

第一节 运动的描述

机械运动



必要的系统组件未能正常运行，请
修复 Adobe Flash Player。

立即修复



必要的系统组件未能正常运行，请
修复 Adobe Flash Player。

立即修复



❖ 机械运动：物体相对于其他物体的位置变化叫机械运动，简称运动。



生活中有哪些运动的实例？

如何准确**描述**下列物体的运动？

首先要了解几个概念。

第一节 运动的描述

一、质点

二、时刻和时间

三、位移和路程

四、速度和速率



一、质点

研究问题时，它本身的大小和形状是次要因素可忽略。
这时物体可看成一个有质量的点。这个点叫质点。

讨论：

下面两种情况研究火车的运动时，火车能否看作质点？

- 1) 火车从汕头到广州的路程
- 2) 火车过铁路桥的时间

Q1: 物体什么时候可看做质点?

结论1:

当物体的大小与形状在研究的问题中影响很小,可忽略不计时,可看成质点。

练一练:

关于撑杆跳高运动, 在下列情况中运动员能否被看作质点:

- (1) 教练员针对训练录像纠正运动员的错误时;
- (2) 分析运动员的助跑速度时;
- (3) 测量其所跳高度时;

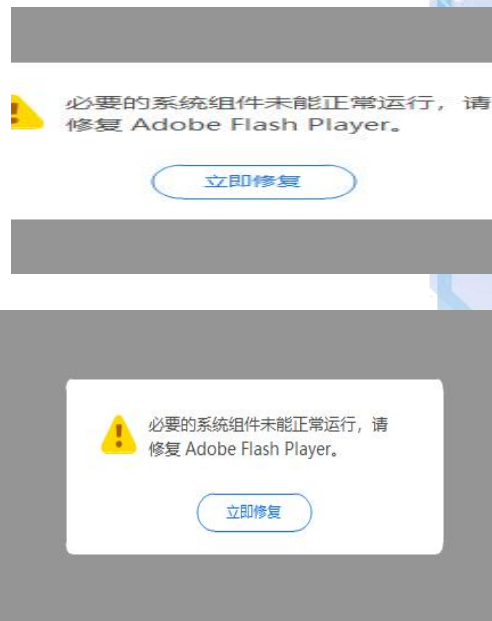


Q2: 物体都可以看作质点吗？

想一想：地球很大，可不可以看成质点？

研究地球公转时，地球本身的大小和形状是次要因素可忽略. 可看成质点.

研究地球自转时，地球本身的大小和形状不可忽略. 不能看成质点.



练一练：

原子核很小，可以把原子核看作质点吗？



一、质点

质点：用来代替物体的有质量的点。

物体看作质点的条件：

物体的大小和形状在我们所研究的问题中属于次要或无关因素，可忽略物体的大小和形状，把物体看做质点。

注意点：

- ①质点是一个理想的物理模型，不是实际存在的物体；
- ②建立质点概念时抓住了主要因素，忽略了次要因素，突出了事物的主要特征，使问题得到了简化



[课堂训练]

例1、下列关于质点的说法中正确的是 (**C**)

- A、体积很小的物体都可看成质点
- B、质量很小的物体都可看成质点
- C、不论物体的质量多大，只要物体的尺寸跟物体间距相比甚小时，就可以看成质点
- D、只有低速运动的物体才可看成质点，高速运动的物体不可看成质点

例2、（多选）在以下的哪些情况中可将物体看作质点？
(**AC**)

- A、研究某学生骑车回校的速度
- B、对这位学生的骑车姿势进行分析
- C、研究火星探测器从地球到火星的飞行轨迹
- D、研究火星探测器降落火星后如何探测火星的表面

[课堂训练]

例3、下列情形中的物体可以看作质点的是（ **C** ）

A、跳水冠军郭晶晶在跳水比赛中

B、一枚硬币用力向上抛出，猜测它落地时是正面朝上还是反面朝上

C、奥运会冠军邢慧娜在万米长跑中

D、花样滑冰运动员在比赛中

4、(多选)在下列各运动的物体中，可视为质点的有（ **BC** ）

A、汽车的后轮，研究汽车牵引力的来源

B、沿斜槽下滑的小钢球，研究它沿斜槽下滑的速度

C、人造卫星，研究它绕地球的运动

D、海平面上的木箱，研究它在水平力作用下是先滑动还是先滚动



5、(多选)分析下列运动中的研究对象能否当作质点 (**BD**)

