

抛体运动

——微专题复习

江苏省华罗庚中学 蒋萍萍



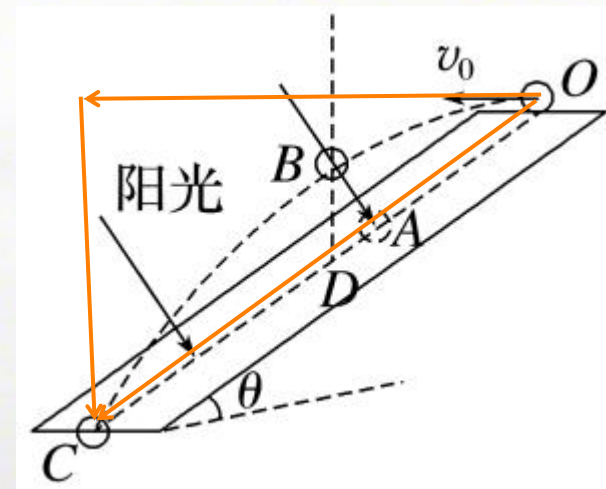
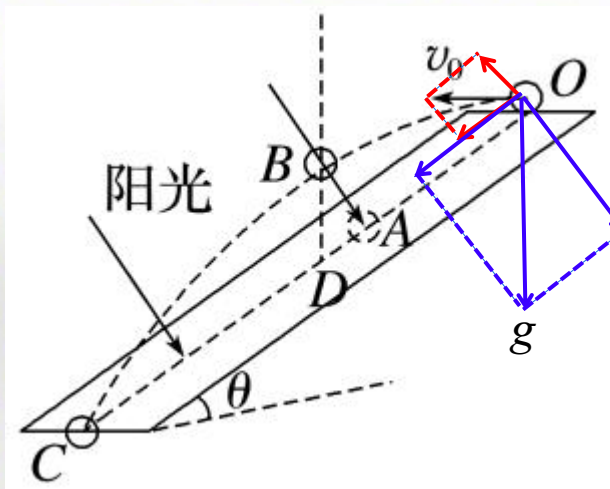
例1 (2024·江苏泰州市模拟) 如图所示, 阳光垂直照射到斜面上, 在斜面顶端把一小球水平抛出, 小球刚好落在斜面底端。 B 点是运动过程中距离斜面的最远处, A 点是小球在阳光照射下小球经过 B 点的投影点。不计空气阻力, 则(C)

A. 小球在斜面上的投影做匀速运动

B. OA 与 AC 长度之比为 $1:3$

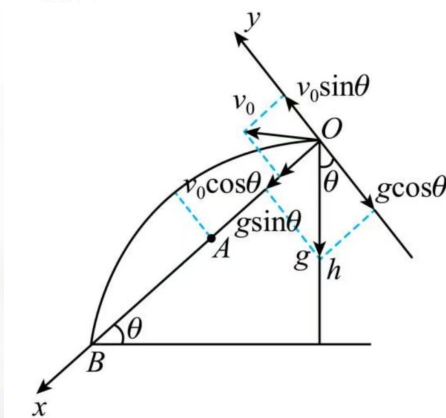
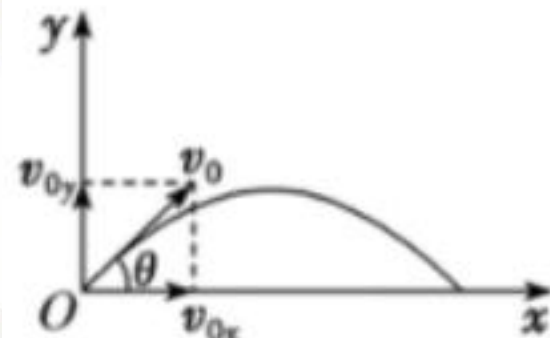
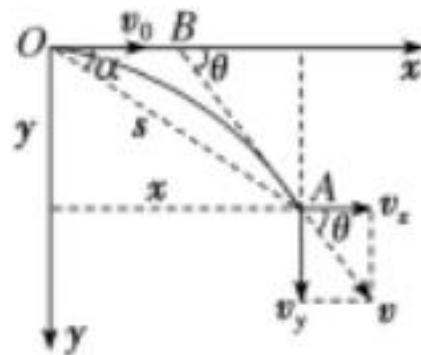
C. 若斜面上的 D 点在 B 点的正下方, 则 OD 与 DC 长度相等

