



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

基础版

必修第一册 RJ

数智教辅

索取二维码
贴此处
激活享受服务

AI时代就该用AI学习
遇到问题快扫我

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	107
2 时间 位移	109
第 1 课时 时间 位移	109
第 2 课时 位移—时间图像 位移和时间的测量	112
3 位置变化快慢的描述——速度	114
第 1 课时 速度	114
第 2 课时 测量纸带的平均速度和瞬时速度 速度—时间图像	118
4 速度变化快慢的描述——加速度	121
第 1 课时 加速度的理解与计算	121
第 2 课时 物体运动性质的判断 从 $v-t$ 图像看加速度	123
知识整合与通关(一)	125

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	127
2 匀变速直线运动的速度与时间的关系	130
3 匀变速直线运动的位移与时间的关系	132
专题课:匀变速直线运动的平均速度公式和位移差公式	135
专题课:匀变速直线运动的比例关系及公式应用	137
4 自由落体运动	139
专题课:自由落体运动与竖直上抛运动	143
※专题课:运动图像的应用、简单的追及相遇问题	146
知识整合与通关(二)	149

03 第三章 相互作用——力

PART THREE

1 重力与弹力	151
第 1 课时 重力、弹力的理解	151
第 2 课时 实验:探究弹簧弹力与形变量的关系 胡克定律	154

2 摩擦力	157
专题课:摩擦力综合问题	159
3 牛顿第三定律	161
4 力的合成和分解	164
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	164
第2课时 力的分解	169
5 共点力的平衡	171
专题课:整体法和隔离法在平衡问题中的应用	174
专题课:简单的动态平衡问题	176
④ 知识整合与通关(三)	179

04 第四章 运动和力的关系

PART FOUR

1 牛顿第一定律	181
2 实验:探究加速度与力、质量的关系	183
3 牛顿第二定律	187
专题课:瞬时性问题	189
4 力学单位制	191
5 牛顿运动定律的应用	193
6 超重和失重	195
专题课:动力学中的连接体问题	198
专题课:动力学中的图像问题	200
专题课:动力学中的临界极值问题	202
※专题课:简单的传送带问题	203
※专题课:简单的滑块—木板问题	205
④ 知识整合与通关(四)	207
◆ 参考答案	209



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_____随着时间的变化,是自然界中最简单、最基本的运动形态,叫作机械运动.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. 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】

1. 质点是一种理想化模型,实际并不存在. ()

2. 体积很大的物体,不能视为质点. ()

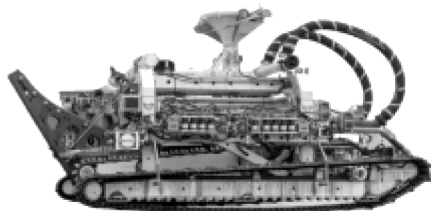
3. 质点与几何学中的点一样,没有区别. ()

例 1 (多选)下列研究对象可以看作质点的是()

- A. 研究运动员投篮动作技巧时
- B. 研究比赛时乒乓球的旋转
- C. 研究地球绕太阳公转一周所需的时间
- D. 火车过桥时,计算火车过桥的时间
- E. 研究正在进行花样溜冰的运动员
- F. 分析运动员的助跑速度时
- G. 教练员针对训练录像纠正运动员动作的错误时
- H. 一列火车从北京开到上海,研究火车运行的时间

[反思感悟] _____

例 2 我国水下敷缆机器人如图所示,具有“搜寻—挖沟—敷埋”一体化作业能力.可将机器人看成质点的是 ()



- A. 操控机器人进行挖沟作业
- B. 监测机器人搜寻时的转弯姿态
- C. 定位机器人在敷埋线路上的位置
- D. 测试机器人敷埋作业时的机械臂动作

[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.

1. 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_____.就此意义而言,运动是_____的.

