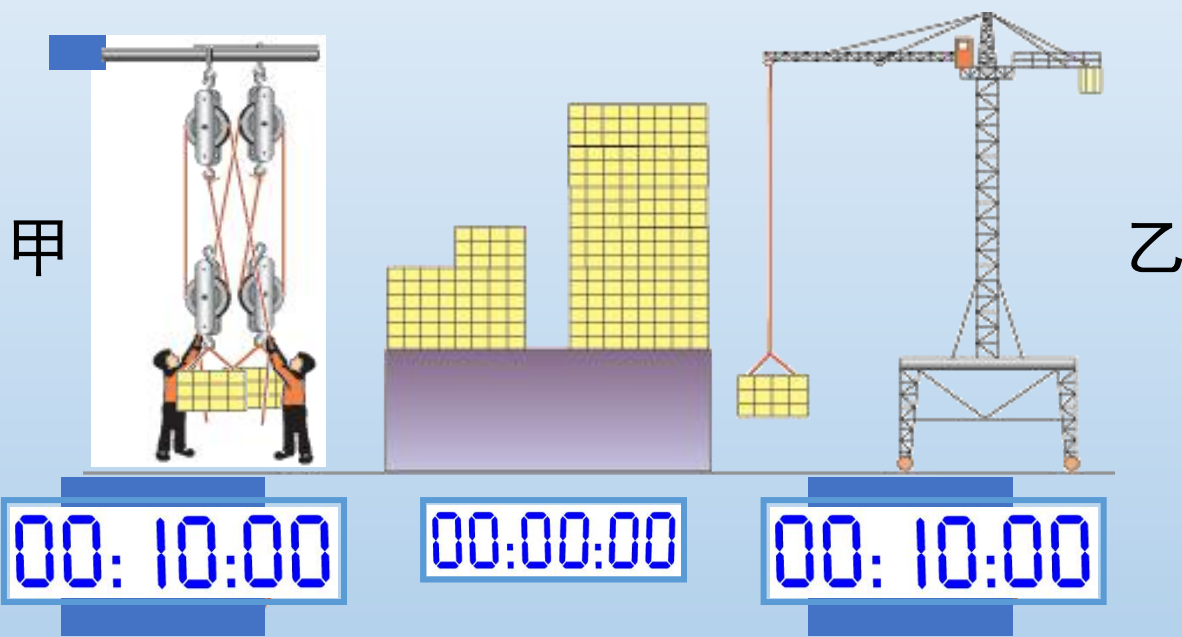
## 怎样比较做功快慢

人与起重机，哪个做功快？你是怎样比较出来的？



做一样多的功，所用时间不同。

人与起重机，哪个做功快？你是怎样比较出来的？

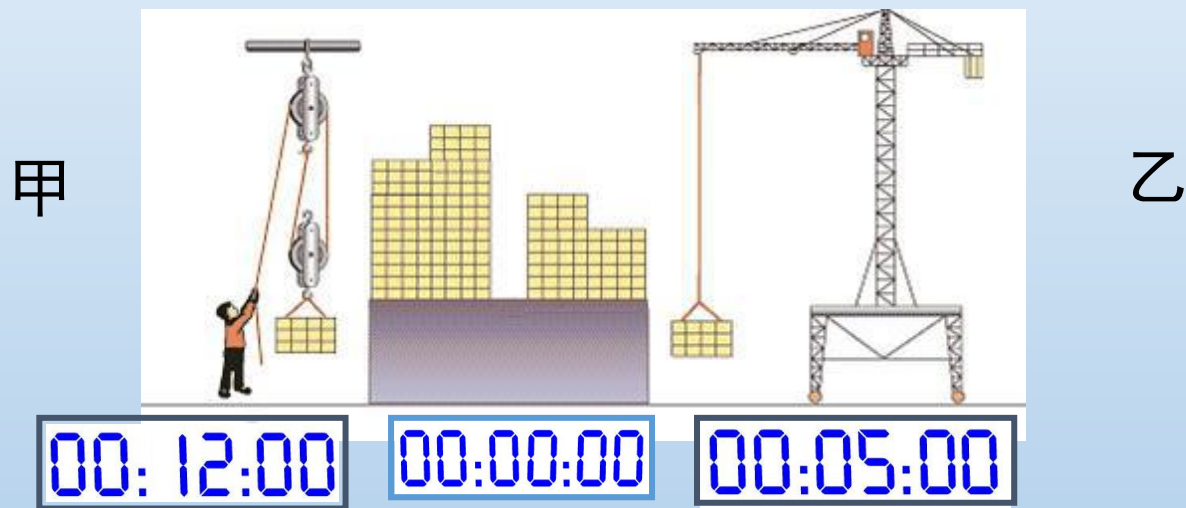


在相同的时间内，做功多少不一样。

## 比较做功快慢的方法：

方法一： $W_{\text{甲}}=W_{\text{乙}}$ 时，用时间短的则做功快；

方法二： $t_{\text{甲}}=t_{\text{乙}}$ 时，做功多的则做功快。



若时间和做功都不相同，怎样去比较做功的快慢呢？

## 讲授新课

**例** 甲、乙、丙三位同学分别搬砖到二楼，每块砖物重为 10 N，楼高为 3 m，他们搬砖的数量和所用的时间如下表：

	甲	乙	丙
砖数（块）	20	20	15
做功（J）	<b>600</b>	<b>600</b>	<b>450</b>
时间（min）	10	20	20

甲、乙、丙做功分别是多少？

甲、乙、丙做功谁最快？谁最慢？

**应选取同一标准进行比较**

## 比较做功快慢的一般方法

选取时间为标准进行比较

$\frac{\text{所做的功}}{\text{时间}}$

	甲	乙	丙
砖数 (块)	20	20	15
做功 (J)	<b>600</b>	<b>600</b>	<b>450</b>
时间 (min)	10	20	20
$\frac{\text{功}}{\text{做功时间}}$ (J/min)	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>22.5</b>

