

奥数-行程-追及基础

刚刚

0 次阅读

本资料为小学数学 专项练习题，包含精选例题与配套练习，适合课后巩固和考前复习使用。

在线阅读

💡 阿星精讲：追及问题：基本公式 原理

核心概念：想象一下，你（跑得快）正在偷偷接近你前方的一个朋友（跑得慢），想从背后给他一个惊喜（偷袭）！问题的核心就是：**你俩都在动，但你更快**。那么，你俩之间一开始存在的距离，就是你的“偷袭距离”（路程差）。你比他快多少，就决定了你**每秒钟能悄悄缩短多少距离**（速度差）。偷袭成功（追上）的那一刻，就是你的位置和他完全相同的时候。所以，阿星的比喻就是：**“背后偷袭” = “追及问题”**。“每分钟追上的距离”就是你们俩的**速度差**。用这个速度差去“吃掉”一开始的距离，需要的时间自然就是：**路程差 ÷ 速度差**。

计算秘籍：

识别目标：明确谁追谁。通常跑得快的追跑得慢的，或者后出发的追先出发的。

计算“偷袭距离”：找出两人开始追及时的路程差。例如：A在B前方 100 米，或B先出发了 2 分钟。

计算“追击速度”：求出两者的速度差 $\Delta v = v_1 - v_2$ (v_1 是追击者速度， v_2 是被追者速度)。

发动“偷袭”：代入公式 $t = \frac{s}{\Delta v}$ ，其中 s 是路程差， Δv 是速度差， t 就是追及时间。

阿星口诀：偷袭看差速，距离除以它。两人同时到，公式记心下。

⚠ 易错警示：避坑指南

✗ 错误1：计算速度差时，用慢速减快速，得到负数。→ **✓ 正解：**速度差一定是追击者速度减去被追者速度，即 $\Delta v = v_{\text{追}} - v_{\text{被追}} > 0$ 。它代表了单位时间能追上的距离。

- ✗ 错误2：路程差只看文字描述的“距离”，忽略了“提前出发”或“领先”所对应的不同运动状态。
→ ✓ 正解：路程差 = 追击开始时，两人位置的差距。如果一人先出发 t_0 分钟，那么路程差就是他的速度 $v \times t_0$ 。

🔥 例题精讲

例题1：阿星在警察局前 300 米处以 60 米/分的速度逃跑，1 分钟后，警察以 80 米/分的速度从警察局出发追击。请问警察多久能追上阿星？

❖ 解析：

找“偷袭距离”：警察出发时，阿星已跑 1 分钟，跑了 $60 \times 1 = 60$ 米。加上原本的 300 米，总路程差 $s = 60 + 300 = 360$ 米。

算“追击速度”：警察更快，速度差 $\Delta v = 80 - 60 = 20$ 米/分。

算“偷袭时间”： $t = \frac{s}{\Delta v} = \frac{360}{20} = 18$ 分钟。

✓ 总结：“追击开始时”的路程差是关键，要计算先跑者这段时间产生的距离。

例题2：甲、乙二人在 400 米环形跑道上练习跑步，他们从同一地点同时同向出发。甲速度 6 米/秒，乙速度 4 米/秒。请问甲第一次追上乙需要多长时间？

❖ 解析：

找“偷袭距离”：同地同时出发，第一次追上时，甲必须比乙多跑一圈。所以路程差 $s = 400$ 米。

算“追击速度”：速度差 $\Delta v = 6 - 4 = 2$ 米/秒。

算“偷袭时间”： $t = \frac{s}{\Delta v} = \frac{400}{2} = 200$ 秒。

✓ 总结：环形追及问题的核心“路程差”是多跑的圈数对应的长度，第一次追上通常是 1 圈。

例题3：两列火车相向而行。快车长 200 米，速度 25 米/秒；慢车长 150 米，速度 15 米/秒。两车车头相遇后，快车车尾完全超过慢车车头需要多少秒？

❖ 解析：

理解“追及”本质：从“快车车尾与慢车车头平齐”开始（此时快车尾在慢车头后面），到“快车车尾与慢车车头再次平齐”（但快车已在慢车前面），这是一个快车尾追慢车头的过程。

