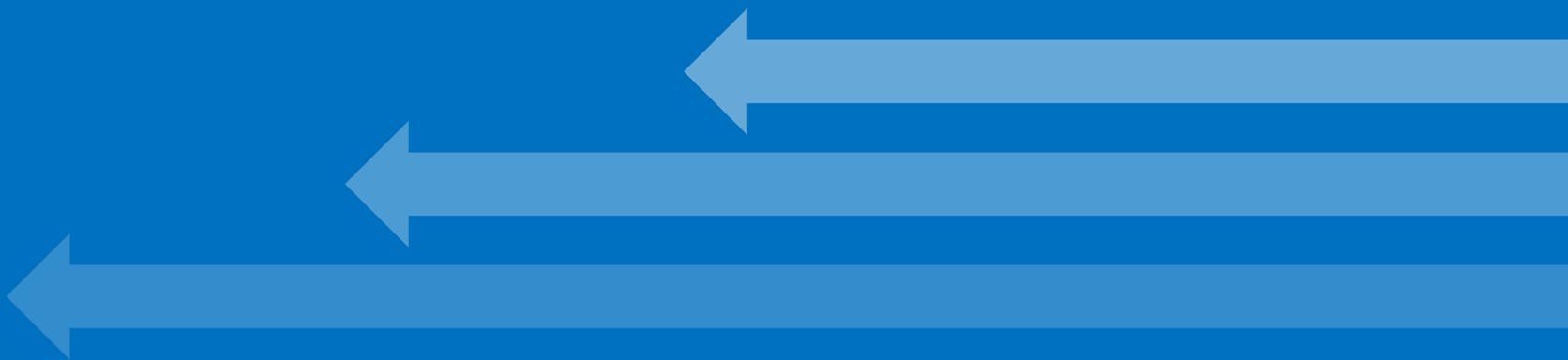


senior high school education

## 第2讲 动能定理及其应用



课 程 标 准	素 养 目 标
1.理解动能和动能定理. 2.能用动能定理解释生产生活中的现象.	<b>物理观念:</b> 了解动能的概念和动能定理的内容. <b>科学思维:</b> 会用动能定理分析曲线运动、多过程运动问题.



考点一

考点二

考点三

# 考点一

考点一

## 考点一 动能、动能定理的理解

【必备知识·自主落实】

### 1. 动能 动能是标量

(1)定义：物体由于运动而具有的能。

(2)公式： $E_k = \frac{1}{2}mv^2$   $v$ 是瞬时速度

(3)单位：焦耳， $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$ 。

(4)动能的变化：物体末动能与初动能之差，即  $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ 。

## 2. 动能定理

“力”指的是物体受到的合力

(1)内容：力在一个过程中对物体做的功，等于物体在这个过程中动能的变化。  
合力所做的总功

(2)表达式： $W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ 。

(3)物理意义：合外力的功是物体动能变化的量度。

### 【关键能力·思维进阶】

1. 甲、乙两物体的质量分别用 $m_{\text{甲}}$ 、 $m_{\text{乙}}$ 表示，甲、乙两物体的速度大小分别用 $v_{\text{甲}}$ 、 $v_{\text{乙}}$ 表示，则下列说法正确的是( )

- A. 如果 $m_{\text{乙}}=2m_{\text{甲}}$ ， $v_{\text{甲}}=2v_{\text{乙}}$ ，则甲、乙两物体的动能相等
- B. 如果 $m_{\text{甲}}=2m_{\text{乙}}$ ， $v_{\text{乙}}=2v_{\text{甲}}$ ，则甲、乙两物体的动能相等
- C. 如果 $m_{\text{乙}}=2m_{\text{甲}}$ ， $v_{\text{乙}}=2v_{\text{甲}}$ ，则甲、乙两物体的动能相等
- D. 如果 $m_{\text{甲}}=m_{\text{乙}}$ ， $v_{\text{甲}}=v_{\text{乙}}$ ，两物体的速度方向相反，此时两物体的动能相等

**答案：** D

**解析：** 由动能的表达式 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 可知，A、B、C错误；动能是标量，只与物体的质量和速度的大小有关，与速度方向无关，D正确。

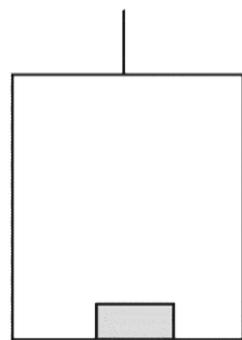
2. (多选)如图所示, 电梯质量为 $M$ , 在它的水平底板上放置一质量为 $m$ 的物体. 电梯在钢索的拉力作用下做竖直向上的加速运动, 当电梯的速度由 $v_1$ 增大到 $v_2$ 时, 上升高度为 $H$ . 则在这个过程中, 下列说法正确的是(重力加速度为 $g$ )( )

