**第10讲 环形跑道**



1. **环形跑道——追及问题。**

同时同地同向而行，甲、乙双方在同一环形跑道，以不同的速度，乙何时能够追上甲。 （甲的速度<乙的速度）

等量关系：

追上1次，甲所用时间=乙所用时间；甲的路程+1个环形跑道的长度=乙的路程。

追上n次，甲所用时间=乙所用时间；甲的路程+n个环形跑道的长度=乙的路程。

1. **环形跑道——相遇问题。**

同时同地相向而行，甲、乙双方在同一环形跑道，以一定的速度，甲、乙双方何时相遇。（甲、乙速度可以相同，也可以不同）

等量关系：

相遇1次，甲所用时间=乙所用时间；甲的路程+乙的路程=1个环形跑道的长度。

相遇n次，甲所用时间=乙所用时间；甲的路程+乙的路程=n个环形跑道的长度。

1. **经典公式。**

路程＝速度×时间

同时同地出发：反向 每相遇一次，合走一圈 路程和＝速度和×相遇时间

       同向 每追上一次，多走一圈 路程差＝速度差×追及时间



第一，环形跑道问题中，对速度、时间、路程之间关系的处理；

第二，多次追及、相遇问题的处理；

第三，不同地点出发问题的处理；

第四，利用线段图加强对问题的理解。



**例1.**一个圆形跑道的周长是500米，两个学生同时同地背向而行，黄英每分钟走66米，欣欣每分钟走59米，经过几分钟才能相遇？

**考点**：环形跑道相遇问题

**分析：**此题属于环形跑道问题中的相遇问题，同时同地背向而行，也可以理解为她们二人在一条长为500米的线段两端，相向而行，用路程除以她们的速度之和就是所需要的时间。

**解答：**500÷（66+59）=4（秒）

**点评：**考察环形跑道的相遇问题，关键是知道两个学生的时间是一致的

**例2.**小张和小玉各以一定的速度，在周长为500米的环形跑道上跑步，小玉的速度是200米/分。（1）小张和小玉同时同地出发，反向跑步，1分钟后两人第一次相遇，小张的速度是多少米/分？（2）小张和小玉同时同地出发，同一方向跑步，小张跑多少圈后才能再次遇上小玉？

**考点：**环形跑道的多次相遇问题

**分析：**（1）小张和小玉同时同地，反向跑步，用路程除以时间，就是他们二人的速度之和，再减去小玉的速度就是小张的速度。（2）根据第（1）题，可以知道小张的速度，通过计算我们可以发现，小张的速度比小玉快，如果小张想再次和小玉相遇，那么就需要比小玉多跑一圈，因此只要用小张减去小玉的速度，然后去除一圈的长度（500米），就可以求出所需要的时间，再用这个时间去乘小张的速度就可以求出小张所跑的路程，用路程除以一圈的长度就可以就求出小张跑了几圈。

**解答：**（1）500÷1=500（米/分），500-200=300（米/分）；（2）500÷（300-200）=5（分），300×5÷500=3（圈）

**点评：**此题的理解难度较大，要正确理解再次相遇隐含的数学条件

**例3.**黑白两只小猫在周长为400米的湖边赛跑，黑猫的速度是9米/秒，白猫的速度是11米/秒，若两只小猫同时同地出发，背向而行。（1）多少秒后两只小猫第一次相遇？（2）如果他们继续不停的跑下去，2分钟内他们一共相遇几次？

**考点：**环形跑道的多次相遇问题

**分析：**（1）用路程÷它们的速度之和，就是它们第一次相遇的时间；（2）想知道它们2分钟内相遇几次，只需要看它们2分钟内共跑了几圈就可以了。也可以用2分钟除以第一次相遇所用的时间，就可以知道它们共相遇几次。

**解答：**（1）400÷（11+9）=20（秒）；（2）2分=120秒，120÷20=6，它们共相遇6次。

**点评：**考察环形跑道的相遇问题

**例4.**小明、小雅在环形跑道上跑步 ，两人同时同地出发，小明每秒跑3米，小雅每秒跑4米，反向而行，45秒后两人相遇。如果同向而行，几秒后两人再次相遇？

**考点：**相遇问题和追及问题的结合

**分析：**小明和小雅的速度已知，又知道他们反向而行相遇的时间，根据公式，周长=他们的速度和×时间，可以求出跑道的周长。知道跑道的周长，根据公式，用周长除以他们的速度差，即可求出他们相遇的时间。

**解答：**（3+4）×45=315（米），315÷（4-3）=315（秒）。

**点评：**解决问题的关键是要求出跑道的周长

**例5.**在300米的环形跑道上，小刚和小胖同时同地起跑，如果同向而跑，2分30秒后小刚第一次从后面追上小胖，如果背向而跑则半分钟相遇，求两人的速度各是多少？

**考点：**相遇问题和追及问题的结合

**分析：**同时同地同向跑，2分30秒后小刚第一次从后面追上小胖，那么可以求出他们的速度差，背向跑半分钟后相遇，则可以求出他们的速度和，用速度和减去速度差，便可以得到2个小刚的速度，再除以2就是小刚的速度，用他们的速度和减去小刚的速度，就是小胖的速度。