找“偷袭距离”：要完成“完全超过”，快车尾需要比慢车头多走的距离恰好是快车自身的长度，即 $s = 200$ 米。

算“追击速度”：虽然两车相向，但快车尾和慢车头同向（因为都在向右运动，且快车更快）。所以速度差仍是 $\Delta v = 25 - 15 = 10$ 米/秒。

算“偷袭时间”： $t = \frac{s}{\Delta v} = \frac{200}{10} = 20$ 秒。

总结：火车过桥、超车问题常可转化为追及问题。关键是明确“追击点”（如车尾）和“路程差”（如车身长度）。

阶梯训练

第一关：基础热身（10道）

小明每秒跑 5 米，小华在他前面 30 米处以每秒 3 米的速度同向奔跑。小明多久能追上小华？

甲、乙两人相距 100 千米。甲骑摩托车以 50 千米/时的速度去追以 10 千米/时步行的乙，需几小时？

哥哥和弟弟从家去学校，弟弟步行每分钟 60 米，先走 5 分钟。哥哥骑车每分钟 180 米，几分钟后追上弟弟？

一条环形跑道长 300 米，小张和小王从起点同向跑步。小张速度 4 米/秒，小王速度 2.5 米/秒。小张第一次追上小王时，小王跑了多少米？

敌舰在我舰前方 12 海里处以 20 节速度逃窜，我舰以 30 节速度追击，多少小时后追上？（1 节 = 1 海里/时）

一辆客车和一辆货车从 A 地到 B 地，客车比货车晚出发 1 小时。客车速度 80 km/h，货车速度 60 km/h。客车出发后几小时追上货车？

甲在乙东边 400 米，甲向西走，速度 70 米/分；乙向西走，速度 50 米/分。几分钟后甲追上乙？

一个通讯员骑摩托车追赶一支先行的队伍。队伍速度 5 千米/时，已出发 2 小时。通讯员速度 25 千米/时，多久追上？

在 800 米环形跑道上，甲、乙两人同时同地同向跑步。甲 260 米/分，乙 220 米/分。甲第一次追上乙时，两人各跑了多少圈？

小偷偷了东西后以 8 米/秒的速度逃跑，10 秒后警察发现并以 10 米/秒的速度追击。警察多少秒后追上小偷？

二、奥数挑战

甲、乙从A地去B地，甲骑车每分行 250 米，乙步行每分 90 米。甲到达B地后立即返回，在离B地 3.2 千米处与乙相遇。求A、B两地距离。

在周长 600 米的圆形跑道上，兄妹俩同时同地同向出发。哥哥每分跑 180 米，妹妹每分跑 120 米。当哥哥第一次追上妹妹时，妹妹立即转身以原速反向跑，兄妹第二次相遇时，哥哥一共跑了多少米？

快、慢两车同时从A站开往B站。快车每小时比慢车多行 12 千米。快车行驶 4.5 小时到达B站后立即返回，在距B站 31.5 千米处与慢车相遇。求慢车速度。

甲、乙在 400 米环形跑道上竞走。乙每分钟走 80 米，甲的速度是乙的 1.25 倍。现在甲在乙后面 100 米，问多少分钟后甲可以追上乙？

一条猎犬追捕前方 20 米处的兔子。已知猎犬一步跑 3 米，兔子一步跑 2 米。但猎犬跑 2 步的时间兔子能跑 3 步。猎犬跑多少米才能追上兔子？

有甲、乙两人，甲在南北向公路上由南向北步行，乙在东西向公路上由西向东骑车。上午 10 点，甲、乙两人同时通过十字路口（相遇）。甲步行的速度是 4 千米/时，乙骑车的速度是甲速度的 3 倍。下午 2 点，两人能否再次相遇于十字路口？如果能，是几点？

一辆卡车和一辆摩托车同时从A、B两地相对开出，两车在途中距A地 60 千米处第一次相遇。然后两车继续前进，到达对方出发点后立即返回，途中距B地 30 千米处第二次相遇。求A、B两地距离。

甲、乙、丙三人在湖边散步。甲每分钟走 60 米，乙每分钟走 50 米，丙每分钟走 40 米。甲从A地，乙、丙从B地同时出发相向而行。甲与乙相遇后，过了 2 分钟又与丙相遇。求A、B两地距离。

时钟的时针和分针在 3 点整重合。经过多长时间，分针第一次超过时针 30 小格？（钟面共 60 小格）

甲、乙两车分别从A、B两地同时出发相向而行，在距A地 90 千米处相遇。相遇后两车继续以原速前进，到达对方出发点后立即返回，在距A地 50 千米处第二次相遇。求A、B两地的距离。

第三关：生活应用（5道）

（AI训练） 两个AI模型同时开始处理一个数据集。模型A每秒处理 120 条数据，模型B每秒处理 100 条数据。模型B提前加载了 5 秒，所以先处理了 500 条数据。模型A开始处理后，多久能追

平模型B已处理的总数据量？

(航天) 空间站A在距地面 400 公里的圆形轨道上以每秒 7.68 公里运行。一艘货运飞船B从较低轨道（运行速度更快）加速变轨后，在同轨道上从后方以每秒 7.70 公里的速度追赶。如果两者初始距离（路程差）为 1000 公里，飞船B需要多少秒才能与空间站对接？（忽略轨道曲率微小差异）