A. 对物体, 动能定理的表达式为 $W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ , 其中 $W$ 为支持力做的功

B. 对物体, 动能定理的表达式为 $W_{\text{合}} = 0$ , 其中 $W_{\text{合}}$ 为合力做的功

C. 对物体, 动能定理的表达式为 $W - mgH = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ , 其中 $W$ 为支持力做的功

D. 对电梯, 其所受合力做功为 $\frac{1}{2}Mv_2^2 - \frac{1}{2}Mv_1^2$



答案: CD

## 思维提升

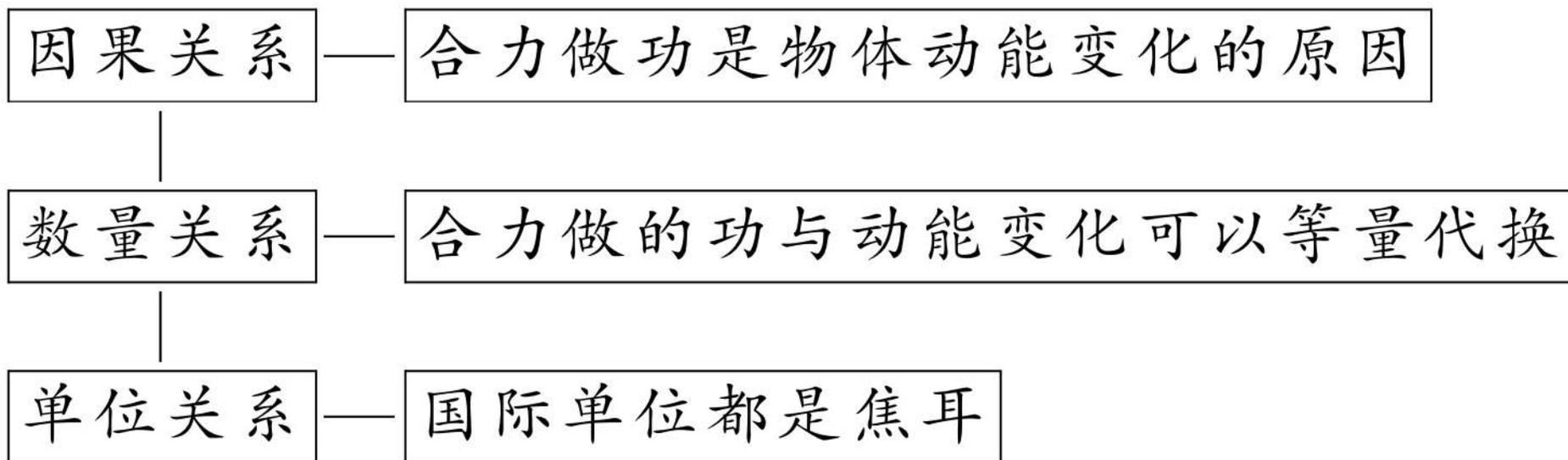
### 1.动能与动能变化的区别

(1)动能与动能的变化是两个不同的概念，动能是状态量，动能的变化是过程量。

(2)动能没有负值，而动能变化量有正负之分。 $\Delta E_k > 0$ 表示物体的动能增加， $\Delta E_k < 0$ 表示物体的动能减少。

## 2. 对动能定理的理解

做功的过程就是能量转化的过程，动能定理表达式中“=”的意义是一种因果关系在数值上相等的符号。



## 考点二

考点二

## 考点二 动能定理的基本应用

### 【关键能力·思维进阶】

#### 应用动能定理的注意事项

(1)方法的选择：动能定理往往用于单个物体的运动过程，由于不涉及加速度及时间，比动力学方法要简捷。

(2)过程的选择：物体在某个运动过程中包含有几个运动性质不同的小过程(如加速、减速的过程)，此时可以分段应用动能定理，也可以对全过程应用动能定理。如果对整个过程应用动能定理，往往能使问题简化。

