

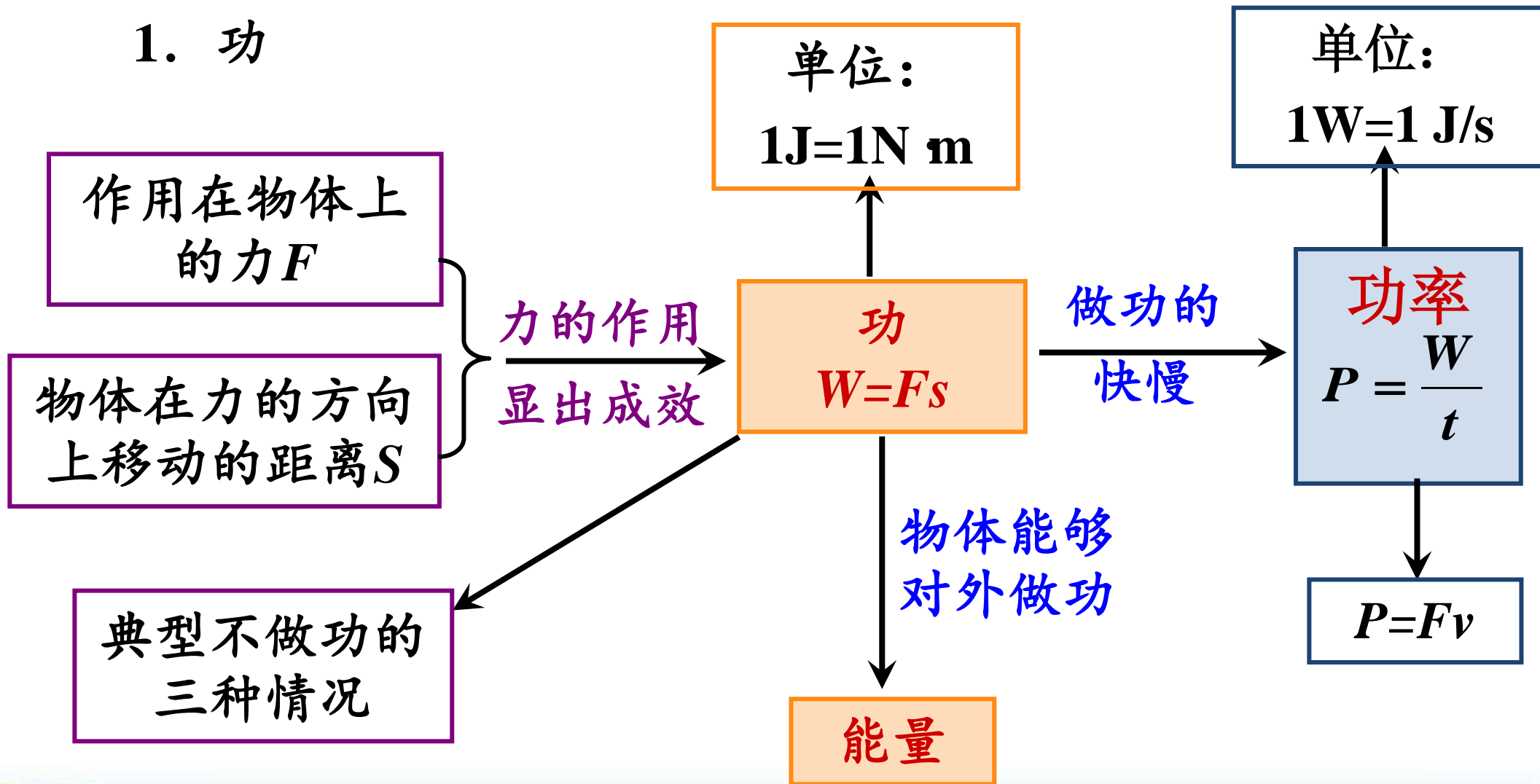


黄冈学习网
www.hgxxw.net

功和机械能

知识结构

1. 功



基本概念



1. 功

如果一个力作用到物体上，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。

功等于**力**与物体在力的方向上移动的**距离**的**乘积**，

$$W = Fs。$$

2. 功率

功与时间的比

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

功率表示**做功的快慢**，数值上等于单位时间内所做的功。

注重概念的理解



1. 做功的两个必要因素

①作用在物体上的力 F

②物体在力的方向上通过的距离 s

2. 三种不做功的情况

①有力，但在力的方向上通过的距离为零；

②通过了距离，但在距离的方向上没有力的作用；

③有力且通过距离，但力和距离的方向相互垂直。

例 某足球运动员在水平方向用25N的力，将10N的球沿水平地面踢出，踢出后球在地面上滚了30m才停下来。在球滚动过程中，脚对球所做的功为（**D**）。

A. 750J

B. 300J

C. 450J

D. 0

例 起重机将 $2 \times 10^4 \text{ kg}$ 的货物从地上匀速吊起3m高后，又在水平方向上移动5m，求起重机做了多少功？

解：

起重机的拉力大小等于货物的重力大小，在水平方向移动，拉力不做功，所以起重机做的功为：

$$\begin{aligned} W &= Fs = Gh = mgh \\ &= 2 \times 10^4 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} \times 3 \text{ m} = 6 \times 10^5 \text{ J} \end{aligned}$$

