

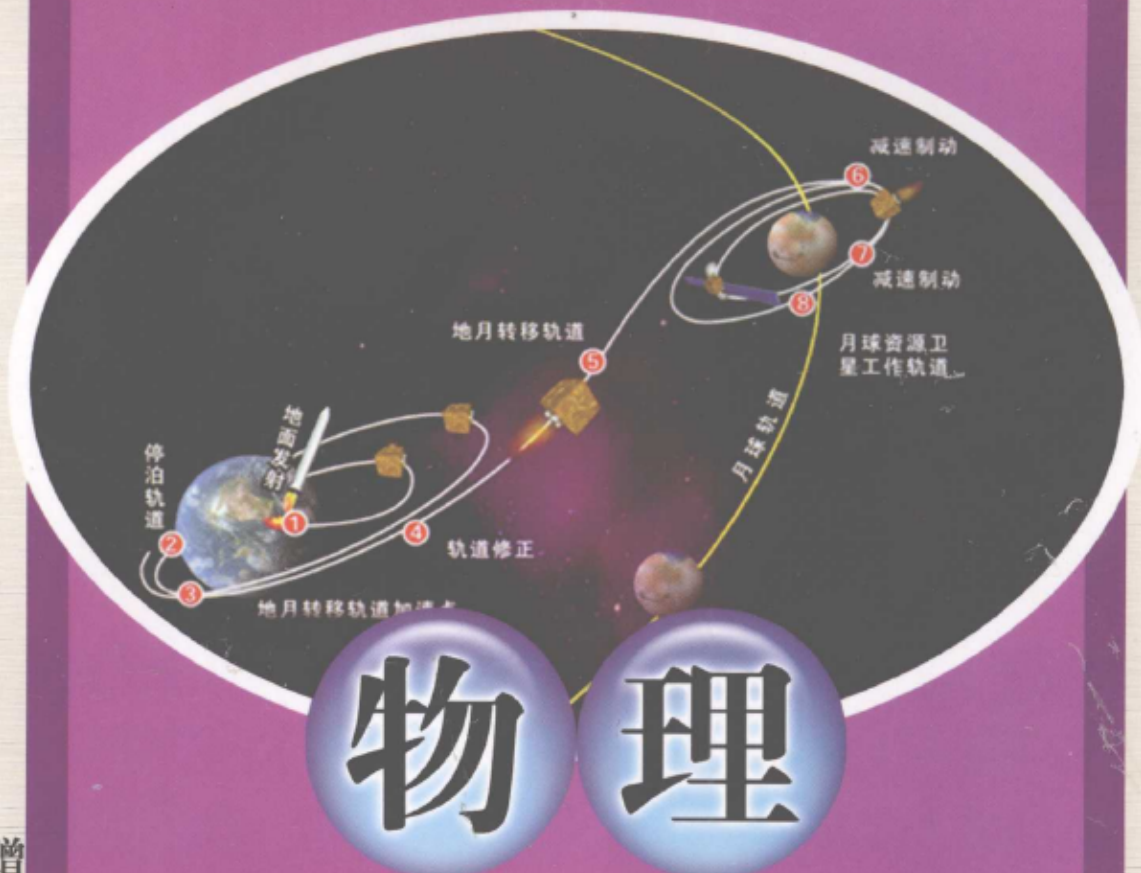
创新教学理念 体现课标思想 励志照亮人生 成才创造未来



2008-2009同步精品

励志成才

新课标创新学习策略



物理

赠送阶段测评卷

策划：启东中学校长 王生

人教版·必修一

光明日报出版社

励志成才

2008—2009 同步精品

物

理

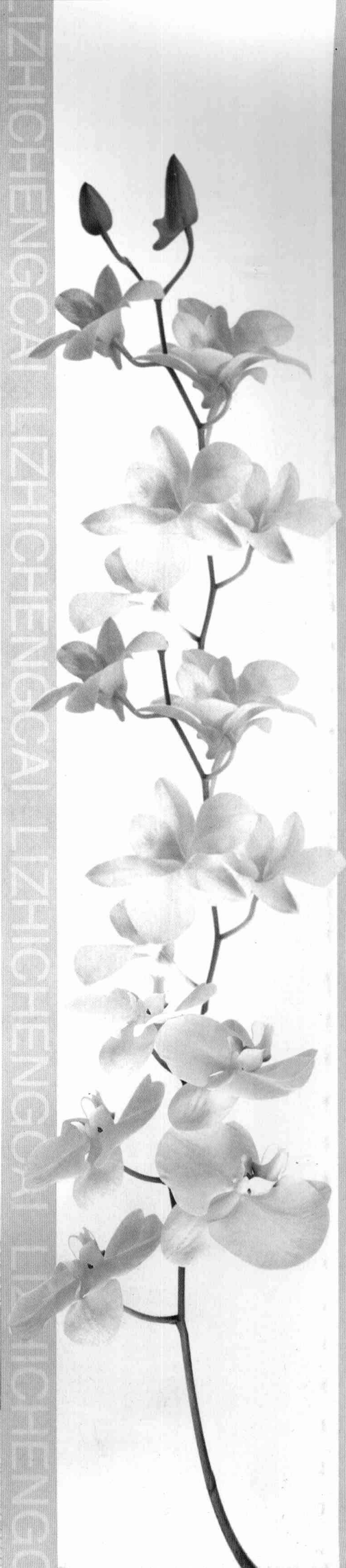
必修
1

丛书主编：杨建通

丛书策划：江苏启东中学



光明日报出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

励志成才·高一物理/杨建通主编.—北京:光明日报出版社,2008.5

ISBN 978-7-80206-535-2

I. 励... II. 杨... III. 物理课—高中—教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第055348号

本册主编: 张 智 韩永志 汪桂芬 周春霞
副主编: 纪亚平 马 莉

励志成才·物理

著 者: 杨建通

责任编辑: 曹杨

封面设计: 励志工作室

版式设计: 励志工作室

责任校对: 徐为正

责任印制: 胡骑

出版发行: 光明日报出版社

地 址: 北京市崇文区珠市口东大街5号, 100062

电 话: 010-67078234 (咨询), 67078235 (邮购)

传 真: 010-67078227, 67078233, 67078255

网 址: <http://book.gmw.cn>

E-mail: hengzhonglizhi@sohu.com

法律顾问: 北京昆仑律师事务所曹雷律师

印 刷: 河北海涛印刷厂

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社发行部联系调换

开 本: 880×1230 1/16 印 张: 160

字 数: 160万字

版 次: 2008年6月第1版 印 次: 2008年6月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-80206-535-2

全套定价: 360.00元

版权所有 翻印必究

信息反馈 hzzl666@126.com

励
志
成
才
LIZHICHENGCAI



26.00

目录

第一章

运动的描述

第一节 质点、参考系和坐标系	1
基础自主学习	1
要点归纳例析	2
知能层级训练	3
第二节 时间和位移	6
基础自主学习	6
要点归纳例析	7
知能层级训练	8
第三节 运动快慢地描述——加速度 ...	11
基础自主学习	11
要点归纳例析	12
知能层级训练	14
第四节 实验:用打点计时器测速度	16
知识储备	16
探究验证	16
典例精析	17
实验训练	18
第五节 速度变化快慢的描述——加速度	20
基础自主学习	20
要点归纳例析	20
知能层级训练	22
本章知识整合	25