**解答：**2分30秒=150秒，半分钟=30秒，他们的速度差：300÷150=2（米/秒），他们的速度和：300÷30=10（米/秒），小刚的速度：（10+2）÷2=6（米/秒），小胖的速度：6-2=4（米/秒）。

**点评：**两速度的和差问题



A

1. 乌龟和小白兔在动物乐园的运动场上进行春季赛跑，运动场的周长是400米，小白兔的速度是每分钟60米，乌龟的速度是每分钟20米，它们同时同地同向出发，多少分钟以后小白兔再次遇上乌龟？

**考点：**同时同地同向的追及问题

**分析：**根据公式，小白兔追上乌龟的时间=周长÷它们的速度差。

**解答：**400÷（60-20）=10（秒）

**点评：**掌握追及问题的公式

1. 赛马场上黑马的速度是10米/秒，白马的速度是12米/秒，它们在周长为1000米的圆形赛场上比赛，同时同地同向出发，多久之后，白马从后面追上黑马？追上黑马时，白马和黑马各跑了多少米？

**考点：**同时同地同向的追及问题

**分析：**根据公式，白马从后面追上黑马所需的时间=赛马场跑道的周长÷白马和黑马的速度差。白马和黑马跑的路程等于它们各自的速度与跑的时间的积。

**解答：**白马从后面追上黑马的时间：1000÷（12-10）=500（秒）；追上黑马时，白马跑的路程：12×500=6000（米），黑马跑的路程：10×500=5000（米）。

**点评：**掌握追及问题的公式

**B**

1. 甲、乙两个机器人沿一周长600米的环形跑道均速前进，甲走一圈12分钟，乙走一圈6分钟，他们同时同地同向出发，甲走4圈，改反向出发，每次甲追上乙或迎面相遇时都要击掌一次。问第15次击掌时，甲走多长时间，乙走多少路程？

**考点：**综合的环形跑道问题

**分析：**对于甲，本题需要分两部分计算，第一部分：甲先走了4圈，即走了12×4=48（分）；第二部分：后甲反方向走，共与乙相遇了15次，已知跑道周长是600米，甲12分钟走一圈，乙6分钟走一圈，故可以求出他们的速度，因为甲走了4圈时，乙走了48÷6=8（圈），因此这时他们都在起点处，根据公式，周长÷他们的速度和，可以求出他们相遇一次的时间。甲走的时间=48分钟+他们相遇一次的时间×15。

因为甲、乙二人走的时间相同，因此，乙的路程=乙的速度×甲走的时间。

**解答：**甲走的时间：12×4=48（分），600÷12=50（米/分），600÷6=100（米/分）,600÷（50+100）=4（分），48+4×15=108（分）；乙走的路程：100×108=10800（米）。

**点评：**准确分析题意，关键要知道一次击掌的时间

1. 佳佳和海海在周长为400米的环形跑道上进行万米长跑。佳佳的速度是40米/分，海海的速度是60米/分。（1）佳和海海同时从同一地点出发反向跑步，两人几分钟后第一次相遇？再过几分钟后两人第二次相遇？（2）佳佳和海海同时从同一地点出发，同一方向跑步，海海跑几分钟能第一次追上佳佳？再过几分钟能第二次追上佳佳？

**考点：**环形跑道的相遇和追及问题

**分析：**（1）根据公式，同时同地反向出发，相遇一次的时间=跑道的周长÷他们的速度和，求第二次相遇的时间，用他们相遇一次的时间×2即可；（2）同时同地同向出发，根据公式，海海追上佳佳一次的时间=跑道的周长÷他们的速度差，求追上两次的时间，用追上一次的时间×2即可。

**解答：**（1）400÷（40+60）=4（分），4×2=8（分）；

（2）400÷（60-40）=20（分），20×2=40（分）。

**点评：**掌握相遇和追及问题的公式

**C**

1. 有一个圆形跑道周长是600米,甲在乙前面240米处,两人同时沿顺时针方向跑。已知甲每分钟跑120米,乙每分钟跑100米,多少分钟后甲追上乙?如果追上后继续跑,多少分钟后,甲第二次追上乙?