D. 减小小球平抛的初速度, 小球落在斜面上的速度方向与斜面夹角减小

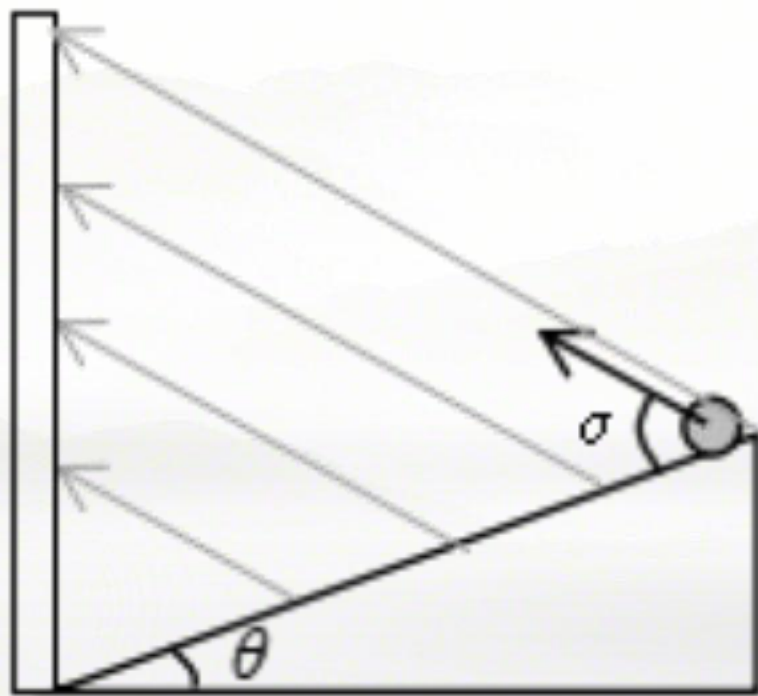


研究方法：运动的分解

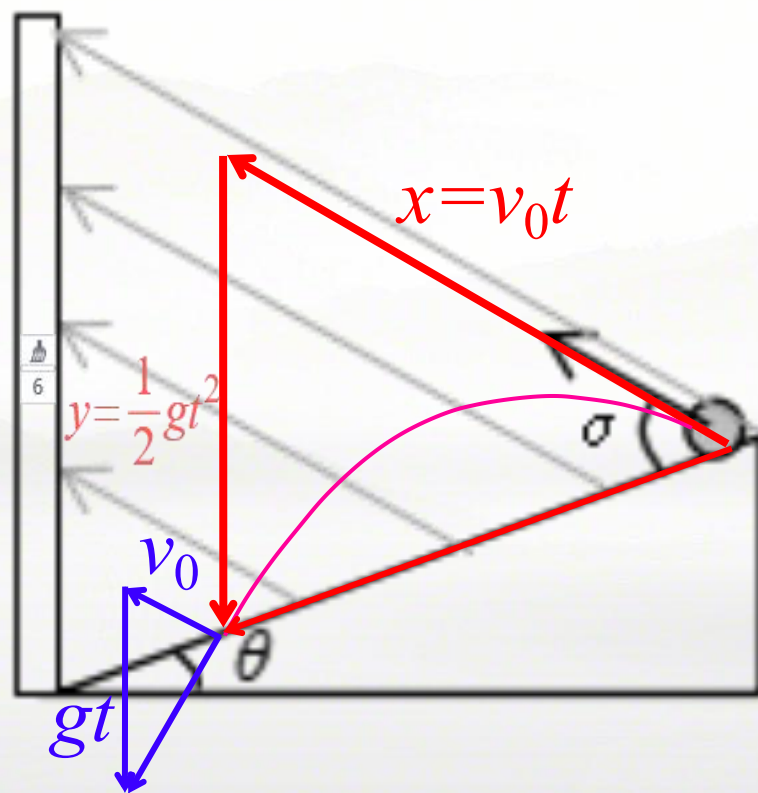
- 水平（匀速直线）
- 竖直（匀变速直线）
- 沿斜面（匀加速直线）
- 垂直于斜面（匀变速直线）