(2)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

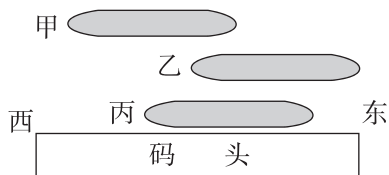
【反思感悟】

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

【反思感悟】

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

【反思感悟】

【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)质点是一种理想化模型,下列关于质点的说法正确的是 ()

- A. 外形是球形的物体才能看成质点
- B. 体积小、重量轻的物体才能看成质点
- C. 任何一个物体都可以看成质点,与研究运动的性质无关
- D. 同一个物体,有时可以看成质点,有时不能看成质点

2. (质点、参考系)[2026·宁夏石嘴山平罗中学高一月考] 2025年9月3日上午,在纪念抗战胜利80周年的阅兵仪式上,运油-20A加油机伸出加油管,分别与2架轰-6N、2架歼-16以及

2架歼-20精准对接,组成3个“品”字形编队,模拟空中加油状态从观礼台上空飞过.平罗中学某班级的学生们观看到这一幕时,响起了热烈的掌声,下列说法正确的是 ()

- A. 以地面为参考系,运油-20A是静止的
- B. 加油时以歼-20为参考系,一旁的白云是静止的
- C. 加油时以歼-20为参考系,运油-20A是静止的
- D. 加油前歼-20在尝试对接时可把运油-20A看作质点



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

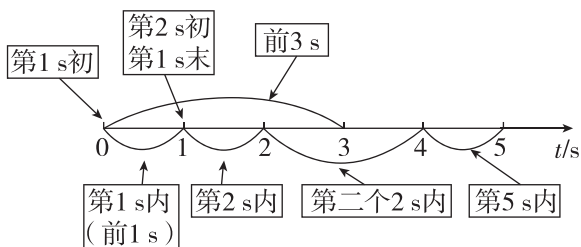
[教材链接] 阅读教材,完成下列填空.

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.

[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

学习任务二 位置和位移

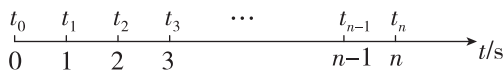
[教材链接] 阅读教材,完成下列填空.

1. 坐标系

(1) 建立坐标系的目的:为了定量地描述物体的

[反思感悟]

例2 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
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

_____ ,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_____.

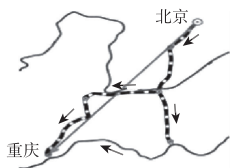
(4)方向:由_____指向_____.

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.

[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. ()

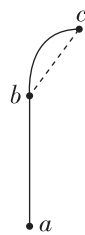
3. 物体在运动过程中的路程相等时,位移一定也相等. ()

例3 下列关于位移和路程的说法中正确的是 ()

- A. 位移描述物体相对位置的变化,路程描述物体通过路径的长短
- B. 因为位移大小和路程不一定相等,所以位移不等于路程
- C. 位移的大小等于路程,方向由起点指向终点
- D. 位移描述直线运动,路程描述轨迹为曲线的运动

例4 运载卫星的火箭从 a 点开始沿着直线上升到 b 点,在 b 点火箭分离,卫星再从 b 点运动到 c 点,运动轨迹如图中的实线所示.已知线段 ab 的长度为 200 km ,直线段 bc 的长度为 80 km .下列说法正确的是 ()

- A. 卫星从 b 点运动到 c 点,位移方向为 c 点的切线方向
- B. 卫星从 a 点运动到 b 点,位移的大小等于路程
- C. 卫星从 a 点运动到 c 点,位移大小等于 280 km
- D. 卫星从 a 点运动到 c 点,路程等于 280 km



【反思感悟】

【要点总结】

位移和路程的区别与联系

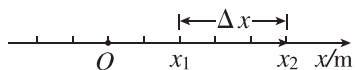
	路程	位移
物理意义	物体运动轨迹的长短	物体位置的变化
标矢性	只有大小,没有方向,是标量	既有大小,又有方向,是矢量
制约因素	与运动路径有关	与运动路径无关,只与初、末位置有关
图示		
注意点	①运动方向不一定与位移方向相同 ②路程 s 只能和位移 x 比较大小,且同一运动总有 $x \leq s$	

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

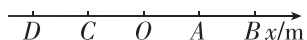
如图所示,做直线运动的物体,它的初位置为 x_1 ,末位置为 x_2 ,则物体的位移应该是由 _____ 的有向线段,其大小等于末位置与初位置坐标之 _____. 用 Δx 表示位移,则 $\Delta x =$ _____.



2. 直线运动的位移正、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.

