



黄冈学习网
www.hgxxw.net

追及与相遇问题

知识点1：追及与相遇问题的描述



黄冈学习网
www.hgxxw.net

当两个物体在同一直线上运动时，由于两物体的运动情况不同，所以两物体之间的距离会不断发生变化，这时就会涉及追及、相遇或避免碰撞等问题。

知识点2：追及问题的两类情况

(1) 若后者能追上前者，则追上时，两者处于同一位置，后者的速度一定不小于前者的速度。

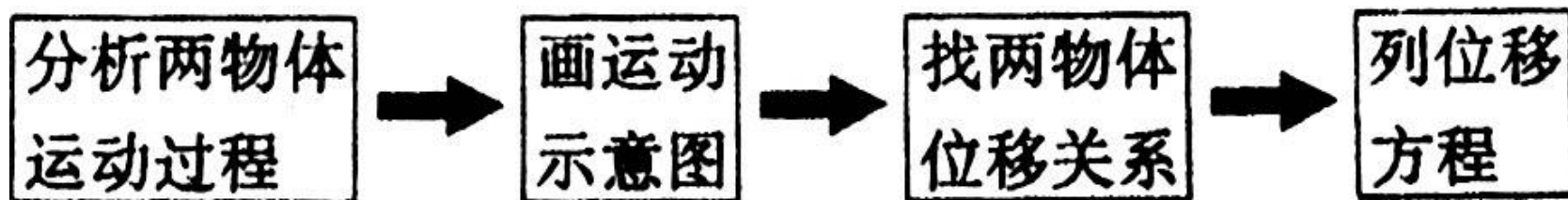
(2) 若后者追不上前者，则当后者的速度与前者速度相等时，两者相距最近。



知识点3：追及、相遇问题中常见的三个物理方程

- (1) 位移关系方程；
- (2) 时间关系方程；
- (3) 临界关系方程。

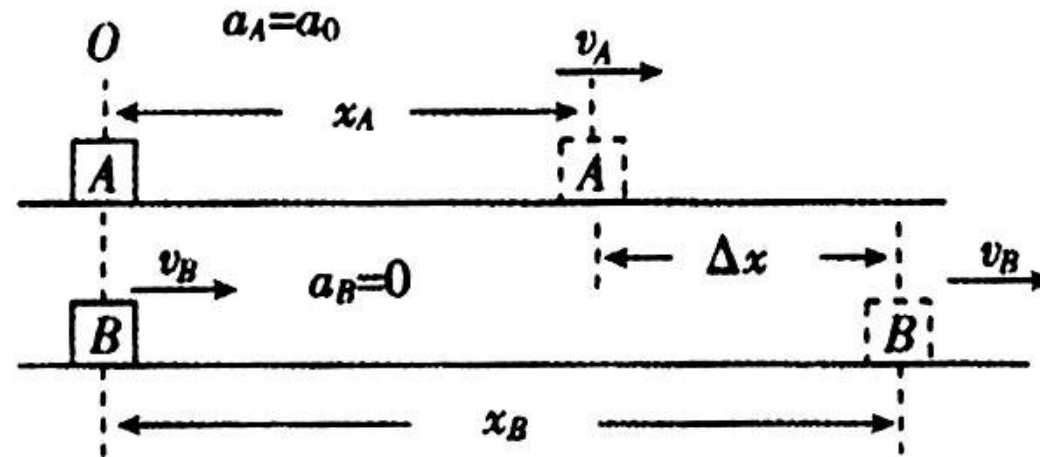
知识点4：解题思路和方法





例如，A、B从同一地点出发，B以 v_B 经过

A时，A从静止开始以 $a_A=a_0$ 匀加速追赶，t时刻当 $v_A=v_B$ 时，两者距离 Δx 达最大，其运动示意图如下：



上排为A的运动轨迹图，下排为B的运动轨迹图，实线所画为0时刻物体位置，虚线所画为时刻t物体位置，这样避免在同一直线上出现多个物体示意图，位置关系上下对照一目了然。