讨论 若图中斜面可以向左上方发出平行光，如图所示，光线与斜面方向夹角为 α ，若将小球沿光线的方向抛出，在斜面底端放置一个竖直光屏，小球的影子在光屏上如何移动？



讨论 若图中斜面可以向左上方发出平行光，如图所示，光线与斜面方向夹角为 α ，若将小球沿光线的方向抛出，在斜面底端放置一个竖直光屏，小球的影子在光屏上如何移动？



研究方法：运动的分解

水平（匀速直线）

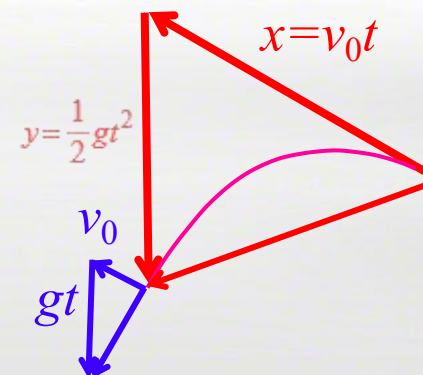
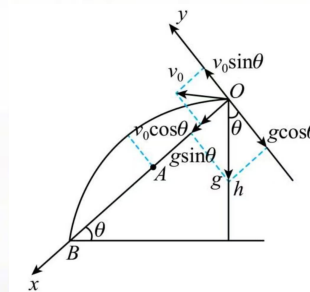
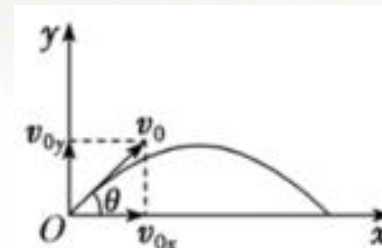
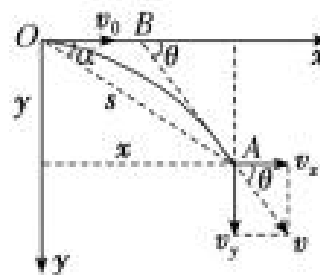
竖直（匀变速直线）

沿斜面（匀加速直线）

垂直于斜面（匀变速直线）

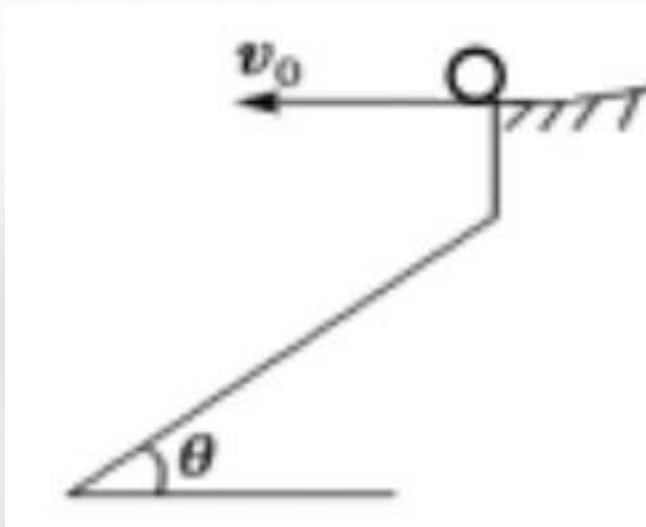
沿初速度方向（匀速直线）

竖直方向（自由落体）



变式 斜面顶端上方有一弧形坡面，小球从弧形坡面上滑下，速率为 v_0 沿水平方向飞出后落到斜面上。斜面足够长且倾角为 θ ，弧形坡面与斜面顶端有一定高度差。不计空气阻力，下列判断正确的是(**C**)

- A. 若小球以不同的速度从弧形坡面飞出，落到斜面前瞬间速度方向一定相同
- B. 若运动员飞出时的水平速度大小变为 $2v_0$ ，落到斜面前瞬间速度方向与水平方向的夹角变大
- C. 若运动员飞出时的水平速度大小变为 $2v_0$ ，运动员飞出后经 $t = \frac{2v_0 \tan \theta}{g}$ 距斜面最远
- D. 若运动员飞出时的水平速度大小变为 $2v_0$ ，运动员落点位移为原来的4倍



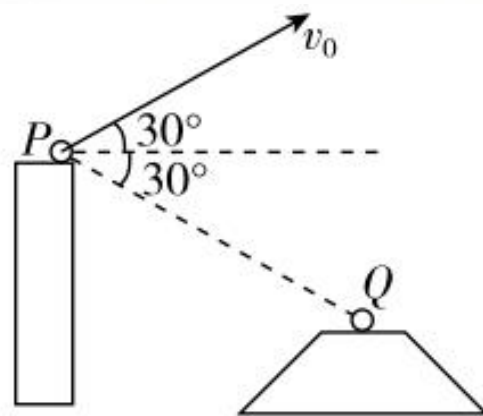
例2 如图所示，工程队向峡谷对岸平台抛射重物，初速度 v_0 大小为 20m/s ，与水平方向的夹角为 30° ，抛出点P和落点Q的连线与水平方向夹角为 30° ，重力加速度大小取 10m/s^2 ，忽略空气阻力。重物在此运动过程中，下列说法正确的是（ **B** ）

