

全品



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

全品学练考

AI智慧升级版

主编 肖德好

导学案

高中物理

必修第一册 RJ

基础版

本书为智慧教辅升级版

“讲课智能体”支持学生聊着学，扫码后哪里不会选哪里；随时随地想聊就聊，想问就问。



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	109
2 时间 位移	111
第 1 课时 时间 位移	111
第 2 课时 位移—时间图像 位移和时间的测量	113
3 位置变化快慢的描述——速度	116
第 1 课时 速度	116
第 2 课时 测量纸带的平均速度和瞬时速度 速度—时间图像	119
4 速度变化快慢的描述——加速度	122
第 1 课时 加速度的理解与计算	122
第 2 课时 物体运动性质的判断 从 $v-t$ 图像看加速度	124
④ 知识整合与通关（一）	126

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	128
2 匀变速直线运动的速度与时间的关系	131
3 匀变速直线运动的位移与时间的关系	133
专题课：匀变速直线运动规律的重要推论	135
专题课：匀变速直线运动规律的应用	139
4 自由落体运动	141
专题课：自由落体运动与竖直上抛运动	145
※ 专题课：运动图像的应用、简单的追及相遇问题	148
④ 知识整合与通关（二）	152

03 第三章 相互作用——力

PART THREE

1 重力与弹力	154
第1课时 重力、弹力的理解	154
第2课时 实验：探究弹簧弹力与形变量的关系 胡克定律	157
2 摩擦力	160
专题课：摩擦力综合问题	162
3 牛顿第三定律	164
4 力的合成和分解	167
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	167
第2课时 力的合成的分析与计算	170
第3课时 力的分解的分析与计算	173
5 共点力的平衡	176
专题课：整体法和隔离法在平衡问题中的应用	179
专题课：简单的动态平衡问题	181
⑩ 知识整合与通关（三）	183

04 第四章 运动和力的关系

PART FOUR

1 牛顿第一定律	185
2 实验：探究加速度与力、质量的关系	187
3 牛顿第二定律	191
专题课：瞬时性问题	194
4 力学单位制	195
5 牛顿运动定律的应用	197
6 超重和失重	200
专题课：动力学中的连接体问题	203
专题课：动力学中的图像问题和临界问题	204
※专题课：简单的传送带问题	206
※专题课：简单的滑块—木板问题	209
⑪ 知识整合与通关（四）	211

◆ 参考答案	213
--------	-----



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.

- 机械运动:物体的_____随时间的变化,是自然界中最简单、最基本的运动形态,叫作机械运动.
- 质点:在某些情况下,可以忽略物体的_____,和_____,把物体简化为一个具有_____的点,这样的点叫作质点.
- 物体能看成质点的两种情况
(1)物体的_____和_____对所研究问题的影响可以忽略不计.
(2)物体上各点的运动情况_____,从描述运动的角度看,物体上_____的运动完全能反映整个物体的运动.
- 一个物体能否看成质点是由_____决定的.同一个物体,由于所要研究的问题_____,有时_____看成质点,有时_____看成质点.
- 理想化模型:在物理学中,突出问题的_____,忽略_____,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._____这一理想化模型就是这种方法的具体应用.

【辨别明理】

- 质点是一种理想化模型,实际并不存在. ()
- 体积很大的物体,不能视为质点. ()
- 质点与几何学中的点一样,没有区别. ()

例 1 北京时间 2024 年 8 月 12 日,第 33 届奥林匹克运动会圆满结束,中国代表团取得了显著的成绩,共获得 40 枚金牌、27 枚银牌和 24 枚铜牌.下列说法正确的是 ()

- 研究马拉松运动员的运动轨迹,可以将运动员视为质点
- 研究花样滑冰运动员的动作,可以将运动员视为质点
- 研究跳水运动员比赛时的动作,可以将运动员视为质点
- 研究乒乓球运动员发球时乒乓球的旋转对轨迹的影响,可以将乒乓球视为质点

[反思感悟] _____

例 2 [2025·山东烟台二中高一月考] 2024 年 8 月 18 日,“蛟龙号”载人潜水器在西太平洋海域顺利完成航次首潜,8 月 28 日,“蛟龙号”载人潜水器完成 2024 西太平洋国际航次科考第 9 次下潜作业.下列情况中“蛟龙号”一定可视为质点的是 ()

- 估算下潜总时间时
- 用推进器进行姿态调整时
- 在海沟中穿越窄缝时
- 科学家在其舱内进行实验时

[反思感悟] _____

学习任务二 参考系

[教材链接] 阅读教材,完成下列填空.

- 运动与静止的关系
(1)运动的绝对性:自然界的一切物体都处于_____中,绝对静止的物体是_____的.就此意

- 义而言,运动是_____的.
- 运动的相对性:描述某个物体的位置随时间的变化,总是相对于_____而言的.

2. 参考系:要描述一个物体的运动,首先要选定某个其他物体作为_____,观察物体的_____相对于这个“其他物体”是否随_____变化,以及怎样变化.这种用来作为_____的物体叫作参考系.

3. 参考系的选取

- (1)在描述一个物体的运动时,参考系可以_____选择.
- (2)选择不同的参考系来观察同一物体的运动,其结果会_____.
- (3)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. 由于运动是绝对的,描述物体的运动时,可以不选定参考系. ()
2. 必须选择地面为参考系. ()
3. 物体运动情况的描述,与所选的参考系有关. ()

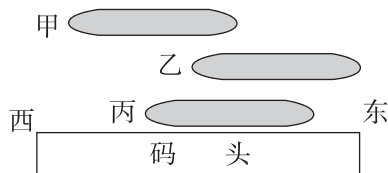
例 3 一个司机驾驶卡车沿平直道路匀速前进,下列说法正确的是 ()

- A. 以司机为参考系,卡车是静止的
- B. 以地面为参考系,司机是静止的
- C. 以卡车为参考系,司机运动得很慢
- D. 以地面为参考系,卡车是静止的

例 4 “轻舟已过万重山”这句古诗中,诗人李白描述轻舟的运动时选取的参考系为 ()

- A. 自己
- B. 岸边的山
- C. 船夫
- D. 船上的物体

例 5 如图为甲、乙、丙三艘客船在一个码头上的情景图,其中甲船上的乘客看到乙船向东运动,乙船上的乘客看到丙船和码头都向东运动,丙船上的乘客看到甲船向西运动,那么码头上的人看到三艘船的运动情况是 ()



- A. 三艘船都向东运动
- B. 甲船向东运动,其余两艘船向西运动
- C. 丙船可能向东运动,也可能向西运动
- D. 乙船可能向东运动

【要点总结】

判断参考系的两种方法

- (1)静物法:明确观察到的现象中,什么物体是运动的,什么物体是静止的,静止的物体可能就是参考系.
- (2)假设法:假设以某个“其他物体”为参考系,分析对物体运动情况的描述是否与观察到的结果一致.若一致,该“其他物体”可能就是参考系.

// 随堂巩固 //

1. (质点的理解)“绿水青山就是金山银山”,近年来随着生态环境的转好,扬州北湖湿地公园的白鹭数量不断增加.研究下列白鹭的活动情境时,可将白鹭视为质点的是 ()

- A. 迁徙的路径
- B. 起飞的姿态
- C. 翩翩起舞
- D. 低头觅食

2. (质点的理解)小丁在观看奥运会比赛时提出了以下观点,其中正确的是 ()

- A. 分析竞走运动员 20 公里竞走的轨迹时,可以把运动员视为质点
- B. 研究游泳运动员自由泳比赛触壁时的手型动作时,可以把运动员视为质点
- C. 研究网球运动员击球时的握拍方式时,可以把网球拍视为质点
- D. 判断射击运动员的射击成绩时,可以把电子靶视为质点

3. (参考系的理解)歼-15 舰载机从航母起飞进行飞行训练,如图甲所示.在空中飞行时,摄影师拍摄了飞机与月亮同框的照片,如图乙所示.下列说法正确的是 ()



- A. 起飞时,以飞机里的飞行员为参考系,飞机是运动的
- B. 起飞时,以飞机为参考系,航母是运动的
- C. 在空中,以飞机为参考系,月亮是静止的
- D. 在空中,以地球为参考系,飞机是静止的

2 时间 位移

第1课时 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. 时刻和时间间隔:日常生活中所说的时间有时指时刻,有时指时间间隔;两个时刻之间的间隔为_____.
2. 在表示时间的数轴上,时刻用_____表示,时间间隔用_____表示.