功与做功时间的比表示物体做功的快慢



## 功率

- **功率**：功与做功所需时间之比叫做功率。
- **功率的物理意义**：表示物体**做功快慢**的物理量。

- **公式**：功率 =  $\frac{\text{功}}{\text{时间}}$        $P = \frac{W}{t}$

- **单位**：
  - 国际单位：瓦特，符号 **W**
  - 常用单位：千瓦（**kW**）、兆瓦（**MW**）

换算关系： $1\text{kW}=10^3\text{W}$        $1\text{W}=1\text{J/s}$



瓦特  
James Watt  
英国发明家  
1736-1819



早期蒸汽机

## 讲授新课

在瓦特之前，已经有纽科门发明的蒸汽机，但是消耗大而效率低，瓦特花了10年时间，研制出精巧实用的新型蒸汽机，由此把英国带入了工业革命。无论是冶金、矿山、纺织还是交通运输，都开始使用蒸汽机来替代人和牲畜，为了纪念瓦特这位伟大的发明家，人们把常用的功率单位定为瓦特，简称瓦。



一般机器上都有一个牌子叫做铭牌，上面标有一些数据，功率是其中的一项。

型号：5C11

流量：52m<sup>3</sup> /h

吸程：10m

功率：1.2kW



抽水机

功率1.2kW表示什么物理意义？

表示物体在1s内做功1200J。

功率70 W表示什么物理意义？

功率70 W表示：在1 s内做了70 J的功。

配用动力5.38-7.35KW





小资料

一些运动物体的功率



昆虫功率约 $2 \times 10^{-5} \text{ W}$



骑车功率约70 W



百米飞人的功率可达  
1 kW



慢跑功率约几十瓦





马车功率约几百瓦



蓝鲸游动时功率约350 kW



内燃机车



电力机车



功率可达5 000 kW



轿车的功率约可达200 kW



远洋货轮的功率达10 000 kW 以上

**例题：**大石头质量为6 t，起重机的吊钩在15 s 内将大石头匀速提升了 1 m，起重机提升大石头的功率是多少？

**解：**因为起重机匀速，大石头所受的拉力与所受的重力相等，即 $F = G = mg = 6 \times 10^3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 6 \times 10^4 \text{ N}$

石头在拉力方向上移动的距离  $s = 1\text{m}$

拉力做的功是： $W = Fs = 6 \times 10^4 \text{ N} \times 1 \text{ m} = 6 \times 10^4 \text{ J}$

起重机提升大石头的功率是

$$P = \frac{W}{t_1} = \frac{6 \times 10^4 \text{ J}}{15 \text{ s}} = 4 \times 10^3 \text{ W}$$

计算功率的另一公式：

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$$

$F$ 表示物体受的力， $v$ 表示物体的运动速度。

适用条件： $F$ 与 $v$ 在同一条直线上。

## 思维拓展

物体受拉力 $F$ ，沿拉力方向做匀速直线运动时，拉力 $F$ 的功率：

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$$

为什么汽车上坡时，司机经常用换挡的方法减小速度？

**分析：**机车发动机的功率一般是一定的（保持不变），牵引力的大小和运动速度成反比。减少车辆的速度就会使车辆的牵引力增大；反之，增大车辆的速度就会使车辆的牵引力减小。

**例题：**山娃家住农村，爷爷想买一台离心式水泵，把水抽到高出水面30m处容积是 $50\text{m}^3$ 的储水池中，要求1h能把储水池充满即可。爷爷让山娃算一算需要购买功率至少是多少kW的水泵？可是山娃刚上八年级，你能帮帮他吗？（ $g=10\text{N/kg}$ ）

## 讲授新课

已知：  $V=50\text{m}^3$ ,  $\rho=1\times 10^3\text{kg/m}^3$ ,

$h=30\text{m}$ ,  $t=1\text{h}=3600\text{s}$ ,  $g=10\text{N/kg}$ 。

求：  $P$ 。

解：  $m=\rho V=1\times 10^3\text{kg/m}^3\times 50\text{m}^3=5\times 10^4\text{kg}$ 。

$G=mg=5\times 10^4\text{kg}\times 10\text{N/kg}=5\times 10^5\text{N}$ 。

$W=Gh=5\times 10^5\text{N}\times 30\text{m}=15\times 10^6\text{J}$ 。

$$P = \frac{W}{t} = \frac{15\times 10^6\text{J}}{3600\text{s}} \approx 4200\text{W} = 4.2\text{kW}$$

答：水泵的功率应不小于4.2kW。



功率

功率  $\Rightarrow$  功与做功所需时间之比叫做功率

物理意义  $\Rightarrow$  表示物体做功快慢的物理量

功率的表达式  $\Rightarrow$  
$$\begin{cases} P = \frac{W}{t} \\ P = Fv \end{cases}$$