A、做花样滑冰的运动员

B、运行中的人造地球卫星

C、转动着的砂轮

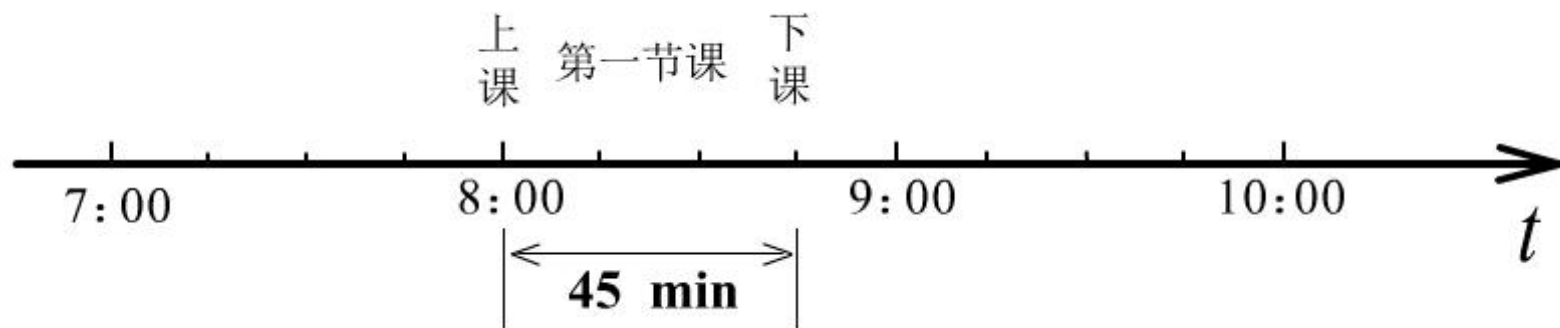
D、从斜面上滑下的木块

二、时刻和时间

时刻指的是一个瞬间，**时间**指的是两个时刻之间的间隔。

例如，我们常说上午第一节课在**8时**上课，**8时45分**下课。

如果用一个数轴来表示时刻和时间，则时刻应该用点来表示，时间用线段来表示，如下图所示。



这里的“**8:00**”和“**8:45**”是这节课开始和结束的两个时刻，而这两个时刻之间的间隔**45 min**，则是两个时刻之间的时间。

[课堂训练]

分析 下列哪些是时刻？哪些是时间？

1、 起床 6: 20

晨跑 6: 40———7: 00 (20分钟)

2、 各位旅客请注意，由深圳开往桂林36次列车开车时间12点30分，请各位旅客自觉排队等候检票。

3、 在时间轴上如何表示下述六项？

第六秒 第六秒内 六秒内

第六秒初 第六秒末 前两秒

4、 关于时刻和时间，下列说法中正确是 ()

A. 时刻表示时间较短，时间表示时间较长

B. 时刻对应位置，时间对应位移

C. 作息时间表上的数字表示时刻

D. 1 min内有60个时刻



课后练习

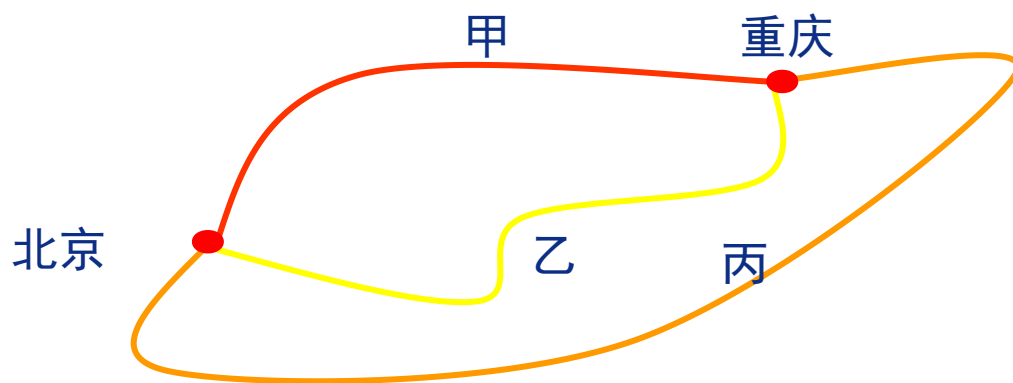
1. 地球的直径约为**12 800 km**，与太阳相距 **$1.5 \times 10^8 \text{ km}$** 。当我们研究地球的公转时，能不能把它看成质点？研究地球上各处季节变化时，能不能把它看成质点？