第二章

匀变速直线运动的研究

第一节 实验:探究小车速度随时间变化的规律	26
知识储备	26
探究验证	26
典例精析	27

实验训练	28
第二节 匀变速运动的速度与时间的关系	30
基础自主学习	30
要点归纳例析	31
知能层级训练	33
第三、四节 匀变速运动的位移与时间及速度的关系	36
基础自主学习	36
要点归纳例析	36
知能层级训练	39
第五、六节 自由落体运动及伽利略对自由落体运动的研究	43
基础自主学习	43
要点归纳例析	44
知能层级训练	48
本章知识整合	52

第三章

相互作用

第一节 重力基本相互作用	53
基础自主学习	53
要点归纳例析	54
知能层级训练	56
第二节 弹力	59
基础自主学习	59
要点归纳例析	59
知能层级训练	61
第三节 摩擦力	64
基础自主学习	64
要点归纳例析	64
知能层级训练	66

CONTENTS

第四节 力的合成.....	70	第三节 牛顿第二定律.....	99
基础自主学习.....	70	基础自主学习.....	99
要点归纳例析.....	70	要点归纳例析.....	99
知能层级训练.....	72	知能层级训练.....	101
第五节 力的分解.....	75	第四节 力学单位制.....	105
基础自主学习.....	75	基础自主学习.....	105
要点归纳例析.....	75	要点归纳例析.....	105
知能层级训练.....	78	知能层级训练.....	106
第六节 实验:探究弹力和弹簧伸长的关系.....	81	第五节 牛顿第三定律.....	109
第七节 实验:验证力的平行四边形定则.....	84	基础自主学习.....	109
本章知识整合.....	87	要点归纳例析.....	109
第四章 牛顿运动定律		知能层级训练.....	111
第一节 牛顿第一定律.....	89	第六节 用牛顿运动定律解决问题(一).....	114
基础自主学习.....	89	基础自主学习.....	114
要点归纳例析.....	90	要点归纳例析.....	114
知能层级训练.....	91	知能层级训练.....	118
第二节 实验:探究加速度与力、质量的关系.....	94	第七节 用牛顿运动定律解决问题(二).....	121
知识储备.....	94	基础自主学习.....	121
探究验证.....	94	要点归纳例析.....	121
典例精析.....	95	知能层级训练.....	124
实验训练.....	96	本章知识整合.....	127
		参考答案.....	129

励志成才调研试卷

第一章 运动的描述	第三章 相互作用
调研试卷(一).....	调研试卷(五).....
调研试卷(二).....	调研试卷(六).....
第二章 匀变速直线运动的研究	第四章 牛顿运动定律
调研试卷(三).....	调研试卷(七).....
调研试卷(四).....	调研试卷(八).....

第一章

运动的描述



实现志向要有恒心

——左思矢志不渝

西晋文学家左思少年的时候读了张衡的《两京赋》，受到了启发，决心撰写一部《三都赋》。陆机听说以后拍掌大笑，说左思年纪轻轻，又粗俗不堪，居然妄想撰写《三都赋》这样的鸿篇巨著，简直是天大的笑话。就算写成了，也只是一文不值的一堆废纸，只配用来盖酒坛子。

左思根本不理会陆机的羞辱，毅然投入写作，他多次登门求教于曾经游历过岷地的张载，以熟悉当地的山川、物产、风俗，并亲自作了大量的察访，收集了各种资料，然后全力写作。他在家到处都放满了纸和笔，甚至连篱笆边和厕所里也有，以便自己可以随时记下想来的好词句。

左思花费了大概十年的时间写作、整理和修改，终于完成了巨著《三都赋》。他送去给陆机看时，陆机手捧《三都赋》，又惊讶又惭愧，对左思佩服的五体投地。

第一节

质点、参考系和坐标系



自主学习

一、机械运动

1. 定义：物体的_____随时间的变化。
2. 力学：在物理学中研究物体做_____规律的分支。

二、质点

1. 质点：用来代替物体的具有_____的点。
2. 把物体看作质点的条件

如果忽略物体的_____和_____等因素，不影响问题的研究时，就可以把物体看作是质点。

3. 说明：质点是一个_____的物理模型，它不是真实的物体，实际中并不存在。

探究讨论

自行车运动员在平直的公路上进行比赛时，若只比较他们运动的快慢时，人和自行车能否被看作质点？若研究自行车车轮上各点的运动时，能否把车轮看作质点？

讨论：_____

☆☆针对练习

1. 在下列运动中，研究对象可当作质点的有 ()
 - A. 做花样溜冰的运动员
 - B. 运行中的人造地球卫星
 - C. 转动中的砂轮
 - D. 沿斜面滑下的木块

三、参考系

1. 运动与静止

自然界中的一切物体都处于永恒的运动中，即运动是_____的，静止是_____的，但我们在研究具体物体的运动时，可以说运动是_____的。

2. 参考系

(1) 定义：在描述物体的运动时，被选定做参考、假定_____的其他物体。

(2) 意义：观察被研究的物体相对于参考系的位置是否随_____变化以及如何变化。

(3) 参考系的选取与物体的运动

同一个物体的运动，选取不同的参考系，所得出的结果可能是_____的。

探究讨论：右边《襄邑道中》这首诗中为什么会出现“飞花两岸照船红”和“卧看满天云不动”的感觉？

讨论：_____



☆☆针对练习

2. 关于机械运动和参考系, 下列说法错误的是 ()
- 平常所说的运动或静止多数是相对地面而言的
 - 所谓参考系就是我们假定不动的物体
 - 所选的参考系不同, 对同一物体的同一个运动的描述就一定不同
 - 研究航行的轮船内每一个人的运动, 以轮船为参考系最适宜

四、坐标系

- 意义: 定量地描述物体的 及位置的 .
- 建立方法: 当物体做直线运动时, 可以选取某一点为坐标原点建立坐标轴, 坐标轴的方向表示规定的 , 坐标轴上的数值表示物体的位置.

3. 全球定位系统

它是由若干个绕地球运行的人造卫星和地面接收装置组成的, 能够很精确的确定物体位置的系统, 通常简称 .

探究讨论

对于在平面上运动的物体, 例如冰场上的花样滑冰运动员, 要描述他们的位置, 你认为应该怎样建立坐标系? 如要描述空中飞翔的雄鹰的位置, 又应怎样建立坐标系?

讨论:



要点归纳例析

知识点 1 ▷ 理想化模型与质点

1. 理想化模型

(1) “理想化模型”是为了使研究的问题得以简化或研究问题方便而进行的一种科学的抽象, 实际并不存在.

(2) “理想化模型”是以研究目的为出发点, 突出问题的主要因素, 忽略次要因素而建立的“物理模型”.

(3) “理想化模型”是在一定程度和范围内对客观存在的复杂事物的一种近似反映, 是物理学中经常采用的一种研究方法.

2. 如何认识质点

(1) 质点是用来代替物体的有质量的点, 其突出的特点是“具有质量”和“占有位置”, 但是质点没有大小、体积、形状.

(2) 质点是实际物体的一种高度抽象实际中并不存在.

(3) 可将物体看作质点的几种情况

① 物体的大小和形状对所研究问题的影响可以忽略不计.

