



教育图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

导学案

高中物理

必修第一册 RJ

浙江省

数智教辅

索取二维码
贴此处
激活享受服务

— 全品AI学伴 —
7×24小时有问必答
高效预复习，吃透每一课

天津出版传媒集团
天津人民出版社

CONTENTS



目录 | 导学案

01 第一章 运动的描述

PART ONE

1 质点 参考系	115
2 时间 位移	117
3 位置变化快慢的描述——速度	122
第 1 课时 速度	122
第 2 课时 测量纸带的平均速度和瞬时速度 速度—时间图像	126
4 速度变化快慢的描述——加速度	128
第 1 课时 加速度的理解与计算	128
第 2 课时 加速度对速度的影响 从 $v-t$ 图像看加速度	131

02 第二章 匀变速直线运动的研究

PART TWO

1 实验:探究小车速度随时间变化的规律	133
2 匀变速直线运动的速度与时间的关系	136
3 匀变速直线运动的位移与时间的关系	139
专题课:匀变速直线运动规律的重要推论	141
专题课:匀变速直线运动规律的综合应用	145
4 自由落体运动	147
专题课:自由落体运动规律的综合应用 竖直上抛运动	151
专题课:运动图像的应用 追及相遇问题	154

03 第三章 相互作用——力

PART THREE

1 重力与弹力	157
第1课时 重力、弹力的理解	157
第2课时 实验:探究弹簧弹力与形变量的关系、胡克定律	161
2 摩擦力	164
第1课时 滑动摩擦力	164
第2课时 静摩擦力及摩擦力综合问题	166
3 牛顿第三定律	169
4 力的合成和分解	172
第1课时 合力和分力 实验:探究两个互成角度的力的合成规律	172
第2课时 力的合成和分解	174
专题课:力的效果分解法和力的正交分解法	177
5 共点力的平衡	180
专题课:整体法和隔离法在受力分析及平衡问题中的应用	183
专题课:动态平衡问题	185

04 第四章 运动和力的关系

PART FOUR

1 牛顿第一定律	188
2 实验:探究加速度与力、质量的关系	190
3 牛顿第二定律	193
专题课:瞬时性问题	196
4 力学单位制	198
5 牛顿运动定律的应用	200
6 超重和失重	203
专题课:牛顿运动定律中的连接体问题	206
专题课:动力学图像问题	209
专题课:传送带模型	210
专题课:滑块—木板模型	213

◆ 参考答案	217
--------	-----



讲课智能体

第一章 运动的描述

1 质点 参考系

学习任务一 物体和质点

[教材链接] 阅读教材,完成下列填空:

1. 机械运动:物体的_____随时间的变化.
2. 质点:在某些情况下,可以忽略物体的_____和_____,把它简化为一个具有_____的点,这样的点叫作质点.
3. 理想化模型:在物理学中,突出问题的_____因素,忽略_____因素,建立理想化的物理模型,并将其作为研究对象,是经常采用的一种科学研究方法.

【辨别明理】

- (1)质点就是质量小、体积小的物体. ()
- (2)物体能否看成质点是由所研究问题决定的. ()
- (3)质点是理想化模型,实际是不存在的. ()

例 1 下列情境中的研究对象,可以看作质点的是 ()

- A. 研究火车通过一座桥所需的时间
- B. 研究汽车轮胎的转动
- C. 研究比赛时乒乓球的旋转
- D. 研究体操运动员的腾空姿态
- E. 研究百米运动员完成比赛所需时间
- F. 研究百米运动员的冲刺动作

例 2 [2026·江山中学高一月考] 在物理学里,为凸显问题核心要素、忽略次要因素,构建理想化“物理模型”是常用科学研究手段,质点便是

这类理想化物理模型之一,以下几幅图呈现了一些体育赛事项目里记录运动员比赛成绩的场景,在这些项目比赛过程中,能把运动员看作质点的是 ()



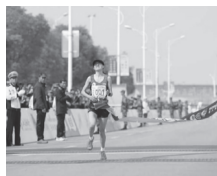
A. 对拳击动作分析



B. 艺术体操



C. 研究跳水动作



D. 研究马拉松路线

【要点总结】

1. 对质点的理解

- (1)质点是用来代替物体的有质量的点,只占有位置而不占有空间,具有被代替物体的全部质量.
- (2)质点是一种理想化模型,它是对实际物体的一种科学抽象.

2. 物体能看成质点的条件

- (1)物体的大小和形状对所研究的问题无影响,或者有影响但可以忽略不计,则可将物体看成质点.
- (2)当物体上各部分的运动情况完全相同时,物体上任何一点的运动情况都能反映该物体的运动,一般可看成质点.
- (3)物体有转动,但相对于平动而言可以忽略其转动时,可把物体看成质点.

学习任务二 对参考系的理解

[教材链接] 阅读教材,完成下列填空:

1. 运动观点

- (1)自然界的一切物体_____,绝对静止的物体是_____.

- (2)描述某个物体的位置随时间的变化,却又总是相对于_____而言的,这便是运动的_____.

2. 参考系

(1)参考系:描述一个物体的运动,要选定某个其他物体作为参考,这种用来作为_____叫作参考系.

(2)参考系的选择:参考系可以_____选择.选择不同的参考系来观察同一个物体的运动,其结果往往_____ (选填“会有所不同”或“一定相同”).通常情况下,在讨论地面上物体的运动时都以_____为参考系.

【辨别明理】

- (1)自然界中没有绝对静止的物体. ()
- (2)研究物体的运动时,必须选地面作为参考系. ()
- (3)一个物体的运动情况与参考系的选择无关. ()

例 3 下列关于参考系的说法正确的是 ()

A. “太阳在西边落山”,这句话中参考系是太阳

B. 参考系在描述物体运动中没有具体意义

C. “我们在马路上开车,快速驶过绿灯”,这句话中参考系是汽车

D. 同一个运动对于不同参考系描述出来的结果可以不一样

例 4 [2025·嘉兴高一期中] 刘老师在平直的公路上驾车冒雨行驶,下列说法中正确的是 ()

- A. 选择汽车为参考系,雨滴是静止的
- B. 选择地面为参考系,坐在汽车里的刘老师是静止的
- C. 选择刘老师为参考系,刮雨器一定是静止的
- D. 选择汽车为参考系,路旁的树木是运动的

【反思感悟】

【要点总结】

1. 参考系的选取原则

- (1)以观测方便和使运动的描述尽可能简单为原则.
- (2)研究地面上物体的运动时,一般选取地面或相对于地面静止的物体作为参考系.