A.运动时间为 $2\sqrt{3}\text{s}$

B.落地速度与水平方向夹角为 60°

C.重物离PQ 连线的最远距离为 10m

D.轨迹最高点与落点的高度差为 60m



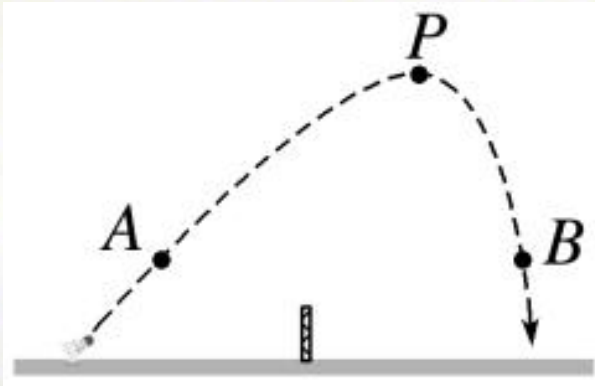
例3 小明绘制了如图所示的羽毛球飞行轨迹图，图中 A 、 B 为同一轨迹上等高的两点， P 为该轨迹的最高点，羽毛球到达 P 点时速度大小为 v ，则(**D**)

A.羽毛球从地面上升到最高点的时间比下落回地面的时间长

B.整个飞行过程中，羽毛球在 P 点时的速度最小

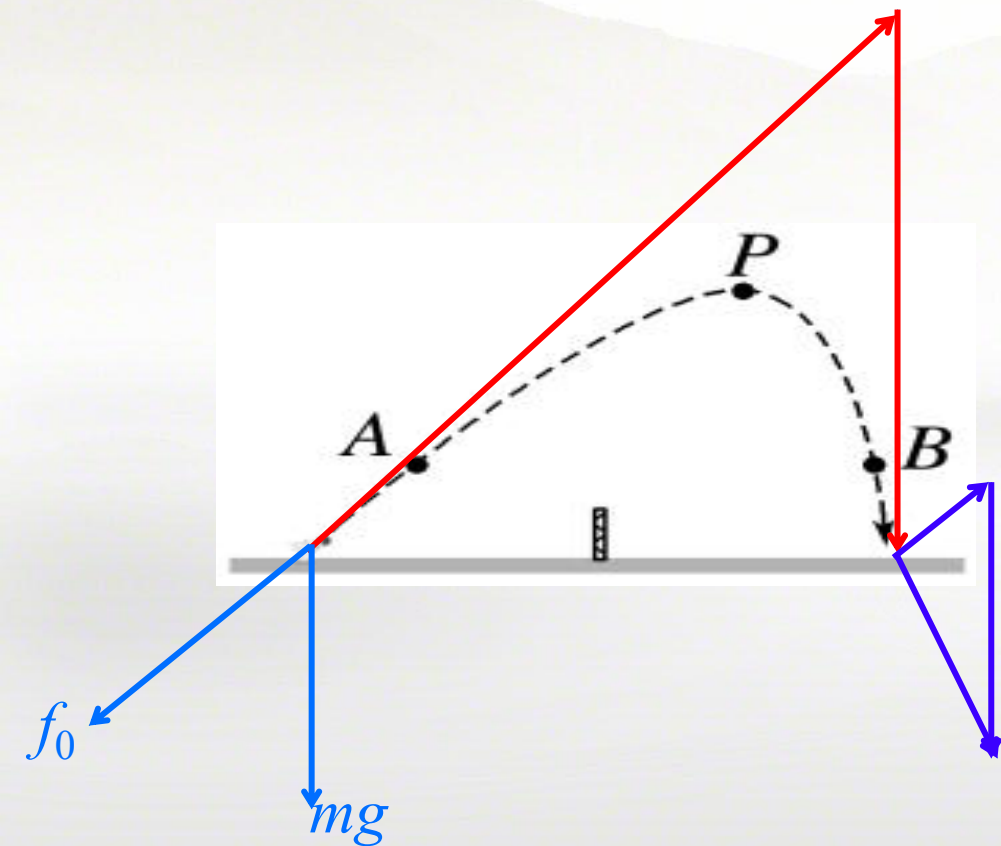
C.整个飞行过程中，羽毛球速度最小的位置在 P 点左侧