② 做平动的物体, 由于物体上各点的运动情况相同, 可以用一个点来代替整个物体的运动; (但是当所研究的问题与物体的大小和形状有关时, 物体虽做平动, 也不能被看作

质点).

③ 物体虽然有转动, 但是因转动而引起的物体运动的差异对所研究的问题不起主要作用.

特别提醒

① 并不是只有很小的物体才能当作质点, 也不是很大的物体就一定不能被看作质点, 关键是物体的大小和形状在研究物体的运动时是否为次要因素.

② 同一个物体, 在不同的问题当中, 能否被看作质点, 这要看所研究的问题而定. 例如研究地球公转时, 可将地球看作质点, 研究地球的自转时, 就不能将地球看作质点. ▶

【典例 1】研究以下运动能看成质点的是 ()

- 在空中做各种翻腾动作的体操运动员
- 研究足球能形成“香蕉球”的成因
- 确定标枪从掷出到落地的水平距离
- 记录万米赛跑运动员从起跑至冲线的时间

【精析】物体是否能视为质点, 不能仅仅以它的大小和形状来确定, 关键要看物体的大小和形状在我们所研究的问题中属主要因素还是次要因素. 选项 A 中的体操运动员在空中完成各种翻腾动作, 充分展示优美的身姿, 故不能看成质点; 选项 B 中的足球之所以能形成“香蕉球”, 是因为足球在空中的旋转造成的, 如果忽略其大小, 就没有旋转可言, 也就形不成“香蕉球”, 所以不能将形成“香蕉球”的足球看成质点; 选项 C 中, 确定标枪的水平距离时, 是测量从抛出点到枪尖落点的距离, 这与标枪本身的长度无关, 故可将标枪看成质点; 选项 D 中, 记录万米赛跑运动员的成绩, 这与运动员本身的身材及跑步的动作没有关系, 所以可以将运动员看成质点. 故选 C、D.

◆◆变式训练

1. 下列说法正确的是 ()

- 运转中的地球不能看作质点, 而原子核可以看作质点
- 研究火车通过路旁一根电线杆的时间时, 火车可看作质点
- 研究奥运会乒乓球男单冠军孔令辉打出的乒乓球时, 不能把乒乓球看作质点
- 研究在平直的高速公路上飞驰的汽车的速度时, 可将汽车看作质点

知识点 2 ▷ 关于参考系的进一步理解

1. 对运动的影响

对于同一个物体的运动, 如果选取不同的物体作参考系, 所得到的结果可能不同. 例如有一辆载有乘客的客车, 在京福高速公路上由北向南行驶, 若以客车为参考系, 座位上的乘客是静止的; 若以路边的树木为参考系, 乘客向南运动; 若以也向南行驶但比客车运动的快的一辆轿车为参考系时, 客车及乘客又是向北运动的.

2. 选取的原则

参考系的选取应以研究问题方便, 对运动的描述尽可能简单为原则, 例如研究地面上物体的运动, 一般取地面或相对地面不动的物体作为参考系; 若分析太阳系中各行星的运动, 一般以太阳作为参考系比较方便; 若研究火车、轮船内乘客的运动情况, 一般以运动的火车、轮船为参考系比较方便.

3. 应该注意的问题

(1)由于运动描述的相对性,凡是提到物体的运动,都应该说明是相对哪个参考系而言.

(2)在同一个问题当中,若要研究多个物体的运动或同一个物体在不同阶段的运动时,必须选取同一个参考系.

特别提醒

1.在研究物体的运动情况时,一个物体一旦被选作参考系,就认为它是不动的.

2.在分析和解答综合问题时,选择一个恰当的参考系会使问题大为简化.

【典例2】甲、乙两辆汽车均以相同的速度行驶,下列有关参考系的说法正确的是 ()

- A. 如果两辆汽车均向东行驶,若以甲车为参考系,乙车是静止的
- B. 如果观察的结果是两辆车均静止,参考系可以是第三辆车
- C. 如果以在甲车中走动的人为参考系,乙车仍是静止的
- D. 如甲车突然刹车停下,乙车向东行驶,以乙车为参考系,甲车往西行驶

【精析】两车的速度相同时,其相对位置不变,以其任一车辆为参考系,另一辆一定静止,故A正确;若有第三辆车,丙与甲、乙两车同向同速行驶时,以丙车为参考系时,甲、乙两车均静止,故B正确;若一人在甲车中走动时,他与乙车的相对位置是变化的,则乙车是运动的,故C错;甲车刹车停下,乙车向东行驶,甲车与乙车间的距离增大,甲车相对乙车向西运动,故D正确.故选A、B、D.

误区警示

该题容易漏选B和D.原因是不能正确理解运动的相对性,即同一个物体选取不同的参考系时,物体的运动情况可能是不同的.

知识点3 建立坐标系的方法

1. 直线坐标系:当物体在一条直线上运动时,即一维运动时,可以以这条直线为x轴,在直线上规定原点、正方向和标度,建立直线坐标系.

2. 二维坐标系:当物体在某一平面内做曲线运动,即二维运动时,需建立两个相互垂直的坐标确定它的位置,即二维坐标(平面坐标).

3. 三维坐标:当物体在空间内运动时,需采用三个坐标确定它的位置,即三维坐标(空间坐标).

【典例3】某同学在操场上从A点开始先向南走了15m到B点,接着又向东走了20m到C点,请你建立合适的坐标系描述该同学的位置及位置的变化.

【精析】建立如图所示坐标系设A点为坐标原点,则B点坐标为(0,15),

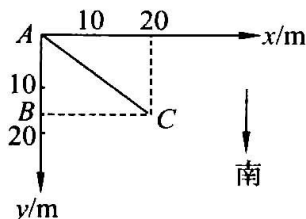
C点坐标为(20,15)

$$\Delta x_{AB} = x_B - x_A = 0$$

$$\Delta y_{AB} = y_B - y_A = 15\text{m}$$

$$\Delta x_{BC} = x_C - x_B = 20\text{m} - 0\text{m} = 20\text{m}$$

$$\Delta y_{BC} = y_C - y_B = 15\text{m} - 15\text{m} = 0\text{m}$$



$$\Delta x_{AC} = x_C - x_A = 20\text{m} - 0 = 20\text{m}$$

$$\Delta y_{AC} = y_C - y_A = 15\text{m} - 0 = 15\text{m}.$$

【规律技巧】

首先要明确物体是在一条直线上运动,或者是在一个平面上及空间中运动,根据物体的运动情况,建立相适应的坐标系.