2. 参考系的四性

标准性	作为参考系的物体都假定不动,被研究的物体都以参考系为标准
任意性	参考系的选取是任意的,任何物体都可以作为参考系
统一性	比较不同物体的运动应选择同一个参考系
相对性	对于同一个物体,选择不同的参考系,观察结果可能会有所不同

// 随堂巩固 //

1. (质点的理解)下列关于质点的说法正确的是 ()
- A. 能看作质点的物体体积一定很小
 - B. 只要是质量很小的物体就可以看作质点
 - C. 质量很大或体积很大的物体一定不能看作质点
 - D. 由于所研究的问题不同,同一物体有时可以看作质点,有时不可看作质点

2. (质点的应用)[2025·温州高一期中] 2024年7月26日,第33届夏季奥林匹克运动会在法国巴黎隆重开幕.中国体育代表团最终在巴黎奥运会上夺得40金27银24铜.在如图所示的

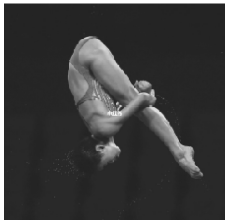
运动项目中,下列说法正确的是 ()



甲



乙



丙



丁

- A. 研究甲图中潘展乐的游泳动作时,潘展乐可以看成质点
- B. 研究乙图中陈梦的发球技巧时,乒乓球可以看成质点
- C. 研究丙图中全红婵跳水动作时,全红婵可以看成质点
- D. 研究丁图中杨家玉的竞走快慢时,杨家玉可以看成质点

3. (参考系的应用) 云台山是全球首批世界地质公园,这里气候独特,水源丰富,植被原始完整,是生态旅游的好去处.乘坐索道缆车除了能观赏怡人的风景以外,还能感觉悬挂在高空的

刺激感.对于正在乘坐索道缆车观光的某游客来说,以下说法正确的是 ()



- A. 以自己为参考系,看到对面的山迎面走来
- B. 以对面的山为参考系,自己静止不动
- C. 以自己为参考系,看到同一缆车里的人向对面的山奔去
- D. 以所乘坐的缆车为参考系,两边的青山绿树静止不动

2 时间 位移

学习任务一 时刻和时间间隔

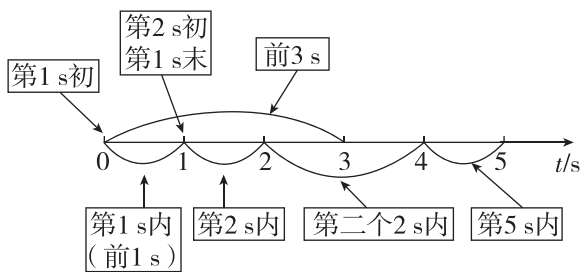
[教材链接] 阅读教材,完成下列填空:

(1) 时刻:在表示时间的数轴上,时刻用 _____ 表示.

(2) 时间间隔:在表示时间的数轴上,时间间隔用 _____ 表示.

[物理观念] (1) 日常生活中的“时间”,有时指“时刻”,有时指“时间间隔”,应根据具体情况判定.如“什么时间出发”指的是时刻,“出发多长时间了”指的是时间间隔.

(2) 在时间轴上表示的时刻和时间间隔如图所示.

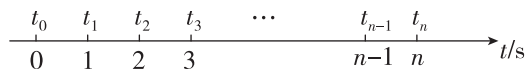


[辨别明理]

- (1) 时刻表示时间短,时间间隔表示时间长. ()
- (2) 第4 s末和第5 s初为同一个时刻. ()
- (3) 某人每次心跳间隔为1 s,则1 s是指时间间隔. ()

例1 [2026·山东日照实验高级中学高一月考]

如图所示为时间轴,下列关于时刻和时间间隔的说法中正确的是 ()



- A. t_2 表示时刻,称为第2 s末或第3 s初,也可以称为2 s内
- B. $t_2 \sim t_3$ 表示时间间隔,称为第3 s内
- C. $t_0 \sim t_2$ 表示时间间隔,称为最初2 s内或第2 s内
- D. $t_{n-1} \sim t_n$ 表示时间间隔,称为第 $(n-1)$ s内

例2 2025年9月2日上午8点20分,某校举行开学典礼,校长发言25分钟,学生代表发言15分钟,9点典礼结束.则下列说法正确的是 ()

- A. 8点20分是时刻
- B. 25分钟是时刻
- C. 15分钟是时刻
- D. 9点是时间间隔

[反思感悟]

【要点总结】

时刻与时间间隔的比较

	时刻	时间间隔
物理意义	指某一瞬间	指两个时刻的间隔
描述对象	某一状态	某一过程

(续表)

	时刻	时间间隔
时间轴上	对应时间轴上的一个点	对应时间轴上的一段线段
描述关键词	“第 n s 初” “第 n s 末”等	“ n s 内”“第 n s 内” “前 n s 内”“后 n s 内”等

学习任务二 位置和位移

【教材链接】阅读教材,完成下列填空:

1. 坐标系

- (1) 建立目的:为了定量地描述物体的_____,需要在参考系上建立适当的坐标系.
- (2) 坐标系的三要素:_____,_____和_____.

2. 路程:物体_____的长度.

3. 位移

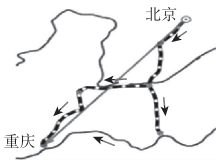
- (1) 定义:由_____指向_____的有向线段.
- (2) 物理意义:描述物体_____的物理量.
- (3) 大小:初、末位置间有向线段的_____.
- (4) 方向:由_____指向_____.

4. 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:温度、路程等.

【科学探究】三位旅行者从北京到重庆,甲乘飞机直达,乙坐高铁直达,丙先坐火车再乘船到达,如图所示.

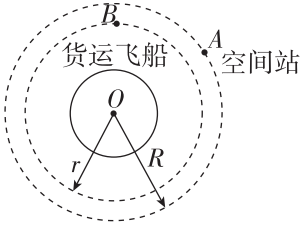
- (1) 三者运动过程位移_____ (选填“相同”或“不同”).
- (2) 三者运动过程路程_____ (选填“相同”或“不同”).



【辨别明理】

- (1) 位移是描述直线运动的,路程是描述曲线运动的. ()
- (2) 一个物体的位移为零,路程也一定为零. ()
- (3) 物体在运动过程中的路程相等,位移一定也相等. ()

例3 [2026·河北石家庄高一期中] 如图所示,“天舟二号”货运飞船与“天和号”空间站在交会对接之前,分别沿半径为 r 、 R 的圆形轨道运动.某时刻“天舟二号”货运飞船和“天和号”空间站分别从 B 点、 A 点开始运动,下列说法正确的是 ()



- A. “天和号”空间站运行 $\frac{1}{3}$ 周的位移大小为 $\frac{2}{3}\pi R$
- B. “天舟二号”货运飞船运行 $\frac{1}{2}$ 周的路程为 $2\pi r$
- C. “天舟二号”货运飞船运行 $\frac{3}{4}$ 周的位移大小为 r
- D. 二者各自运行一周,其位移相等

【要点总结】

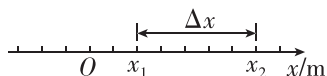
位移和路程的区别与联系

	位移	路程
物理意义	描述物体的位置变化,是由初位置指向末位置的有向线段	描述物体运动轨迹的长度
矢标性	矢量	标量
相关因素	由物体的初、末位置决定,与物体运动路径无关	既与物体的初、末位置有关,也与物体运动路径有关
联系	位移的大小不大于相应的路程,只有物体做单向直线运动时,位移的大小才等于路程	

学习任务三 直线运动的位移

[教材链接] 阅读教材,完成下列填空:

研究直线运动时,在物体运动的直线上建立 x 轴,如图所示.