D.若在 P 点将羽毛球以大小为 v 的速度水平向左抛出，羽毛球将掉落在原出发点的右侧

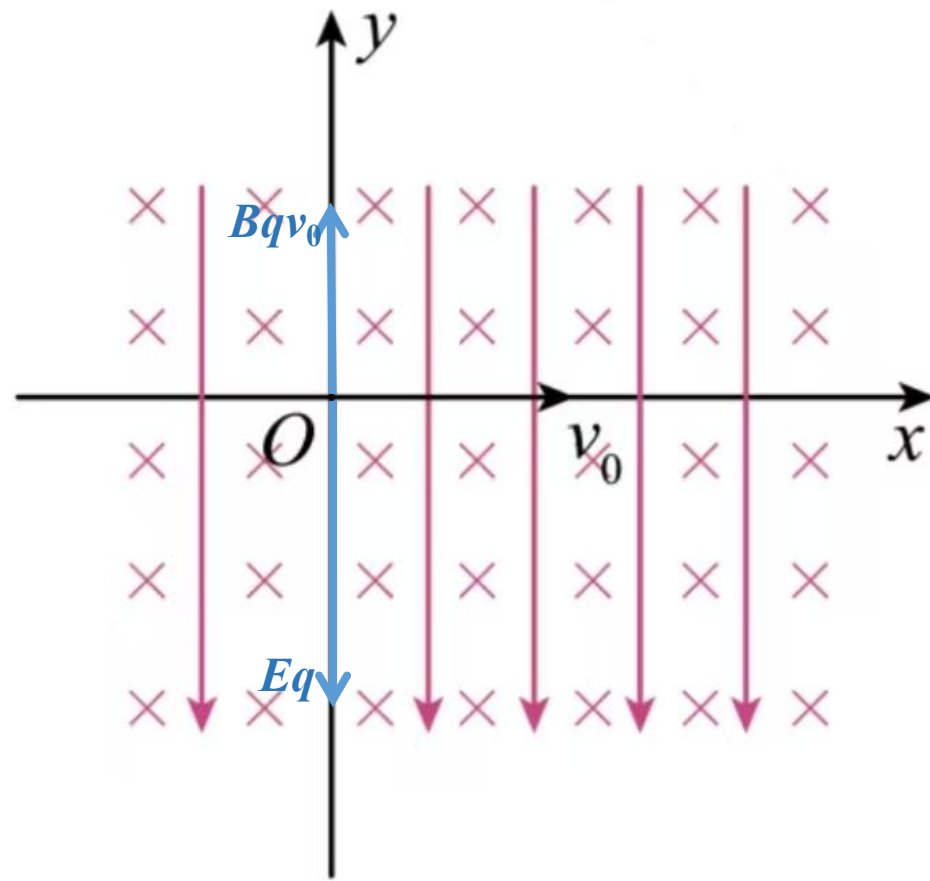


一种特殊的运动分解法

拓展 若羽毛球以大小为 v_0 、方向与水到与速度大小成正比的空气阻力作用。速度与水平面夹角为 60° ，求落地时的

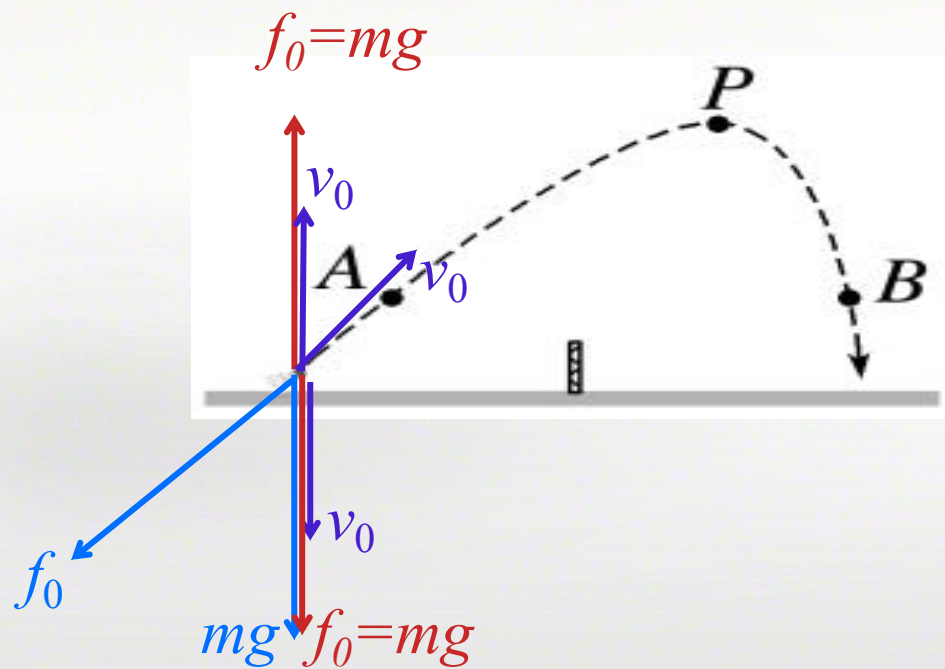


(多选) 如图所示，空间存在一范围足够大的垂直于 xoy 平面向里的匀强磁场和沿 y 轴负方向的匀强电场，磁感应强度为 B ，电场强度为 E ，让一带正电的粒子从坐标原点 O 以 $v_0 = \frac{E}{2B}$ 的初速度沿 x 轴正向发射，不计粒子重力影响，则 ()