3. 物体匀速运动时的功率

功率定义式 $P = \frac{W}{t}$

匀速运动时 $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = \frac{Fvt}{t} = Fv$

导出公式 $P = Fv$

例. 关于功率下列叙述中正确的是(**D**)。

- A. 做功的时间越短, 功率越大
- B. 做功的时间越长, 功率越大
- C. 用的力越大, 做功时间越短, 功率越大
- D. 做功越多, 做功时间越短, 功率越大

例 一辆小轿车以15m/s的速度在水平公路匀速行驶，受到的阻力是1200N.小轿车沿水平路面匀速行驶300m后驶上一个斜坡.设行驶过程中小轿车的功率始终保持不变.求：

(1)在水平路面行驶时小轿车牵引力所做的功；

解：(1)轿车沿水平方向做匀速直线运动，

则 $F=f=1200\text{N}$ ，

小轿车牵引力所做的功：

$$W=Fs=1200\text{N}\times 300\text{ m}=3.6\times 10^5\text{ J};$$

例 一辆小轿车以15m/s的速度在水平公路匀速行驶，受到的阻力是1200N.小轿车沿水平路面匀速行驶300m后驶上一个斜坡.设行驶过程中小轿车的功率始终保持不变.求：

(2)行驶过程中小轿车的功率；

(2)行驶过程中小轿车的功率

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv = 1\,200\text{ N} \times 15\text{ m/s} = 1.8 \times 10^4\text{ W}$$

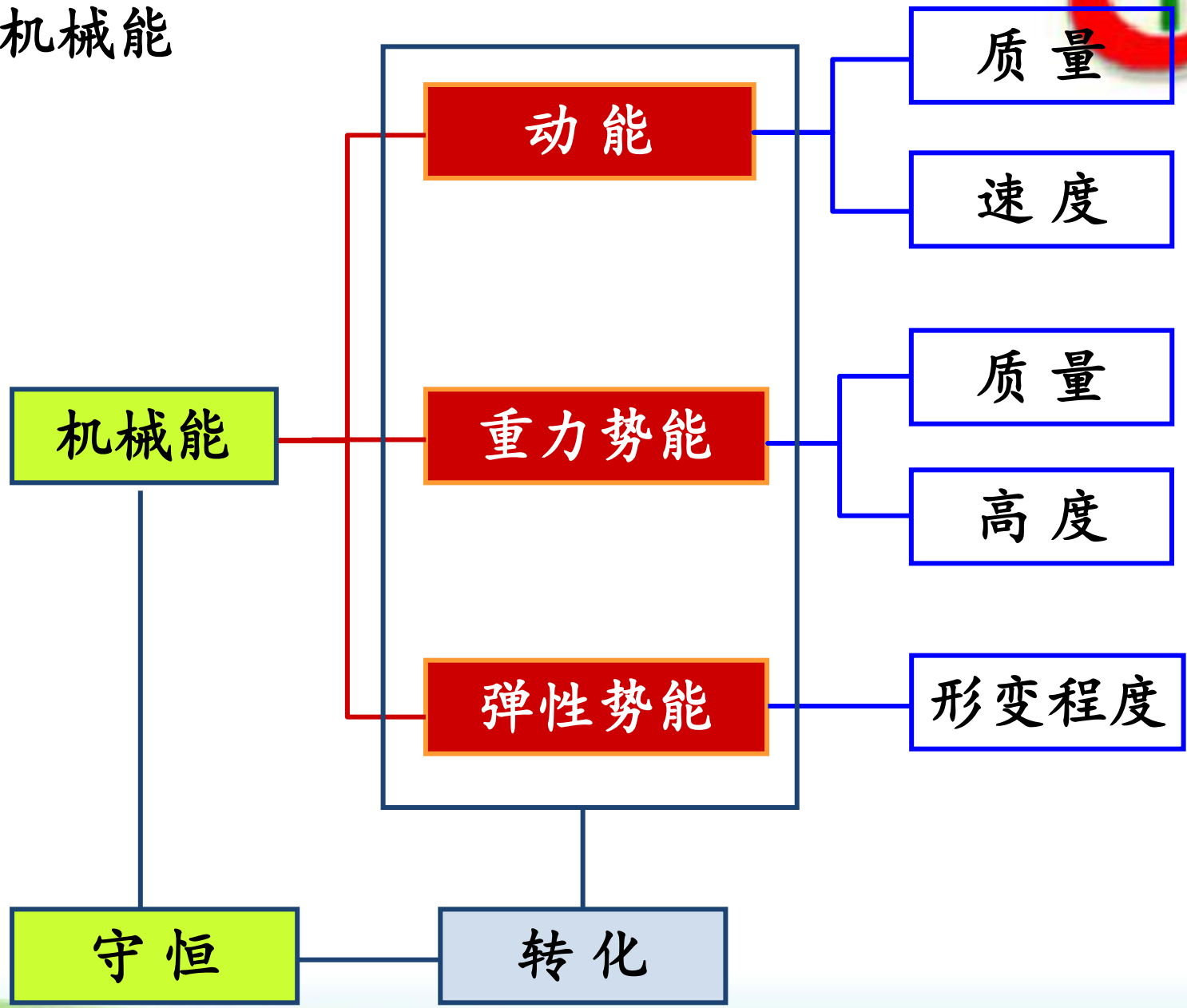
例 一辆小轿车以15m/s的速度在水平公路匀速行驶，受到的阻力是1200N.小轿车沿水平路面匀速行驶300m后驶上一个斜坡.设行驶过程中小轿车的功率始终保持不变.求：