1. 物体的初、末位置:可用位置坐标 _____ 表示.

2. 物体的位移 $\Delta x =$ _____.

3. 物体位移正负的意义:

(1) 若 Δx 为正,则位移的方向指向 x 轴的 _____;

(2) 若 Δx 为负,则位移的方向指向 x 轴的 _____.

特别提醒 物体的位置坐标与坐标原点的选取有关;但位移与坐标原点的选取无关.

例 4 一个质点在 x 轴上运动,各个时刻的位置如下表(质点在每一秒内都做单向直线运动).

时刻/s	0	1	2	3	4
位置坐标/m	0	5	-4	-1	-7

(1) _____ (填选项前的字母)位移最大.

A. 1 s 内 B. 2 s 内 C. 3 s 内 D. 4 s 内

(2) _____ (填选项前的字母)位移最大.

A. 第 1 s 内 B. 第 2 s 内

C. 第 3 s 内 D. 第 4 s 内

(3) _____ (填选项前的字母)路程最大.

A. 1 s 内 B. 2 s 内

C. 3 s 内 D. 4 s 内

(4) _____ (填选项前的字母)路程最大.

A. 第 1 s 内 B. 第 2 s 内

C. 第 3 s 内 D. 第 4 s 内

例 5 [2026·瑞安塘下中学高一月考] 从高出地面 3 m 的位置竖直向上抛出一个小球,它上升 5 m 后回落,最后到达地面,以抛出点建立一维坐标系,方向以向上为正,下列说法正确的是 ()

A. 最高点的坐标是 8 m

B. 从抛出点到落地点的位移是 3 m

C. 从最高点到落地点的位移是 -8 m

D. 从抛出点到落地点的位移的大小和路程是一样的

[反思感悟] _____

学习任务四 位移—时间图像

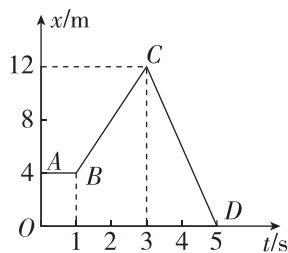
[教材链接] 阅读教材,完成下列填空:

1. 位置—时间图像:在直角坐标系中选 _____ 为横轴,选 _____ 为纵轴,其上的图线就是位置—时间图像,通过它能直观地看出物体在任意时刻的位置.

2. 位移—时间图像($x-t$ 图像):将物体运动的 _____ 选作位置坐标原点 O ,则位置与 _____ 相等($x = \Delta x$),位置—时间图像就成为位移—时间图像,又称 $x-t$ 图像.从 $x-t$ 图像可以直观地看出物体在不同时间内的位移.

例 6 (多选)[2025·江苏连云港海头高级中学高一月考] 如图所示是一辆电动车做直线运动

的 $x-t$ 图像,对相应的线段所表示的运动,下列说法中正确的是 ()



A. AB 段表示电动车静止

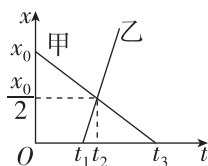
B. BC 段发生的位移大于 CD 段发生的位移

C. $t=3$ s 时电动车离出发点最远

D. $t=5$ s 时电动车回到出发点

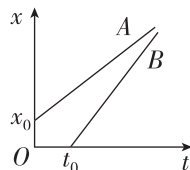
变式 (多选) 如图所示为甲、乙两物体相对于同一参考系的 $x-t$ 图像. 下列说法正确的是 ()

- A. 甲、乙两物体的出发点相距为 x_0
 B. 甲物体比乙物体早出发的时间为 t_1
 C. 甲、乙两物体同向运动
 D. 甲、乙两物体在 t_2 时刻相遇



【要点总结】

- (1) $x-t$ 图像表示的是物体的位移随时间变化的规律, 而不是物体运动的轨迹.
 (2) $x-t$ 图像只能用来描述直线运动, 不能描述曲线运动, 原因是 x 轴只有正、负两个方向.
 (3) 若 $x-t$ 图线不过原点, 表示物体不是从坐标原点或不是从计时起点开始运动的, 如图所示.



学习任务五 位移和时间的测量

[科学探究] 在生活中, 可以用照相的方法记录物体的位置, 用钟表记录物体运动的时刻, 也可以用频闪照相的方法同时记录物体运动的时刻和位置.

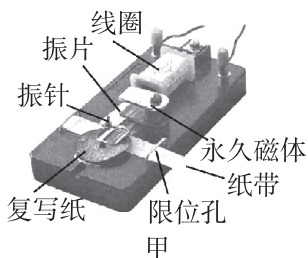
1. 打点计时器的结构和工作原理

打点计时器的作用: 打点计时器是一种使用交变电源的计时仪器, 当电源频率为 50 Hz 时, 它每隔_____打一次点, 打点计时器和纸带配合, 可以记录物体运动的时间及在一段时间内的位移, 这就为研究物体的运动提供了可能.

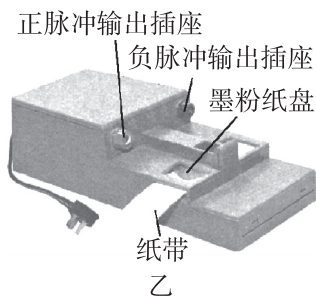
(1) 电磁打点计时器 (如图甲所示)

工作电压: _____ 交变电源;

工作原理: 接通交变电源后, 在线圈和永久磁体的作用下, 振片便振动起来, 带动其上的振针上下振动. 这时, 如果纸带运动, 振针就通过复写纸在纸带上留下一行小点.



(2) 电火花计时器 (如图乙所示)



工作电压: _____ 交变电源;

工作原理: 当启动电源, 按下脉冲输出开关时, 计时器发生的脉冲电流经放电针、墨粉纸盘和纸盘轴产生火花放电, 于是在运动的纸带上就打出一行点迹.

2. 操作步骤

- (1) 了解打点计时器的构造, 然后把它固定好.
- (2) 安装纸带.
- (3) 启动电源, 水平拉动纸带. 纸带上就打出一行小点, 随后立即关闭电源.
- (4) 取下纸带, 从能够看清的某个点开始 (第一个点), 往后数出若干个, 例如数出 n 个点, 算出从打下第一个点到第 n 个点的时间 t .
- (5) 用刻度尺测量出从第一个点到第 n 个点的距离.
- (6) 设计表格, 用来记录时间及位移, 并将测量结果填入表格中.

3. 注意事项

- (1) 打点时, 应先启动电源, 待打点计时器打点稳定后再拉动纸带.
- (2) 打点计时器不能连续工作太长时间, 打点之后应立即关闭电源.
- (3) 为减小实验误差, 1、2、3、4、... 不一定是连续的计时点, 可以每 5 个点 (或间隔 4 个点) 取一个计数点, 若电源频率为 50 Hz, 此时两计数点间的时间间隔 $T=0.10$ s.
- (4) 对纸带进行测量时, 不要分段测量各段的位移. 正确的做法是一次测量完毕, 即统一测量出各个计数点到第一个点之间的距离.