[模型建构] 某一质点沿一直线做往返运动,如图所示, $OA = AB = OC = CD = 1\text{ m}$, O 点为原点.质点从 A 点出发沿 x 轴正方向运动至 B 点后返回,并沿 x 轴负方向运动.回答下列问题:



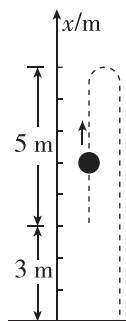
(1)质点从 A 点到 B 点再到 C 点的位移为 _____,路程为 _____.

(2)质点从 B 点到 D 点的位移为 _____,路程为 _____.

(3)当质点到达 D 点时,其位置坐标为 _____.

(4)当质点到达 D 点时,其相对于 A 点的位移为 _____.

例 5 从高出地面 3 m 的位置竖直向上抛出一个球,它上升 5 m 后回落,最后到达地面,如图所示.分别以地面和抛出点为原点建立一维坐标系,均以竖直向上为正方向,填写以下表格.



坐标原点	抛出点的坐标	最高点的坐标	落地点的坐标	从抛出点到最高点的位移	从最高点到落地点的位移	从抛出点到落地点的位移
地面	_____	_____	_____	_____	_____	_____
抛出点	_____	_____	_____	_____	_____	_____

[反思感悟] _____

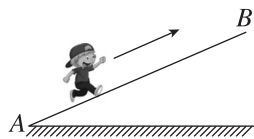
// 随堂巩固 //

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. (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. $2l$ $2h$

3. (直线运动的位移)如图所示,某同学在一次练习拍球的过程中,用力将球从距地面 1 m 处向下拍出,球反弹后距地面的最大高度为 4 m ,分别以落地点和击球点为坐标原点,竖直向上为正方向建立一维坐标系,下列说法正确的是 ()

- A. 若以落地点为坐标原点, 击球点坐标为 1 m, 最高点坐标为 3 m
- B. 若以击球点为坐标原点, 击球点坐标为 0, 最高点坐标为 3 m



- C. 从击球点到最高点的位移为 3 m, 从最高点到击球点的位移为 3 m
- D. 从击球点到最高点的位移为 3 m, 从地面到最高点的位移为 -4 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.

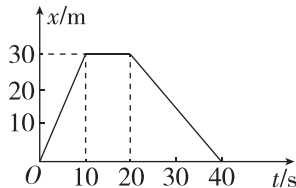
例 1 一质点在 x 轴上运动, 各个时刻的位置坐标如下表 (质点在每一秒内都做单向直线运动).

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) [2026 · 广东湛江一中高一月考] 一辆汽车在教练场上沿平直道路行驶, 以 x 表示它相对于出发点的位移, 如图所示, 描写了汽车在 0 时刻到 40 s 这段时间的 $x-t$ 图像, 通过分析下列说法正确的是 ()

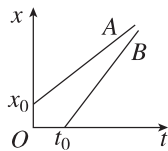


- A. 汽车在 10~20 s 内的位移是 30 m
- B. 汽车最远位置与出发点之间的距离为 30 m
- C. 0~10 s 内汽车驶向出发点
- D. 20~40 s 内汽车驶向出发点

[反思感悟]

【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

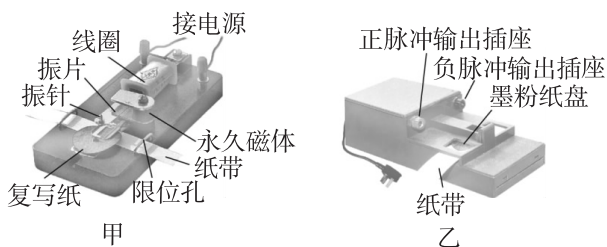
[教材链接] 阅读教材,完成下列填空.

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220V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),往后数出若干个点,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.

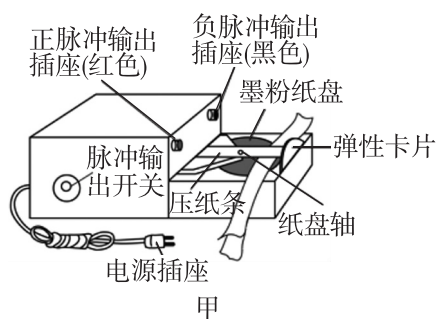
(2)使用打点计时器打点时,应先_____,待打点计时器打点稳定后,再拉动纸带.

(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3 [2025·山东泰安新泰一中高一月考] 如图甲所示是电火花计时器的示意图.



