平均速度 平均速率 瞬时速度 一次讲清

跳跳物理 · 运动学 · 高中物理

视频「平均速度 平均速率 瞬时速度 一次讲清」配套学习单：要点、练习、答案

适合：港澳台侨联考、马来西亚统考、香港 DSE、新加坡 H2、A-Level、AP Physics 1 的运动学部分

要点

「快」有两种意思。初中的快慢是**跑得快**（路程 ÷ 时间）；高中多了一种：**到得快**（位移 ÷ 时间）。

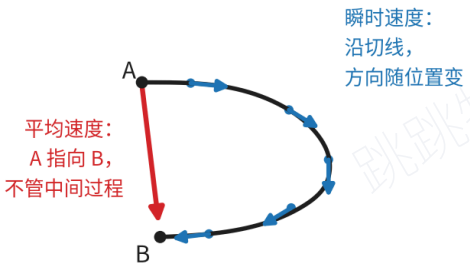
平均速度（average velocity）：位移 ÷ 时间，v = x / t，单位 m/s。是**矢量**（vector），方向是位移（displacement）的方向；大小是起点到终点的直线距离除以时间。

算平均速度不管中间过程，只看结果（起点和终点）。它对应一段时间，不是一个时刻。说速度一定要说方向。

平均速率（average speed）：路程 ÷ 时间，单位 m/s。是**标量**（scalar），只有大小，没有方向。**平均速率不是平均速度的大小！**路程（distance）是实际走过的路径长度。

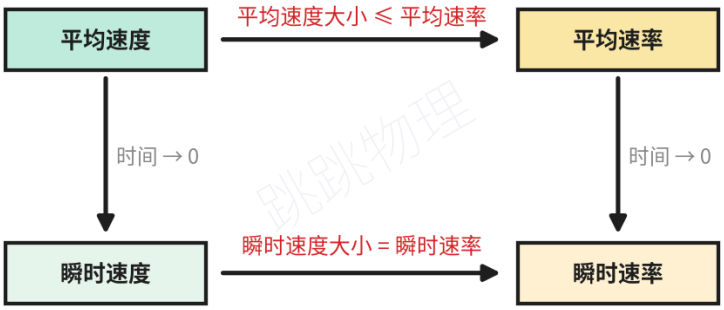
瞬时速度（instantaneous velocity）：物体在某一时刻（某一位置）的快慢和方向，就是**极短时间**（如 0.0001 s）内的平均速度。是矢量，方向是轨迹的**切线**（tangent）方向（车正常行驶时，就是车头朝向）。

瞬时速率（instantaneous speed）＝瞬时速度的大小，是标量。



匀速直线运动（uniform linear motion）＝瞬时速度不变的运动（方向不变，只能做直线运动；大小不变，快慢均匀）。课本说法：做匀速直线运动的物体，速度处处相同，平均速度跟选哪一段时间无关。

常考



规律	说明
平均速率 ≥ 平均速度的大小	直线是两点间最短的路径，所以路程 ≥ 位移的大小。只有**单向直线运动**时才相等。
平均速度为 0，平均速率不为 0	回到起点（如跑一整圈）：位移为 0，路程不为 0。
平均还是瞬时？	看时间。**极短**的时间（一个时刻、一个位置）是瞬时，不那么短的时间是平均。时间极短时，可以近似当成匀速直线运动。

速度和速率	不能比大小（矢量是箭头，标量只是一个数字）。速度的大小可以和速率比。
题目只说「速度」	做题约定：一般理解为瞬时速度。但题目给出明确的时间段或位移时，仍要看是平均速度还是瞬时速度。教材（人教版必修第一册 1.3）也说：日常生活中说到的「速度」，有时是指速率，要根据上下文判断。
找什么量	平均速度找**位移**，平均速率找**路程**。

巩固练习

先自己做，再翻到后面对答案。狗跳是小狗，狗猫是小猫。

1. 两辆出租车都是从家到北大。第一次：7.5 km，14 分钟。第二次：10 km，15 分钟。（a）哪一次到得更快？（b）分别算出路程 ÷ 时间，哪一次每分钟走的路程更多？

（a）_____　（b）第一次：_____ km/min　第二次：_____ km/min

2. 狗跳绕着小区跑了 10 圈，每圈 200 m，用时 20 min，平均速度多少？

答：_____

3. 狗猫在家跑酷，先向右运动 2 m，又向左运动 6 m，总共用时 20 s，平均速度是多少？

答：_____ m/s，方向：_____

4. 关于平均速度的下列说法中，物理含义正确的是（　）

A. 汽车在出发后 10 s 末的平均速度是 5 m/s
B. 汽车在某段时间内的平均速度是 5 m/s，表示汽车在这段时间的每 1 s 内的位移都是 5 m
C. 平均速度只能大体上反映物体运动的快慢
D. 求平均速度，要考虑这一段时间内速度的变化