例 7 用打点计时器可测纸带运动的时间和位移. 下面是没有按操作顺序写的不完整的实验步骤, 按照你对实验的理解, 在各步骤空白处填上适当的内容, 然后按实际操作的合理顺序, 将各步骤的字母代号按顺序写在空白处.

A. 在电磁打点计时器的两接线柱上分别接上导线, 导线的另一端分别接在低压_____ (选填“交流”或“直流”) 电源的两个接线柱上.

B. 把电磁打点计时器固定在桌子上, 让纸带穿过_____, 并压在_____下面.

C. 用刻度尺测量从计时开始点到最后一个点间的距离 x .

D. 切断电源, 取下纸带, 如果共有 n 个清晰的点, 电源频率是 50 Hz , 则这段纸带记录的时间 $t =$ _____.

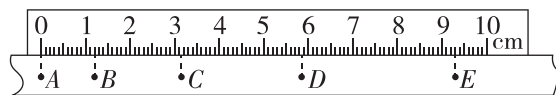
E. 打开电源开关, 再用手水平地拉动纸带, 在纸带上打下一系列小点.

实验步骤的合理顺序是_____.

[反思感悟] _____

例 8 (1) 电磁打点计时器使用的电源是_____ (选填“交流 8 V ”或“交流 220 V ”) 电源, 电源频率为 50 Hz 时, 如果每相邻的两个计数点间还有 4 个点未标出, 则相邻两个计数点间的时间间隔为_____.

(2) 在“练习使用打点计时器”的实验中, 某同学选出了一条清晰的纸带, 并取其中的 A、B、C、D、E 五个点进行研究, 这五个点和刻度尺标度对应的位置如图所示. 可求出 A、C 间的距离为_____ cm, C、E 间的距离为_____ cm.



【要点总结】

利用打点纸带获得时间和位移的测量数据

(1) 当电源的频率是 50 Hz 时, 打点计时器每隔 0.02 s 打一个点, 若打 n 个点, 则有 $(n-1)$ 个时间间隔, 故这段纸带记录的时间 $\Delta t = 0.02(n-1)\text{ s}$.

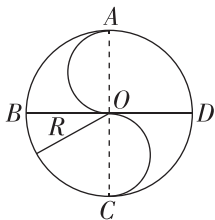
(2) 如果把纸带跟运动的物体连在一起, 即由物体带动纸带一起运动, 则纸带上各点之间的距离就表示相应时间间隔中物体的位移, 可用刻度尺直接测量.

// 随堂巩固 //

1. (时刻和时间间隔)(多选) 下列数据指时间间隔的是 ()

- A. 《新闻联播》每晚 19 点播出
- B. 太原开往北京的某次列车于 11 时 38 分从太原南站发车
- C. 第六届东亚运动会女子 100 米自由泳决赛中, 中国选手唐奕以 54 秒 66 的成绩夺得冠军
- D. “嫦娥三号”历经 13 天在月球表面虹湾区实现软着陆

2. (位移和路程) 某同学按如图所示走出一个半径为 R 的中国古代八卦图, 中央“S”部分是两个直径为 R 的半圆, B、D、C、A 分别为西、东、南、北指向. 他从 A 点出发沿曲线 ABCOADC 行进, 则当他到 D 点时, 他的路程和位移大小及位移的方向分别为 ()



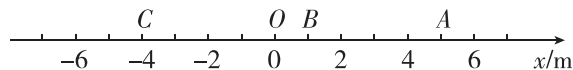
A. $2\pi R, \sqrt{2}R$ 、方向西偏南 45°

B. $2.5\pi R, R$ 、方向东偏南 45°

C. $2.5\pi R, \sqrt{2}R$ 、方向东偏南 45°

D. $3\pi R, R$ 、方向西偏北 45°

3. (直线运动的位移)(多选) 如图所示, 一个物体从 A 运动到 C, 位移 $\Delta x_1 = -4\text{ m} - 5\text{ m} = -9\text{ m}$; 从 C 运动到 B, 位移 $\Delta x_2 = 1\text{ m} - (-4\text{ m}) = 5\text{ m}$. 下列说法正确的是 ()



A. C 到 B 的位移大于 A 到 C 的位移, 因为正数大于负数

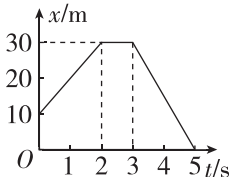
B. A 到 C 的位移大于 C 到 B 的位移, 因为正负号表示位移的方向, 不表示大小

C. 因为位移是矢量, 所以这两个矢量的大小无法比较

D. 物体由 A 到 B 的位移为 $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2$

4. (位移—时间图像)[2025·山西大学附属中学高一月考] 如图所示为一物体沿直线运动的 $x-t$ 图像,则物体在 ()

- A. 第 2 s 内位移是 15 m
- B. 第 4 s 内位移是 15 m
- C. 0~5 s 内路程是 50 m
- D. 0~5 s 内位移是 10 m

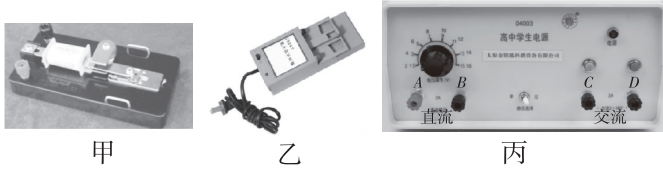


5. (练习使用打点计时器)在“练习使用打点计时器”的实验中,用手拉动纸带打点.

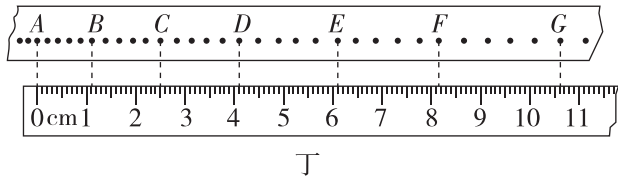
(1)如图所示, (选填“甲”或“乙”)图是实验中用到的电磁打点计时器,它是一种能够按照相同的时间间隔,在纸带上连续打点的仪器.它使用 (选填“交流”或“直流”)电源,由学生电源供电,工作电压约为 _____ V. 实验室使用我国民用电(频率 50 Hz)时,如果每相邻的两个计数点间还有 4 个点未标出,则相邻两个计数点的时间间隔为 _____ s.

(2)在连接打点计时器时,在计时器的两接线柱上分别接上导线,导线的另一端分别接在如图丙学生电源的 _____ (选填“AB”或“CD”)两个接线柱上;

(3)安装纸带时,让纸带穿过限位孔,并压在复写纸的 _____ (选填“上面”或“下面”);



(4)某同学选出了一条清晰的纸带,并取其中的 A, B, C, …七个点进行研究,这七个点与刻度尺标度的对应情况如图丁所示. 则 B 点所对应的刻度尺读数为 _____ cm, C 点到 E 点的距离是 _____ cm.