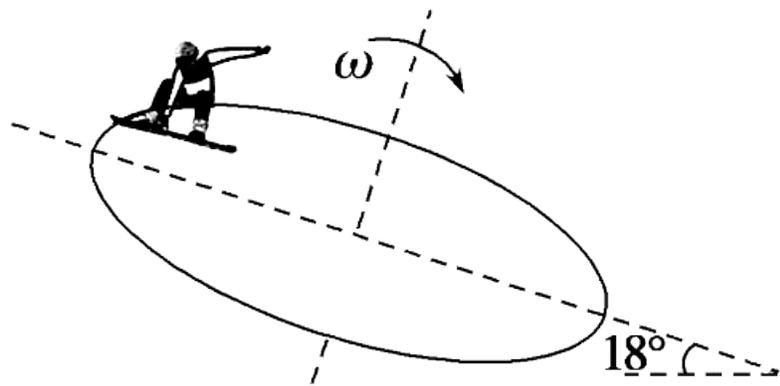
(3)规律的应用：动能定理表达式是一个标量式，不能在某个方向上应用动能定理。

### 考向1 应用动能定理求变力的功

例 1 承德的转盘滑雪机为我国自主原创、世界首例的专利产品. 一名运动员的某次训练过程中, 转盘滑雪机绕垂直于盘面的固定转轴以角速度 $\omega = 0.5 \text{ rad/s}$ 顺时针匀速转动, 质量为 $60 \text{ kg}$ 的运动员在盘面上离转轴 $10 \text{ m}$ 半径上滑行, 滑行方向与转盘转动方向相反, 在最低点的速度大小为 $10 \text{ m/s}$ , 滑行半周到最高点的速度大小为 $8 \text{ m/s}$ , 该过程中, 运动员所做的功为 $6\,500 \text{ J}$ , 已知盘面与水平面夹角为 $18^\circ$ ,  $g$ 取 $10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sin 18^\circ = 0.31$ ,  $\cos 18^\circ = 0.95$ , 则该过程中运动员克服阻力做的功为( )

- A.  $4\,240 \text{ J}$       B.  $3\,740 \text{ J}$   
C.  $3\,860 \text{ J}$       D.  $2\,300 \text{ J}$

答案: C

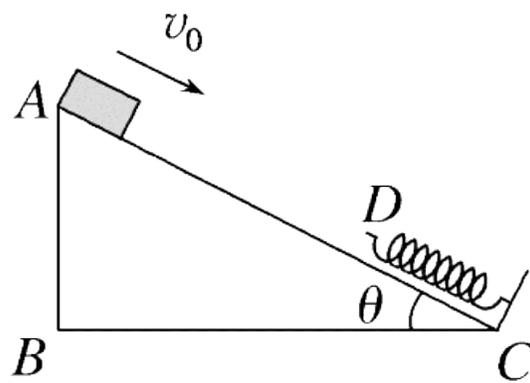


## 考向2 应用动能定理求解直线运动问题

例 2 如图所示,一斜面体ABC固定在水平地面上,斜面AD段粗糙、DC段光滑,在斜面底端C点固定一轻弹簧,弹簧原长等于CD段长度.一质量 $m=0.1\text{ kg}$ 的小物块(可视为质点)从斜面顶端A以初速度 $v_0=2\text{ m/s}$ 沿斜面下滑,当弹簧第一次被压缩至最短时,其长度恰好为原长的一半,物块沿斜面下滑后又沿斜面向上返回,第一次恰能返回到最高点A.已知弹簧的原长 $L_0=0.2\text{ m}$ ,物块与斜面AD段间的动摩擦因数 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{6}$ ,斜面倾角 $\theta=30^\circ$ ,重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ ,弹簧始终处于弹性限度范围内.下列说法中正确的是( )

- A. A、D间的距离 $x_{AD}=0.2\text{ m}$
- B. 物块第一次运动到D点时的速度大小为 $\sqrt{5}\text{ m/s}$
- C. 弹簧第一次被压缩到最短时的弹性势能为 $0.3\text{ J}$
- D. 物块在斜面AD段能滑行的总路程为 $1.6\text{ m}$

答案: D



解析

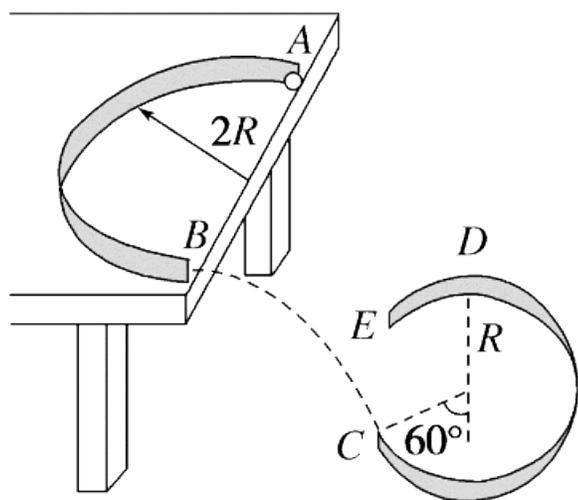
答案

返回导航

### 考向3 应用动能定理求解曲线运动问题

例 3 [2023·湖北卷]如图为某游戏装置原理示意图. 水平桌面上固定一半圆形竖直挡板, 其半径为 $2R$ 、内表面光滑, 挡板的两端A、B在桌面边缘, B与半径为 $R$ 的固定光滑圆弧轨道 $\widehat{CDE}$ 在同一竖直平面内, 过C点的轨道半径与竖直方向的夹角为 $60^\circ$ . 小物块以某一水平初速度由A点切入挡板内侧, 从B点飞出桌面后, 在C点沿圆弧切线方向进入轨道 $\widehat{CDE}$ 内侧, 并恰好能到达轨道的最高点D. 小物块与桌面之间的动摩擦因数为 $\frac{1}{2\pi}$ , 重力加速度大小为 $g$ , 忽略空气阻力, 小物块可视为质点. 求:

- (1)小物块到达D点的速度大小;
- (2)B和D两点的高度差;
- (3)小物块在A点的初速度大小.



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/028134052013006120>