变式训练

2. 一个小球从距地面4m高处落下,被地面弹回,在距地面1m高处被接住.坐标原点定在抛出点正下方2m处,向下方向为坐标轴的正方向.则小球的抛出点、落地点、接住点的位置坐标分别是 ()

- A. 2m, -2m, -1m
- B. -2m, 2m, 1m
- C. 4m, 0m, 1m
- D. -4m, 0m, -1m

知能层级训练

双基训练

1. (2008 湖南师大附中高一期末)关于质点,下列各说法中正确的是 ()

- A. 质点是一个很小的物体
- B. 质点是一个小球
- C. 只有小物体才能被看做是质点
- D. 大物体有时也可以被看作质点

2. 甲物体以乙物体为参考系是静止,甲物体以丙物体作为参考系又是运动的,那么以乙物体为参考系,丙物体的运动情况是 ()

- A. 一定是静止的
- B. 运动或静止都有可能
- C. 一定是运动的
- D. 条件不足,无法判断

3. 在平直公路上行驶的汽车内,一乘客向车外观察,他看到的下述现象中肯定错误的是 ()

- A. 与汽车同向行驶的自行车,车轮转动正常,但自行车向后行驶
- B. 公路两旁的树因为有根扎在地里,所以是不动的
- C. 有一辆汽车总在自己的车前不动
- D. 道路旁边的房屋是运动的

4. (2008 龙高、十中高一期联考)下列情况中的运动物体,不能被看成质点的是 ()

- A. 研究地球绕太阳的运动
- B. 研究飞行中直升飞机螺旋桨的飞行规律
- C. 计算磁悬浮列车从上海市区开往浦东机场的运行时间
- D. 研究气流对足球旋转的影响

5. 在有云的夜晚,抬头望月,发现“月亮在白莲花般的云朵里穿行”,这时取的参考系是 ()

- A. 月亮
- B. 云
- C. 地面
- D. 观察者

6. (2008 · 江苏青中高一月考)下列说法正确的是 ()

- A. 宇宙中的大部分物体在不停地运动,只有少部分物体处于永恒的静止状态
- B. 一切物体能不能被视为质点是要看它具体的大小情况,过大就不行



C. 比较两个物体的运动情况时,必须选择同一个物体作为参考系

D. 一个物体做曲线运动,建立一个一维坐标系就可以准确描述出来

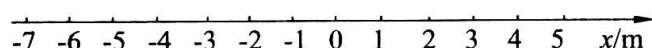
7. (2008·上海模拟) 在下列各运动的物体中,可当作“质点”的有 ()

- A. 做花样滑冰的运动员
- B. 远洋航行中的巨轮
- C. 研究运行中的人造卫星的公转轨迹
- D. 转动着的砂轮

8. 一质点在 x 轴上运动,各个时刻的位置坐标如下表:

t/s	0	1	2	3	4	5
x/m	0	5	-4	-1	-7	1

(1)请在下面的 x 轴上标出质点在各时刻的位置.

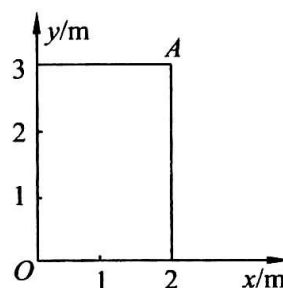


(2)哪个时刻离开坐标原点最远? 有多远?

素能检测

- 下列情况中的物体,可以看成质点的是 ()
 - A. 研究汽车在较陡的斜坡上有没有翻车的危险时
 - B. 进入绕月轨道运动的“嫦娥”一号卫星
 - C. 测量金属密度时的一小块金属
 - D. 在空中做跳伞表演的运动员
- 若车辆在行进中,要研究车轮的运动,下列选项中正确的是 ()
 - A. 车轮只做平动
 - B. 车轮只做转动
 - C. 车轮的平动可以用质点模型分析
 - D. 车轮的转动可以用质点模型分析
- 甲、乙、丙3人各乘一个热气球,甲看到楼房匀速上升,乙看到甲匀速上升,甲看到丙匀速上升,丙看到乙匀速下降,那么,从地面上看,甲、乙、丙的运动情况可能是 ()
 - A. 甲、乙匀速下降, $v_{乙} > v_{甲}$, 丙停在空中
 - B. 甲、乙匀速下降, $v_{乙} > v_{甲}$, 丙匀速上升
 - C. 甲、乙匀速下降, $v_{乙} > v_{甲}$, 丙匀速下降, 且 $v_{丙} > v_{甲}$
 - D. 以上说法均不对
- 为了确定平面上物体的位置,我们建立平面直角坐标系,

如图所示,以 O 点为坐标原点,沿东西方向为 x 轴,向东为正,沿南北方向为 y 轴,向北为正,图中 A 点的坐标如何表示? 其含义是什么?



- 在田径场上,要描述百米赛跑运动员在运动中的位置,需建立什么样的坐标系? 要描述 400m 赛跑中运动员在运动中的位置,需建立什么样的坐标系? 在足球场,要描述足球运动员的位置需建立什么样的坐标系? 要描述足球的位置呢?

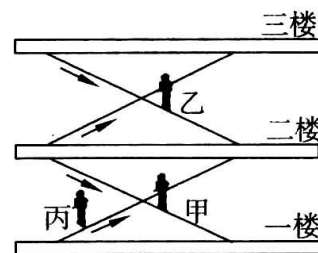


尖子生题库



精选名题

- 下列各物体中,能被视为质点的有 ()
 - A. 停泊在港湾中随风摇摆的小船
 - B. 满载战机远征伊拉克的“小鹰号”航空母舰
 - C. 虽受伤仍带伤摘银感动世人的 2006 年都灵冬奥会双人滑冰比赛中的中国小将张丹和张昊
 - D. 观察南归的大雁的飞行姿态
- 在第一次世界大战期间,一位法国飞行员在飞行时用手抓住了一颗德军的子弹,该飞行员能很容地抓住子弹的原因是 ()
 - A. 飞行员的飞行速度不大
 - B. 子弹的飞行速度不大
 - C. 子弹相对于飞行员的速度不大
 - D. 子弹已停了下来
- 甲、乙、丙三人到某超级商场去购物,他们分别在三个都正常运行的电梯上向上一层楼或向下一层楼运动时,如图所示,关于他们运动的说法中正确的是 ()

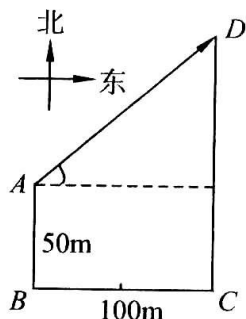


- A. 乙相对丙静止,相对甲运动
- B. 乙相对甲静止,相对丙运动
- C. 甲与丙在竖直方向上是相对静止的



D. 甲与丙在水平方向上是相对静止的

4. 如图所示,某人从学校的门口 A 处开始散步,先向南走了 50m 到达 B 处,再向东走了 100m 到达 C 处,最后又向北走了 150m 到达 D 处,则 A、B、C、D 各点位置如何表示?



提示:本题答案不唯一,主要考虑坐标原点的选取不唯一问题.

5. 在下述问题中,能够把研究对象当作质点的是 ()
- A. 研究地球绕太阳公转一周所需时间是多少
 - B. 研究地球绕太阳公转一周地球上不同区域季节的变化,昼夜长短的变化
 - C. 一枚硬币用力上抛,猜测它落地时正面朝上还是反面朝上

D. 正在进行花样溜冰的运动员

6. 地面观察者看雨滴竖直下落时,坐在匀速前进的列车车厢中的乘客看雨滴是 ()
- A. 向前运动
 - B. 向后运动
 - C. 倾斜落向前下方
 - D. 倾斜落向后下方
7. 下面关于质点的一些说法,其中正确的有 ()
- A. 研究和观察日食时,可以把太阳看作质点
 - B. 研究地球的公转时,可把地球看作质点
 - C. 研究地球的自转时,可把地球看作质点
 - D. 原子核很小,可把它看作质点

探究创新

在某大城市,有一天下午,在该城市的中心广场行人拥挤,有人突然高喊“楼要倒了!”其他人猛然抬头观看也发现楼在慢慢倾倒,如图所示,便纷纷狂奔逃生,引起交通混乱,但过了好久,高楼并没有倒塌.人们再仔细观望时,楼依然稳稳地矗立在那里.请你探究分析这一现象的可能原因.