3 位置变化快慢的描述——速度

第 1 课时 速度

学习任务一 速度

[科学探究] 阅读下面的表格,回答相关问题.

	初位置/m	经过时间/s	末位置/m	位移/m
人在平直道路上跑步	0	40	150	_____
自行车沿平直道路行驶	0	20	100	_____
汽车沿平直道路行驶	0	10	100	_____
火车沿平直道路行驶	500	30	1 250	_____

- (1)将四个物体的位移填入表中.
- (2)自行车、汽车、火车谁位置变化最大,谁位置变化最快,谁运动得最快?

[教材链接] 阅读教材,完成下列填空:

速度

(1)定义:位移与 _____ 之比.

- (2)公式: _____.
- (3)单位:国际单位是 _____,符号是 _____,常用单位有 km/h、cm/s 等,1 m/s = _____ km/h.
- (4)方向:速度是 _____,速度 v 的方向与时间 Δt 内的 _____ 的方向相同.
- (5)物理意义:表示物体运动的 _____.

【辨别明理】

- (1)由 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 可知, v 与 Δx 成正比,与 Δt 成反比. ()
- (2)速度的方向与物体运动的方向一致. ()
- (3)做匀速直线运动的物体,其速度的大小和方向都不变. ()

例 1 (多选)下列说法正确的是 ()

- A. 速度是表示物体运动快慢的物理量
- B. 物体的位移越大,则其速度一定越大
- C. A 物体的位移大于 B 物体的位移,则 A 物体的速度一定大于 B 物体的速度
- D. 速度描述物体位置变化的快慢,速度大表示物体位置变化快

例 2 (多选)甲、乙两物体在同一直线上做匀速运动,取向右为正方向,甲的速度为 3 m/s ,乙的速度为 -5 m/s ,则可知 ()

- A. 乙的速度大于甲的速度
- B. 因为 $3 > -5$,所以甲的速度大于乙的速度
- C. 这里正、负号表示物体的运动方向

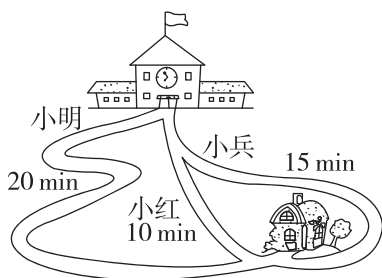
D. 若甲、乙两物体同时由同一点出发,则 10 s 后甲、乙相距 80 m

【要点总结】

1. 比值定义法:用两个基本的物理量的“比”来定义一个新的物理量的方法.如速度、压强、密度等.比值定义法的特点:比值定义法定义的物理量往往不随定义所用的物理量的大小、有无而改变.
2. 初中阶段学习过的“速度”与高中物理中的速度意义不同,初中时用路程与时间的比值表示“速度”,高中则用位移与时间的比值定义速度.
3. 求解质点的速度时,既要计算速度的大小,又要确定速度的方向;比较两个速度是否相同时,必须考虑它们的大小和方向是否都相同.

学习任务二 平均速度和瞬时速度

[科学探究] 小明、小红和小兵由家到学校选择了 3 条不同的路径,所用时间如图所示.三人同时出发.



(1)小明、小红和小兵在运动过程中哪个物理量是相同的?谁更“快”到达学校?这个“快”是怎么比较的?可以用哪个物理量来表示?

(2)能说小红在任意时刻的速度都大于小明和小兵的速度吗?

[教材链接] 阅读教材,完成下列填空:

(1)平均速度

①物理意义:描述物体在一段时间内运动的平均快慢程度及方向.

②方向:平均速度的方向与_____的方向相同.

③公式: $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$.

(2)瞬时速度

①物理意义:表示物体在某一_____或经过某一_____时运动的快慢和方向.

②方向:瞬时速度的方向指物体的_____方向.

③速率:瞬时速度的大小通常叫作速率,速率是_____量.

(3)平均速率:物体通过的_____与通过这一路程所用时间的比叫作平均速率,在一般情况下平均速率并不等于_____的大小.

特别提醒

(1)我们平时所说的速度有时指平均速度,有时指瞬时速度,应根据前后文判断.

(2)在变速直线运动中,不同时间(或不同位移)内的平均速度一般不相同,因此,求出的平均速度必须指明是哪段时间(或哪段位移)内的平均速度.

【辨别明理】

(1)物体的瞬时速度越大,则平均速度越大. ()

(2)只有瞬时速度才可以精确描述变速运动. ()

(3)瞬时速度的方向与位移的方向相同. ()

(4)物体的平均速度为零,则物体一定处于静止状态. ()

例 3 [2025·金华外国语学校高一月考] 关于速度,下列说法中正确的是 ()

- A. 汽车速度计上显示 70 km/h,指的是汽车一段行程中的平均速度
- B. 某高速公路上的限速为 120 km/h,指的是平均速度
- C. 子弹以 900 m/s 的速度从枪口射出,指的是瞬时速度
- D. 比较从杭州出发的两辆汽车谁先到达金华,应比较它们的瞬时速度大小

[反思感悟]

例 4 某质点由 A 出发做直线运动,前 5 s 向东行驶了 30 m 到达 B 点,又向东行驶了 5 s 前进了 60 m 到达 C 点,在 C 点停了 4 s 后又向西行驶,经历了 6 s 运动了 120 m 到达 A 点西侧的 D 点.求:

- (1)最后 6 s 时间内质点的平均速度;
- (2)全过程的平均速度.

(3)全过程的平均速率.

【要点总结】

1. 瞬时速度与平均速度的比较

	瞬时速度	平均速度
物理意义	精确描述物体运动的快慢;与某一时刻或某一位置相对应	粗略描述物体运动的快慢;与一段时间或一段位移相对应
大小	$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} (\Delta t \rightarrow 0)$	由公式 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 求出
方向	与某时刻(或某位置)运动方向一致	与位移方向一致
注意	必须指明是在哪个时刻或哪个位置	必须指明是对应哪段时间或哪段位移

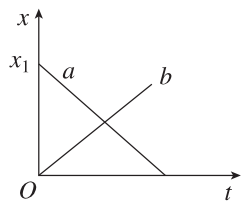
2. 平均速度和平均速率的区别与联系

	平均速度	平均速率
定义	平均速度 = $\frac{\text{位移}}{\text{时间}}$	平均速率 = $\frac{\text{路程}}{\text{时间}}$
标矢性	矢量,有方向	标量,无方向
联系	都粗略地表示物体运动的快慢	
	单位相同,在国际单位制中,单位是米每秒,符号是 m/s	
	平均速度的大小一般小于平均速率,只有在单方向直线运动中,平均速度的大小才等于平均速率,但此时也不能说平均速度就是平均速率	

| 素养提升 |

从 $x-t$ 图像看速度

1. $x-t$ 图像为倾斜直线时,表示物体做匀速直线运动,如图中的 a 、 b 所示.直线的斜率(等于 $\frac{\Delta x}{\Delta t}$)表示物体的速度,斜率的大小表示速度的大小,斜率的正、负表示物体的运动方向,如图所示, b 图线表示物体向正方向运动, a 图线表示物体向负方向运动.