一种特殊的运动分解法——配速法

拓展 若羽毛球以大小为 v_0 、方向与水平面夹角为 30° 的初速度抛出，运动过程中始终受到与速度大小成正比的空气阻力作用，刚抛出时的空气阻力大小等于重力，已知落地时速度与水平面夹角为 60° ，求落地时的速度大小。

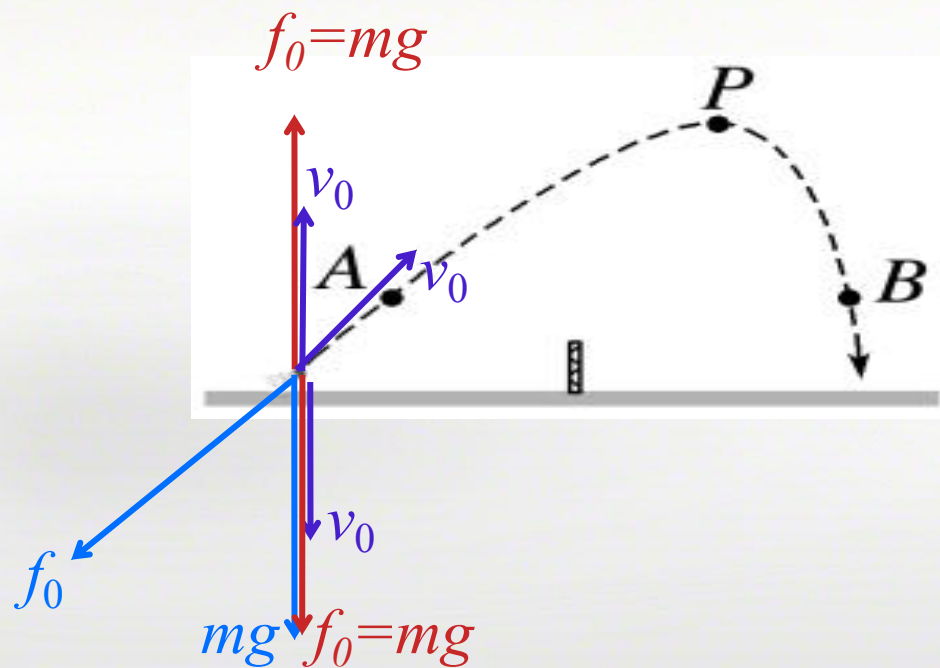


一种特殊的运动分解法——配速法

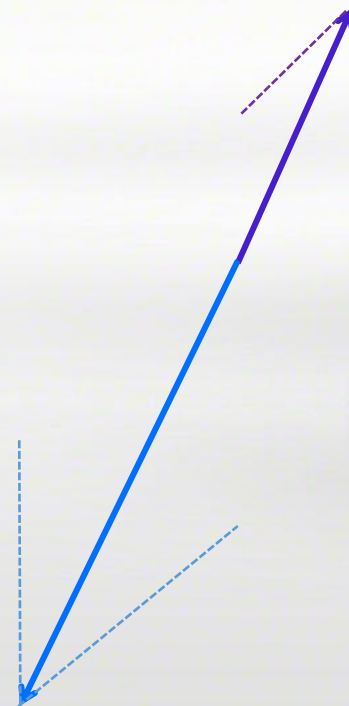
拓展 若羽毛球以大小为 v_0 、方向与水平面夹角为 30° 的初速度抛出，运动过程中始终受到与速度大小成正比的空气阻力作用，刚抛出时的空气阻力大小等于重力，已知落地时速度与水平面夹角为 60° ，求落地时的速度大小。

