

# 第四章 曲线运动



## 第1讲 曲线运动 运动的合成与分解

知识点18 曲线运动中力与运动的关系

知识点19 运动的合成与分解

知识点20 关联速度问题



# 知识点18 曲线运动中力与运动的关系



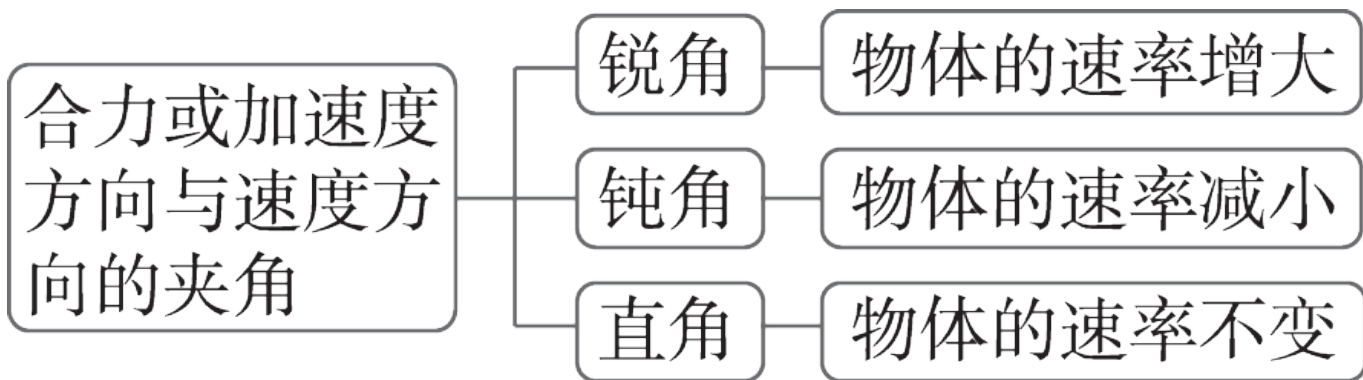
- 1.速度的方向：**质点在某一点的速度方向，沿曲线在这一点[1] 切线 方向.
- 2.运动的性质：**由于曲线运动中的速度的方向是变化的，所以曲线运动是[2] 变速 运动.
- 3.运动的条件：**物体所受[3] 合力 的方向与它的速度方向不在同一条直线上或它的[4] 加速度 方向与速度方向不在同一条直线上.



## 4.合力方向与轨迹的关系

物体做曲线运动的轨迹一定夹在 [5] 合力 方向与 [6] 速度 方向之间, 速度方向与轨迹相切, 合力方向指向轨迹的“凹”侧.

## 5.曲线运动中的速率变化

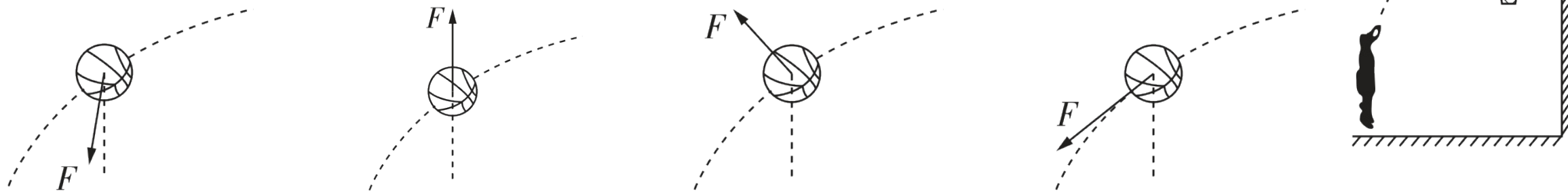




## 教材素材变式

1.[人教必修二P1图拓展变式, 2023辽宁卷]某同学在练习投篮, 篮球在空中的运动轨迹如图中虚线所示, 篮球所受合力 $F$ 的示意图可能正确的是( **A** )

**A**



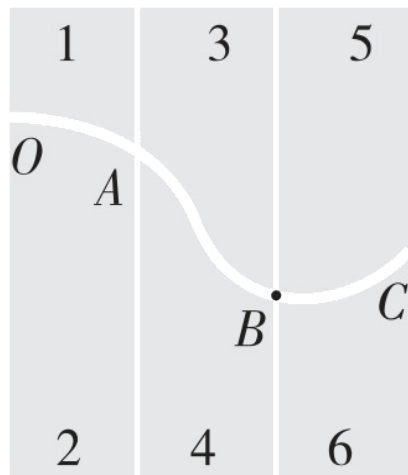
**【解析】** 篮球做曲线运动, 则篮球的速度与合力不在同一条直线上, 且篮球的轨迹应向受力的一方发生偏转, 故BCD错误; 当篮球的速度斜向右上方时, A选项符合条件, 故A正确。