这类问题根据考查情况，主要分为两种：追及问题、避免相撞问题。

考点考法典例分析

考点考法1：追及问题：速度小者追速度大者

设前面物体的速度为 v_1 ，后面物体的速度为 v_2 ，设 $t=0$ 时，两物体之间的距离为 x_0 ， t_0 时刻两物体速度相等。其物理过程及分析如下：

(1) $t=t_0$ 之前，两个物体间的距离增大，当 $t=t_0$ 时，两者有最大距离， $t=t_0$ 之后，两者之间距离减小。

(2) 若两者位移相等时，则追上，这种情况能追上且只能相遇一次。



用运动图像和公式法，解决方法如下表：

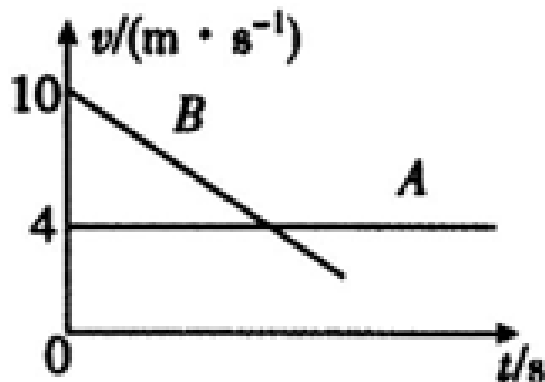
	匀加速追匀速	匀速追匀减速	匀加速追匀减速
追及 $v-t$ 图像			
t_0 时刻	$v_1 = v_2$ ，距离最大， 此时 $x_1 = v_1 t_0$ ， $x_2 = v_2 t_0 + \frac{1}{2} a t_0^2$ ， $\Delta x' = x_1 - x_2 + x_0$ (x_0 为两者 初始距离)	$v_1 = v_2$ ，距离最大， 此时 $x_1 = v_1 t_0 - \frac{1}{2} a t_0^2$ ， $x_2 = v_2 t_0$ ， $\Delta x' = x_1 - x_2 + x_0$ (x_0 为两者初始距离)	$v_1 = v_2$ ，距离最大， 此时 $x_1 = v_1 t_0 - \frac{1}{2} a_1 t_0^2$ ， $x_2 = v_2 t_0 + \frac{1}{2} a_2 t_0^2$ ， $\Delta x' = x_1 - x_2 + x_0$ (x_0 为两者初始距离)
追上 时	$x_1' - x_2' + x_0 = 0$ ，即 $v_1 t - (v_2 t + \frac{1}{2} a t^2) + x_0 = 0$	$x_1' - x_2' + x_0 = 0$ ，即 $(v_1 t - \frac{1}{2} a t^2) - v_2 t + x_0 = 0$	$x_1' - x_2' + x_0 = 0$ ，即 $(v_1 t - \frac{1}{2} a_1 t^2) - (v_2 t + \frac{1}{2} a_2 t^2) + x_0 = 0$

关键点拨：被追赶的物体做匀减速运动时，要注意追上之前该物体是否已停止运动（即刹车类问题）。



典例1 - 1：（河南六市一联）A、B两个物体在

水平面上沿同一直线运动，它们的 $v - t$ 图像如图所示。在 $t=0$ 时刻，B在A的前面，两物体相距 7m ，B物体做匀减速运动的加速度大小为 2m/s^2 。则A物体追上B物体所用时间是（ ）



A . 5s

B . 6.25s

C . 7s

D . 8s



黄冈学习网
www.hgxxw.net



典例1 - 2 : 甲、乙两车相距40.5m , 同时

沿平直公路做直线运动 , 甲车在前 , 以初速度 $v_1=16\text{m/s}$, 加速度 $a_1=2\text{m/s}^2$ 做匀减速直线运动 , 乙车在后 , 以初速度 $v_2=4.0\text{m/s}$, 加速度 $a_2=1.0\text{m/s}^2$ 与甲同向做匀加速直线运动。求 :

(1) 甲、乙两车相遇前相距的最大距离。

(2) 乙车追上甲车经历的时间。

破题关键 :

关键信息	思考方向
同时沿平直公路做直线运动	两车运动的时间关系
以初速度 $v_1=16\text{m/s}$, 加速度 $a_1=2\text{m/s}^2$ 做匀减速直线运动	甲车的运动时间