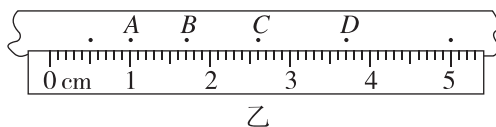
(1)电火花计时器和电磁打点计时器一样,当工作电源的频率是50 Hz时,每隔_____s打一次点,用电火花计时器工作时的基本步骤如下:

- 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)如图乙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 //

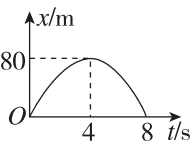
1. (位移—时间图像)(多选)某物体的位移—时间图像如图所示,物体从 $t=0$ 时刻开始运动; $x-t$ 图像是曲线,则下列说法正确的是 ()

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 $0\sim 8$ 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



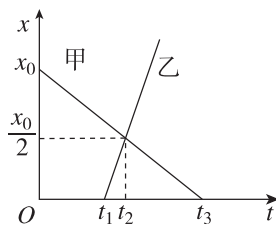
2. (位移—时间图像)如图所示为甲、乙两物体相对于同一参考系做直线运动的 $x-t$ 图像.下列说法正确的是 ()

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



3. (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, $1 \text{ m/s} =$ _____ 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_____.

[物理观念]

(1)30 min 内自行车行驶了 8 km、汽车行驶了 50 km,应该如何比较它们运动的快慢呢?

(2)百米赛跑,优秀运动员跑 10 s,而某同学跑 13.5 s,应该如何比较他们运动的快慢呢?

【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

【要点总结】

比值定义法: 用两个物理量的“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.

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

(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. ()

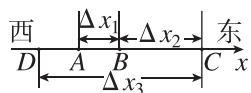
2. 时间越短, 平均速度越接近某点的瞬时速度. ()

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 2 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.



例 3 [2025 · 江苏南通海门中学高一期中] 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

【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

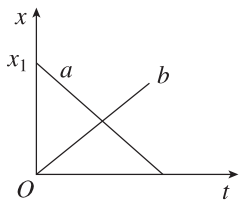
2. 平均速度和平均速率的区别与联系

	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.



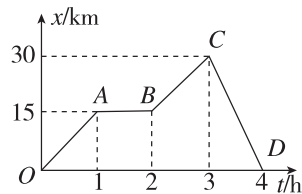
2. 纵截距表示运动物体的初始位移,如图所示, a 所代表的物体的初始位置在 x_1 处, b 所代表的物体的初始位置在坐标原点.

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.

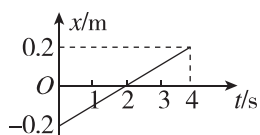
示例 [2025·浙江金华曙光学校高一月考]

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 ()



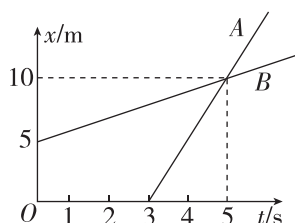
- A. OA 段表示的匀速运动最快,速度大小为 15 km/h
- B. CD 段表示的匀速运动速度大小为 30 km/h,方向与初始运动方向相同
- C. AB 段表示汽车静止
- D. 运动 4 h 汽车的位移大小为 60 km

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 [2026·广东深圳中学高一月考] A、B 两物体的 $x-t$ 图像如图所示,由图可知 ()



- A. 在 5 s 内两物体的位移相同,5 s 末两物体相遇
- B. 从第 3 s 末起,两物体运动方向相同,且 $v_A > v_B$
- C. 两物体从不同位置出发,B 比 A 迟 3 s 开始运动
- D. 5 s 内两物体的平均速度相等

// 随堂巩固 //

1. (对速度的理解)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

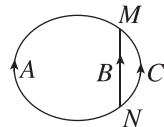
2. (平均速度和瞬时速度)[2026·河北涿源一中高一月考] 平潭海峡公铁两用大桥全长 16.323 km,该大桥所处的平潭海峡是世界三大风暴海域之一,以“风大、浪高、水深、涌急”著称.为保证安全,环境风速超过 20 m/s 时,列车通过该桥的运行速度不能超过 300 km/h,下列说法正确的是 ()

- A. 题目中“全长 16.323 km”指的是位移大小
- B. “风速超过 20 m/s”“不能超过 300 km/h”中所指的速度均为瞬时速度

C. “风速超过 20 m/s”指的是平均速度,“不能超过 300 km/h”指的是瞬时速度

D. 假设某火车通过该大桥所用时间为 0.08 h,则平均速度约为 204 km/h

3. (平均速度和瞬时速度)(多选)[2026·江苏苏州吴江高级中学高一月考] 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

第2课时 测量纸带的平均速度和瞬时速度 速度—时间图像

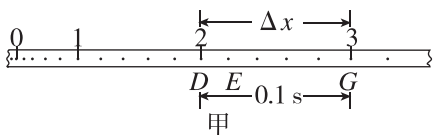
学习任务一 测量纸带的平均速度和瞬时速度

[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 $v =$ _____.