(3)要使小轿车上坡时的牵引力增大为水平路面时的1.5倍，其行驶速度应为多少？

(3)因为 $P_1=P_2$ ，即 $F_1v_1=F_2v_2$ ，

$$\text{则 } v_2 = \frac{F_1v_1}{F_2} = \frac{F_1v_1}{1.5F_1} = \frac{15\text{m/s}}{1.5} = 10 \text{ m/s}$$

2. 机械能



3. 动能和势能

① 物体**由于运动**而具有的能叫**动能**。

物体的**质量**越大、运动**速度**越大，动能越大。

② 物体**由于被举高**所具有的能叫**重力势能**。

物体的**质量**越大，位置越**高**，重力势能越大。

③ 物体**由于弹性形变**而具有的能叫**弹性势能**。

同一物体的**弹性形变**越大，弹性势能就越大。

4. 机械能及其转化

① 动能、重力势能及弹性势能统称为机械能。

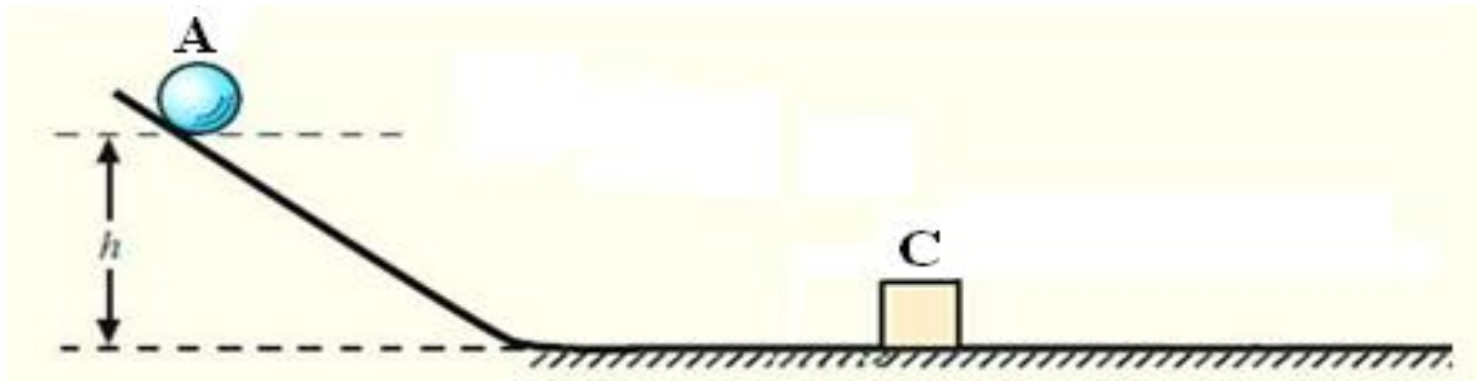
② 动能和势能可以相互转化。如果只有动能和势能相互转化，**机械能守恒**。

4. 功和能的关系

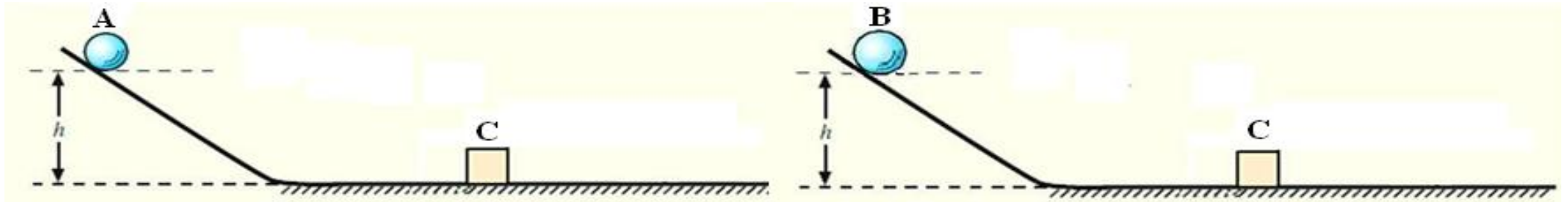
- ① 做功的过程就是能量转化或转移的过程。
- ② 物体的动能和势能发生了变化，一定有力对物体做了功。

探究物体的动能跟哪些因素有关

- ① 怎样控制钢球在水平面上的速度？
- ② 根据什么现象判断钢球的动能？



如图所示，用质量不同的钢球A、B，从同一斜面的同一高度由静止滑下，撞击同一块木块C。



- (1) 让钢球A、B从同一斜面的同一高度由静止滚下，是为了使钢球滚到斜面底端时具有相同的 速度；
- (2) 本实验研究的是钢球具有动能大小跟 质量 的关系；
- (3) 实验可得结论：速度相同的物体，质量越大，动能越大。

例 判断下列说法正确的是(**B**)。