【辨别明理】

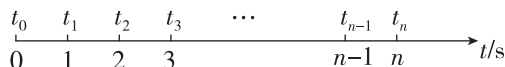
1. 时刻是很短的时间. ()
2. 在时间轴上,点表示时刻,线段表示时间间隔. ()

例1 [2025·浙江景宁中学高一月考] 2024年9月2日上午8点20分,某校开始举行开学典礼,校长发言25分钟,学生代表发言15分钟,9点结束.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】

例2 [2025·江苏盐城陈洋中学高一月考] 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 ()

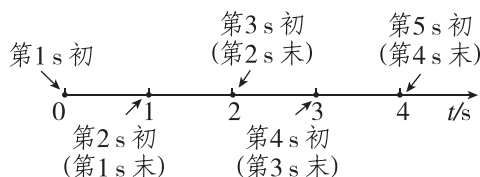


- A. t_2 表示时刻,称为第2 s末或第3 s初,也可以称为2 s内
B. $t_2 \sim t_3$ 表示时间间隔,称为第3 s内
C. $t_0 \sim t_2$ 表示时间间隔,称为最初2 s内或第2 s内
D. $t_{n-1} \sim t_n$ 表示时间间隔,称为第 $(n-1)$ s内

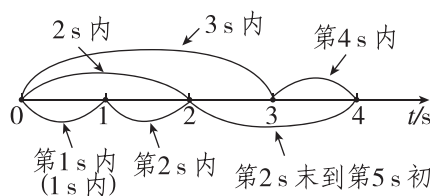
【反思感悟】

【要点总结】

时刻和时间间隔在表示时间的数轴上的表示举例



甲 表示时刻



乙 表示时间间隔

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. 位置与坐标系

- (1)建立坐标系的目的:为了定量地描述物体的_____,需要在_____上建立适当的坐标系.
- (2)常见坐标系的种类:若想说明地面上某人所处的位置,可以采用_____坐标系来描述;如果物体做直线运动,可以用_____坐标系来描述.
- (3)一维坐标系的建立方法:物体做直线运动时,通常选取这条直线为 x 轴,在 x 轴上任选一点作为_____,规定好坐标轴的_____和_____,物体的位置就可以用它的_____来描述.

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.

【辨别明理】

- 1. 位移与路程永远不可能相同,但位移的大小与路程有可能相等. ()
- 2. 质点通过一段位移后,它的路程可能为零. ()
- 3. 物体在运动过程中的路程相等时,位移一定也相等. ()

例 3 [2024·辽宁大连八中高一期中] 某人先向东走 3 m,接着向北走 4 m,则他在整个运动过程中的位移的大小和路程分别是 ()

- A. 3 m,4 m
- B. 4 m,3 m
- C. 7 m,7 m
- D. 5 m,7 m

例 4 [2025·山东菏泽一中高一月考] 运动会中有 100 m、200 m、400 m 比赛. 如图所示,在 200 m、400 m 比赛中运动员从错列的起跑线出发,全程分道赛跑,比赛的后程都经过跑道的直道部分,最后到达同一条终点线. 下列说法正确的是 ()



- A. 在 400 m 比赛中,外跑道的运动员的路程大
- B. 在 400 m 比赛中,不同跑道的运动员的位移相同
- C. 在 200 m 比赛中,不同跑道的运动员的位移相同
- D. 100 m 比赛在直道上进行,运动员的位移大小与路程相等

【要点总结】

位移和路程的区别与联系

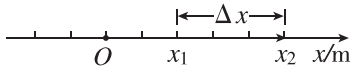
	路程	位移
物理意义	物体运动轨迹的长短	物体位置的变化
标矢性	只有大小,没有方向,是标量	既有大小,又有方向,是矢量
制约因素	与运动路径有关	与运动路径无关,只与初、末位置有关
图示		
注意点	① 运动方向不一定与位移方向相同 ② 路程 s 只能和位移大小 x 比较,不能和位移比较;且同一运动总有 $x \leq s$	

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.

1. 直线运动的位移的表示

如图所示,做直线运动的物体,它的初位置为 x_1 ,末位置为 x_2 ,则物体的位移应该是由_____的有向线段,其大小等于末位置与初位置坐标之_____. 用 Δx 表示位移,则 $\Delta x =$ _____.



2. 直线运动位移的正负的意义

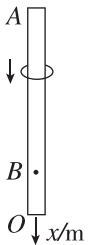
若 Δx 为正,则位移的方向指向 x 轴的_____方向;
若 Δx 为负,则位移的方向指向 x 轴的_____方向.

例 5 如图所示,一根长为 0.8 m 的直杆竖直放置, B 点与杆的下端 O 点的距离是 0.2 m. 今有一内径略大于杆直径的环,从杆的顶点 A 向下滑动,规定向下为正方向.

(1)取杆的下端 O 点为坐标原点,图中 A、B 两点的位置坐标各是多少? 环从 A 到 B 的过程中,位移是多少?

(2)取 A 点为坐标原点,A、B 点的位置坐标各是多少? 环从 A 到 B 的过程中,位移是多少?

(3)由以上两问可以看出,坐标原点的不同对位置坐标和位移是否有影响?



// 随堂巩固 //

1. (时刻和时间间隔)[2024·四川绵阳高一期末] 举重比赛在比赛当日下午 19:30 开始,运动员在举起杠铃后需坚持 3 s. 下列关于其中的“19:30”和“3 s”的说法,正确的是 ()

- A. “19:30”是指时刻,“3 s”是指时间间隔
B. “19:30”是指时间间隔,“3 s”是指时刻
C. “19:30”和“3 s”都是指时间间隔
D. “19:30”和“3 s”都是指时刻

2. (矢量和标量)下列物理量中,属于矢量的是 ()

- A. 位移 B. 质量 C. 时间 D. 路程

3. (路程与位移)[2025·山东济南济北中学高一月考] 如图所示,一小孩沿着高为 h ,长为 l 的斜坡自坡底 A 爬上坡顶 B,不小心又滑到坡底 A,小孩往

返过程中的路程和位移大小分别为 ()

- A. $2l$ 0 B. 0 $2l$
C. $2h$ 0 D. $2l$ $2h$

4. (直线运动的位移)物体做直线运动时,可以用坐标轴上的坐标表示物体的位置,用坐标的变化量表示物体的位移. 如图所示,一个物体从 B 点运动到 C 点的位移是 ()

- A. -4 m B. -5 m C. 5 m D. 9 m

第 2 课时 位移—时间图像 位移和时间的测量

学习任务一 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:反映物体在每一时刻的位置的图像. 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.

2. 位移—时间图像($x-t$ 图像):反映物体在不同时间内的位移的图像. 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.

3. 位移—时间图像的意义及其应用

(1)物理意义

描述物体运动的位移随时间变化的规律.

(2)从图像可获得的信息

- ①物体在任一时刻所在的位置.
②物体在任意一段时间内的位移.
③物体发生某一段位移所用的时间.

例 1 一质点在 x 轴上运动,各个时刻的位置坐标如下表(质点在每一秒内都做单向直线运动).

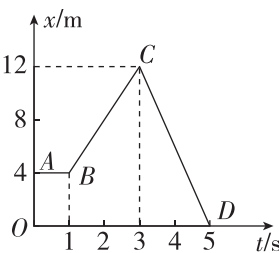
t/s	0	1	2	3	4	5
x/m	0	5	-4	-1	-7	1

根据表中数据:

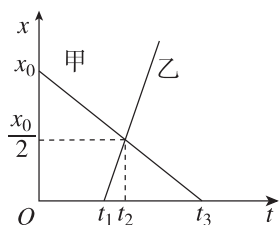
- (1)画出此质点运动的位移—时间图像;
(2)求出质点在第几秒内位移最大.