答案：能；不能。



三、位移和路程

1、**路程**：是物体运动轨迹的长度

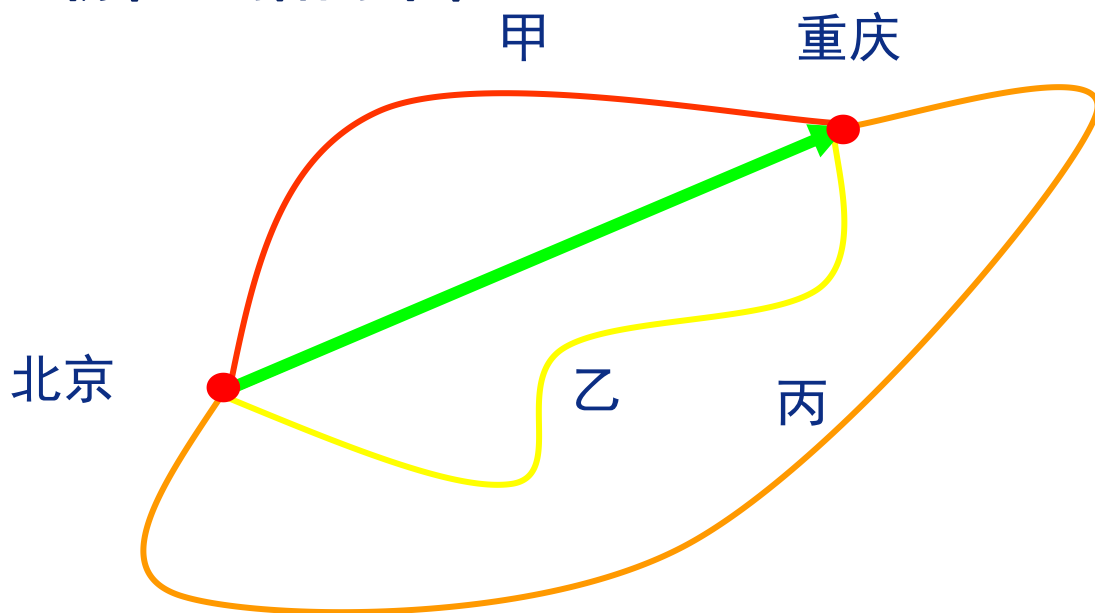


Q1: 甲乙丙的路程**是否相等？**

2、**位移**：初位置指向末位置的一条有向线段，表示物体位置改变的物理量。

大小：初位置指向末位置的有向线段的长度

方向：初位置指向末位置



Q2: 甲乙丙的位移是否相等？

[课堂训练]

例1、一位运动员在学校里周长为400m的标准跑道上跑了三圈，他跑过的路程是多少？他的位移是多少？

例2、小球从距地面6米高的A点下落至地面，反弹至距地面2米高处B点，请问这一过程中路程和位移分别是多少？最后落回地面，从A点开始整个过程的路程和位移分别是多少？

例3、（多选）下列关于位移和路程的说法，正确的（AC）

- A、位移大小和路程不一定相等
- B、位移的大小等于路程，方向由起点指向终点
- C、位移描述物体相对位置的变化，路程描述路径的长短
- D、位移描述直线运动，路程描述曲线运动



[课堂训练]

例 4、关于位移和路程，下列说法正确的是 . . (**A**)

A、路程是指物体轨迹的长度，位移表示物体位置变化

B、位移是矢量，位移的方向就是物体运动的方向

C、路程是标量，位移的大小就是路程

D、两物体通过的路程相等，则它们的位移也一定相同

例 5、某人从高为5m处以某一初速度竖直向下抛一小球，与地面相碰后弹起，上升到高为2m处被接住，则这段过程中 (**A**)

A. 小球的位移为3m，方向竖直向下，路程为7m

B. 小球的位移为7m，方向竖直向上，路程为7m

C. 小球的位移为3m，方向竖直向下，路程为3m

D. 小球的位移为7m，方向竖直向上，路程为3m

[课堂训练]

例 6、质点向东运动了30m，然后又向北运动了40m，质点发生的位移是（**A**）

- A. 70m，方向是向东偏北 53°
- B. 70m，方向是向北偏东 53°
- C. 50m，方向是向北偏东 37°
- D. 50m，方向是向东偏北 37°