每天积累一滴水

最终形成太平洋

重点问题:

错题重做:

疑难问题:



第二节

时间和位移

基础自主学习

温故知新

一、理想化模型与质点

1. 质点是为了研究问题方便,突出问题的_____,忽略_____而建立的“_____”。
2. 质点的突出特点是_____和_____。
3. 可以把物体看成质点的条件是物体的_____和_____可以被忽略。

二、坐标系

1. 为了准确地确定运动物体的位置,必须在所选取的参考系上建立一个_____。
2. 根据物体运动轨迹的不同,为确定运动物体的位置,可分别建立直线坐标系,_____,_____等。

自主学习

一、时刻和时间间隔

	时 刻	时间间隔
区别	1. 在时间轴上用_____表示; 2. 时刻与物体的位置相对应,表示某一_____.	1. 在时间轴上用_____表示; 2. 时间间隔与物体的位置发生_____相对应,表示某一个过程.
联系	两个时刻之间的间隔即为时间间隔	

探究讨论

在日常生活中所说的“时间”,其含义不尽相同,有时是指_____,例如“几点啦?”“现在什么时间?”等;有时是指_____,例如“用了多长时间?”“再过一刻钟”等.在物理学中,“时间”的含义就是_____。

☆☆针对练习

1. 在下列表述中表示时刻的是 ()
 - A. 第5秒初
 - B. 第5秒内
 - C. 第5秒末
 - D. 5秒内

二、路程和位移

	路程	位移
定义	物体实际运动_____的长度	从_____到_____的一条有向线段
物理意义	只表示物体运动_____的长短	表示物体(质点)的_____变化

大小	等于物体运动轨迹的_____	初、末位置间有向线段的_____
方向	没有_____	由_____指向_____

☆☆针对练习

2. 关于位移和路程,下列说法正确的是 ()
 - A. 在某段时间内物体运动的位移为零,该物体不一定是静止的
 - B. 在某段时间内物体运动的路程为零,该物体一定是静止的
 - C. 在曲线运动中,物体的路程大于位移的大小
 - D. 做匀速直线运动的物体位移大小和路程相等,这时位移和路程是同一物理量

三、矢量和标量

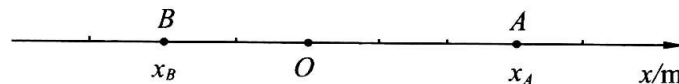
1. 矢量:既有_____又有_____的物理量,如位移。
2. 标量:只有_____没有_____的物理量,如路程、温度等。
3. 运算法则:两个标量相加时遵从_____的法则,矢量相加的法则与此不同。

☆☆针对练习

3. 下列物理量中是矢量的是 ()
 - A. 温度
 - B. 路程
 - C. 位移
 - D. 时间

四、直线运动的位置和位移

如图所示,一个物体沿直线从A点运动到B,若A、B两点的位置坐标分别为 x_A 和 x_B ,则物体的位移为 $\Delta x =$ _____。



探究讨论

如果一个物体运动的轨迹是直线时,经过一段时间,物体通过的路程和发生的位移的大小一定相等吗?

讨论:_____

☆☆针对练习

4. 一质点沿 x 轴运动,开始时位置为 $x_0 = -2\text{m}$,第1s末位置为 $x_1 = 3\text{m}$,第2s末位置为 $x_2 = 1\text{m}$,则质点第1s内的位移和第2s内的位移分别是多少?

尝试解答:_____

要点归纳例析

知识点1 ▷ 关于时刻和时间间隔的区别与联系

1. 区别

(1)时间间隔是事物运动、发展、变化所经历的过程长短的量度,它本身没有先后或迟早的含义;时刻是事物运动、发展、变化过程中所经历的各个状态先后顺序的标志,但没有长短。

(2)在时间轴上的表示不同,时间轴上的每一个点都表示一个不同的时刻,时间轴上的一段线段表示的是时间间隔。

(3)表述方法的不同,如“第5s末”、“第6s初”等指的均是时刻而不是时间间隔,并且在时间轴上均为 $t=5s$ 的这一点;而“5s内”、“前5s内”、“后5s内”等均是指时间间隔并非时刻,其时间长度均为 $t=5s$;若是“第3s内”、“第4s内”……,其时间长度均为 $t=1s$;同时还要注意“前3s内”和“第3s内”的区别。

2. 联系

(1)如图所示,在时间轴上有两个时刻 t_1 和 t_2 ,其时间间隔为 $\Delta t=t_2-t_1$,如果 t_2 逐渐趋近 t_1 ,则 Δt 会逐渐变小,当 $\Delta t=0$ 时,时间轴上的一个区间就变成一个点,即时间间隔就会变为一个时刻。

(2)时间间隔能够展示物体运动的一个过程,好比是一段录像;时刻可以显示物体运动的一个瞬间,每个瞬间可以记录一张照片。

特别提醒

◀1. 对于时刻和时间间隔的用词是不同的,如初、末一般表示时刻;如内、用、经过、历时等一般表示时间间隔。

2. 关于时间的测量,生活中一般用各种钟表来计时,在实验室里和运动场上常用停表计时,若要比较精确地研究物体的运动而进行时间测量时,在实验室中常用电磁打点计时器或电火花打点计时器来记录和测量很短的时间。▶

【典例1】在下列的计时数据中哪些是时间间隔 ()

- 2007年10月24日18时5分“嫦娥一号”卫星准时点火发射
- 2008年8月8日晚8时8分第29届奥运会在北京奥体中心开幕
- 在洛桑世界田径运动会上,刘翔创造了12.88秒的男子110米栏世界最好成绩
- 在NBA篮球赛火箭队对小牛队的比赛中,开赛6分钟时,姚明投中第三个入球

【精析】在A项中的数据指的是“嫦娥一号”点火的瞬间,所以是时刻,故A错;在B项中的数据是奥运会宣布开幕的一瞬间,所以它也是时刻,故B错;C选项中的12.88

秒是指刘翔从起跑到达终点所用的时间,所以它是时间间隔,故C正确;D选项中的数据是指姚明投中第三个球的瞬间,所以是时刻,故D错。故选C。

【规律技巧】

- 时刻与时间分别是状态量和过程量,区分它们的关键是看它们对应的是一个状态还是一个过程。
- 同一个时刻可以有不同的说法,如第2s末与第3s初是同一个时刻。

变式训练

- 关于时刻和时间,下列说法正确的是 ()
 - 时刻表示时间短,时间(间隔)表示时间长
 - 时刻对应状态量,时间对应过程量
 - 作息时间表上的数字表示时刻
 - 1min只能分成60个时刻

知识点2 ▷ 正确理解位移和路程

1. 位移

位移是描述质点位置变化的物理量,它是从初位置到末位置的有向线段,是矢量,既有大小,又有方向。位移的大小仅由初、末位置之间的距离决定,物体的运动方向与位移方向并不一定相同。如果某一时间内某一物体的位移为零,在这段时间内物体并不一定是静止的。