例 2 (多选)[2024·广东中山纪念中学高一月考] 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



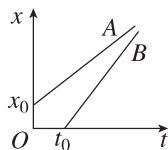
例 3 如图所示为甲、乙两物体相对于同一参考系做直线运动的 $x-t$ 图像. 下列说法正确的是 ()



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

【要点总结】

1. $x-t$ 图像中的图线表示的是位移随时间变化的规律, 不是质点运动的轨迹.
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. 两图线的交点表示两物体在对应时刻的位置相同, 即相遇.
4. 如图所示, 图像不过原点 O 时, 图像在纵轴上的截距 x_0 表示开始计时时物体的初始位置; 图像在横轴上的截距 t_0 表示出发时刻.



学习任务二 位移和时间的测量

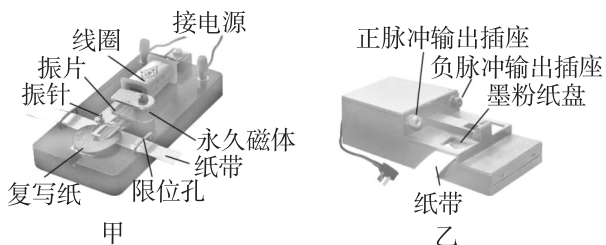
[教材链接] 阅读教材, 完成下列填空.

1. 位移和时间的测量方法

(1) 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_____的方法同时记录物体运动的时刻和位置.

(2) 学校实验室中常用_____来记录时间和位移.

2. 两种打点计时器



(1) 电磁打点计时器: 如图甲所示, 是一种使用_____电源的_____仪器, 工作电压约为_____ V. 能够按照相同的时间间隔, 在纸带上_____打点.

(2) 电火花计时器: 如图乙所示, 它的计时原理与电磁打点计时器相同, 使用 220 V 交变电源. 不过, 在纸带上打点的不是振针和复写纸, 而是_____和墨粉.

3. 用打点计时器记录时间和位移

(1) 当电源频率是 50 Hz 时, 每隔_____ s 打一次点. 根据打点的次数可以计算出运动的时间间隔.

(2) 如果把纸带和运动的物体连在一起, 纸带上各点之间的_____就表示相应时间间隔中物体的位移大小.

4. 实验操作

(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, 用手水平拉动纸带, 纸带上就打出一行小点. 随后关闭电源, 取下纸带.

5. 数据处理

(1) 时间的测量

从能够看清的某个点开始(起始点), 往后数出若干个, 例如数出 n 个点, 算出纸带从起始点到第 n 个点的运动时间 t .

(2) 位移的测量

用_____测量出从起始点到第 n 个点的位移 x .

6. 注意事项

(1) 应注意把纸带正确穿好, 使用电火花计时器时, 墨粉纸盘位于纸带_____; 使用电磁打点计时器时, 应让纸带穿过限位孔, 压在复写纸下面.

(2) 使用打点计时器打点时, 应先_____, 待打点计时器打点稳定后, 再拉动纸带.

(3) 正式实验前, 应检查打点的稳定性和清晰程度, 必要时进行调节或更换器材.

(4) 手拉动纸带时速度应_____一些, 以防点迹太密集.

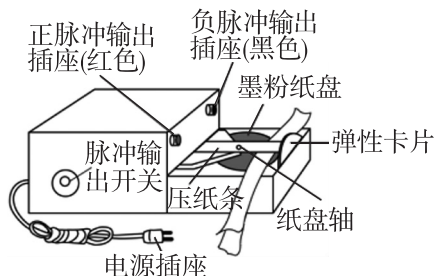
(5) 打点计时器不能连续工作太长时间, 打点之后应立即_____电源.

例 4 打点计时器是中学研究物体运动时常用的实验器材,常见的有电磁打点计时器和电火花计时器两种.关于电磁打点计时器和电火花计时器,下列说法中正确的是 ()

- A. 电磁打点计时器使用交流电源,电火花计时器使用直流电源
- B. 它们都是使用 10 V 以下的交流电源
- C. 使用它们计时时,必须先拉动纸带,再立即接通电源
- D. 电火花计时器工作时,纸带运动受到的阻力较小,所以对实验影响也较小

[反思感悟]

例 5 [2025·山东泰安新泰一中高一月考] 如图所示是电火花计时器的示意图.

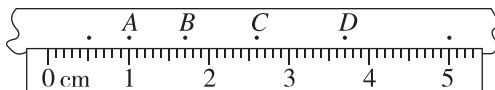


(1)电火花计时器和电磁打点计时器一样,当工作电源的频率是 50 Hz 时,每隔 _____ s 打一次点,用电火花计时器工作时的基本步骤如下:

- A. 当纸带完全通过电火花计时器后,立即关闭电源;
- B. 在长木板上远离滑轮端固定打点计时器,并使滑轮伸出桌面,接上电源;
- C. 把一条细绳拴在小车前端,绳跨过滑轮挂上槽码,把纸带固定在小车后端并让纸带穿过打点计时器;
- D. 把小车放在靠近打点计时器端,先接通电源再释放小车.

上述步骤正确的顺序是 _____. (按顺序填写步骤编号)

(2)如图是某同学在某次实验中获得的一条纸带.

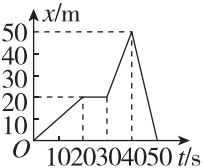


A、B、C、D 是纸带上四个计数点,每两个相邻计数点间有四个点没有画出,从图中读出 A、D 两点间距为 $x =$ _____ cm.

// 随堂巩固 //

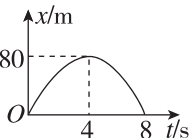
1. (位移—时间图像)(多选)一质点沿直线运动, x 表示它相对于出发点的位移,其运动的 $x-t$ 图像如图所示,则 ()

- A. 质点离出发点最远的距离为 50 m
- B. 质点在 0~40 s 内一直在远离出发点
- C. 质点在 40~50 s 内靠近出发点
- D. 质点在 20~30 s 内的位移是 20 m



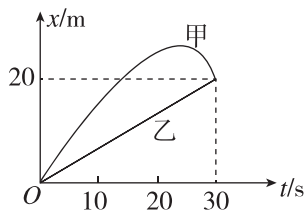
2. (位移—时间图像)(多选)某物体的位移—时间图像如图所示,物体从 $t=0$ 时刻开始运动; $x-t$ 图像是曲线,则下列说法正确的是 ()

- A. 物体的运动轨迹是曲线
- B. 4 s 时物体运动到位置坐标原点前方 80 m 处
- C. 在 0~8 s 内物体做往返运动
- D. 物体从最大位移处回到初始位置所用时间为 4 s



3. (位移—时间图像)[2025·江苏扬州大学附中高一月考] 如图所示为甲、乙两物体运动的位移—时间图像.在 0~30 s 内 ()

- A. 甲沿曲线运动,乙沿直线运动
- B. 两物体运动路程均为 20 m
- C. 乙物体运动位移大小为 30 m
- D. 甲、乙两物体的位移相同,30 s 末甲、乙相遇



4. (时间和位移的测量)(1)打点计时器是记录做直线运动的物体的 _____ 和 _____ 的仪器.

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

(3)以下是练习使用电火花计时器的部分实验步骤,其中错误的操作是 _____.

- A. 把打点计时器固定在桌子上,把墨粉纸套在纸盘轴上,让纸带穿过限位孔
- B. 把打点计时器与 8 V 低压交变电源相连
- C. 用手水平拉动纸带,然后启动电源
- D. 关闭电源,取下纸带,用刻度尺测量某计数点与计时起点的距离 x_0 ,并算出时间 t

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

[教材链接] 阅读教材,完成下列填空.

