专题 2.2 运动图像与追击问题（精讲精练）

第一部分 基础知识快速回顾

考点 1 匀变速直线运动的图象（抓住点、斜、面三方面讨论）

1. 直线运动的 x－t 图象

（1）意义：反映了直线运动的物体_____ 随_____ 变化的规律。

（2）图线与横纵轴截点的物理意义、两图线交点的物理意义。

①图线与横轴的截点代表_____,图线与纵轴截点代表，_____.

②两图线的交点代表_____.

(3)图线上某点切线的斜率的意义

①斜率大小：表示物体速度的_____.

②斜率的正负：表示物体速度的_____.

(4)图线与横轴围成的面积_____意义

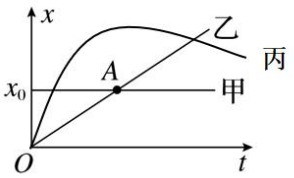
(3)三种基本的 x－t 图象的物理意义

①若 x－t 图象是一条平行于时间轴的直线，说明物体处于_____状态．(如图甲所示)

②若 x－t 图象是一条倾斜的直线，说明物体在做_____运动．(如图乙所示)

③若 x－t 图象是一条曲线，说明物体依然在做_____

但物体的速度在_____.(如图丙所示)



2. 直线运动的 v－t 图象（抓住点、斜、面三方面讨论）

(1)意义：反映了直线运动的物体_____随_____变化的规律.

（2）图线与横纵轴截点的物理意义、两图线交点的物理意义。

①图线与横轴的截点代表_____,图线与纵轴截点代表，_____.

②两图线的交点代表_____.

(3)图线上某点切线的斜率的意义

①斜率的大小：表示物体加速度的_____.

②斜率的正负：表示物体加速度的_____.

(4)图线与横轴围成的面积代表_____

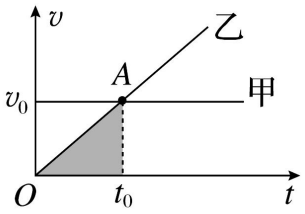
图线位于 t 轴上方表示物体的位移为_____

图线位于 t 轴下方表示物体的位移为_____

(5)两种特殊的 v－t 图象

①匀速直线运动的 v－t 图象是与横轴_____的直线．(如图甲所示)

②匀变速直线运动的 v－t 图象是一条_____的直线．(如图乙所示)



(6)图线与坐标轴围成的“面积”的意义

①图线与坐标轴围成的“面积”表示相应时间内的_____.

②若此面积在时间轴的上方，表示这段时间内的位移方向为_____；若此面积在时间轴的下方，表示这段时间内的位移方向为_____.

易错点说明：

1、x-t 图像不是物体的实际运动轨迹；

2、x-t 图 v-t 图只能描述直线运动的规律；

考点 2、追及和相遇问题

1.追及问题的两类情况

(1)若后者能追上前者，追上时，两者处于同一位置，且后者速度一定不小于前者速度.

(2)若后者追不上前者，则当后者速度与前者速度相等时，两者相距最近.

①同向运动相隔一定的初始距离 s0 的问题：速度大者减速(如匀减速直线运动)追速度小者(如匀速运动).

a．若两者速度相等时，追者位移仍小于被追者位移与 s0 之和，则永远追不上，此时两者间有最小距离.

b．若两者位移相等时，速度也相等，则恰能追上，也是两者避免碰撞的临界条件.

c．若两者位移相等时，追者速度仍大于被追者的速度，则被追者还有一次追上追者的机会，其间速度相等时两者间距有一个最大值.

②从同一地点出发开始同向运动的问题：速度小者加速(如初速度为零的匀加速直线运动)追速度大者(如匀

速运动).

a．当两者速度相等时两者间有最大距离．

b．若两者位移相等时，则追上．

2. 相遇问题

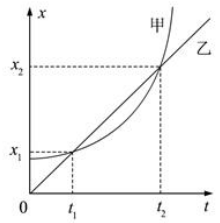
①同向运动的两物体追上即相遇．

②相向运动的物体，当各自发生的位移大小之和等于开始时两物体的距离时即相遇．

第二部分、重点题型一遍过

题型一、关于 x-t 图像准确理解

例 1、（2018·全国卷 III）18. 甲乙两车在同一平直公路上同向运动，甲做匀加速直线运动，乙做匀速直线运动。甲乙两车的位置 x 随时间 t 的变化如图所示。下列说法正确的是