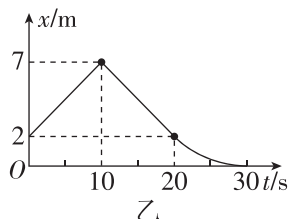


2. 纵截距表示运动物体的初始位移,如图所示, a 所代表的物体的初始位置在 x_1 处, b 所代表的物体的初始位置在坐标原点.
3. 交点表示同一时刻位于同一位置,即物体相遇.
4. $x-t$ 图像为曲线时,表示物体做变速运动.某时刻的瞬时速度等于该时刻图线上对应点的切线的斜率.

示例 (多选)[2026·绍兴一中高一月考] 如图甲所示的医用智能机器人在某医院大厅巡视,图乙是该机器人在某段时间内做直线运动的位移—时间图像,20~30 s的图线为曲线,其余为直线.则机器人在 ()



甲

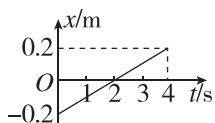


乙

- A. 0~10 s内做匀速直线运动
- B. 0~20 s内平均速度大小为 0.5 m/s
- C. 20~30 s内平均速度大小为 0.2 m/s
- D. 5 s末的速度与 15 s末的速度相同

变式 1 质点沿直线运动,其位移—时间图像如图所示,关于质点的运动,下列说法中正确的是 ()

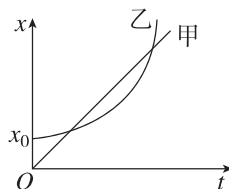
- A. 2 s末质点的位移为零,前 2 s内位移为“—”,后 2 s内位移为“+”,所以 2 s末质点改变了运动方向



- B. 2 s末质点的位移为零,该时刻质点的速度为零

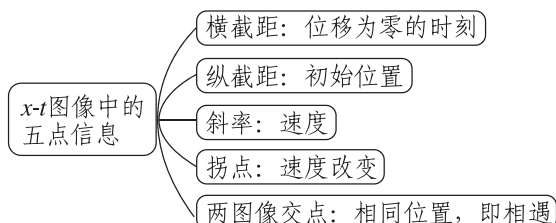
- C. 质点做匀速直线运动,速度大小为 0.1 m/s,方向与规定的正方向相反
- D. 质点在 4 s 时间内的位移大小为 0.4 m,位移的方向与规定的正方向相同

变式 2 (多选)雾天在平直的公路上,甲、乙两汽车同时开始运动,它们的 $x-t$ 图像如图所示,下列说法正确的是 ()



- A. 甲汽车做直线运动,乙汽车做曲线运动
- B. $t=0$ 时刻甲汽车的速度大于乙汽车的速度
- C. 当甲、乙两汽车第二次相遇时,两汽车的速度大小相等
- D. 从第一次相遇到第二次相遇,两汽车的平均速度相同

【要点总结】



// 随堂巩固 //

1. (对速度的理解) 在物理学中,如果要比较不同物体运动的快慢,可以使用速度这个物理量,物体的速度可以用公式 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 来表示,下列说法正确的是 ()

- A. 当 Δt 取单位时间时,速度和位移的物理意义是相同的
- B. 当 Δt 非常小时,我们把物体在 t 到 $t + \Delta t$ 的时间间隔内的平均速度作为物体在 t 时刻的瞬时速度

C. 无论 Δt 多大,用该公式直接求出来的就是物体的瞬时速度

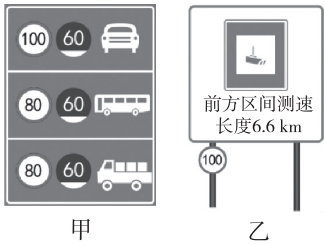
D. 瞬时速度与速率表达的物理意义相同

2. (平均速度和瞬时速度) 在学校运动会的百米赛跑项目中,小徐同学在 7.25 s 末的速度为 10.4 m/s, 12.50 s 末到达终点,速度为 10.2 m/s,则他在全程的平均速度为 ()

- A. 10.3 m/s
- B. 10.2 m/s
- C. 10.0 m/s
- D. 8.0 m/s

3. (平均速度和瞬时速度)[2025·杭州二中高一月考] 为兼顾行车安全与通行效率,高速公路上设置了许多限速标志,并采用定点测速、区间测速的方式确保通行安全.下列说法正确的是 ()
- A. 定点测速测的是速率
- B. 图甲表示在此路段所有车辆的速率应在 60 km/h 到 100 km/h 之间

- C. 图乙表示在这 6.6 km 内平均速度应不大于 100 km/h
- D. 图乙表示区间测速的位移为 6.6 km



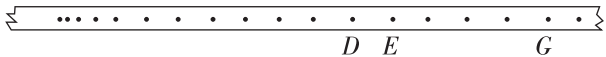
第 2 课时 测量纸带的平均速度和瞬时速度 速度—时间图像

学习任务一 测量纸带的平均速度和瞬时速度

[科学探究] 1. 测量平均速度

(1)测纸带的平均速度实验原理:

如图所示,测出 D 、 G 间的位移 Δx 和所用的时间 Δt ,则 D 、 G 间的平均速度为 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$.



(2)用刻度尺测出多个计数点到起始点的距离,计算两相邻计数点间的位移 Δx ,然后用平均速度 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 计算某些点间的平均速度,每隔 0.1 s 计算一次平均速度,并把数据记录在表格中.

计算一次平均速度,并把数据记录在表格中.

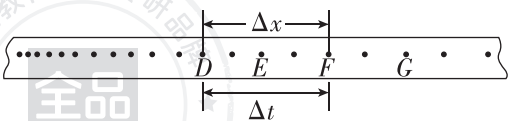
位置	0	1	2	3	4	...
x/m						
$\Delta x/\text{m}$						
$\Delta t/\text{s}$						
$v/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$						

2. 测量瞬时速度

(1)测纸带的瞬时速度实验原理:

取包含某一位置在内的一小段位移 Δx ,根据 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 测出这一段位移内的平均速度,用这个平均速度代表纸带经过该位置的瞬时速度.一般地,取以这个点为 E 的一段位移来计算.如图所示, E 点的瞬时速度可用 D 、 F

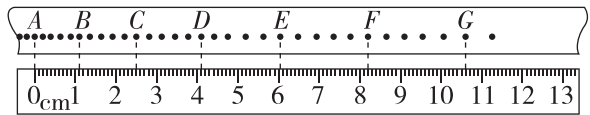
两点间的平均速度表示,即 $v_E = \frac{\Delta x}{\Delta t}$.



(2)计算纸带上各计数点的瞬时速度,每隔相同的一段时间计算一次速度,并把数据记录在下表中.