答案：_____

5. 狗猫在家跑酷，先向右运动 2 m，又向左运动 6 m，总共用时 20 s，平均速度和平均速率是多少？

平均速度：_____　平均速率：_____

6. 狗跳在后面追狗猫，向右跑了 10 m，用时 5 s，平均速度和平均速率是多少？

平均速度：_____　平均速率：_____

7. 某次地震后，道路、桥梁全部毁坏，车辆无法通行。为迅速赶往灾区实施救援，救援队员徒步越过重重障碍，沿着崎岖的山路行进 60 km，用了 5 小时到达灾区。以下关于救援队员行进的速度和速率说法正确的是（　）

A. 平均速度是 3.3 m/s
B. 各时刻的速度均为 3.3 m/s
C. 平均速率是 3.3 m/s
D. 各时刻的速率均为 3.3 m/s

答案：_____　理由：

---

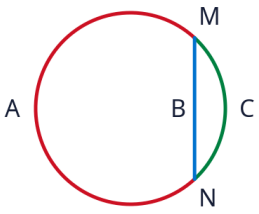
8. 辨析题：匀速直线运动就是瞬时速度不变的运动。（对的写 ✓，错的写 ✗）_____

9. 下列所说的速度中，哪些是平均速度？哪些是瞬时速度？（写「平均」或「瞬时」）

_____ (1) 百米赛跑的运动员以 9.5 m/s 的速度冲过终点线；
_____ (2) 经过提速后列车的速度达到 150 km/h；
_____ (3) 由于堵车，车在隧道内的速度仅为 1.2 m/s；
_____ (4) 返回地面的太空舱以 8 m/s 的速度落入太平洋中；
_____ (5) 子弹以 800 m/s 的速度撞击在墙上。

10. 某校举行田径运动会，刘老师绕 400 m 环形跑道跑一圈回到起点用时 80 s，则他在此段时间内的平均速度是 _____ m/s，平均速率是 _____ m/s。刘老师冲过终点时的速度大小 _____ 他此时的速率（填 >、< 或 =）。

11. 如图是三个质点 A、B、C 的运动轨迹，三个质点同时从 N 点出发，又同时到达 M 点，则下列说法正确的是（　）



A. 从 N 到 M 的过程中，A 的平均速度最大
B. 三质点从 N 到 M 的平均速率相同
C. 三质点从 N 到 M 的过程中，A 的平均速率最大
D. 到达 M 点时，A 的瞬时速率最大

答案：_____

12. 判断下列描述的正误（对的写 ✓，错的写 ✗）。

_____ (1) 瞬时速度就是运动的物体在一段较短时间里的平均速度。
_____ (2) 对于匀速直线运动，平均速度跟哪段时间（或哪段位移）无关。
_____ (3) 瞬时速率就是瞬时速度的大小。
_____ (4) 平均速率就是平均速度的大小。
_____ (5) 平均速度为零的运动，其平均速率也为零。

跳跳物理

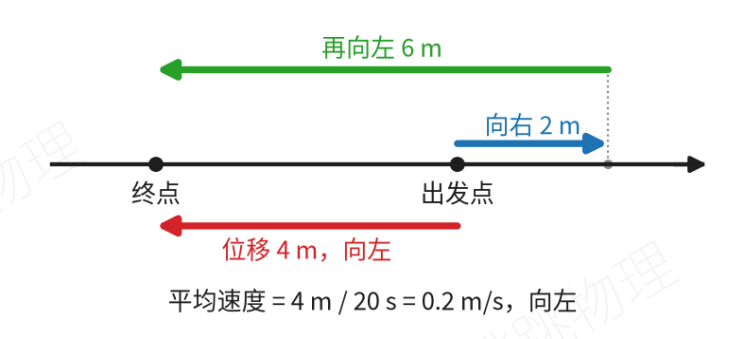
答案与讲解

蓝色时间点可以点击，直接跳到视频里讲这道题的地方。

1. （a）**第一次**到得更快：起点和终点相同，第一次用时更少。（b）第一次：7.5 ÷ 14 ≈ **0.54 km/min**；第二次：10 ÷ 15 ≈ **0.67 km/min**。第二次每分钟走的路程更多，所以第二次「跑得快」。
口诀：到得快是平均速度（位移 ÷ 时间），跑得快是平均速率（路程 ÷ 时间）。
▶ **看视频 1:46 例 1**

2. **0**。狗跳跑了十个整圈，又回到起点，位置没有变化，位移为 0，所以平均速度 = 0 ÷ 20 min = 0。2000 m 是路程，这里用不上。
▶ **看视频 5:45 例 2**