## 基础双练

2. [粤教版必修二P3观察与思考设问变式] 如图, 将六块塑料片拼接成一弯曲轨道置于水平桌面上的白纸之上, 让一沾上墨水的小铁球从中滚过, 留下曲线 $OABC$ , 下列说法错误的有 ( C )

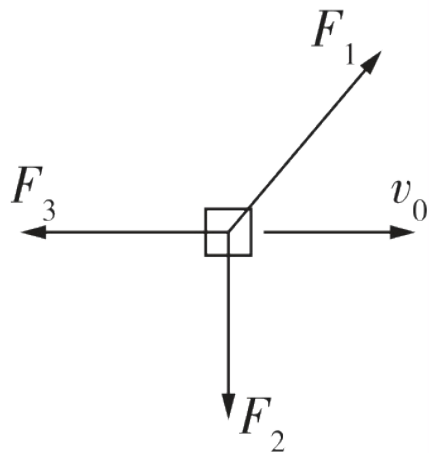
- A. 小球在 $B$ 点速度方向沿弯曲轨道的切线方向
- B. 小球离开 $C$ 点后做直线运动
- C. 若拆去5、6两塑料板, 小球离开 $B$ 点后仍沿原曲线运动
- D. 若拆去3、4、5、6板, 小球离开 $A$ 点后将做直线运动



**【解析】** 物体做曲线运动的速度方向沿轨道上其所在位置的切线方向, 故A正确; 小球离开 $C$ 点后, 所受合力方向与速度方向在一条直线上, 所以会沿 $C$ 点的速度方向做直线运动, 故B正确; 同理可知, C错误, D正确。



3. [人教必修二P5第5题条件变式] 如图所示, 一物体在三个共点恒力 $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ 的作用下以速度 $v_0$ 水平向右做匀速直线运动, 其中 $F_1$ 斜向右上方,  $F_2$ 竖直向下,  $F_3$ 水平向左, 某时刻撤去其中的一个力, 其他力的大小和方向不变, 则下列说法正确的是( A )



- A. 如果撤去的是 $F_1$ , 则物体做匀变速曲线运动, 速率先减小后增大
- B. 如果撤去的是 $F_1$ , 则物体做加速度变化的曲线运动
- C. 如果撤去的是 $F_2$ , 则物体做匀变速曲线运动, 速率将保持不变
- D. 如果撤去的是 $F_3$ , 物体将向右做匀减速直线运动

**【解析】** 物体在三个共点力 $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ 的作用下以速度 $v_0$ 水平向右做匀速直线运动, 说明三个共点力平衡, 如果撤去 $F_1$ , 则 $F_2$ 、 $F_3$ 的合力与 $F_1$ 等大反向, 合力与初速度不在一条直线上, 物体做匀变速曲线运动, 开始时合力与运动方向的夹角大于 $90^\circ$ , 所以速率先减小后增大, 故A正确, B错误; 同理, 撤去 $F_2$ 之后, 物体做类平抛运动, 加速度保持不变, 合力与运动方向的夹角从 $90^\circ$ 开始逐渐减小, 所以物体的速率增大, 故C错误; 撤去 $F_3$ 后, 合力水平向右, 合力与速度方向相同, 所以物体向右做匀加速直线运动, 故D错误。





# 知识点19 运动的合成与分解



1.遵循法则：描述运动的物理量（如位移  $x$ 、速度  $v$ 、加速度  $a$ ）都是 [1] 矢量，故它们的合成与分解都遵循 [2] 平行四边形 定则。



## 2. 合运动性质的判断

两个直线运动的合运动的性质和轨迹，由两个分运动的性质及合初速度与合加速度的方向决定.

{	加速度	{	恒定: 匀变速运动(如平抛运动)
		{	变化: 非匀变速运动(如匀速圆周运动)
{	加速度方向与初速度方向	{	共线: 直线运动
		{	不共线: 曲线运动



## 3. 合运动与分运动的关系

<b>独立性</b>	一个物体同时参与几个分运动，各分运动的规律相互独立，作用效果互不干扰
<b>等时性</b>	一个物体同时参与几个分运动，合运动与各分运动同时发生、同时进行、同时停止，即经历的时间相同
<b>等效性</b>	合运动与各分运动的总运动效果可以相互替代

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/466135053113010213>