1. 速度: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, $1\text{ m/s} = \underline{\hspace{1cm}}\text{ km/h}$.
4. 标矢性:速度是_____,它既有大小,又有方向.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 的大小由 Δx 决定. ()
2. 两物体的速度分别是 $v_1 = 1\text{ m/s}$, $v_2 = -3\text{ m/s}$, 则它们的大小关系为 $v_1 > v_2$. ()

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 关于速度的定义式 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, 下列说法正确的是 ()

- A. Δx 是指在 Δt 时间内通过的路程
- B. Δt 较大的物体, v 较小
- C. v 是矢量, 与 Δt 内 Δx 的方向相同
- D. 两个运动的 Δx 与 Δt 大小均相等, 则 v 相同

【要点总结】

对定义式 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 的理解

(1) 公式 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 中的 Δx 是物体运动的位移, 也就是位置的变化, 不是路程. 速度描述物体位置随时间的变化的快慢, 速度越大, 表示物体运动得越快, 其位置也就变化得越快.

(2) 速度是采用比值法定义的, 不能认为速度 v 与位移 Δx 成正比、与时间 Δt 成反比.

(3) 速度是矢量, 既有大小, 又有方向.

① 求解物体的速度时, 既要计算速度的大小, 又要确定速度的方向.

② 比较两个速度是否相同时, 既要比较其大小是否相等, 又要比较其方向是否相同.

学习任务二 平均速度与瞬时速度

[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) 公式: $v = \underline{\hspace{1cm}}$.

(3) 方向: 平均速度的方向与这段时间内的_____的方向相同.

2. 瞬时速度

(1) 定义: 在速度表达式 $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 中, 当 Δt 非常非常_____时,

运动快慢的差异可以忽略不计, 此时我们就把 $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 叫作物体在时刻 t 的瞬时速度. 这种方法叫作极限法.

(2) 物理意义: 表示物体在某一时刻或经过某一位置时运动的快慢和方向.

(3) 方向: 瞬时速度的方向指物体该时刻的_____方向.

3. 速率: 瞬时速度的大小通常叫作速率, 速率是_____量.

4. 匀速直线运动: _____保持不变的运动. 在匀速直线运动中, 平均速度与瞬时速度_____.

【特别提醒】 平均速率指物体运动的路程与所经历的时间之比.

【辨别明理】

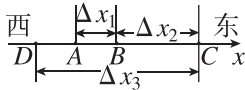
1. 物体的平均速度为零时, 物体的瞬时速度也一定为零. ()
2. 时间越短, 平均速度越接近某点的瞬时速度. ()
3. 匀速直线运动的速度指的是瞬时速度. ()
4. 速率是瞬时速度的大小. ()

例 3 [2024·福建福州一中高一期中] 人们通常所说的“速度”,有时指瞬时速度,有时指平均速度.下列表述中,指瞬时速度的是 ()

- A. 人散步的速度约为 1 m/s
- B. 子弹射出枪口时的速度是 800 m/s
- C. 汽车沿平直公路从甲站行驶到乙站的速度是 20 m/s
- D. 汽车经过平潭海峡公铁大桥的速度是 100 km/h

例 4 某质点由 A 点出发做直线运动,前 5 s 向东行驶了 30 m 到达 B 点,又向前行驶了 5 s 且前进了 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,如图所示,求:

- (1)最后 6 s 内质点的平均速度大小和方向;
- (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	

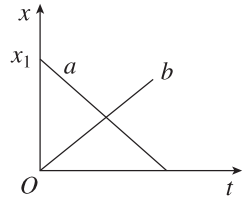
[特别提醒]

- (1)我们平时所说的速度有时指平均速率,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.

| 素养提升 |

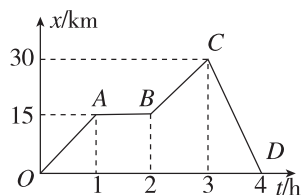
从 $x-t$ 图像看速度

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.

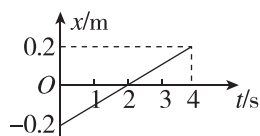
示例 [2024·江西临川二中高一期中] 如图所示是一辆汽车做直线运动的 $x-t$ 图像,对线段 OA 、 AB 、 BC 、 CD 所表示的运动,下列说法正确的是()



- A. OA 段表示的匀速运动最快,速度大小为 15 km/h
 B. CD 段表示的匀速运动速度大小为 30 km/h ,方向与初始运动方向相同
 C. AB 段表示汽车静止
 D. 运动 4 h 汽车的位移大小为 60 km

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()

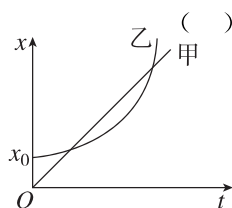
- A. 2 s 末质点的位移为零,前 2 s 内位移为“—”,后 2 s 内位移为“+”,所以 2 s 末质点改变了运动方向
 B. 2 s 末质点的位移为零,该时刻质点的速度为零



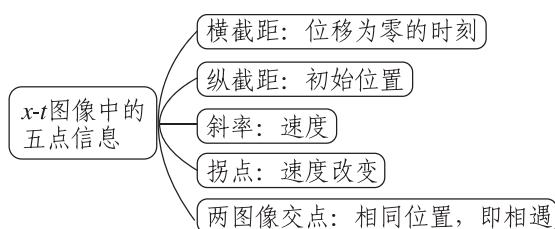
- C. 质点做匀速直线运动,速度大小为 0.1 m/s ,方向与规定的正方向相反
 D. 质点在 4 s 时间内的位移大小为 0.4 m ,位移的方向与规定的正方向相同

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】



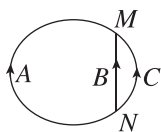
// 随堂巩固 //

1. (对速度的理解)(多选)甲、乙两质点在同一直线上做匀速运动,设向右为正方向,甲质点的速度为 2 m/s ,乙质点的速度为 -4 m/s ,则可知()

- A. 乙质点的速度大于甲质点的速度
 B. 因为 $+2 > -4$,所以甲质点的速度大于乙质点的速度
 C. 这里的正、负号表示的是质点的运动的方向
 D. 若甲、乙两质点同时从同一点出发,则 10 s 后甲、乙两质点相距 60 m

2. (平均速度和瞬时速度)(多选)[2024·湖南岳阳一中高一月考] 某班同学去部队参加代号为“猎狐”的军事学习, A 、 B 、 C 三个小分队同时从同一点 N 出发,并同时捕“狐”于 M 点,指挥部在荧光屏上描出三个小分队的行军路径如图所示,期间不停也不返回,则()

- A. 从 N 到 M 的过程中, A 小分队的平均速率最大



- B. 三个小分队从 N 到 M 的平均速率相同
 C. 三个小分队从 N 到 M 的平均速度相同
 D. 三个小分队经过 M 点时的速度可能相同

3. (平均速度和瞬时速度)[2024·天津耀华中学高一期中] 如图所示,运动员在某个弯道上从 A 运动到 B 的实际轨迹长为 60 m , A 到 B 的直线距离为 50 m ,用时 10 s , C 点为 A 到 B 过程中的一点,下列说法正确的是()



- A. A 到 B 过程中运动员的位移为 60 m
 B. A 到 B 过程中运动员的瞬时速度保持 6 m/s
 C. A 到 B 过程中运动员的平均速度大小为 5 m/s
 D. 运动员经过 C 点时速度大小为 5 m/s

第2课时 测量纸带的平均速度和瞬时速度 速度—时间图像

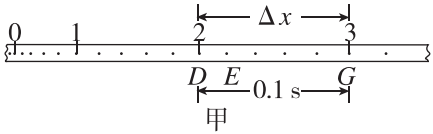
学习任务一 测量纸带的平均速度和瞬时速度

[科学探究]

1. 测量平均速度

(1)实验原理

如图甲所示是打点计时器打出的一条纸带示意图. 若想计算实验时运动的纸带在 D 、 G 两点间的平均速度 v , 只需测出 D 、 G 间的位移 Δx 和所用时间 Δt , 就可以算出平均速度 $v = \underline{\hspace{2cm}}$.