3. **0.2 m/s，方向向左**。取向右为正方向，狗猫最后在出发点左边 6 − 2 = 4 m 处，所以位移是 4 m，方向向左。平均速度 = 4 m ÷ 20 s = 0.2 m/s，方向与位移相同，向左。



▶ **看视频 5:45 例 3**

4. **C**。平均速度只记录结果，所以只能大体上反映物体运动的快慢。
A 出发后 10 s 末是一个时刻，平均速度对应的是一段时间。**B** 同样是 5 s 内位移 25 m，可以每秒走 5 m，也可以前 4 s 不动、第 5 s 一步走完 25 m，两种情况平均速度都是 5 m/s，所以它反映不出过程。**D** 平均速度 = 位移 ÷ 时间，不用考虑速度怎样变化。
板书记法：平均速度记录的是一段时间的事情，不是一个时刻；它是记录结果的，无法反映运动过程。
▶ **看视频 7:41 例 4**

5. **平均速度 0.2 m/s，方向向左；平均速率 0.4 m/s**。平均速率 = 路程 ÷ 时间 = (2 + 6) m ÷ 20 s = 8 m ÷ 20 s = 0.4 m/s，两者不相等。
▶ **看视频 10:59 例 5**

6. **平均速度 2 m/s，方向向右；平均速率 2 m/s**。位移是 10 m，方向向右，平均速度 = 10 m ÷ 5 s = 2 m/s，向右。路程也是 10 m，平均速率 = 10 m ÷ 5 s = 2 m/s。
板书记法：单向直线运动时，平均速度大小 = 平均速率。
▶ **看视频 11:48 例 6**

7. **C**。山路绕来绕去，60 km 是路程，不是位移。路程 ÷ 时间是平均速率：60 000 m ÷ (5 × 3600 s) ≈ 3.3 m/s。
A、**B** 说的是「速度」，要用位移。**D** 题目只给了总路程和总时间，不能说各时刻的速率都是 3.3 m/s。
板书记法：山路绕来绕去，60 km 是路程，不是位移。平均速度 = 位移 / 时间，平均速率 = 路程 / 时间。
▶ **看视频 12:57 例 7**

8. **✓（对）**。方向不变，所以只能做直线运动；大小不变，所以快慢均匀。合起来就是匀速直线运动。
▶ **看视频 18:43 例 8**

9. (1) **瞬时**；(2) **平均**；(3) **平均**；(4) **瞬时**；(5) **瞬时**。
依据：看时间，时间极短（一个时刻、一个位置，如 0.0001 s）就是瞬时速度。
(2) 板书注明：这是本题的标准答案，不是通则：只看一个瞬间没有意义，说的是提速后的整体水平。
▶ **看视频 18:54 例 9**

10. 0；5；=。刘老师回到起点，位移为 0，所以平均速度是 0。路程是 400 m，平均速率 = 400 m ÷ 80 s = 5 m/s。冲过终点的一瞬间时间极短，说的是瞬时：瞬时速度的大小等于瞬时速率。
板书记法：极短的时间是瞬时，不那么短的时间是平均。
▶ 看视频 24:28 例 10

11. C。三质点的位移相同（N 到 M）、时间相同，所以平均速度相同，A 错。A 的路径最长，路程最大，所以平均速率最大，B 错，C 对。题目没有给到达 M 点时的速率信息，所以 D 不能得出。
板书记法：平均速度找位移，平均速率找路程。
▶ 看视频 25:47 例 11

12. (1) ✗　(2) ✓　(3) ✓　(4) ✗　(5) ✗
(1) 错：瞬时对应的是*极短*时间，不是较短。(2) 对：匀速直线运动速度处处相同。(3) 对：这就是瞬时速率的定义。(4) 错：平均速率不是平均速度的大小，两者物理意义不同。(5) 错：跑一整圈回到起点，平均速度为 0，但平均速率不为 0。
▶ 看视频 28:34 例 12

一句话

平均速度 = 位移 ÷ 时间（矢量）；平均速率 = 路程 ÷ 时间（标量）；时间取到极短，平均就变成瞬时。

术语中英对照

English	中文	意思
average velocity	平均速度 píngjūn sùdù	位移除以时间，是矢量
average speed	平均速率 píngjūn sùlǜ	路程除以时间，是标量
instantaneous velocity	瞬时速度 shùnshí sùdù	某一时刻的速度，沿轨迹切线方向
instantaneous speed	瞬时速率 shùnshí sùlǜ	瞬时速度的大小
displacement	位移 wèiyí	从起点指向终点的位置变化，是矢量
distance (path length)	路程 lùchéng	实际走过的路径长度，是标量
uniform linear motion	匀速直线运动 yúnsù zhíxiàn yùndòng	瞬时速度不变的运动
tangent	切线 qiēxiàn	在轨迹上某一点与轨迹相切的直线