A. 在 t1 时刻两车速度相等

B. 从 0 到 t1 时间内，两车走过的路程相等

C. 从 t1 到 t2 时间内，两车走过的路程相等

D. 从 t1 到 t2 时间内的某时刻，两车速度相等

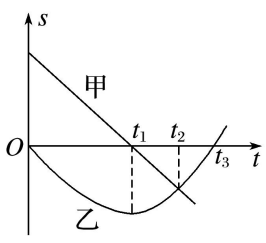
方法总结：

1、处理图像问题一定要看清楚是 x-t 图，还是 v-t 图这一点很重要；

2、如果图线位于 t 轴的同一侧证明物体的运动方向是相同；

3、x-t 图像的斜率代表的是物体的速度大小，斜率的正负代表物体的速度方向；

例 2、（2018 年内蒙古十校联考）某同学以校门口为原点，正东方向为正方向建立坐标系，记录了甲、乙两位同学的位移－时间(s－t)图线，如图 1 所示，下列说法中正确的是



A．在 t1 时刻，甲的速度不为零，乙的速度为零

B．在 t2 时刻，甲、乙速度可能相同

C．在 t2 时刻，甲、乙两同学相遇

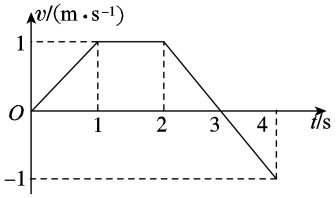
D．在 t3 时刻，乙的速度为零、加速度不为零

方法总结：

学习 x-t 图像时要把握住“点、斜、面”各自的物理意义，“点”是指图线与横纵轴的截点，以及两图线的交点；“斜”是指的图线的斜率，“面”则是图线与横轴所围的面积。

题型二、v-t 图形的准确理解与简单应用（单个物体的直线运动）

例 3、（2019 年内蒙古呼和浩特市全市联考）是物体做直线运动的 vt 图像，由图可知，该物体(　　)



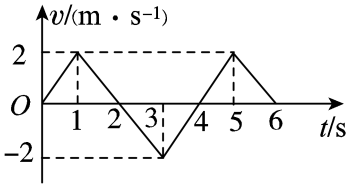
A．第 1 s 内和第 3 s 内的运动方向相反

B．第 3 s 内和第 4 s 内的加速度相同

C．第 1 s 内和第 4 s 内的位移大小不相等

D．0～2 s 和 0～4 s 内的平均速度大小相等

例 4、[2014·天津卷] 质点做直线运动的速度—时间图像如图所示，该质点(　　)



A．在第 1 秒末速度方向发生了改变

B．在第 2 秒末加速度方向发生了改变

C．在前 2 秒内发生的位移为零

D．第 3 秒末和第 5 秒末的位置相同

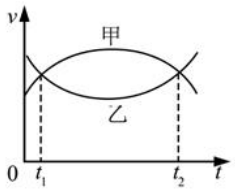
方法总结：处理两类图像问题要学会“六看”

	$x-t$ 图象	$v-t$ 图象

轴	横轴为时间 t，纵轴为位移 x	横轴为时间 t，纵轴为速度 v
线	倾斜直线表示匀速直线运动	倾斜直线表示匀变速直线运动
斜率	表示速度	表示加速度
面积	无实际意义	图线和时间轴围成的面积表示位移
纵截距	表示初位置	表示初速度
特殊点	拐点表示从一种运动变为另一种运动，交点表示相遇	拐点表示从一种运动变为另一种运动，交点表示速度相等

题型三、v-t 图像在追击现象的应用

例 5、（2018·全国卷 II） 甲、乙两汽车同一条平直公路上同向运动，其速度—时间图像分别如图中甲、乙两条曲线所示。已知两车在 t2 时刻并排行驶，下列说法正确的是（　　）



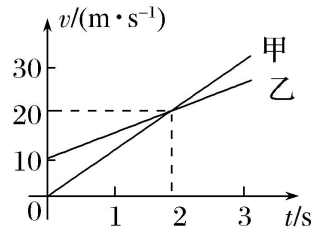
A. 两车在 t1 时刻也并排行驶

B. t1 时刻甲车在后，乙车在前

C. 甲车的加速度大小先增大后减小

D. 乙车的加速度大小先减小后增大

例 6、(2017 年全国Ⅰ)甲、乙两车在平直公路上同向行驶，其 v－t 图象如图所示。已知两车在 t＝3 s 时并排行驶，则(　　)



A．在 t＝1 s 时，甲车在乙车后

B．在 t＝0 时，甲车在乙车前 7.5 m

C．两车另一次并排行驶的时刻是 t＝2 s

D．甲、乙车两次并排行驶的位置之间沿公路方向的距离为 40 m

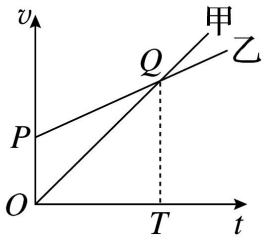
方法总结：

图象法解决追及相遇问题的方法技巧

(1)v-t 图像是无法直观的反应两物体的初始位置关系的，因此在利用 v-t 图像处理追击现象时，一定要抓住“相遇”或者“并排行驶”这样的关键条件；从而确定两车的初始位置关系；这是处理问题的关键；