黄冈学习网
www.hgxxw.net

考点2：避碰问题：速度大者减速追速度小者



设前面物体的速度为 v_1 ，后面物体的速度为 v_2 ，设 $t=0$ 时两物体之间的距离为 x_0 ， t_0 时刻两车速度相等。其物理过程及分析如下：

(1) 开始追及时，后面物体与前面物体间的距离在减小。


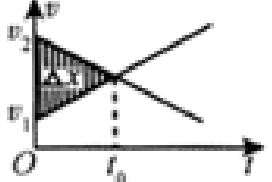

(2) 当两物体速度相等时，即 $t=t_0$ 时刻，后面物体因速度大而比前面物体多运动的位移为 Δx 。此时要分类讨论以下情况：

①若 $\Delta x = x_0$ ，则恰能追上，两物体只能相遇一次，这也是避免相撞的临界条件；

②若 $\Delta x < x_0$ ，则不能追上，此时两物体最小距离为 $x_0 - \Delta x$ ；

③若 $\Delta x > x_0$ ，则相遇两次。

用运动图象和公式法，解决方法如下表。

	匀减速追匀速	匀减速追匀加速	匀速追匀加速
追及 v-t 图像			
t_0 时刻	$v_1 = v_2$ ，距离最小，此时 $x_1 = v_1 t_0$ ， $x_2 = v_2 t_0 - \frac{1}{2} a t_0^2$ ， $\Delta x' = x_1 - x_2 + x_0$ (x_0 为两者 初始距离)	$v_1 = v_2$ ，距离最小，此时 $x_1 = v_1 t_0 + \frac{1}{2} a_1 t_0^2$ ， $x_2 = v_2 t_0 - \frac{1}{2} a_2 t_0^2$ ， $\Delta x' = x_1 - x_2 + x_0$ (x_0 为两者初始距离)	$v_1 = v_2$ ，距离最小，此时 $x_1 = v_1 t_0 + \frac{1}{2} a t_0^2$ ， $x_2 = v_2 t_0$ ， $\Delta x' = x_1 - x_2 + x_0$ (x_0 为两者 初始距离)
追上时	$x_1' - x_2' + x_0 = 0$ ，即 $v_1 t - (v_2 t - \frac{1}{2} a t^2) + x_0 = 0$	$x_1' - x_2' + x_0 = 0$ ，即 $(v_1 t + \frac{1}{2} a_1 t^2) - (v_2 t - \frac{1}{2} a_2 t^2) + x_0 = 0$	$x_1' - x_2' + x_0 = 0$ ，即 $(v_1 t + \frac{1}{2} a t^2) - v_2 t + x_0 = 0$



典例2、（安徽示范高中2015届联考）2014

年7月24日，受台风“麦德姆”影响，安徽多地暴雨，严重影响了道路交通安全。某高速公路同一直线车道上同向匀速行驶的轿车和货车，其速度大小分别为 $v_1=40\text{m/s}$ ， $v_2=25\text{m/s}$ ，轿车在与货车距离 $s_0=22\text{m}$ 时才发现前方有货车，若此时轿车只是立即刹车，则轿车要经过 $s=160\text{m}$ 才停下来。两车可视为质点。

（1）若轿车刹车时货车以 v_2 匀速行驶，通过计算分析两车是否会相撞？

（2）若轿车在刹车的同时给货车发信号，货车司机经 $t_0=2\text{s}$ 收到信号并立即以加速度大小 $a_2=2.5\text{m/s}^2$ 加速前进，通过计算分析两车会不会相撞？



黄冈学习网
www.hgxxw.net



考点考法3：巧解追及相遇问题的三种方法

1、临界法

临界法是寻找问题中隐含的临界条件，例如速度小者加速追赶速度大者，在两物体速度相等时有最大距离；速度大者减速追赶速度小者，若追不上则在两物体速度相等时有最小距离。

2、函数法

函数法是设两物体在 t 时刻相遇，然后根据位移关系列出关于 t 的方程 $f(t)=0$ ，若方程 $f(t)=0$ 无正实数解，则说明这两个物体不可能相遇；若方程 $f(t)=0$ 存在正实数解，说明这两个物体能相遇。

3、图像法。

(1) 若用位移图像求解，分别作出两个物体的位移图像，如果两个物体的位移图像相交，则说明两物体相遇。

(2) 若用速度图像求解，则注意比较速度图线与时间轴包围的面积。

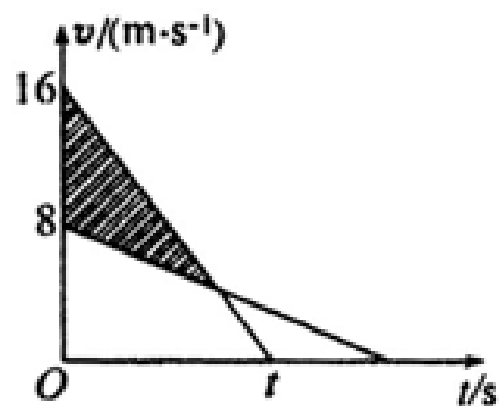


典例3：甲、乙两车在同一直线轨道上

同向行驶，甲车在前，速度为 $v_1=8\text{m/s}$ ，乙车在后，速度为 $v_2=16\text{m/s}$ ，当两车相距 $x_0=8\text{m}$ 时，甲车因故开始刹车，加速度大小为 $a_1=2\text{m/s}^2$ ，为避免相撞，乙车立即开始刹车，则乙车的加速度至少为多大？