**考点：**同时不同地的追及问题

**分析：**因为甲在乙前面240米，所以不能直接用公式计算，甲如果想追上乙，就需要比乙多跑600-240=360（米），用甲每分钟比乙每分钟多跑的路程去除甲需要比乙多跑的路程，就是甲追上乙所需的时间。当甲第一次追上乙时，他要想再次追上乙，就需要多跑一个完整的周长，这时便可以利用公式计算了。

**解答：**甲第一次追上乙用时：600-240=360（米），360÷（120-100）=12（分）；甲第二次追上乙用时：600÷（120-100）=30（分），12+30=42（分）。

**点评：**这种题的关键在于不同地时要明确路程差就是追的人多跑的路程

1. 绕湖一周是22千米，小张和小王从湖边某一地点同时出发反向而行。小王以5千米/小时速度每走1小时休息10分钟；小张以6千米/小时速度每走1小时休息10分钟。两人出发多少时间第一次相遇？

**考点：**相遇问题

**分析：**本题的实质是求两人何时共走22千米，两人共走完22千米，所用时间等于周长除以他们的速度和，加上中间休息的时间。

**解答：**22÷（5+6）=2（小时），2÷1=2，10×（2-1）=10（分钟），两人第一次相遇共用时2小时10分钟。

**点评：**利用相遇问题的公式，并知道他别注意休息时间



1. 在周长为220米的圆形跑道的一条直径的两端，欢欢、乐乐二人骑自行车分别以6米/秒和5米/秒的速度同时反向出发（即一个顺时针一个逆时针），沿跑道行驶，则210秒内欢欢、乐乐相遇几次？

**考点：**相遇问题

**分析：**此题应先求出第一次相遇的时间，再求共相遇了几次。因为他们是在圆形跑道一条直径的两端，因此，他们只要骑完半个周长，就可以第一次相遇，然后再求他们相遇一次的时间，用210秒减去他们第一次相遇的时间，再除以他们相遇一次的时间，便可以知道他们共相遇了几次。

**解答：**220÷2=110（米），110÷（5+6）=10（秒），220÷（5+6）=20（秒），（210-10）÷20=10（次），10+1=11（次）。

**点评：**相遇次数=总时间÷相遇一次的时间

1. 小明和小亮在操场上比赛跑步，小明每分钟跑120米，小亮每分钟跑100米，一圈跑道长400米，他们同时从起跑点出发，那么小明超过小亮4次，需要多少分钟？

**考点：**追及问题

**分析：**根据公式可求出小明超过小亮一次所需的时间，然后用这个时间乘以4，就是所需的时间。

**解答：**400÷（120-100）=20（分）,20×4=80（分）。

**点评：**熟练使用追及公式

1. 小佳、小海两人在400米的环形跑道上跑步，小海以150米/分钟的速度从起点跑出，1分钟后，小佳从起点同向跑出。又过了5分钟，小海追上小佳。请问：小佳每分钟跑多少米？如果他们的速度保持不变，小海需要再过多少分钟才能第二次追上小佳？

**考点：**追及问题

**分析：**小海跑出1分钟后小佳才出发，因此小海要比小佳多跑400-150=250（米），才能追上小佳，根据公式，小海和小佳的速度差为250÷5=50（米/分），因此小佳的速度是150-50=100（米/分），这时可用公式求出，小海和小佳再相遇一次所需的时间。

**解答：**小佳的速度：（400-150）÷5=50（米/分），150-50=100（米/分）；小海再次追上小佳所需的时间：400÷50=8（分）。

**点评：**掌握追及问题的公式

1. 在400米的环形跑道上，芸芸、婷婷两人分别从A、B两地同时出发，同向而行。4分钟后，芸芸第一次追上婷婷，又经过10分钟芸芸第二次追上婷婷。已知芸芸的速度是每分钟180米，那么婷婷的速度是多少？A、B两地相距多少米？

**考点：**追及公式的变形

**分析：**跑道的周长是400米，她们第二次相遇用时10分钟，可知她们的速度差为400÷10=40（米/分），芸芸的速度是180米/分，可以用芸芸的速度减去她们的速度差，从而求出婷婷的速度。根据公式，用她们的速度差乘以4，便是A、B两点的距离。

**解答：**婷婷的速度：400÷10=40（米/分），180-40=140（米/分）；A、B两点的距离：40×4=160（米）。

**点评：**熟练掌握追及公式及它的变形

1. 芳芳、莹莹在湖的周围环形道上练习长跑， 芳芳每分钟跑250米，莹莹每分钟跑200米，两人同时同地同向出发，经过45分钟芳芳追上莹莹；如果两人同时同地反向出发，经过多少分钟两人相遇？