四、矢量和标量

1、矢量：既有大小，又有方向

例如：位移

2、标量：只有大小，没有方向

例如：路程、时间、质量、温度等



四、速度和速率

1. 速度

(1) 速度的定义：

位移 s 与发生这个位移所用时间 t 的比值。

(2) 符号： v

(3) 公式： $v = \frac{s}{t}$

(4) 单位及其换算： m/s 、 km/h

$$1 \text{ m/s} = 3.6 \text{ km/h}$$

国际单位制为 m/s (或 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)



问题1：两辆汽车从某地出发，速度大小都是 20m/s ，他们的运动情况完全相同吗？

答：可能是向相反方向运动！

(5) 速度是矢量

大小：单位时间内位移的大小。

方向：与物体的运动方向相同。

(6) 速度的物理意义：

反映物体运动的快慢。

问题2：百米运动员， 10s 时间里跑完 100m ，那么他 1s 平均跑多少呢？

问题3：百米运动员是否在每秒内都跑 10m 呢？

2. 瞬时速度

某时刻或某个位置

(1)定义：运动物体经过_____的速度，叫瞬时速度，常简称为速度。

(2)物理意义：可以准确_____的描述物体的运动快慢。

(3)瞬时速度是矢量，其方向与物体经过某位置时的运动方向

相同。匀速直线运动是瞬时速度保持不变的运动，

在匀速直线运动中平均速度和瞬时速度相等。



3. 速率：瞬时速度的大小

速度显示器显示的是：



平均速度？

瞬时速度？

速率

4. 常说的“速度”——可能：“平均速度”、“瞬时速度”或“速率”。

表1-1 一些运动物体的速率或平均速率 (单位: m/s)

手扶拖拉机耕地	0.27~1.1	运动员短跑	10
内河轮船	2.8~2.9	普通列车	33
远洋轮船	8.3~16.67	高速列车	60
自行车 (一般)	5	磁悬浮列车	140
比赛时的马	15	军用喷气式飞机	600
核动力航空母舰	17	步枪子弹	9.0×10^2
快速奔跑的野兔	18	普通炮弹	1.0×10^3
快速航行的核潜艇	23.1	远程炮弹	2.0×10^3
摩托车	23.6	单级火箭	4.5×10^3
B-52轰炸机	280	球绕太阳旋转	3.0×10^4
声速 (0°C空气中)	331	光在真空中传播	3.0×10^8

课后练习

例1. 试判断下面几个速度中哪个是平均速度?哪个是瞬时速度?

- A. 子弹出枪口的速度是800 m/s, 以790 m/s的速度击中目标
- B. 汽车从甲站行驶到乙站的速度是40 km/h
- C. 汽车通过站牌时的速度是72 km/h
- D. 小球第3 s 末的速度是6 m/s

例2. 一辆汽车沿平直的公路行驶, 第1s内通过5m的距离, 第2s内和第3s内各通过20m的距离, 第4s内又通过15m的距离。求汽车在最初2s内的平均速度和这4s内的平均速度。

例3 . 一列火车沿平直轨道行驶, 先以10m/s的速度匀速行驶15min, 随即改以15m/s的速度匀速行驶10min, 最后在5min内又前进1000m而停止。则该火车在前25min及整个30min内的平均速度各为多少? 它最后通过2000m的平均速度是多大?



例4. 2006年7月1日，世界上海拔最高、线路最长的高原铁路——青藏铁路全线胜利建成通车。下面是从北京开往拉萨的T 27次列车的时刻表，请说出火车在西安的抵达时刻、停车时间、开出时刻，估算从北京到格尔木以及从格尔木到拉萨的平均速度。

	车站	到达时间	开车时间	走行时间 (h:min)	里程 (km)
1	北京	始发站	21:30	00:00	0
2	石家庄	23:49	23:51	02:19	277
3	西安	08:36	08:48	11:06	1200
4	兰州	15:06	15:21	17:36	1876
5	西宁	18:14	18:29	20:44	2092
6	格尔木	05:23	05:43	31:53	2922
7	那曲	16:07	16:13	42:37	3742
8	拉萨	20:20	终点站	46:30	4064

答案：火车在西安的抵达时刻是**08:36**；停车时间为**12 min**；开出时刻是**08:48**；从北京到格尔木的平均速度是**26 m/s**；从格尔木到拉萨的平均速度是**22 m/s**。