



专题七 平抛运动 运动的合成与分解



学业动脉

学业动脉



考纲内容	考纲解读
<p>1. 运动的合成与分解 (I)</p> <p>2 . 平抛运动 (I)</p>	<p>1. 知道曲线运动的速度方向及产生条件</p> <p>2 . 知道合运动与分运动的概念，知道运动的合成与分解的方法</p> <p>3 . 理解平抛运动的基本规律</p>

夺A必备

冠A必具

考点 1 运动的合成与分解

1. 曲线运动的条件和特点.

(1) 曲线运动的条件：当运动物体所受 **合外力** 的方向跟其 **运动** 方向 **不在同一直线** 时，物体做曲线运动。

(2) 曲线运动的特点：①速度方向。在曲线运动中，物体在某一点的瞬时速度方向，就是通过这一点曲线的 **切线** 方向。②曲线运动是变速运动。做曲线运动的物体的速度方向时刻变化，所以它一定是变速运动。

2. 运动的合成与分解 .

(1) 运动的合成 : 已知分运动求跟它们等效的合运动叫做 运动的合成 .

(2) 运动的分解 : 已知合运动求跟它等效的分运动叫做 运动的分解 .

(3) 合运动与分运动的关系 :

① 合运动与分运动经历的时间总是相等的 , 这叫运动的 等时 性 .

② 一个物体同时参与几个分运动，各个分运动独立进行，不受其他分运动的影响，这叫运动的 独立 性。

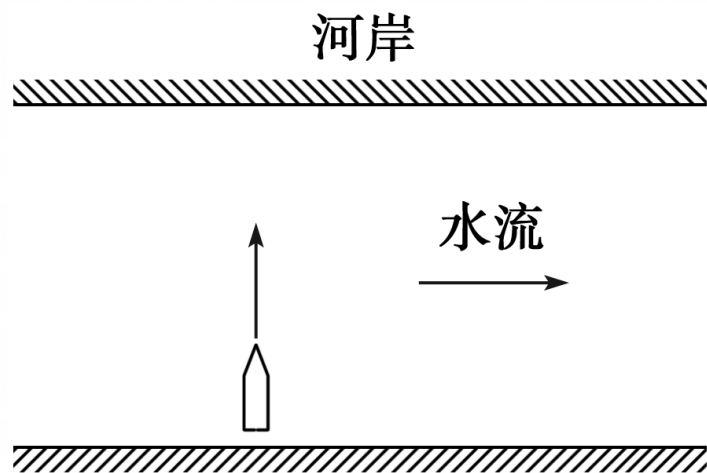
③ 各分运动的规律叠加起来与合运动规律有完全相同的效果，这叫运动的 等效 性。

(4) 运算规则：运动的合成与分解是指位移、速度、加速度的合成与分解，由于它们是矢量，所以遵循 平行四边形定则。

◆ 小试身手

1 . (2014 年南京学业水平考试) 小船在静水中速度为 4 m/s , 它在宽为 200 m , 流速为 3 m/s 的河中渡河, 船头始终垂直河岸, 如图所示. 则渡河需要的时间为 ()

- A . 40 s B . 50 s
C . 66.7 s D . 90 s



解析：根据运动合运动与分运动的等时性，渡河所需

的时间等于小船在静水中渡河的时间，即 $t = \frac{200}{4} \text{ s} = 50 \text{ s}$ ，

B 选项正确。

答案： **B**

考点 2 平抛运动

1. 平抛运动的概念：物体沿水平方向抛出，只在重力作用下的运动叫平抛运动。

2. 平抛物体的运动的规律。

(1) 物体做平抛运动的条件：只受 **重力** 作用，初速度不为零且沿水平方向。

(2) 平抛运动的处理方法：平抛运动看作为两个分运动的合运动：一个是水平方向的 **匀速直线** 运动，一个是竖直方向的 **自由落体** 运动。

(3)运动规律：

在水平方向： $a_x = 0$ ； $\mathbf{v}_x = \mathbf{v}_0$ ； $x = \mathbf{v}_0 t$

在竖直方向： $a_y = g$ ； $\mathbf{v}_y = gt$ ； $y = \frac{gt^2}{2}$

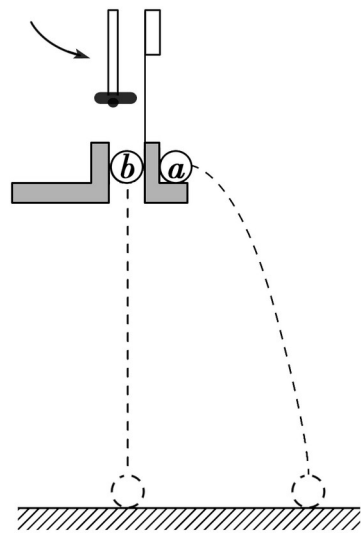
t 时刻的位移与速度大小： $s = \sqrt{x^2 + y^2}$ ； $\mathbf{v} = \sqrt{\mathbf{v}_0^2 + \mathbf{v}_y^2}$

(4)运动性质：平抛运动是匀变速曲线运动，平抛运动的轨迹是抛物线。



◆ 小试身手

2 . (2012 年广东学业水平考试) 如图所示, 用平抛竖落仪做演示实验, a 小球做平抛运动的同时 b 小球做自由落体运动, 观察到的实验现象是 ()

- A . 两小球同时到达地面
- B . a 小球先到达地面
- C . b 小球先到达地面
- D . a 小球初速度越大在空中运动时间越长



答案 : A



典例突破

热点 1 曲线运动

【例 1】 (2012 年广东学业水平模拟)(多选) 下列说法中正确的是 ()

