全品

教辅图书 功能学具 学生之家

基础教育行业专研品牌

30+年创始人专注教育行业

全品高考复习方案

本册主编 肖凯龙

主编：肖德好

广东省

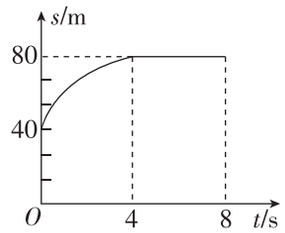
听课手册

物理

沈阳出版发行集团

沈阳出版社

例 1 ［2025·山东潍坊模拟］汽车自动驾驶技术依赖于传感器，实时感知周围环境并进行决策. 在一次测试中，一辆自动驾驶汽车因感知到前方存在障碍物而紧急刹车，刹车过程可看作匀减速直线运动. 以开始刹车时为计时零点，自动驾驶汽车的 s-t 图像如图所示，则自动驾驶汽车 （ ）



A. 前 4 s 内刹车的加速度大小为 4 m/s²

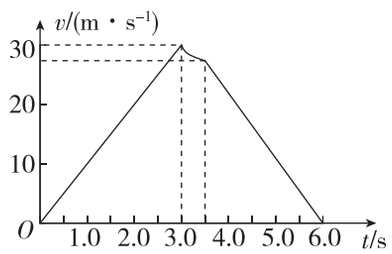
B. 计时零点的速度大小为 40 m/s

C. 前 4 s 内平均速度大小为 10 m/s

D. 0～4 s 内和 0～8 s 内平均速度大小相等

［反思感悟］

例 2 ［2024·福建卷］某公司在封闭公路上对一新型电动汽车进行直线加速和刹车性能测试，某次测试的速度—时间图像如图所示. 已知 0～3.0 s 和 3.5～6.0 s 内图线为直线，3.0～3.5 s 内图线为曲线，则该车 （ ）



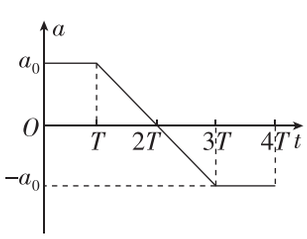
A. 在 0～3.0 s 内的平均速度大小为 10 m/s

B. 在 3.0～6.0 s 内做匀减速直线运动

C. 在 0～3.0 s 内的位移大小比在 3.0～6.0 s 内的大

D. 在 0～3.0 s 内的加速度大小比在 3.5～6.0 s 内的小

例 3 ［2025·山东烟台模拟］一架无人机从静止开始竖直向上做直线运动，其加速度 a 随时间 t 变化的关系图像如图所示，对于无人机在 0～$4T$ 时间内的运动，下列说法正确的是 （ ）



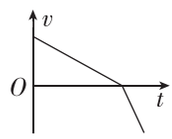
A. $t=2T$ 时刻，无人机的速度为 $2a_0T$

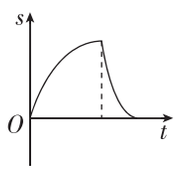
B. $t=4T$ 时刻，无人机的速度最大

C. 0～$2T$ 时间内，无人机的位移为 $\frac{3}{2}a_0T^2$

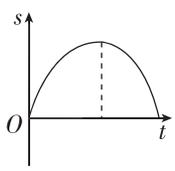
D. $3T$～$4T$ 时间内，无人机的位移为 $\frac{1}{2}a_0T^2$

例 4 一质点由原点开始做直线运动的 v-t 关系图像如图所示，则该质点的 s-t 关系图像可大致表示为 （ ）

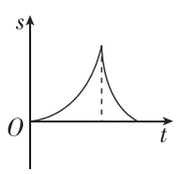




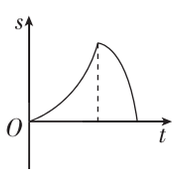
A



B



C



D

技法点拨

图像间的相互转化一般流程

(1)解决图像转换类问题的一般流程：

分析已知图像 → 构建运动情景 → 应用规律公式 → 判断选项图像

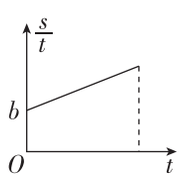
(2)要注意应用解析法和排除法，两者结合提高选择题图像类题型的解题准确率和速度.

题型二 非常规图像问题

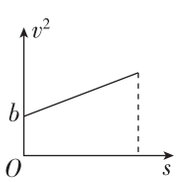
对于非常规运动图像，可由运动学公式推导出两个物理量间的函数关系，来分析图像的斜率、截距、面积的含义.