(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

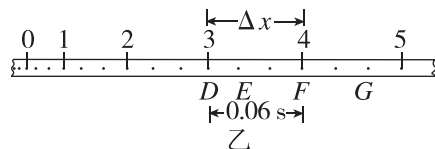
位置	0	1	2	3	4	...
x/m						
$\Delta x/m$						
$\Delta t/s$						
$v/(m \cdot s^{-1})$						

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, 则用此两点间的位移 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						
$\Delta x/m$						
$\Delta t/s$						
$v/(m \cdot s^{-1})$						

3. 注意事项

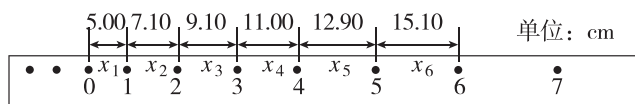
- (1)区分计时点和计数点. 计时点是打点计时器实际打出的点, 电源频率为 50 Hz 时, 相邻两计时点的时间间隔为 $T_0 = 0.02$ s. 若每隔四个计时点取一个计数点 (即每五个计时点取一个计数点), 则相邻两个计数点之间的时间间隔为 $T = 5T_0 = 0.1$ s.
- (2)注意间隔的周期数. 从能看得清的某个点数起, 如果纸带上共有 n 个计时点, 那么点的间隔

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 [2025 · 四川眉山高一期中] 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.

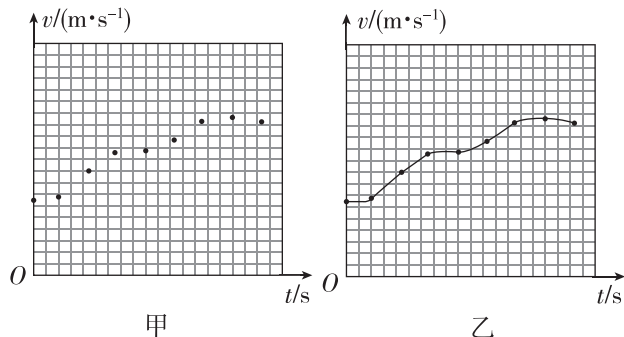


- (1) 相邻两个计数点间的时间间隔为 _____ s.
 (2) 从计数点 0~6 的平均速度是 $v =$ _____ m/s, 打下计数点 4 时, 纸带的速度 $v_4 =$ _____ m/s. (结果均保留三位有效数字)

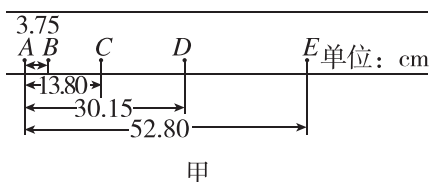
学习任务二 速度—时间图像

[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.



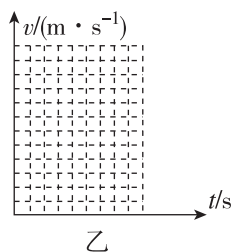
例 2 在“用打点计时器测速度”的实验中, 一条记录小车运动情况的纸带如图甲所示, 在其上取 A、B、C、D、E 5 个计数点, 每相邻两个计数点之间还有 4 个点没有画出, 打点计时器的电源频率为 50 Hz.



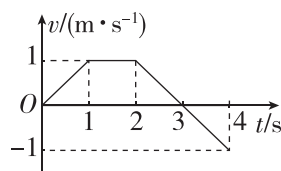
- (1) 由纸带上的数据计算 $v_B =$ _____ m/s,

$v_C =$ _____ 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).



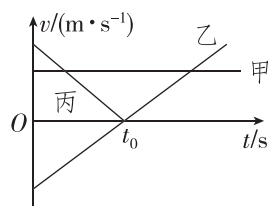
例 3 如图是物体做直线运动的 $v-t$ 图像, 由图可知, 该物体 ()



- 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) $v-t$ 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.