(2)数据处理

- ①选取纸带上一点为起始点 0, 后面每 5 个点取一个计数点, 分别用数字 1, 2, 3, ... 标出这些计数点;
- ②测量各计数点到起始点 0 的距离 x , 记录在表 1 中;
- ③计算两相邻计数点间的位移 Δx , 同时记录对应的时间 Δt ;
- ④根据 Δx 和 Δt 计算纸带在相邻计数点间的平均速度 v .

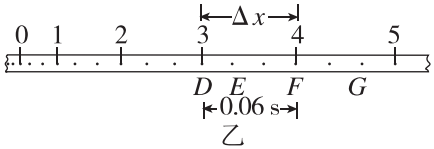
表 1 手拉纸带的位移和平均速度

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)实验原理

图甲中 E 点的瞬时速度, 可用包含 E 点在内的 D 、 G 两点间的 粗略地代表. 如果把包含 E 点在内的间隔取得小一些, 如图乙中的 DF 段, 那么经过 D 、 F 两点所用的时间 Δt 就会变短, 则用两点间的位移 Δx 和时间 Δt 算出的平均速度代表纸带在 E 点的瞬时速度, 就会 一些.



(2)数据处理

- ①从纸带起始点 0 算起, 后面每 3 个点取一个计数点;
- ②测量各计数点到起始点 0 的距离 x , 记录在表 2 中;
- ③计算两相邻计数点间的位移 Δx , 同时记录对应的时间 Δt ;
- ④根据 Δx 和 Δt 算出的速度值就可以代表在 Δx 这一区间内任意一点的瞬时速度. 将算出的各计数点的速度值记录在表 2 中.

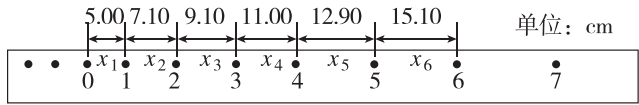
表 2 手拉纸带的瞬时速度

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

3. 注意事项

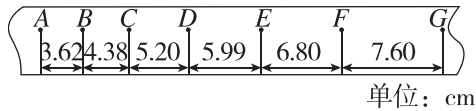
- (1)区分计时点和计数点. 计时点是打点计时器实际打出的点, 电源频率为 50 Hz 时, 相邻两计时点的时间间隔为 $T_0 = 0.02 \text{ s}$. 若每隔四个计时点取一个计数点 (即每五个计时点取一个计数点), 则相邻两个计数点之间的时间间隔为 $T = 5T_0 = 0.1 \text{ s}$.
- (2)注意间隔的周期数. 从能看得清的某个点数起, 如果纸带上共有 n 个计时点, 那么点的间隔数为 $(n-1)$, 对应的时间间隔为 $t = (n-1)T_0$. 用刻度尺测出第 1 个点到第 n 个点的距离 Δx , 则平均速度 $v = \frac{\Delta x}{(n-1)T_0}$.
- (3)测量瞬时速度时, 应当取包含该点的尽可能短的时间间隔, 用平均速度代替瞬时速度, 同时要注意两点间距离过小带来的测量误差.

例 1 [2024·重庆巴蜀中学高一月考] 某同学做“练习使用打点计时器”的实验时打出的纸带如图所示,每两个计数点间还有四个计时点没有画出,图中已标出相邻两计数点间的距离,打点计时器的电源频率为 50 Hz.



- (1) 相邻两个计数点间的时间间隔为 _____ s.
- (2) 从计数点 0~6 的平均速度是 $v =$ _____ m/s, 打下计数点 4 时, 纸带的速度 $v_4 =$ _____ m/s (保留三位有效数字).

例 2 [2024·河南南阳华龙中学高一月考] 某同学在“测量纸带的平均速度和瞬时速度”的实验中,使用的是照明电路中“220 V 50 Hz”的交流电,记录的纸带如图所示,在纸带上确定出 A、B、C、D、E、F、G 共 7 个点.

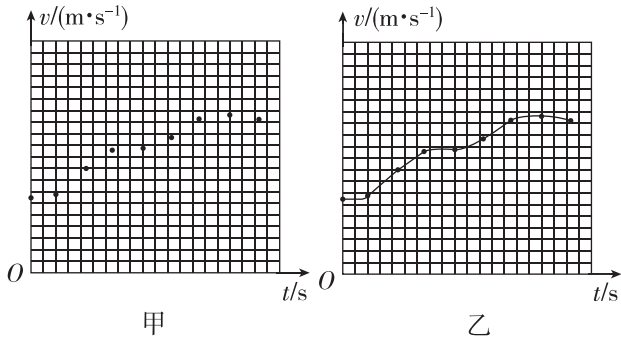


- (1) 纸带在 A、D 间的平均速度为 _____ m/s, 在 A、C 间的平均速度为 _____ m/s, B 点的瞬时速度更接近于 _____ m/s. (结果保留 2 位有效数字)
- (2) 如果交变电流的频率是 $f = 49$ Hz, 而做实验的同学并不知道, 那么速度的测量值与实际值相比 _____ (选填“偏大”“偏小”或“不变”).

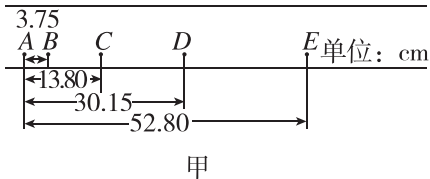
学习任务二 速度—时间图像

[科学思维] 用横轴表示时间 t , 纵轴表示速度 v , 建立直角坐标系. 根据测量的数据在坐标系中描点, 然后用平滑的曲线把这些点连接起来, 即得到物体运动的 $v-t$ 图像.

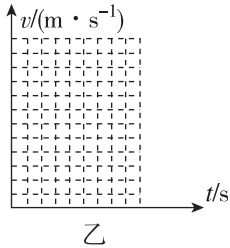
- (1) $v-t$ 图像非常直观地反映了速度随时间变化的情况.
- (2) $v-t$ 图像中的图线不是物体运动的轨迹.
- (3) $v-t$ 图像中 v 的正负表示速度方向与规定正方向 (或默认初速度方向) 是相同还是相反.



例 3 [2024·江西宜春百树学校高一月考] 在“用打点计时器测速度”的实验中, 一条记录小车运动情况的纸带如图甲所示, 在其上取 A、B、C、D、E 5 个计数点, 每相邻两个计数点之间还有 4 个点没有画出, 打点计时器的电源频率为 50 Hz.

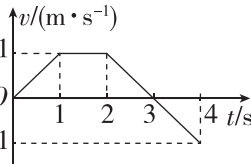


- (1) 由纸带上的数据计算 $v_B =$ _____ m/s, $v_C =$ _____ m/s, $v_D =$ _____ m/s. (计算结果均保留 3 位有效数字)
- (2) 在图乙中作出小车的 $v-t$ 图像 (以 A 点为计时起点).



例 4 如图是物体做直线运动的 $v-t$ 图像, 由图可知, 该物体 ()

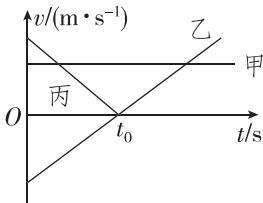
- A. 第 1 s 内和第 3 s 内的运动方向相反
- B. 第 2 s 内静止不动
- C. 第 3 s 内和第 4 s 内的运动方向相反
- D. 第 2 s 末和第 4 s 末的速度相同



【要点总结】

$v-t$ 图像的应用

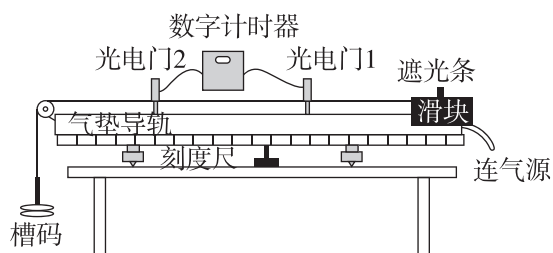
- (1) 由 $v-t$ 图像直接读出任一时刻所对应的速度.