黄冈学习网
www.hgxxw.net



课后练习：

1、（衢州模拟）汽车A在红灯前停住，绿灯亮起时启动。以 0.4m/s^2 的加速度做匀加速运动，经过30s后以该时刻的速度做匀速直线运动。设在绿灯亮的同时，汽车B以 8m/s 的速度从A车旁边驶过，且一直以相同的速度做匀速直线运动，运动方向与A车相同，则从绿灯亮时开始（ ）

- A . A车在加速过程中与B车相遇
- B . A、B相遇时速度相同
- C . 相遇时A车做匀速运动
- D . 两车不可能相遇



2、（湖北黄冈考前信息卷）两个质点A、B放在

同一水平面上，由静止开始从同一位置沿相同方向同时开始做直线运动，其运动的 $v-t$ 图像如图所示。对A、B运动情况的分析，下列结论正确的是（ ）

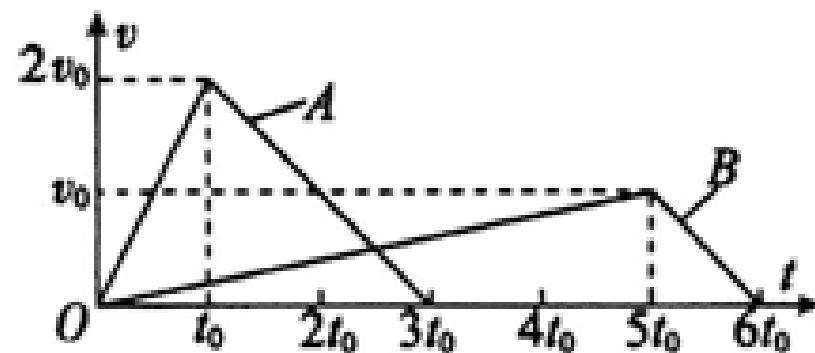
A . A、B加速时的加速度大小之比为2 : 1 ,

A、B减速时的加速度大小之比为1 : 1

B . 在 $t=3t_0$ 时刻，A、B相距最远

C . 在 $t=5t_0$ 时刻，A、B相距最远

D . 在 $t=6t_0$ 时刻，A、B相遇





3、（河北正定中学2015届测试）甲、乙两车某

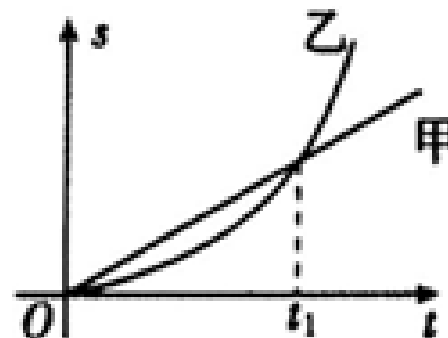
时刻由同一地点沿同一方向开始做直线运动，若从该时刻开始计时，得到两车的位移—时间图像如图所示，则下列说法正确的是（ ）

A . t_1 时刻甲车从后面追上乙车

B . t_1 时刻两车相距最远

C . t_1 时刻两车的速度刚好相等

D . 从0时刻到 t_1 时刻的时间内，两车的平均速度相等



4、（辽宁五校协作体联考）A、B两列火车在同一轨道上同向行驶，A车在前，其速度 $v_A=10\text{m/s}$ ，B车在后，其速度 $v_B=30\text{m/s}$ ，因大雾能见度低，B车在距A车 $x_0=85\text{m}$ 时才发现前方有A车，这时B车立即刹车，但B车要经过 180m 才能停止，问：B车刹车时A车仍按原速率行驶，两车是否会相撞？若会相撞，将在B车刹车后何时相撞？若不会相撞，则两车最近距离是多少？

5、（江西南昌第三中学2015届月考]汽车前方120m处有一自行车正以6m/s的速度匀速前进，汽车以18m/s的速度追赶自行车，若两车在同一条公路不同车道上做同方向的直线运动，求：

（1）经多长时间，两车第一次相遇？

（2）若汽车追上自行车后立即刹车，汽车刹车过程中的加速度大小为 2m/s^2 ，则再经多长时间两车第二次相遇？

6、一辆值勤的警车停在公路边，当警员发现从他旁边以 10m/s 的速度匀速行驶的货车有违章行为时，决定前去追赶，经过 2s 后警车发动起来，并以 2m/s^2 的加速度做匀加速运动，试问：

(1) 警车在追赶货车的过程中，两车间的最大距离是多少？

(2) 若警车能达到的最大速度 $v_m=12\text{m/s}$ ，达到最大速度后以该速度匀速运动，则警车发动后要多长时间才能追上货车？



黄冈学习网
www.hgxxw.net