(2)当确定了两车的初始位置关系后，画出两车的运动草图，结合两车的位移关系即可确定两车的相遇次数、相遇时刻、以及相遇位。

例 7、(多选)甲乙两车在一平直道路上同向运动，其 v－t 图象如图所示，图中△OPQ 和△OQT 的面积分别为 s1 和 s2(s2>s1)．初始时，甲车在乙车前方 s0 处(　　)



A．若 s0＝s1＋s2，两车不会相遇

B．若 s0<s1，两车相遇 2 次

C．若 s0＝s1，两车相遇 1 次

D．若 s0＝s2，两车相遇 1 次

方法总结：

在分析追及与相遇问题时，可用以下方法：

(1)临界条件法：当二者速度相等时，二者相距最远(最近)．

(2)图象法：画出 x－t 图象或 v－t 图象，然后利用图象进行分析求解．

(3)数学判别式法：设相遇时间为 t，根据条件列方程，得到关于 t 的一元二次方程，用判别式进行讨论，若 Δ>0，即有两个解，说明可以相遇两次；若Δ＝0，说明刚好追上或相遇；若Δ<0，说明追不上或不能相遇．

题型四、追击问题的多种处理方法、与常见的截止性

例 8、一辆汽车在十字路口等待绿灯，当绿灯亮时汽车以 a＝3 m/s2 的加速度开始行驶，恰在这时一人骑自

行车以 v0＝6 m/s 的速度匀速驶来，从后边超过汽车，试问：

(1)汽车从路口开动后，在追上自行车之前经过多长时间两车相距最远？最远距离是多大？

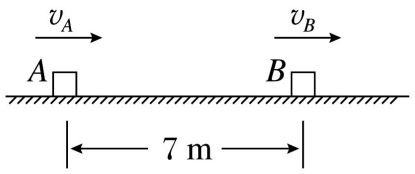
(2)当汽车与自行车距离最近时汽车的速度是多大？

方法总结

1. 在追及问题中，若后者能追上前者，则追上时，两者处于同一位置，后者的速度一定大于前者的速度；若后者追不上前者，则当后者的速度与前者相等时，两者相距最近.

2. 在相遇问题中，同向运动的两物体追及即相遇；相向运动的物体，当各自发生的位移大小之和等于开始时两物体之间的距离时即相遇.

例 9、如图所示，物体 A、B 相距 x＝7 m，A 在水平拉力和滑动摩擦力的作用下，正以 vA＝4 m/s 的速度向右匀速运动，而 B 此时正以 vB＝10 m/s 的速度向右做匀减速运动，加速度 a＝－2 m/s2，则 A 追上 B 所用的时间为多少？



方法总结：本题存在两处易错需注意

(1)没有考虑物体 *B* 的运动属于刹车问题，错误认为物体 *B* 一直是运动的.

(2)求物体 *B* 的位移时，使用公式 $x_B=v_Bt+\frac{1}{2}at^2$ 容易造成计算错误.

第三部分、考点点拔与解题思想

考点 1　运动图象的应用

考点解读：

1．应用运动图象的三点注意

(1)无论是 x－t 图象还是 v－t 图象都只能描述直线运动.

(2)x－t 图象和 v－t 图象都不表示物体运动的轨迹.

(3)x－t 图象和 v－t 图象的形状由 x 与 t、v 与 t 的函数关系决定.

考点 2　追及和相遇问题

考点解读：讨论追及、相遇的问题，其实质就是分析讨论两物体在同一时刻能否到达相同的空间位置问题.

1. 追及相遇问题中的两个关系和一个条件

(1)两个关系：即时间关系和位移关系，这两个关系可通过画运动示意图得到.

(2)一个条件：即两者速度相等，它往往是物体间能否追上、追不上或(两者)距离最大、最小的临界条件，也是分析判断的切入点.

2. 追及相遇问题常见的情况

假设物体 A 追物体 B，开始时，两个物体相距 x0，有两种常见情况：

(1)A 追上 B 时，必有 xA－xB＝x0，且 vA≥vB.

(2)要使两物体恰好不相撞，两物体同时到达同一位置时速度相同，必有 xA－xB＝x0，vA＝vB.若使两物体保证不相撞，此时应有 vA<vB.

思想方法：图象法在解决追及相遇问题中的应用

1．方法概述

(1)图象可以直观地叙述物理过程，并鲜明地表示物理量间的各种关系．利用图象解决物理问题，是学好物理的一种重要方法.

(2)追及相遇问题涉及的过程比较复杂，如果用公式法求解，有时不仅计算量大，而且难以将过程叙述清楚，而使用图象法求解，往往会比较直观.