2. 路程

路程是质点从起始位置到终止位置所通过的实际运动轨迹的长度,是标量,只有大小、没有方向,路程的大小与质点运动的路径有关。无法从路程大小看出物体位置的变化。如果某一时间内某一物体通过的路程为零,就表示这段时间内的物体静止。

3. 二者的关系

位移的大小与路程无关,只有当质点做没有往复的直线运动时,位移的大小才等于路程,并且也仅仅是大小相等而已。否则,路程总是大于位移的大小。在任何情况下,位移的大小都不可能大于路程。

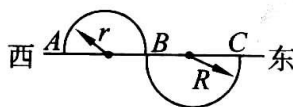
特别提醒

◀1. 质点的始末位置一旦确定,位移矢量是唯一的,但路程可能有多个取值。

2. 当质点做单向直线运动时,位移的大小等于路程,由于它们分别是矢量和标量,因此,不能说位移就是路程。▶

【典例2】物体沿半径分别为 r 和 R 的半圆弧由A点经B点到达C点,如图所示,则它的位移和路程分别是 ()

- $2(R+r)$, $\pi(R+r)$
- $2(R+r)$ 向东, $2\pi R$ 向东
- $2\pi(R+r)$ 向东, $2\pi(R+r)$
- $2(R+r)$ 向东, $\pi(R+r)$



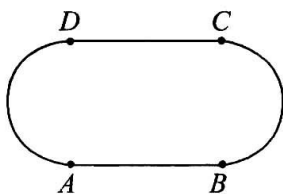
【精析】从位移和路程的概念出发进行分析:位移是由初位置指向末位置的矢量,其大小等于A、C间的距离,即 $s=2r+2R=2(R+r)$;方向由A指向B,即向东。路程是标量,其大小等于两半圆弧长度之和,即 $s'=\pi r+$

$\pi R = \pi(R+r)$, 没有方向. 故选 D.

变式训练

2. 一田径跑道直道和弯道的交点为 A、B、C、D 各点, 如图所示. 运动员由 A 点出发沿跑道经过 B、C、D 三点后回到 A 点, 则运动员 ()

- A. 从 A 到 B 与从 C 到 D, 经过的位移相同, 路程相等
- B. 从 A 到 B 与从 C 到 D, 经过的位移不同, 路程相等
- C. 从 A 经 B 到 C 的位移大小比经过的路程要小
- D. 从 A 经 B 到 C 与从 B 经 C 到 D 经过的路程相等, 位移相同



知识点 3 ▷ 正确理解矢量和标量

1. 标量

只有大小而没有方向的物理量. 如: 长度、质量、时间、路程、温度、功、能量等, 其运算遵从算术法则.

2. 矢量

有大小和方向的物理量. 如位移、力、速度等. 其运算法则不同于标量. 将在后面学习.

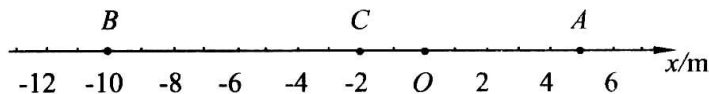
3. 矢量的表示

(1) 矢量的图示: 用带箭头的线段表示, 线段的长短表示矢量的大小, 箭头的指向表示矢量的方向.

(2) 在同一直线的矢量, 可先建立直角坐标系, 可以在数值前面加上正负号表示矢量的方向, 正号表示与坐标系规定的正方向相同, 负号则相反.

(3) 矢量的正负号只表示方向, 不能认为 -2m 比 1m 小.

【典例 3】如图所示, 一个物体从 A 运动到 B, 又从 B 运动到 C, A、B、C 三点的位置坐标分别为 $x_A = 5\text{m}$, $x_B = -10\text{m}$, $x_C = -2\text{m}$, 试分别求出物体从 A 到 B, 从 B 到 C, 从 A 到 C 的位移.



【精析】在位移坐标上, 位移等于坐标值的变化量.

三个过程的位移分别为:

A 到 B 时

$$\begin{aligned} x_1 &= x_B - x_A \\ &= -10\text{m} - 5\text{m} \\ &= -15\text{m} \end{aligned}$$

B 到 C 时

$$\begin{aligned} x_2 &= x_C - x_B \\ &= -2\text{m} - (-10\text{m}) \\ &= 8\text{m} \end{aligned}$$

A 到 C 时

$$\begin{aligned} x_3 &= x_C - x_A = -2\text{m} - 5\text{m} \\ &= -7\text{m} \end{aligned}$$

正号表示位移的方向与 x 轴的方向相同, 负号表示位移的方向与 x 轴的方向相反.

误区警示

该题容易出的问题是不明确位移前的“+”“-”号的物理意义. 由于位移是矢量, 所以求位移时, 除指明其大小外, 还要用“+”“-”号标明其方向.

知能层级训练

双基训练

1. 关于时间和时刻, 下列说法中正确的是 ()

- A. 时间和时刻的区别在于长短不同, 长的为时间, 短的为时刻
- B. 两个时间之间的间隔是一段时间
- C. 第 3s 末和第 4s 初是同一时刻
- D. 第 3 节下课和第 4 节上课是同一时刻

2. 下列说法中表示时刻的是 ()

- A. 3s 末
- B. 前 3s 内
- C. 第 3s 内
- D. 从 3s 末到 4s 末

3. (2008 · 绵竹中学高一月考) 下列关于位移和路程的说法, 正确的是 ()

- A. 位移和路程的大小总相等, 但位移是矢量, 路程是标量
- B. 位移描述的是直线运动, 路程描述的是曲线运动
- C. 位移取决于始、末位置, 路程取决于实际运动路径
- D. 运动物体的路程总大于位移

4. 关于位移和路程, 以下说法正确的是 ()

- ① 出租汽车按路程收费
- ② 出租汽车按位移的大小收费
- ③ 在曲线运动中, 同一运动过程的路程一定大于位移的绝对值 (即大小)
- ④ 在直线运动中, 位移就是路程
- A. ①③
- B. ②③
- C. ①④
- D. ②④

5. (2008 · 北京一模) 一氢气球升到离地面 80m 的高空时掉下一物体, 此物体又上升了 10m 后开始下落, 若取向上为正方向, 则物体从开始掉落到落到地面时的位移和经过的路程分别为 ()

- A. 80m 100m
- B. -80m 100m
- C. 90m 180m
- D. -90m 180m

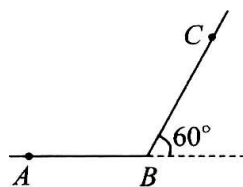
6. 关于矢量和标量, 下列说法中正确的是 ()

- A. 矢量是既有大小又有方向的物理量
- B. 标量是既有大小又有方向的物理量
- C. 位移 -10m 比 5m 小
- D. -10°C 比 5°C 的温度低

7. 评书中常说, 古人行军打仗, 常常要“三更起床, 四更做饭, 五更出营门作战”, 则下列论述中正确的是 ()

- A. “三更起床”指的是时间, 另两者指时刻
- B. “四更做饭”指的是时刻, 另两者指时间
- C. 都指时刻
- D. 都指时间

8. 如图所示, 某同学沿平直路面由 A 点出发前进了 100m 到达斜坡底端的 B 点, 又沿倾角为 60° 的斜坡上行 100m 到达 C 点, 求此同学的位移和路程.