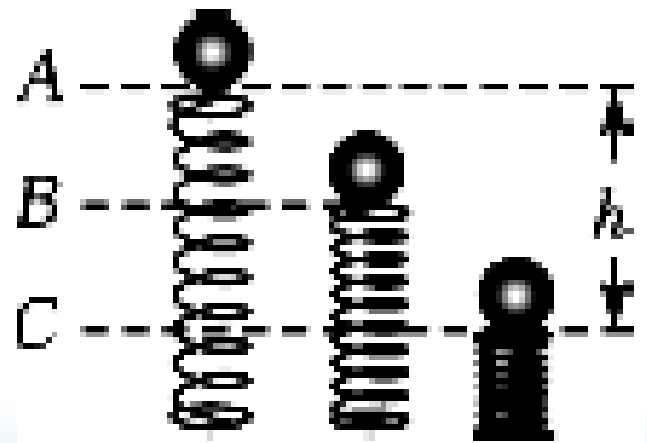
- A. 速度大的球一定比速度小的球动能大
- B. 同一辆车运动速度越大，动能就越大
- C. 子弹速度比火车速度大，所以子弹动能就比火车动能大
- D. 平直公路上匀速行驶的洒水车，动能不变

例、2013年12月2日嫦娥三号发射升空，12月14日嫦娥三号探测器在月球表面成功软着陆，下列说法正确的是

(**B**)

- A. 嫦娥三号升空时动能不变，重力势能增加，机械能增加
- B. 嫦娥三号沿椭圆轨道绕月球飞行，在近月点时动能最大，在远月点时势能最大
- C. 嫦娥三号沿椭圆轨道绕月球飞行，从近月点向远月点运动时势能转化为动能
- D. 嫦娥三号探测器接近月面减速下降时，机械能不变

例、用手将一重为 G 的铁球缓慢放在一弹簧上，放手后，铁球从A位置开始向下运动，到达B位置速度达到最大，到达C位置小球的速度变为零。已知AC间的高度差为 h ，则从A位置到C位置铁球的重力做功是_____ mgh 在此过程中弹簧的弹性势能增加量为_____ mgh 位置到C位置的过程中铁球所受的重力_____ 小 (填“大于”“小于”或“等于”) 弹簧所施加的弹力。(整个过程中不计能量损耗)



运用知识解决问题

1. 如图所示的四种情景中，人对物体做功的是(**B**)。



举重运动员举着杠铃不动

A



工人将货箱从地面搬到桌上

B



修理工用力推汽车，车没动

C



大力士支撑着大轮胎静止不动

D

2. 喜鹊的质量比燕子大，若它们以同一速度飞行时，具有相等的机械能，那么一定是燕子飞得高。

3. 甲、乙两个同学体重之比是4:5，都从一楼走到三楼，甲和乙所用时间之比为8:7，那么甲、乙做功之比为 4:5，功率之比为 7:10。

4. 一辆汽车匀速上坡，它的(**B**)。

- A. 动能增加，势能增加
- B. 动能不变，势能增加
- C. 势能增加，机械能不变
- D. 势能增加，机械能减少