位置	0	1	2	3	4	5	6	...
x/m								
$\Delta x/\text{m}$								
$\Delta t/\text{s}$								
$v/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$								

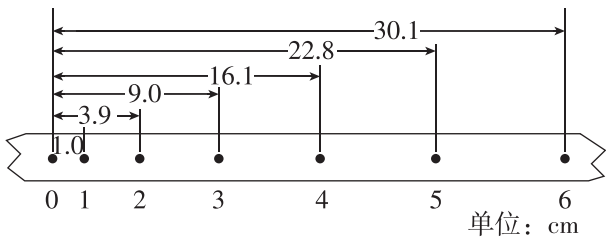
例 1 在某次实验中,某同学选出了一条清晰的纸带,并取其中的 A 、 B 、 C 、...七个点进行研究,这七个点和刻度尺标度对应的位置如图所示.(打点计时器所用电源频率为 50 Hz)



(1)可求出 A 点到 D 点的距离是 $\underline{\hspace{2cm}}$ cm,相邻两计数点间的时间间隔 $T = \underline{\hspace{2cm}}$ s.

(2)由实验数据可得 A 点到 D 点的平均速度是 $\underline{\hspace{2cm}}$ m/s; B 点的瞬时速度是 $\underline{\hspace{2cm}}$ m/s.(结果均保留两位有效数字)

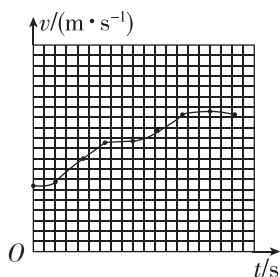
变式 如图所示是一条利用打点计时器打出的纸带,0、1、2、3、4、5、6 是七个计数点,每相邻两个计数点之间还有四个打点未画出,各计数点到 0 的距离如图所示.求出打计数点 1、2、3、4、5 时纸带的瞬时速度.(电源频率为 50 Hz,结果尽可能精确一些)



学习任务二 速度—时间图像

[教材链接] 阅读教材,完成下列填空:

1. 速度—时间图像的建立:用_____表示时间 t ,_____表示速度 v ,建立直角坐标系. 根据测量的数据在坐标系中描点,然后用_____的曲线把这些点连接起来,即得到物体运动的 $v-t$ 图像,如图所示.



2. 速度—时间图像的意义:直观表示物体运动的速度随_____变化的情况.

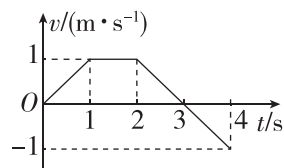
例 2 如图是物体做直线运动的 $v-t$ 图像,由图可知,该物体 ()

A. 第 1 s 内和第 3 s 内的运动方向相反

B. 第 2 s 内静止不动

C. 第 3 s 内和第 4 s 内的运动方向相反

D. 第 2 s 末和第 4 s 末的速度相同



【要点总结】

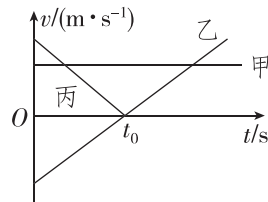
$v-t$ 图像的应用

(1) 由 $v-t$ 图像直接读出任一时刻所对应的速度.

(2) 可以从 $v-t$ 图像上直接判断速度的方向;图像位于 t 轴上方,表示物体向正方向运动;图像位于 t 轴下方,表示物体向负方向运动.

(3) 如图所示, $v-t$ 图像中两条图线的交点表示两个物体在该时刻具有相同的速度.

注意: $v-t$ 图像只能表示直线运动,速度有正、负两个方向.

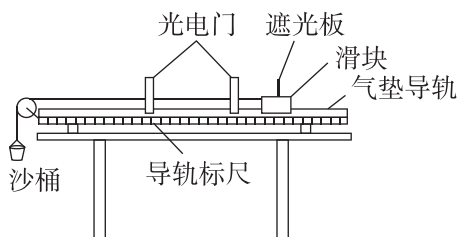


| 素养提升 |

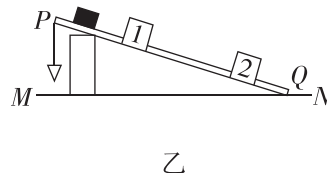
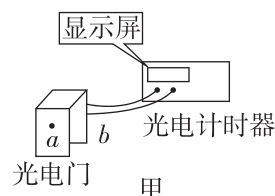
测速度的其他方法——光电门测速度

光电门测速度的基本原理是利用遮光板通过光电门很短的时间内的平均速度近似等于瞬时速度. 如图所示,滑块在牵引力作用下先后通过两个光电门,配套的数字毫秒计记录了遮光板通过第一个光电门的时间为 Δt_1 ,通过第二个光电门的时间为 Δt_2 ,已知遮光板的宽度为 d ,可以求出滑块通过第一个光电门和第二个光电门的速度大小分别为 $v_1 = \frac{d}{\Delta t_1}$ 和

$$v_2 = \frac{d}{\Delta t_2}.$$



示例 光电计时器是一种研究物体运动情况的常用计时仪器,其结构如图甲所示, a 、 b 分别是光电门的激光发射和接收装置,当有物体从 a 、 b 间通过时,光电计时器就可以精确地把物体从开始挡光到挡光结束的时间记录下来. 图乙中 MN 是水平桌面, Q 是长木板与桌面的接触点,1 和 2 是固定在长木板上适当位置的两个光电门,与之连接的两个光电计时器没有画出,长木板顶端 P 点悬有一铅锤,实验时,让滑块从长木板的顶端滑下,光电门 1、2 各自连接的计时器显示的挡光时间分别为 $1.0 \times 10^{-2} \text{ s}$ 和 $4.0 \times 10^{-3} \text{ s}$. 用仪器测量出滑块的宽度为 $d = 1.20 \text{ cm}$.



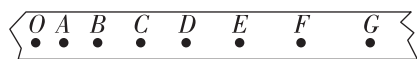
(1) 滑块通过光电门 1 时的速度 $v_1 =$ _____ m/s, 滑块通过光电门 2 时的速度 $v_2 =$ _____ m/s. (结果均保留两位有效数字)

(2) 由此测得的瞬时速度 v_1 和 v_2 只是近似

值, 它们实质上是通过光电门 1 和 2 的 _____. 要使瞬时速度的测量值更接近真实值, 可将滑块的宽度 _____ (选填“减小”或“增大”) 一些.