- (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.
- (4) $v-t$ 图像只能表示直线运动, 不能表示曲线运动, 因为速度只有正、负两个方向. $v-t$ 图像也不能表示物体运动的轨迹, 表示物体在平面内运动的轨迹的是 $y-x$ 图像, 两者采用的坐标轴不同.

利用光电门测速度

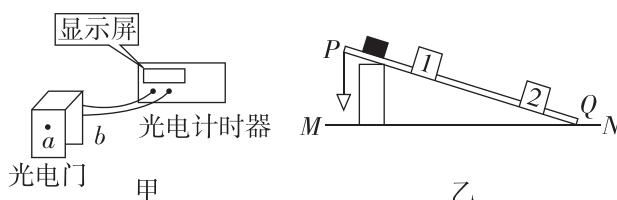
光电门测速度的基本原理是利用遮光板通过光电门很短的时间内的平均速度近似等于瞬时速度. 如图所示, 滑块在牵引力作用下先后通过两个光电门, 配套的数字毫秒计记录了遮光板通过第一个光电门的时间为 Δt_1 , 通过第二个光电门的时间为 Δt_2 , 已知遮光板的宽度为 d , 可以求出滑块通过第一个光电门和第二个光电门的速度大小分别为 $v_1 = \frac{d}{\Delta t_1}$ 和 $v_2 = \frac{d}{\Delta t_2}$.



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 1.0×10^{-2} s 和 4.0×10^{-3} s. 用仪器测量出滑块的宽度为 $d = 1.20$ cm.

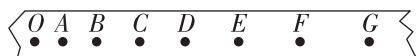
- (1) 滑块通过光电门 1 时的速度 $v_1 =$ _____ m/s, 滑块通过光电门 2 时的速度 $v_2 =$ _____ m/s. (结果均保留两位有效数字)



- (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 //

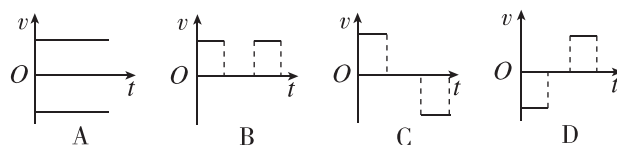
1. (测量纸带的平均速度和瞬时速度) 在实验中, 某同学得到一条打点清晰的纸带如图所示, 要求测出 D 点的瞬时速度. 本实验采用包含 D 点在内的一段间隔中的平均速度来粗略地代表 D 点的瞬时速度, 下列几种方法中最准确的是 (电源频率为 50 Hz) ()



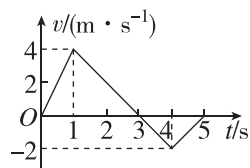
- A. $\frac{AG}{\Delta t_1} = v_D, \Delta t_1 = 0.14$ s
B. $\frac{BE}{\Delta t_2} = v_D, \Delta t_2 = 0.06$ s
C. $\frac{CE}{\Delta t_3} = v_D, \Delta t_3 = 0.1$ s
D. $\frac{CE}{\Delta t_4} = v_D, \Delta t_4 = 0.04$ s

2. (速度—时间图像) 某人沿平直的街道匀速步行到邮局去寄信, 又以原来的速度大小返回原处. 以出

发的速度方向为正方向, 能够近似地描述其运动情况的 $v-t$ 图像是 ()



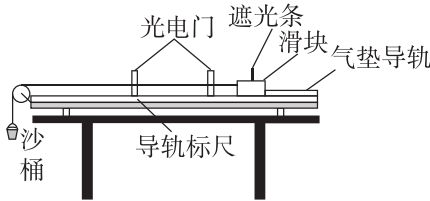
3. (速度—时间图像) (多选) 做直线运动的物体, 其 $v-t$ 图像如图所示, 下列判断正确的是 ()



- A. 物体在 1 s 末改变运动方向
B. 物体在前 3 s 内运动方向不变
C. 物体在 3 s 末运动方向改变
D. 物体在 2 s 末的速度大小为 2 m/s

4. (利用光电门测速度)[2024·安徽六安一中高一期中] 用气垫导轨和数字计时器能够更精确地测量物体的瞬时速度. 如图所示, 滑块在牵引力的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条通过第一个光电门的时间为 $\Delta t_1 = 0.29\text{ s}$, 通过第二个光电门的时间为 $\Delta t_2 = 0.11\text{ s}$, 已知遮光条的宽度为 3.0 cm , 则滑块通过第一个光电门和第二个

光电门时的速度大小分别为 _____ 和 _____ . (结果保留三位有效数字)

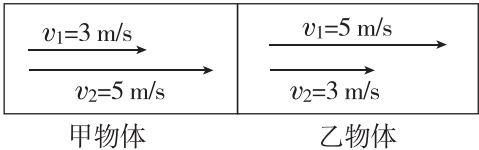


4 速度变化快慢的描述——加速度

第1课时 加速度的理解与计算

学习任务一 速度的变化量

[物理观念] 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 ()

- 速度是矢量, 速度的变化量是标量
- 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
- 一小球以 10 m/s 的速度与墙相撞, 反向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
- 一汽车以 10 m/s 的速度开始刹车, 一段时间后汽车的速度变为 2 m/s , 则汽车的速度变化量为 8 m/s

[反思感悟] _____

学习任务二 加速度

[物理观念] 猎豹捕食时速度能在 4 s 内由零增加到 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快?

- (2)能否说明速度大则速度变化就快? 能否说明速度变化量大则速度变化就快?

[教材链接] 阅读教材, 完成下列填空.

- (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: $a =$ _____, 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 _____.

[科学思维] 比值定义与变化率

描述变化快慢的量是变化率. 自然界中某量 D 的变化量可以记为 ΔD , 发生这个变化所用的时间间隔可以记为 Δt , 变化量 ΔD 与 Δt 之比就是这个量对时间的变化率, 简称变化率. 变化率是用两个量的比值定义的新物理量, 这种研究问题的科学方法, 叫作比值定义法, 它体现了“比较”的思想. 显然, 变化率在描述各种变化过程时起着非常重要的作用, 速度和加速度就是两个很好的例子.

[辨别明理]

1. 加速度的大小反映了速度变化的快慢. ()
2. 速度变化越大, 加速度越大. ()

例 2 (多选) 关于加速度, 下列说法正确的是 ()

- A. 加速度是表示物体运动快慢的物理量
- B. 物体的加速度大小与物体的速度、速度变化量没有必然关系
- C. 物体速度变化越快, 加速度越大
- D. 物体 A 的加速度为 3 m/s^2 , 物体 B 的加速度为 -2 m/s^2 , 则 A 的加速度小于 B 的加速度

例 3 “爆竹声中一岁除”是传承千百年的中国春节习俗. 如图所示, 烟花燃放了绝美的焰火. 有关烟花腾空的过程, 下列说法中正确的是 ()

- A. 烟花的速度越小, 则加速度也一定越小
- B. 烟花的速度变化越快, 则加速度一定越大
- C. 烟花的速度变化量越大, 则加速度一定越大
- D. 某时刻烟花速度为零, 则加速度一定为零



[反思感悟]

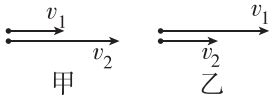
【要点总结】

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		

学习任务三 加速度的方向和计算

[物理观念] 一辆汽车做直线运动, 原来的速度是 v_1 , 经过一小段时间 Δt 后, 速度变为 v_2 , 试在图中标出速度变化量 Δv 的方向及加速度 a 的方向.



[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. 物体的加速度为正值, 物体一定做加速运动. ()

例 4 如图所示, 小球以 $v_1 = 4 \text{ m/s}$ 的速度水平向右运动, 碰到墙壁并与墙壁作用了 $\Delta t = 0.01 \text{ s}$ 后, 以 $v_2 = 2 \text{ m/s}$ 的速度沿同一直线反向弹回. 关于此过程下列说法正确的是 ()



- A. 小球的速度变化了 2 m/s
- B. 小球的速度变化方向向右
- C. 小球的平均加速度大小为 600 m/s^2
- D. 小球的加速度方向向右

例 5 在世界女排大奖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/s^2 , 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

【要点总结】

加速度的求解步骤

- (1) 选定正方向(一般以初速度的方向为正方向,即 $v_0 > 0$).
- (2) 确定末速度的正负:若与正方向相同,末速度取正值;若与正方向相反,末速度取负值.