- A . 某点瞬时速度的方向就在曲线上该点的切线上
- B . 曲线运动一定是变速运动
- C . 做曲线运动的物体的速度方向时刻改变
- D . 曲线运动不一定是变速运动

解析：

做曲线运动物体在某点的瞬时速度方向总是曲线上该点切线方向，所以速度方向时刻变化，一定是变速运动。

答案：A、B、C三个选项正确。

◆ 变式训练

- 1 . 关于曲线运动，下列说法中正确的是
()
- A . 变速运动一定是曲线运动
 - B . 曲线运动一定是变速运动
 - C . 速率不变的曲线运动是匀速运动
 - D . 曲线运动也可以是速度不变的运动

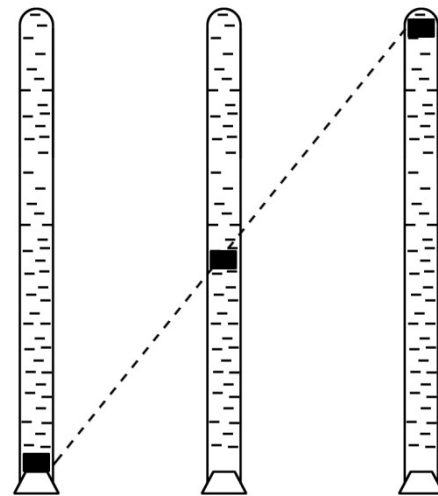
解析 曲线运动的速度方向一定改变，故曲线运动一定是变速运动；但变速运动可能是直线运动，也可能是曲线运动，故选 B.

答案： B

热点 2 运动的合成与分解

【例 2】 (2014 年浙江学业水平模拟) 如图所示, 有一长为 80 cm 的玻璃管竖直放置, 当红蜡块从玻璃管的最下端开始匀速上升的同时, 玻璃管水平向右匀速运动. 经过 20 s, 红蜡块到达玻璃管的最上端, 此过程玻璃管的水平位移为 60 cm. 不计红蜡块的大小, 则红蜡块运动的合速度大小为 ()

- A . 3 cm/s B . 4 cm/s
C . 5 cm/s D . 7 cm/s



解析： 红蜡块水平方向速度 $v_1 = \frac{60 \text{ cm}}{20 \text{ s}} = 3 \text{ cm/s}$ ，红蜡

块竖直方向速度 $v_2 = \frac{80 \text{ cm}}{20 \text{ s}} = 4 \text{ cm/s}$ ，用平行四边形定则

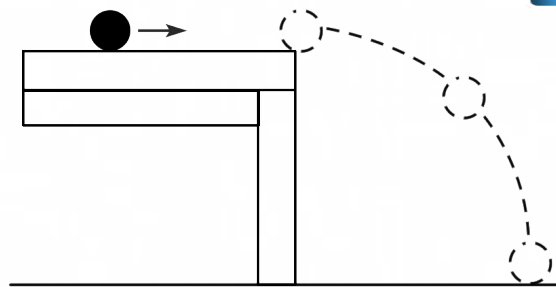
可求得所以红蜡块的合速度 $v = 5 \text{ cm/s}$ ，C 选项正确。

答案： C

◆ 变式训练

2. (2013年深圳学业水平模拟) 如图, 小球以一定速度沿水平方向离开桌面后做平抛运动, 这样的平抛运动可分解为水平方向和竖直方向的两个分运动, 下列说法正确的是()

- A. 水平方向的分运动是匀加速运动
- B. 竖直方向的分运动是匀加速运动
- C. 水平方向的分速度为零
- D. 竖直方向的分速度不变



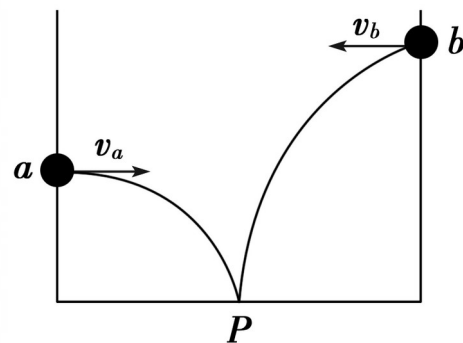
答案： **B**

热点 3 平抛运动的规律

【例 3】 (2013 年广东学业水平考试)(多选) 如图所示, 从高度不同的两点, 将 a 、 b 两个小球分别以初速度 v_a 、 v_b 水平抛出, 经过时间 t_a 、 t_b 后都落到与抛出点水平距离相等的 P 点, 不计空气阻力, 下列判断中正确的有 ()

A . $v_a > v_b$ B . $v_a < v_b$

C . $t_a > t_b$ D . $t_a < t_b$



解析：

由平抛运动规律可知，小球在空中运动的时间由高度决定，小球 a 运动时间比 b 球少，两球水平位移大小相等，由 $x = v_0 t$ 得， a 球的初速度比 b 球的初速度要大，A、D 选项正确。

答案：AD

◆ 变式训练

3 . (2012 年广东学业水平模拟)(多选) 关于平抛物体的运动, 下列说法中正确的是 ()

A . 物体只受重力的作用, 是 $a = g$ 的匀变速曲线运动

B . 初速度越大, 物体在空中的飞行时间越长

C . 平抛运动任一时刻的速度沿水平方向上的分量都相同

D . 物体落地时的水平位移与抛出点的高度有关

解析：

由于平抛运动的合外力与速度不在同一直线上，所以是曲线运动，只受重力，加速度恒定是匀变速运动，A选项正确；平抛运动在水平方向为匀速运动，C选项正确；由平抛运动的规律可知，物体在空中运动的时间决定于高度，与初速度无关，水平位移由初速度及运动时间决定，B

错案 D 对ACD