**考点：**追及问题和相遇问题

**分析：**根据公式，两人的速度差乘以追及时间，可求得湖的周长；用湖的周长除以他们的速度和可求得他们同时同地反方向出发相遇的时间。

**解答：**250-200=50（米/分），50×45=2250（米），2250÷（250+200）=5（分）。

**点评：**掌握追及公式和相遇公式



1．黑白两只小猫在周长为400米的湖边赛跑，黑猫速度为每秒9米，白猫的速度为每秒11米。若两只小猫同时从同一地点出发，背向而行。

⑴多少秒后两只小猫第一次相遇？

⑵如果它们继续不停跑下去，2分钟内一共相遇多少次？

**考点：**相遇问题和相遇次数的问题

**分析：**（1）根据公式，周长除以它们的速度和就是相遇一次的时间。（2）2分钟除以相遇一次的时间，就是相遇的次数。

**解答：**（1）400÷（9+11）=20（秒）；（2）2分钟=120秒，120÷20=6（次）。

**点评：**掌握相遇公式和相遇次数的公式

1. 在环形跑道上，两人在一处背靠背站好，然后开始跑，每隔4分钟相遇一次；如果两人从同处同向同时跑，每隔20分钟相遇一次，已知环形跑道的长度是1600米，那么两人的速度分别是多少？

**考点：**速度和差问题

**分析：**根据公式，用跑道的周长除以相向跑相遇用的时间，就是两人的速度和；用跑道周长除以两人同向跑相遇的时间，就是两人的速度差。用速度差加上速度和，得到2个跑的较快的人的速度和，再除以2就是这个人的速度，用速度和减去速度这个人速度，就是另一个人的速度。

**解答：**1600÷4=400（米/分），1600÷20=80（米/分），（400+80）÷2=240（米/分），400-240=160（米/分）。

**点评：**周长÷相遇时间=速度的和（差）

1. 成才小学有一条200米长的环形跑道，包包和昊昊同时从起跑线起跑，包包每秒钟跑6米，昊昊每秒钟跑4米，问包包第一次追上昊昊时两人各跑了多少米？

**考点：**追及问题

**分析：**根据公式，用周长除以他们的速度差就是包包第一次追上昊昊所需的时间，用这个时间乘以他们各自的速度就是他们两人分别跑的路程。

**解答：**200÷（6-4）=100（秒），包包跑的路程：6×100=600（米），4×100=400（米）。

**点评：**周长÷速度差=追及时间

1. 在300米的环形跑道上，田奇和王强同学同时同地起跑，如果同向而跑75秒后，田奇从后面追上王强，如果背向而跑则半分钟相遇，求两人的速度各是多少？

**考点：**相遇问题和追及问题

**分析：**根据公式，用周长除以两人同向跑相遇的时间，就是两人的速度差，用周长除以两人背向想遇的时间，就是两人的速度和。用速度和加上速度差，就得到2个田奇的速度，再除以2就是田奇的速度，用速度和减去田奇的速度就是王强的速度。

**解答：**300÷75=4（米/秒），半分钟=30秒，300÷30=10（米/秒），田奇的速度：（10+4）÷2=7（米/秒），王强的速度：10-7=3（米/秒）。

**点评：**熟练掌握速度的和差问题的公式

1. 在400米的环形跑道上，A，B两地相距100米（A，B分别为左上方和左下方的点），涛涛、昊昊二人分别从A，B两点同时出发，按逆时针方向跑。涛涛每秒跑5米，昊昊每秒跑4米，每人每跑100米时都停留10秒钟，那么涛涛追上昊昊需要多少秒？

**考点：**追及问题

**分析：**此题看起来有些难度，但是其实还是在考察环形跑道问题中的追及问题，涛涛要想追上昊昊，就要比昊昊多跑100米。因为涛涛每秒钟比昊昊多跑5-4=1（米），所以涛涛需要100÷1=100（秒）才能追上昊昊。他们两人没跑100米都要休息10秒，而涛涛连续跑100秒，要跑5×100=500（米），因此涛涛要休息4次，那么涛涛追上昊昊所需的时间就是涛涛跑500米的时间，再加上休息4次的时间。

**解答：**100÷（5-4）=100（秒），5×100÷100=5，10×（5-1）=40（秒），涛涛追上昊昊所需的时间：100+40=140（秒）。

**点评：**准确理解追及问题中涉及休息的时间的问题