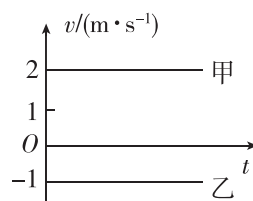
// 随堂巩固 //

1. (测量纸带的平均速度和瞬时速度) 在实验中, 某同学得到一条打点清晰的纸带如图所示, 要求测出 D 点的瞬时速度. 本实验采用包含 D 点在内的一段间隔中的平均速度来粗略地代表 D 点的瞬时速度, 下列几种方法中最准确的是 (电源频率为 50 Hz) ()



- A. $\frac{AG}{\Delta t_1} = v_D, \Delta t_1 = 0.14 \text{ s}$
- B. $\frac{BE}{\Delta t_2} = v_D, \Delta t_2 = 0.06 \text{ s}$
- C. $\frac{CE}{\Delta t_3} = v_D, \Delta t_3 = 0.1 \text{ s}$
- D. $\frac{CE}{\Delta t_4} = v_D, \Delta t_4 = 0.04 \text{ s}$

2. (速度—时间图像) (多选) 甲、乙两物体的 $v-t$ 图像如图所示, 则 ()



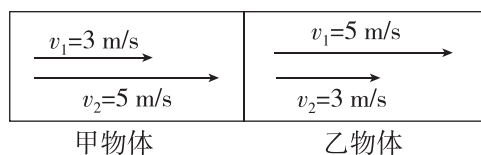
- A. 甲、乙两物体都做匀速直线运动
- B. 甲、乙两物体若在同一直线上, 就一定会相遇
- C. 甲的速率大于乙的速率
- D. 甲、乙两物体即使在同一直线上, 也不一定会相遇

4 速度变化快慢的描述——加速度

第 1 课时 加速度的理解与计算

学习任务一 速度变化量

[科学探究] 看图回答问题(向右为运动的正方向)



- (1) 速度变化量定义式: $\Delta v =$ _____.
- (2) 请分别把甲物体和乙物体的速度变化量在图中表示出来, 并写出数据.
- (3) 图中两物体的速度变化量相同吗? 你能得到什么结论?

例 1 下列说法正确的是 ()

- A. 速度是矢量, 速度的变化量是标量
- B. 甲物体的速度变化量为 3 m/s, 乙物体的速度变化量为 -5 m/s, 甲物体的速度变化量大
- C. 一小球以 10 m/s 的速度与墙相撞, 弹回时速度大小也为 10 m/s, 小球的速度变化量的大小为 20 m/s
- D. 一汽车以 10 m/s 的速度开始刹车, 一段时间后速度变为 2 m/s, 则汽车的速度变化量为 8 m/s

学习任务二 加速度的理解

[科学探究] 猎豹捕食时能在 4 s 内速度由零增加到 30 m/s;以 50 m/s 的速度高速行驶的列车急刹车能在 30 s 内停下来;战斗机在试飞时以 600 m/s 的速度在空中匀速飞行.试结合以上情景分析:

(1)哪一个物体的速度最大? 哪一个物体的速度变化量最大? 哪一个物体的速度变化率最大?

(2)能否说明速度大则速度变化率就大? 能否说明速度变化量大则速度变化率就大?

[教材链接] 阅读教材,完成下列填空:

加速度

(1)物理意义:描述物体运动_____快慢的物理量.

(2)定义:物理学中把速度的_____与发生这一变化所用_____之比叫作加速度.

(3)公式: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, Δv 表示_____, Δt 表示速度变化所用的_____.

(4)单位:在国际单位制中,加速度的单位是_____,符号是_____.

【辨别明理】

- (1)物体的速度越大,则加速度也越大. ()
- (2)物体的速度变化越大,则加速度越大. ()
- (3)物体的速度变化越快,则加速度越大. ()
- (4)物体的速度为零时,加速度也为零. ()

例 2 [2026·江山实验高级中学高一月考] 某同学从网上找到几张照片,根据照片所示情景,请你判断下列说法正确的是 ()



甲



乙



丙



丁

- A. 如图甲所示,点火后即将升空的火箭的速度为零,其加速度也为零
- B. 如图乙所示,高速行驶的复兴号列车的加速度可能为零
- C. 如图丙所示,轿车紧急刹车时速度变化很快,但加速度很小
- D. 如图丁所示,当火药爆炸炮弹还没发生运动瞬间,炮弹的加速度一定为零

学习任务三 加速度的方向和计算

[教材链接] 阅读教材,完成下列填空

(1)加速度的方向:加速度是_____量,其方向与_____方向相同.

(2)在直线运动中,物体加速运动时加速度与速度方向相_____,物体减速运动时加速度与速度方向相_____.

【辨别明理】

- (1)加速度方向一定与速度方向相同. ()
- (2)加速度方向可能与速度方向相反. ()
- (3)加速度方向一定与速度变化量的方向相同. ()

例 3 [2026·绍兴一中高一月考] 如图所示,雀尾螳螂虾常栖身于珊瑚礁岩缝、洞穴中,它的第二对颚足非常发达,攻击猎物时,它可以在五十分之一秒内将捕肢的前端弹射出去,最高时速可达到 90 km/h,在捕猎时,捕肢前端的最大加速度大小约为 ()



- A. 4500 m/s²
- B. 1250 m/s²
- C. 25 m/s²
- D. 0.5 m/s²

[反思感悟] _____

例 4 足球以 6 m/s 的速度水平向左飞来,运动员把它以 8 m/s 的速度反向踢出,踢球时间为 0.2 s,则足球在这段时间内的加速度大小和方向是 ()

- A. 70 m/s²,方向水平向右
- B. 70 m/s²,方向水平向左
- C. 10 m/s²,方向水平向右
- D. 10 m/s²,方向水平向左

变式 在世界女排联赛中国香港站的比赛中,某运动员跳起将水平飞来的速度为 20 m/s 的排球

迎面击出,排球以 28 m/s 的速率反向水平返回,假设排球被击打过程中的平均加速度大小为 200 m/s²,则运动员对排球的击打时间为 ()

- A. 0.1 s
- B. 0.24 s
- C. 0.04 s
- D. 0.14 s

[反思感悟] _____

【要点总结】

速度、速度变化量、速度的变化率(加速度)的比较

	速度 v	速度变化量 Δv	速度的变化率 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ (加速度 a)
表达式	$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	$\Delta v = v_2 - v_1$	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
单位	m/s	m/s	m/s ²
方向	即运动的方向,与 a 的方向不一定相同	与 a 的方向相同	与 Δv 的方向相同,与 v 的方向不一定相同
物理意义	运动的快慢和方向	速度变化的大小和方向	速度变化的快慢和方向
大小关系	三个物理量的大小没有必然联系		

// 随堂巩固 //

1. (对加速度的理解) 关于加速度,下列说法中不正确的是 ()

- A. 汽车在某一段时间内,可能会出现速度变化量很大,而加速度却很小的情况
- B. 加速度是描述速度变化快慢的物理量,所以速度变化越快,则加速度一定越大
- C. 速度变化量相同时,所用的时间越短,则加速度一定越大
- D. 物体运动的速度变化量越大,则物体的加速度一定越大

2. (加速度的计算) 坡鹿外形与梅花鹿相似,但体形较小,花斑较少,在我国分布于海南岛,为

国家一级保护动物. 若某坡鹿由静止开始做加速直线运动,5 s 末其速度大小为 10 m/s,则该过程中坡鹿的平均加速度大小为 ()

- A. 1 m/s²
- B. 2 m/s²
- C. 4 m/s²
- D. 8 m/s²

3. (加速度的计算和方向判断) (多选) 物体做直线运动的初速度为 6 m/s,经过 10 s 速度的大小变为 10 m/s,假设运动过程中加速度不变,则加速度大小可能是 ()

- A. 0.4 m/s²
- B. 10 m/s²
- C. 0.8 m/s²
- D. 1.6 m/s²