速度为 v_0
竖直向下
匀速直线运动

初速度为 $\sqrt{3}v_0$
与竖直方向夹角为 30°
变减速直线运动



+

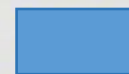
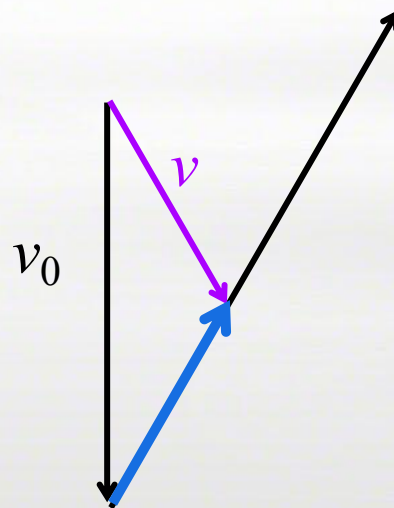
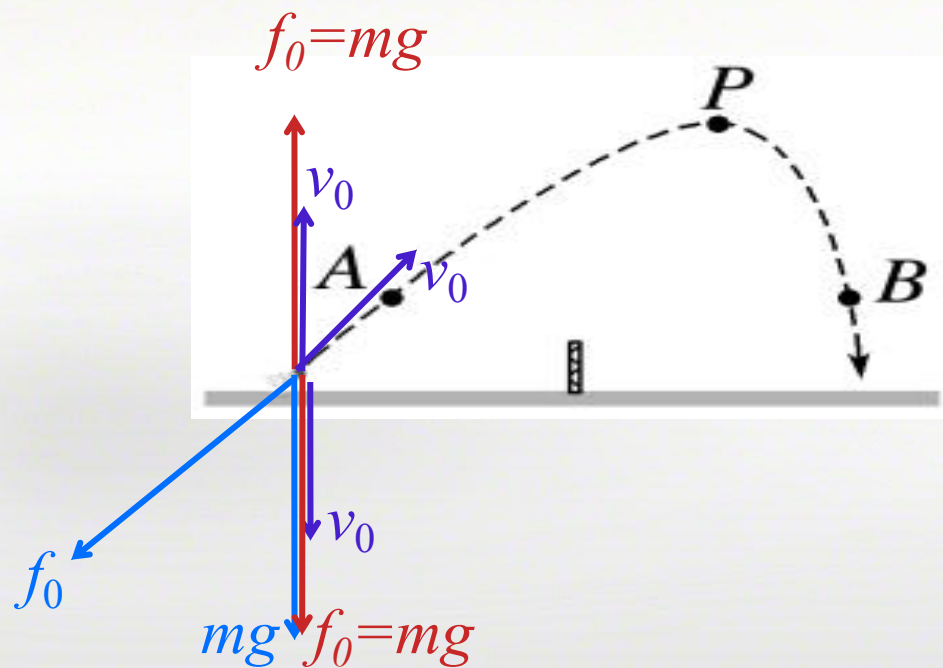


一种特殊的运动分解法——配速法

拓展 若羽毛球以大小为 v_0 、方向与水平面夹角为 30° 的初速度抛出，运动过程中始终受到与速度大小成正比的空气阻力作用，刚抛出时的空气阻力大小等于重力，已知落地时速度与水平面夹角为 60° ，求落地时的速度大小。