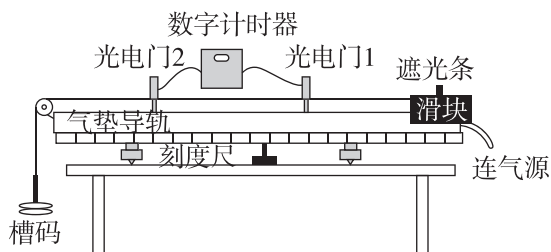
(4) $v-t$ 图像只能表示直线运动, 不能表示曲线运动, 因为速度只有正、负两个方向.

| 素养提升 |

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

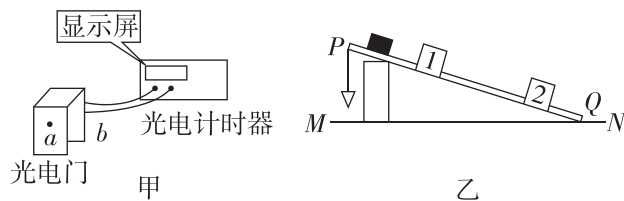
$$v_2 = \frac{d}{\Delta t_2}.$$



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 各自连接的光电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.

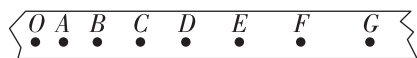
(1) 滑块通过光电门 1 时的速度为 $v_1 =$ _____ m/s, 滑块通过光电门 2 时的速度为 $v_2 =$ _____ m/s. (结果均保留两位有效数字)



(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.

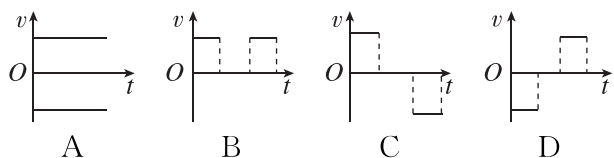
// 随堂巩固 //

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) ()

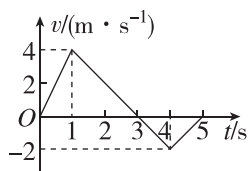


- A. $\frac{AG}{\Delta t_1} = v_D, \Delta t_1 = 0.14$ s
- B. $\frac{BE}{\Delta t_2} = v_D, \Delta t_2 = 0.06$ s
- C. $\frac{CE}{\Delta t_3} = v_D, \Delta t_3 = 0.1$ s
- D. $\frac{CE}{\Delta t_4} = v_D, \Delta t_4 = 0.04$ s

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 ()



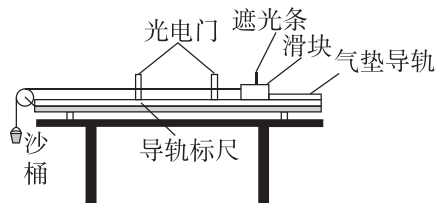
3. (速度—时间图像)(多选)做直线运动的物体,其 $v-t$ 图像如图所示,下列判断正确的是 ()



- 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)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 $\Delta t_1 = 0.29$ s,通过第二个光电门的时间为 $\Delta t_2 = 0.11$ s,已知遮光条的宽度为 3.0 cm,则滑块通过第一个光电门时和通过第二个光电门时的速度大小分别为 _____ 和 _____.(结果均保留三位有效数字)

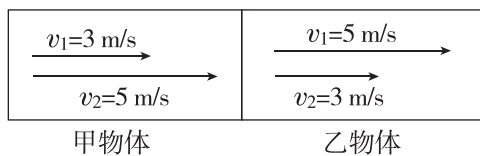


4 速度变化快慢的描述——加速度

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: $\Delta v =$ _____.
(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 [2026·河北衡水冀州中学高一月考] 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,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
D. 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

急刹车时能在 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. 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.
2. 公式: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, Δv 表示_____, Δt 表示速度变化所用的_____.
3. 单位:在国际单位制中,加速度的单位是_____,符号是_____.
4. 物理意义:描述物体运动_____快慢的物理量.

[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. ()

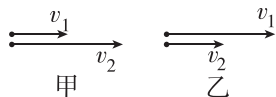
例 2 (多选) 关于加速度, 下列说法正确的是 ()

- 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

【反思感悟】

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 3 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

【反思感悟】