(3) 代入公式 $a = \frac{v - v_0}{t}$ 计算.

(4) 对计算结果做必要说明:若加速度为正值,表示其方向与选定的正方向相同;若加速度为负值,表示其方向与选定的正方向相反.

// 随堂巩固 //

1. (加速度的理解)关于速度、速度改变量、加速度,下列说法正确的是 ()

- A. 物体运动的速度改变量很大,它的加速度一定很大
- B. 速度很大的物体,其加速度可以很小,可能为零
- C. 某时刻物体的速度为零,其加速度一定为零
- D. 加速度很大时,物体运动的速度一定很大

2. (加速度的理解)如图甲所示是我国复兴号高铁,考虑到旅客的舒适程度,出站时,其速度能在 10 分钟内由 0 增加到 350 km/h;如图乙所示,汽车以 108 km/h 的速度行驶,急刹车时能在 2.5 s 内停下来.下列说法正确的是 ()



甲



乙

- A. 2.5 s 内汽车的速度改变量为 20 m/s
- B. 复兴号高铁的加速度比汽车的大

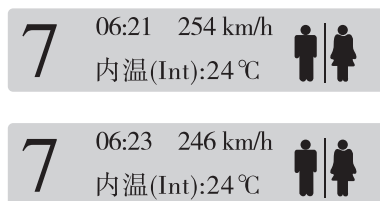
C. 汽车的速度变化比复兴号高铁的快

D. 复兴号高铁单位时间内的速度变化比汽车的大

3. (加速度的计算)[2024·山东德州高一期末]沙盒树的果实在成熟后会炸开,种子在 0.1 s 内能以 216 km/h 的速度激射四周,宛如天然暗器.则沙盒树弹射种子瞬间,种子的加速度大小为 ()

- A. 60 m/s²
- B. 600 m/s²
- C. 216 m/s²
- D. 2160 m/s²

4. (加速度的计算)高铁在平直铁轨上行驶时,某两个时刻的信息标识如图所示.以高铁运动的方向为正方向,则高铁在这两个时刻间的平均加速度约为 ()



- A. 1.12 m/s²
- B. -1.12 m/s²
- C. 0.019 m/s²
- D. -0.019 m/s²

第 2 课时 物体运动性质的判断 从 $v-t$ 图像看加速度

学习任务一 物体运动性质的判断

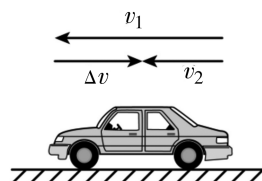
[物理观念] 大街上,车辆如梭,有加速的,有减速的,有来有往.

(1) 汽车做加速运动时,加速度的方向有什么特点? 减速时呢?

(2) 汽车的加速度越大(或越小),对汽车的速度变化有什么影响?

例 1 [2024·广东佛山高一期中] 如图所示,汽车向左沿直线运动,原来的速度为 v_1 ,经过一小段时间之后,速度变为 v_2 , Δv 表示速度的变化量.由图中所示信息可知 ()

- A. 汽车在做加速运动
- B. 汽车加速度方向与 v_1 的方向相同
- C. 汽车加速度方向与 v_2 的方向相同
- D. 汽车加速度方向与 Δv 的方向相同



例 2 (多选)[2024·安徽宿州二中高一期中] 一物体在运动过程中,加速度与速度方向相同,且加速度越来越小,则 ()

- A. 物体的速度在减小
- B. 物体的速度仍在增大
- C. 当加速度减小到零时,物体运动最慢
- D. 当加速度减小到零时,物体运动达到最快

[反思感悟]

【要点总结】

由加速度判断物体的运动情况

加速度的方向与初速度的方向关系决定物体加速还是减速,加速度的大小决定物体速度变化的快慢.

a 和 v 同向(加速直线运动)	a 不变, v 随时间均匀增加
	a 增大, v 增大得越来越快
	a 减小, v 增大得越来越慢
a 和 v 反向(减速直线运动)	a 不变, v 随时间均匀减小
	a 增大, v 减小得越来越快
	a 减小, v 减小得越来越慢

学习任务二 从 $v-t$ 图像看加速度

[科学思维] 1. $v-t$ 图像的意义

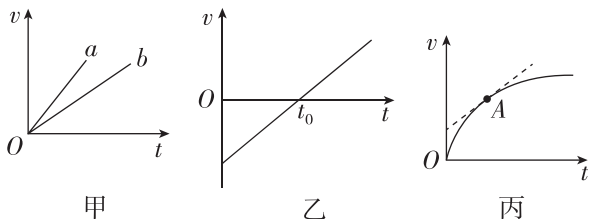
(1)图像意义: $v-t$ 图像反映了运动物体的速度随时间变化的关系.

(2)斜率意义: $v-t$ 图像的斜率表示运动物体的加速度.

①斜率的大小表示加速度的大小.

②斜率的正负表示加速度的方向.

2. 应用 $v-t$ 图像分析加速度及速度的变化



(1) $v-t$ 图线为倾斜直线时,表示物体的加速度是不变的.

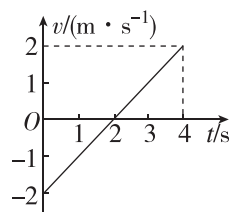
①如图甲所示, a 的加速度大于 b 的加速度, a 、 b 都做加速运动.

②如图乙所示, a . 在 $0 \sim t_0$ 时间内, $v < 0$, $a > 0$, 物体做减速运动; b . 在 $t > t_0$ 时间内, $v > 0$, $a > 0$, 物体做加速运动.

(2) $v-t$ 图线为曲线时表示物体的加速度是变化的,图线在某点的切线的斜率表示这一时刻的瞬时加速度.如图丙中 A 点的切线的斜率表示该时刻 A 点的瞬时加速度,整个运动过程中物体的加速度在减小,速度在增大.

例 3 (多选)某物体运动的 $v-t$ 图像是一条直线,如图所示,下列说法正确的是 ()

- A. 物体在第 1 s 末的加速度大小为 -1 m/s^2
- B. 物体在第 2 s 内和第 3 s 内的加速度大小相等,方向相反
- C. 物体在第 2 s 末运动方向发生变化
- D. 物体在前 4 s 内的加速度不变



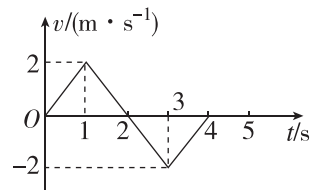
// 随堂巩固 //

1. (物体运动性质的判断)载人飞船搭乘火箭升空冲出大气层的过程,火箭会经历启动一级发动机、抛弃一级发动机及燃料箱自由上升、启动二级发动机三个阶段,飞船内部的显示屏会显示飞船沿运动方向的加速度.假设火箭在竖直方向向上运动,某段时间观测到加速度逐渐减小,下列说法正确的是 ()

- A. 火箭的速度一定减小,且减小得越来越慢
- B. 火箭的速度可能减小,且减小得越来越快
- C. 火箭的速度可能增大,且增大得越来越快
- D. 火箭的速度可能增大,且增大得越来越慢