(网购秒杀) 某商品库存 1000 件，开售后用户A的网络延迟比用户B高 0.5 秒。A的提交速度为每秒 10 次请求，B的提交速度为每秒 8 次请求。假设请求都能成功，A能否在商品售罄前，在总提交件数上追平B？如果能，是在开售后大约几秒？

(病毒传播) 在一个计算机网络中，病毒X以每天感染 30 台新设备的速度传播。3 天后，杀毒软件Y发布，并以每天清除 50 台已感染设备的速度工作（假设每天新感染数不变）。从杀软Y开始工作起，需要多少天才能将所有已感染的设备清除完毕？（初始感染为 0，从病毒出现开始计时）

(项目进度) 程序员小张和小李共同开发一个模块。小张因故晚开工 2 天。小张平均每天能完成 15 个功能点，小李平均每天完成 10 个功能点。问小张开工几天后，两人完成的功能点总数会相等？

常见疑问 FAQ

专家问答：追及问题：基本公式 的深度思考

问：为什么很多学生觉得这一块很难？

答：难在两点。第一，**想象力抽象**：需要在脑海中构建动态过程，明确“追上的瞬间”意味着什么（路程关系： $s_{追} = s_{被追} + s_{路程差}$ ）。第二，**公式套用僵化**：只记得 $t = s \div \Delta v$ ，但面对复杂情境（如环形、火车过桥、先后出发）时，无法准确找出“路程差 s ”。这需要把“阿星偷袭”的比喻场景化，问自己：偷袭开始那一刻，我和目标差多远？我每分钟能靠近他多少？

问：学习这个知识点对以后的数学学习有什么帮助？

答：它是**运动问题建模**的基石。在初中，它会升华为一次函数图像的交点问题（两个人的位置-时间图像，交点即追及点）。在高中，它是学习**物理运动学**（特别是匀变速直线运动中的追及问题）的预演。其核心思想——通过建立等量关系（路程相等或路程差为定值）来

列出方程，是解决更复杂应用题的通用思维。理解追及问题，本质是理解方程 $v_1 t = v_2 t + s_0$ 的由来。

问：有什么一招必胜的解题“套路”吗？

答：有。严格按照以下三步走：

1. 画图标注：哪怕只是简单的线段图，标出两人起点、方向、已知距离和时间。

2. 明确三要素：

追击者速度 v_1

被追者速度 v_2

△ 易错点警示

3. 代入核心公式： $t = \frac{s_0}{v_1 - v_2}$ 。

绝大多数基础追及问题都逃不出这个框架。遇到难题（如环形、多次相遇），也请先回到这三步思考。

参考答案与解析

第一关：基础热身

1. $t = \frac{30}{5-3} = 15$ 秒。

2. $t = \frac{100}{50-10} = 2.5$ 小时。

3. 路程差 $s = 60 \times 5 = 300$ 米， $t = \frac{300}{180-60} = 2.5$ 分钟。

4. 追及时间 $t = \frac{300}{4-2.5} = 200$ 秒，小王跑 $200 \times 2.5 = 500$ 米。

5. $t = \frac{12}{30-20} = 1.2$ 小时。

6. 路程差 $s = 60 \times 1 = 60$ km， $t = \frac{60}{80-60} = 3$ 小时。

7. 虽然都向西，但甲在东，要追上在西边的乙，需追 400 米。 $t = \frac{400}{70-50} = 20$ 分钟。

8. 路程差 $s = 5 \times 2 = 10$ km， $t = \frac{10}{25-5} = 0.5$ 小时。

9. 追及时间 $t = \frac{800}{260-220} = 20$ 分钟，甲跑 $260 \times 20 \div 800 = 6.5$ 圈，乙跑 $220 \times 20 \div 800 = 5.5$ 圈。

10. 路程差 $s = 8 \times 10 = 80$ 米, $t = \frac{80}{10-8} = 40$ 秒。

第二关 & 第三关 及 例题2、3 详细解析将另附文档, 以保持本资料主结构清晰。学生可先自行思考, 如需详细解析可随时向阿星提问。

更多精彩内容请访问 **星火网 www.xinghuo.tv**

PDF 文件正在生成中, 请稍后再来...

更多练习题

奥数-行程-不同时相遇

12-19

奥数-行程-相遇基础

12-19

奥数-几何-正方体染色

12-19

小学_分数巧算: 裂项相消进阶

分数巧算: 裂项相消(进阶)

12-19

奥数-几何-立体切分表面积

12-19

奥数-几何-三视图还原

12-19