1. 函数法解决 $\frac{s}{t}$-t 图像

由 $s=v_0t+\frac{1}{2}at^2$ 可得 $\frac{s}{t}=v_0+\frac{1}{2}at$，截距 b 为初速度 v_0，图像的斜率 k 为 $\frac{1}{2}a$，如图甲所示.



甲

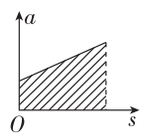
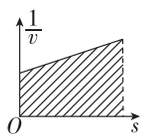
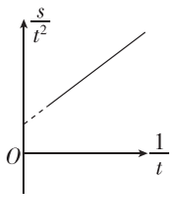


乙

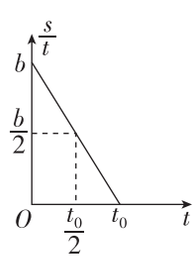
2. 函数法解决 v^2-s 图像

由 $v^2-v_0^2=2as$ 可知 $v^2=v_0^2+2as$，截距 b 为 v_0^2，图像斜率 k 为 $2a$，如图乙所示.

3. 其他非常规图像

图像种类	a-s 图像	$\frac{1}{v}$-s 图像	$\frac{s}{t^2}$-$\frac{1}{t}$ 图像
示例			
解题关键	公式依据：$v^2-v_0^2=2as\rightarrow as=\frac{v^2-v_0^2}{2}$ 面积意义：速度平方变化量的一半$\left(\frac{v^2-v_0^2}{2}\right)$	公式依据：$t=\frac{s}{v}$ 面积意义：运动时间(t)	公式依据：$s=v_0t+\frac{1}{2}at^2\rightarrow\frac{s}{t^2}=\frac{v_0}{t}+\frac{1}{2}a$ 斜率意义：初速度v_0 纵截距意义：加速度的一半$\left(\frac{a}{2}\right)$

例 5 （多选）[2025·广东东莞联考] 广州正谋划与其他超大城市间高速磁悬浮通道及实验线建设，预留京港澳、沪广高速磁悬浮通道. 某磁悬浮列车进站过程中的$\frac{s}{t}$-t 图像如图所示，进站过程的运动可视为匀减速直线运动. 下列说法正确的是 （ ）



A. 列车进站的初速度大小为$2b$

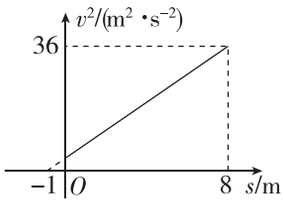
B. 列车进站过程中的加速度大小为$\frac{2b}{t_0}$

C. 列车从开始进站到停止所用的时间为$\frac{t_0}{2}$

D. 列车进站过程通过的距离为$\frac{bt_0}{2}$

[反思感悟]

例 6 一质点以一定的初速度从A点开始向相距 8 m 的B点做直线运动，运动过程中其速度的二次方v^2与位移s之间的关系图线如图所示，下列说法正确的是 （ ）



A. 质点做加速度增大的变加速运动

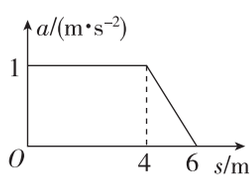
B. 质点做匀加速运动，其加速度大小为 1 m/s²

C. 质点运动的初速度大小为 2 m/s

D. 质点从A点运动到B点所用的时间为 8 s

[反思感悟]

例 7 图甲为门式起重机，它可以从列车上将静止的集装箱竖直向上提升到一定高度. 若选竖直向上为正方向，测得集装箱竖直方向运动过程中的加速度a随位移s变化的规律如图乙所示. 下列判断正确的是 （ ）



甲　　乙

A. 在 4～6 m 内，集装箱做匀减速运动

B. 在$s=4$ m 时，集装箱的速度为$2\sqrt{2}$ m/s

C. 在 0～4 m 内，集装箱运动的时间为 4 s

D. 集装箱上升到 6 m 时速度为 0

[反思感悟]

技法点拨

1. 用函数思想分析图像：
图像反映了两个变量(物理量)之间的函数关系，因此要由运动学公式推导出两个物理量间的函数关系，来分析图像的意义.

2. 要注意应用解析法和排除法，两者结合提高选择题图像类题型的解题准确率和速度.

【辨别明理】
1. × 2. × 3. × 4. √

专题二　追及、相遇问题

热点题型探究

题型一　解决追及、相遇问题的一般方法

追及与相遇问题的实质是研究两个物体的时空关系，只要满足两个物体在同时到达同一地点，即说明两个物体相遇.

分析思路

可概括为“一个临界条件”和“两个等量关系”.