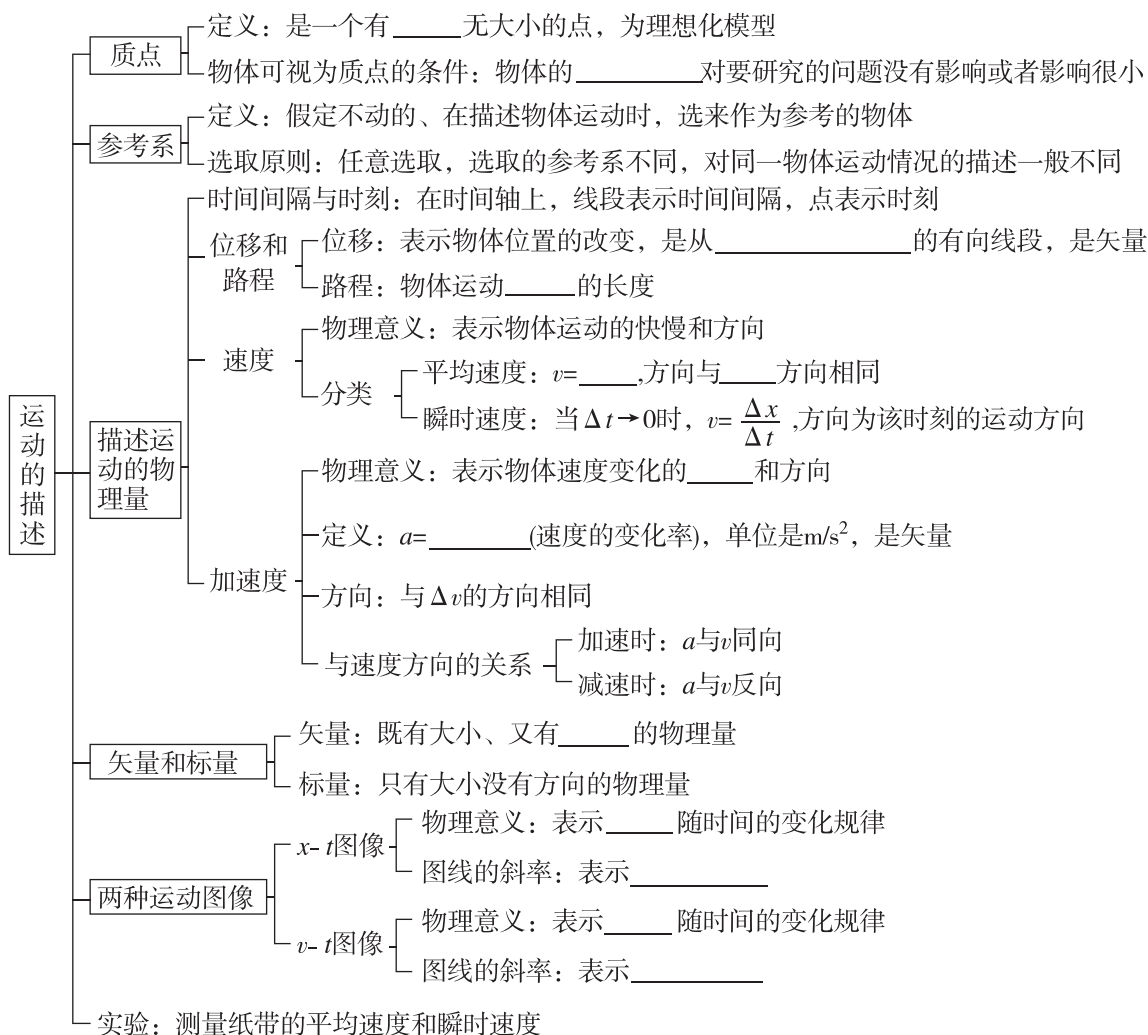
2. (从 $v-t$ 图像看加速度) (多选)[2024·重庆一中高一月考]某一物体沿直线运动,其 $v-t$ 图像如图所示,下列描述正确的是 ()

- A. 第 1 s 内和第 2 s 内物体的速度方向相同
- B. 第 1 s 内和第 2 s 内物体的加速度方向相反
- C. 第 3 s 内物体做加速运动
- D. 第 2 s 末物体的加速度为零



知识整合与通关（一）

【知识网络构建】



【本章易错通关】

易错点 1 忽略位移是矢量，误认为位移的大小就是路程

1. 关于路程和位移，下列说法中正确的是（ ）

- A. 沿曲线轨迹运动的物体的位移大小一定等于其路程
- B. 沿直线运动的物体的位移大小可能大于其路程
- C. 在某段时间内物体运动的位移为零，该物体可能是运动的
- D. 运动员投掷铅球成绩为 4.50 m，指的是铅球的路程为 4.50 m

【反思感悟】 _____

易错点 2 误认为质点一定做单向直线运动

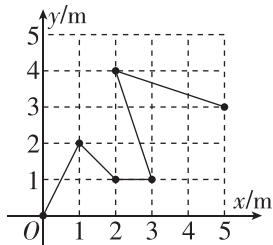
2. 一质点在 x 轴上运动，将它在连续第 n s 末所对应的坐标记录在表格中，则该质点（ ）

t/s	0	1	2	3	4	5
x/m	0	5	-4	-3	-8	-2

- A. 4 s 内的位移大小为 20 m
- B. 第 2 s 内的位移大小为 9 m
- C. 前 3 s 的路程为 15 m
- D. 5 s 内的位移为 2 m

【反思感悟】 _____

3. 一个可以看成质点的物体在水平面上运动,建立平面直角坐标系,记录物体在 0 s、1 s、2 s、3 s、4 s、5 s 时的位置坐标分别为 (0,0)、(1,2)、(2,1)、(3,1)、(2,4)、(5,3),依次连接各坐标点,下列说法正确的是 ()

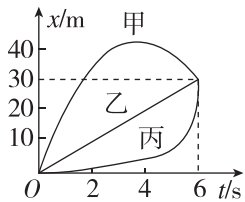


- A. 各点之间的连线为物体的运动轨迹
- B. 第 4 s 内和第 5 s 内的路程相等
- C. 第 4 s 内和第 5 s 内的位移相等
- D. 前 2 s 内的位移小于最后 2 s 内的位移

[反思感悟] _____

易错点 3 误认为物体的 $x-t$ 图像中的图线是运动轨迹

4. 甲、乙、丙三个物体同时同地出发,6 s 末同时到达同一目的地,它们运动的位移—时间图像如图所示,则关于三者的路程 s 和位移大小 x 的关系正确的是 ()



- A. $s_{\text{甲}} > s_{\text{丙}} = s_{\text{乙}}$
- B. $s_{\text{甲}} > s_{\text{丙}} > s_{\text{乙}}$
- C. $x_{\text{甲}} > x_{\text{丙}} > x_{\text{乙}}$
- D. $x_{\text{甲}} = x_{\text{丙}} > x_{\text{乙}}$

[反思感悟] _____

易错点 4 误认为“平均速度”等于“速度的平均”

5. 一物体向东做直线运动,前一半位移的平均速度是 2 m/s,后一半位移的平均速度是 3 m/s,则全程的平均速度大小是 ()

- A. 2.5 m/s
- B. 2.4 m/s
- C. 2.3 m/s
- D. 1.2 m/s

[反思感悟] _____

易错点 5 混淆加速度、速度的关系

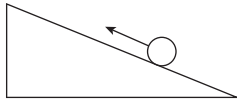
6. (多选)进行运动过程的分析是学习物理的基本能力.一个做变速直线运动的物体,加速度逐渐减小,直至为零,关于该物体运动的情况,下列说法正确的是 ()

- A. 物体的速度可能不断减小,之后一直变大
- B. 物体的速度可能不断增大,加速度为零时,速度最大
- C. 物体速度的变化率一定越来越小
- D. 物体的速度一定越来越小

[反思感悟] _____

易错点 6 忽视运动中加速度的大小限制而出错

7. 研究表明,物体被竖直向上抛出后的速度变化比沿光滑斜面向上运动的速度变化快.小明同学沿某一足够长的光滑斜面向上推出一个小球,某时刻小球速度的大小为 18 m/s,2 s 后其速度的大小变为 4 m/s.已知沿竖直方向向上抛出后物体的加速度大小 g 取 9.8 m/s^2 ,小球沿斜面向上和向下运动时的加速度相同,则这 2 s 内该小球 ()



- A. 速度变化量的大小一定等于 14 m/s
- B. 速度变化量的大小可能等于 22 m/s
- C. 速度变化率的大小一定为 11 m/s^2
- D. 速度变化率的大小可能为 11 m/s^2

[反思感悟] _____