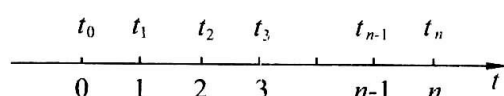
9. 在运动场的一条直线跑道上, 每隔 5m 放置一个空瓶, 运动员在进行折返跑训练时, 从中间某一瓶子处出发, 跑向右边最近的空瓶, 将其扳倒后返回, 再扳倒出发点处的瓶



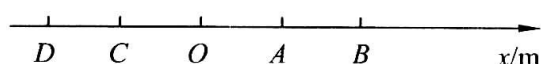
子,之后再折返跑到最近的空瓶,将其扳倒后返回.依此下去,当他扳倒第6个空瓶时,他经过的路程是多大?位移是多大?这段时间内,他一共几次经过出发点?

素能检测

1. 如图所示的时间轴,下列关于时刻和时间的说法中正确的是 ()



- A. t_2 表示时刻,称为第2s末或第3s初,也可以称为2s内
 B. $t_2 \sim t_3$ 表示时间,称为第3s内
 C. $t_0 \sim t_2$ 表示时间,称为最初2s内或第2s内
 D. $t_{n-1} \sim t_n$ 表示时间,称为第 $(n-1)$ s内
2. 某一运动质点沿一直线做往返运动,如图所示, $OA=AB=OC=CD=1\text{m}$, O 点为 x 轴上的原点,且质点由 A 点出发向 x 轴的正方向运动至 B 点再返回沿 x 轴的负方向运动,以下说法正确的是 ()



- A. 质点在 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 的时间内发生的位移为2m,路程为4m
 B. 质点在 $B \rightarrow D$ 的时间内发生的位移为-4m,路程为4m
 C. 当质点到达 D 点时,其位置可用 D 点的坐标-2m表示
 D. 当质点到达 D 点时,相对于 A 点的位移为-3m
3. 某人先向东走2m,接着向西走6m,最后向南走3m,则他在这段运动中的位移大小和路程分别是 ()
- A. 5m, 5m B. 11m, 11m
 C. 5m, 11m D. 11m, 5m
4. 如图所示,一辆轿车从超市出发,向东行驶了300m到达电影院,继续行驶了150m到达度假村,又向西行驶了950m到达博物馆,最后回到超市,以超市所在的位置为原点,以向东的方向为正方向,用1个单位长度表示100m,试求:
- (1) 在直线坐标系上表示出超市、电影院、度假村和博物馆的位置;
 (2) 轿车从电影院经度假村到博物馆的位移与路程分别是多少?

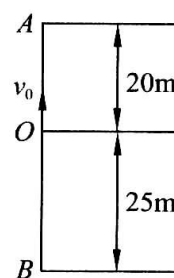


并又立即返回,当通讯员回到队尾时,队伍已前进了300m,在这个过程中,通讯员的位移大小是多少?

尖子生题库

精选名题

1. 下列计时数据,指时刻的是 ()
- A. 高考数学考试的时间是2h
 B. 刚才最后一响是北京时间19点整
 C. 人造卫星绕地球一圈的时间为1.4h
 D. 由青岛开往通化的1406次列车在德州站停车3min
2. 如图所示,某人站在楼房顶层从 O 点竖直向上抛出一个小球,上升最大高度为20m,然后落回到抛出点 O 下方25m的 B 点,则小球在这一运动过程中通过的路程和位移分别为(规定竖直向上为正方向) ()
- A. 25m, 25m
 B. 65m, 25m
 C. 25m, -25m
 D. 65m, -25m
3. (2008·江苏青中高一月考)关于时间和时刻,下列说法正确的是 ()
- A. 时间很长,时刻很短
 B. 第2s内和2s都是指一段时间间隔
 C. 时光不能倒流,因此时间是矢量
 D. “北京时间12点整”其实指的是时刻
4. (2008·济南一模)下列哪种情况下指的是位移 ()
- A. 机动车里程表上所显示的千米数
 B. 标准田径场跑道的周长是400m
 C. 乘火车或飞机由北京到上海的直线距离约为1080km
 D. 计量跳远运动员的比赛成绩
5. 一质点在 x 轴上运动,各个时刻的位置坐标如下表,则此质点开始运动后,



$t(\text{s})$ 末	0	1	2	3	4	5
$x(\text{m})$	0	5	-4	-1	-7	1

- (1) 前几秒内位移最大 ()
- A. 1s B. 2s C. 3s D. 4s E. 5s
- (2) 第几秒内位移最大 ()
- A. 1s B. 2s C. 3s D. 4s E. 5s
- (3) 前几秒内路程最大 ()



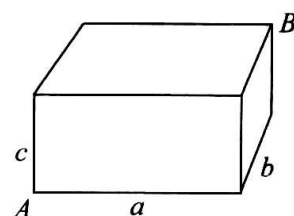
- A. 1s B. 2s C. 3s D. 4s E. 5s

6. 关于位移和路程,下列说法正确的是 ()

- A. 沿直线运动的物体,位移和路程是相等的
B. 质点沿不同的路程由 A 到 B,路程可能不同而位移一定相同
C. 质点通过一段路程,其位移可能为零
D. 质点运动位移的大小可能大于路程

探究创新

一实心长方体木块,体积是 $a \times b \times c$,如图所示,有一质点从 A 点运动到 B 点,试探究分析:



- (1) 最短路程;
(2) 质点位移的大小.

每天积累一滴水

最终形成太平洋

重点问题:

错题重做:

疑难问题:

第三节

运动快慢的描述——速度

基础自主学习

温故知新

一、时刻与时间间隔

1. 时刻在时间轴上用_____表示,是事物发展变化过程中的一个_____,与物体的位置和状态相对应。

2. 时间间隔在时间轴上用_____表示,与事物发展变化的一个_____相对应。

二、位移和路程

1. 位移是从物体的_____指向_____的有向线段,它是描述物体位置变化的物理量,与路径_____,是矢量。

2. 路程是物体运动的_____的长度,其大小与_____有关,是标量。

3. 位移的大小只有在物体做单方向的直线运动时,才与路程_____,在其他情况下,位移的大小都_____路程。

自主学习

一、坐标与坐标的变化量

1. 直线坐标系

直线坐标轴上每一点的_____表示该点的坐标,两个坐标的_____表示坐标的变化量,不同含义的坐标轴上坐标的变化量具有不同的物理意义。

2. 位移

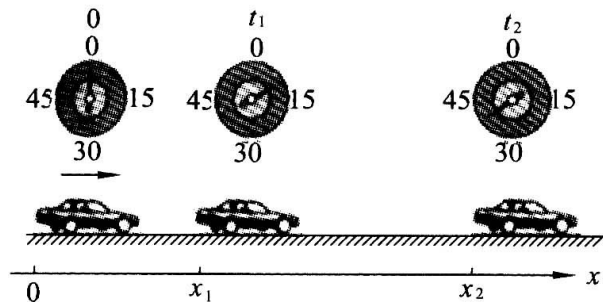
在位移轴上,坐标变化量表示_____变化量,即 $\Delta x = \underline{\hspace{2cm}}$, Δx 的大小表示位移的大小, Δx 的正负表示位移的_____。

3. 时间

在时间轴上坐标变化量表示_____,即 $\Delta t = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

探究讨论

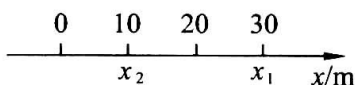
如图所示,汽车沿直线运动时各时刻都对应一个位置坐标,各段时间内汽车的位置发生了变化,则对应坐标的变化量 Δx 是多少? 时间变化量 Δt 又如何表示?