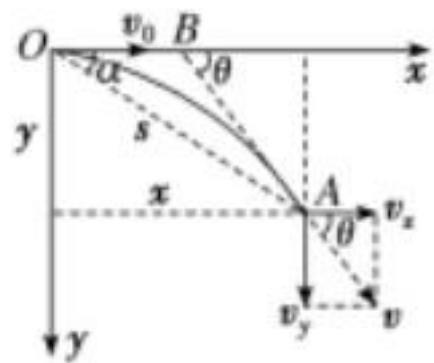
速度为 v_0
竖直向下
匀速直线运动

初速度为 $\sqrt{3}v_0$
与竖直方向夹角为 30°
变减速直线运动

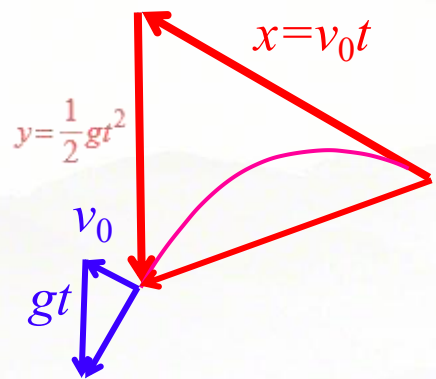


运动分解的多样性

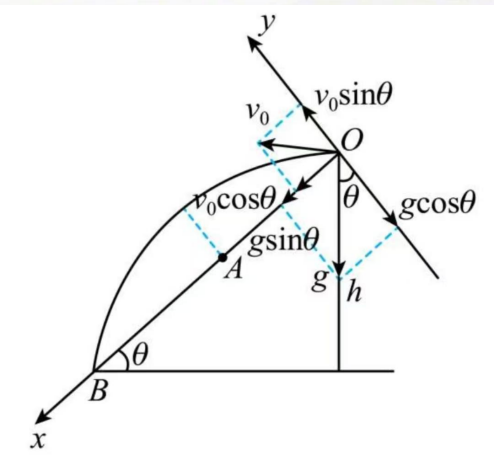
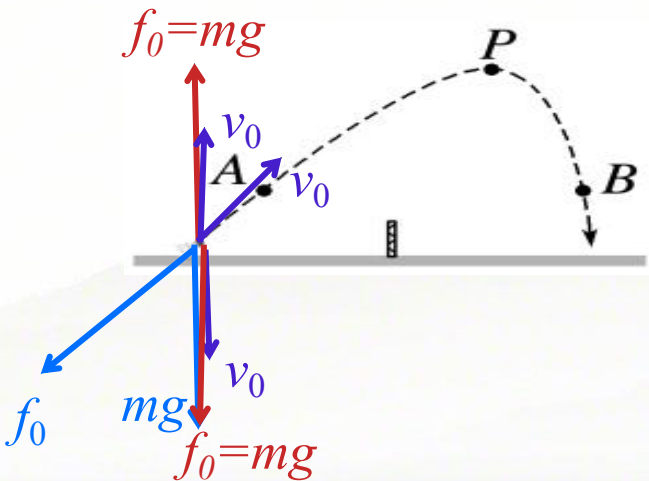
正交分解



斜交分解



配速法



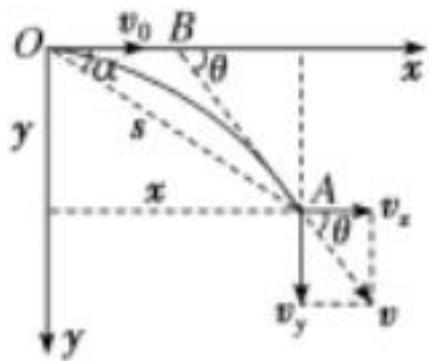
拓展 若羽毛球以大小为 v_0 、方向与水平面夹角为 30° 的初速度抛出，运动过程中始终受到与速度大小成正比的空气阻力作用，刚抛出时的空气阻力大小等于重力，已知落地时速度与水平面夹角为 60° ，

- (1) 求落地时的速度大小；
- (2) 已知阻力是速度大小的 k 倍，羽毛球的质量为 m ，求羽毛球的位移大小和羽毛球的运动时间。

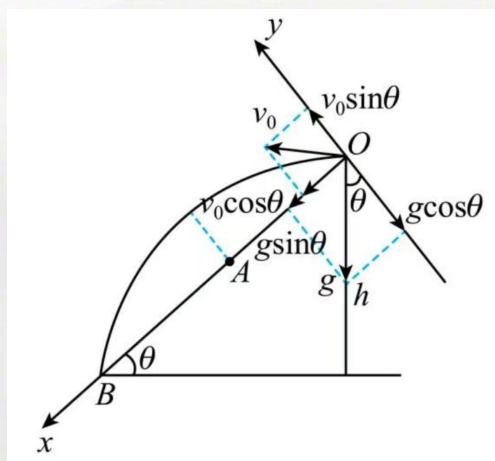
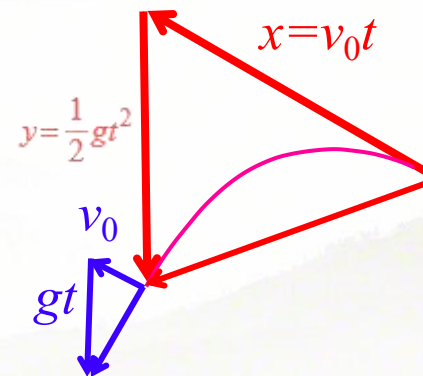


运动分解的多样性

正交分解



斜交分解



变式 工程队向对岸某点M抛射重物，该位置与抛出点P的直线距离为7.2m，重物到达M时的速度方向恰好与从P点抛出时的速度方向垂直。不考虑空气阻力，重力加速度 10m/s^2 ，求重物在空中运动的时间。