(1)一个临界条件：速度相等. 它往往是物体间能否追上或两者距离最大、最小的临界条件，也是分析、判断问题的切入点；

(2)两个等量关系：时间等量关系和位移等量关系. 通过画草图找出两物体的位移关系是解题的突破口.

例 1　在水平轨道上有两列火车 A 和 B 相距为 s，A 车在后面做初速度为 v_0、加速度大小为 $2a$ 的匀减速直线运动，而 B 车同时做初速度为零、加速度为 a 的匀加速直线运动，两车运动方向相同. 要使两车不相撞(未相遇)，A 车的初速度 v_0 应满足什么条件？

例 2　一辆汽车在十字路口等候绿灯，当绿灯亮时汽车以 $a=3\ \mathrm{m/s^2}$ 的加速度开始行驶，恰在这一时刻一辆自行车以 $v_{自}=6\ \mathrm{m/s}$ 的速度匀速驶来，从旁边超过汽车.

(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？此时距离是多少？

(2)什么时候汽车能追上自行车？此时汽车的速度是多少？

技法点拨

(1)临界条件法：抓住“两物体能否同时到达空间同一位置”这一关键，认真审题，挖掘题目中的隐含条件，建立物体运动关系的情境图.

(2)二次函数法：设运动时间为 t，根据条件列方程，得到关于二者之间的距离 Δs 与时间 t 的二次函数关系，$\Delta s=0$ 时，表示两者相遇.

①若 $\Delta>0$，即有两个解，说明可以相遇两次；

②若 $\Delta=0$，一个解，说明刚好追上或相遇；

③若 $\Delta<0$，无解，说明追不上或不能相遇.

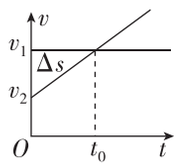
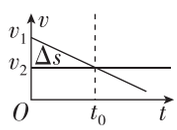
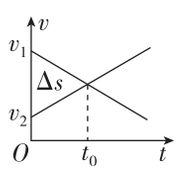
当 $t=-\dfrac{b}{2a}$ 时，函数有极值，代表两者距离的最大或最小值.

(3)变换参考系法：一般情况下，我们习惯于选地面为参考系，但有时研究两个以上相对运动物体间运动时，如果能巧妙选取合适的参考系，会简化解题过程，起到化繁为简的效果.

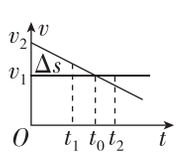
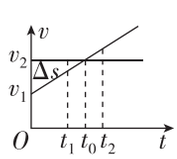
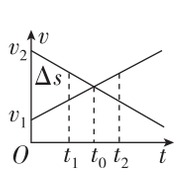
特别注意：若被追赶的物体做匀减速直线运动，一定要注意判断被追上前该物体是否已经停止运动.

题型二　图像法在追及、相遇问题中的综合应用

1. 速度小者追速度大者

情景	图像	说明
匀加速追匀速		①$t=t_0$ 以前，后面物体与前面物体间距离增大 ②$t=t_0$ 时，两物体相距最远，为 $s_0+\Delta s$（s_0 为两物体初始距离） ③$t=t_0$ 以后，后面物体与前面物体间距离减小 ④能追上且只能相遇一次
匀速追匀减速		
匀加速追匀减速		
特别提醒：若被追赶的物体做匀减速直线运动，一定要注意判断被追上前该物体是否已经停止运动		

2. 速度大者追速度小者

情景	图像	说明
匀减速追匀速		开始追赶时，两物体间距离为 s_0，之后两物体间的距离在减小，当两物体速度相等时，即 $t=t_0$ 时刻： ①若 $\Delta s=s_0$，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 $\Delta s<s_0$，则不能追上，此时两物体最小距离为 $s_0-\Delta s$ ③若 $\Delta s>s_0$，则相遇两次，设 t_1 时刻 $\Delta s=s_0$，两物体第一次相遇，则 t_2 时刻两物体第二次相遇（$t_2-t_0=t_0-t_1$）
匀速追匀加速		
匀减速追匀加速		

例 3　某一平直的赛场上，一辆赛车前方 200 m 处的不同赛道上有一安全车正以 10 m/s 的速度匀速前进，这时赛车由静止出发以 6 m/s² 的加速度起动. 求：

(1)赛车出发 3 s 末的瞬时速度大小；

(2)赛车追上安全车所需的时间及追上时的速度大小；

(3)追上之前两车间的最大距离.

变式　若当赛车刚追上安全车时，赛车手立即刹车，使赛车以 4 m/s² 的加速度做匀减速直线运动，则两车再经过多长时间第二次相遇？（用临界条件法和图像法两种方法解题）