讨论:

☆☆针对练习

1. 如图所示,一物体在沿一直线运动,现以该直线为 x 轴建立直线坐标系,时刻 t_1 的



位置坐标 $x_1 = 30\text{m}$,一段时间后,时刻 t_2 的位置坐标 $x_2 = 10\text{m}$. 问:

(1) 物体在向哪个方向运动? 位移是多少?

(2) 如果物体沿 x 轴向另外一个方向运动,位移 Δx 是正值还是负值?

尝试解答:

二、速度

1. 定义:位移与发生这段位移所用时间的_____。

2. 定义式: $v = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

可以看出速度在数值上等于单位时间内的位移变化量。

3. 物理意义:描述物体运动的_____及运动方向。

4. 单位:国际单位制中是_____,符号_____,另外在实用中还有_____、_____等。

5. 方向:速度是矢量,其方向就是物体_____的方向。

探究讨论

发生位移越大的物体一定运动的越快吗?

讨论:

☆☆针对练习

2. 下列各项关于速度的说法中,正确的是 ()

- A. 速度是描述物体运动快慢的物理量,速度大表示物体运动得快
- B. 速度描述物体位置变化快慢,速度大表示物体位置变化大
- C. 速度越大,位置变化越快,位移也就越大
- D. 速度是标量,只有大小而没有方向

三、平均速度和瞬时速度

	平均速度	瞬时速度
定义	物体在时间间隔 Δt 内的_____程度	物体在某一_____或经过某一_____的速度
物理意义	描述物体在一段时间内(某段位移上)物体运动的_____和方向	描述物体在某一时刻(某一位置)运动的_____和方向
说明	只能粗略地描述物体运动的快慢	可以精确地描述物体运动的快慢

在匀速直线运动中,平均速度与瞬时速度_____

注:瞬时速度的大小通常被称为_____,瞬时速率是标量,只考虑_____,不考虑_____。

探究讨论

小李和老刘从某地同时出发去图书馆,小李骑自行车,老刘开车,小李抄近路提前到达,二人谁更快一些?

讨论:

☆☆针对练习

3. 试判断下列的几个速度中,哪个是平均速度 ()

- A. 子弹出枪口的速度是 600m/s
- B. 汽车从甲站到乙站的速度是 40km/h
- C. 汽车通过某一站牌时的速度是 72km/h
- D. 小球第 4s 末的速度是 3m/s

要点归纳例析

知识点 1 ▷ 正确理解平均速度和瞬时速度的概念

1. 平均速度

(1) 反映一段时间内物体运动的平均快慢程度,它与一段位移或一段时间相对应。

(2) 在变速直线运动中,平均速度的大小跟选定的时间或位移有关,不同时间内或不同位移上的平均速度一般不同,必须指明平均速度是对应哪段时间或哪段位移的平均速度,否则是没有意义的。

(3) 平均速度是矢量,其大小可由公式 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 求出,其方向与一段时间 Δt 内发生的位移的方向相同,与运动方向不一定相同。

2. 瞬时速度

(1) 瞬时速度精确地描述了物体运动的快慢及方向,是矢量。

(2) 瞬时速度是与某一时刻或某一位置相对应,即对应于某一状态。

(3) 瞬时速度的方向就是该物体运动的方向,或物体的运动轨迹上该处的切线方向。

3. 两者的关系

(1) 当位移足够小或时间足够短时可以认为平均速度就等于瞬时速度。

(2) 在匀速直线运动中,平均速度和瞬间速度相等。

特别提醒

1. 平均速度的大小与瞬时速度的大小没有必然的关系,即瞬时速度大的物体,其平均速度不一定大。

2. 平均速度与速度的平均值是不同的,速度的平均值对描述运动无意义。

【典例 1】下面关于瞬时速度和平均速度的说法正确的是 ()

- A. 若物体在某段时间内的平均速度等于零,则它在这段时间内任一时刻的瞬时速度一定等于零
- B. 若物体在某段时间内每时刻的瞬时速度都等于零,则它在这段时间内的平均速度一定等于零
- C. 变速直线运动中任意一段时间内的平均速度一定不等于它某一时刻的瞬时速度
- D. 匀速直线运动中任意一段时间内的平均速度都等于它任一时刻的瞬时速度

【精析】若每个时刻的瞬时速度都等于零,平均速度一定为零,但某段时间内平均速度等于零时,任意时刻的瞬时速度不一定为零,故 B 正确, A 错;对于匀速直线运动,其速度不变,各段时间内的平均速度均相同,故 D 正确;对于变速直线运动,一段时间内的平均速度有可能等于某时刻的瞬时速度,故 C 错。故选 B、D。

误区警示

该题易错选 A,原因是平均速度是与位移相对应的,一个物体在一段时间内的位移为零时,物体不一定是静止的。

知识点 2 ▷ 瞬时速率和平均速率

1. 瞬时速率

瞬时速度的大小称为瞬时速率,它是标量,只有大小,没有方向。

2. 平均速率

(1) 定义:运动物体通过的路程与通过这段路程所用时间的比值,是标量。

(2) 说明:平均速率与平均速度是两个完全不同的概念,千万不要认为平均速度的大小就是平均速率。由于在一般情况下质点的路程要大于位移的大小,所以平均速率一般也要大于平均速度的大小,只有在单方的直线运动中,两者的大小才能相等。

(3) 举例:如图所示,一质点沿直线 AB 运动,先以速度 v 从 A 运动到 B,接着以速度 $2v$ 沿原路返回到 A,则此过程的位移是零,所以平均速度是零,但平均速率不等于零。设 AB 相距 s ,则其平均速率为 $\bar{v} = \frac{2s}{t_1 + t_2} = \frac{2s}{\frac{s}{v} + \frac{s}{2v}} = \frac{4}{3}v$ 。

由此可以看出,平均速率与平均速度不同。

特别提醒

平均速度总是与位移相对应,平均速率总是与路程相对应,只有在一段时间内位移的大小与路程相等时,平均速度的大小才等于平均速率。

【典例 2】有一辆汽车沿笔直公路行驶,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 内通过 15m 的距离,第 5s 内反向通过 10m 的距离,求这 5s 内的平均速度和平均速率及后 2s 内的平均速度和平均速率。

【精析】(1) 汽车在 5s 内的位移为:

$$\Delta x_1 = 5\text{m} + 20\text{m} + 20\text{m} + 15\text{m} - 10\text{m} = 50\text{m}$$

$$\text{平均速度为 } v_1 = \frac{\Delta x_1}{t_1} = \frac{50}{5} \text{m/s} = 10\text{m/s}$$

在 5s 内的路程为

$$l_1 = 5\text{m} + 20\text{m} + 20\text{m} + 15\text{m} + 10\text{m} = 70\text{m}$$

$$\text{平均速率为 } v' = \frac{l_1}{t_1} = \frac{70}{5} \text{m/s} = 14\text{m/s}$$

(2) 在后 2s 内的位移及路程分别为:

$$\Delta x_2 = 15\text{m} - 10\text{m} = 5\text{m}$$

$$l_2 = 15\text{m} + 10\text{m} = 25\text{m}$$