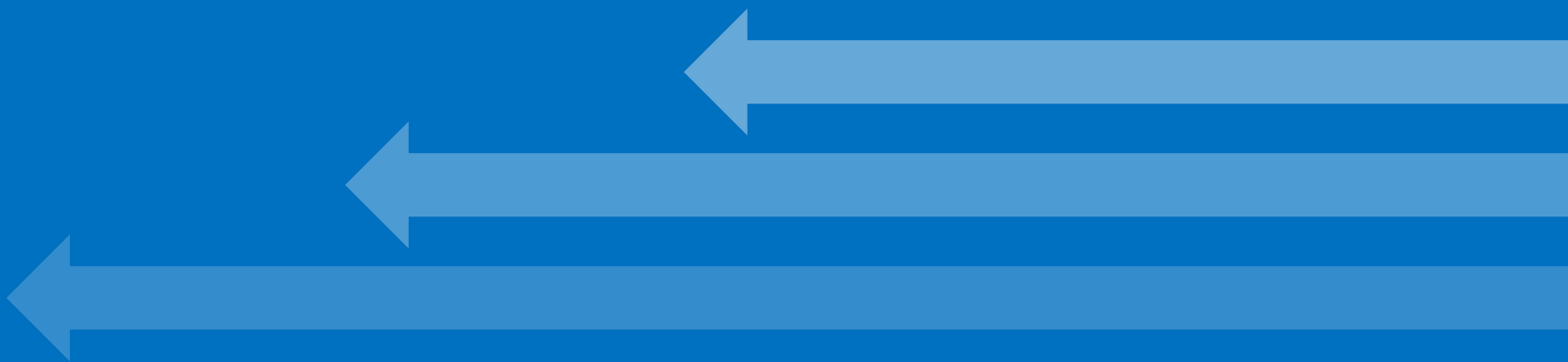


4. 第1课时 加速度的概念及计算



核 心 素 养	学 习 目 标
物理观念	<p>(1)知道速度v、速度 化量 Δv与速度 化率 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 的区 ， 理解加速度的概念.</p> <p>(2)知道匀加速运 加速度的特点.</p> <p>(3)掌握打点 器的工作原理和使用方法.</p> <p>(4)掌握用$v-t$ 像描述加速度的方法.</p>
科学思维	<p>(1)再次学习比值定义物理量的方法，明白定义式的概念.</p> <p>(2)初步了解加速度的测量方法.</p>

科学探究	<p>(1)通过事例，引出物体运动的速度存在加速和减速的现实，提出描述物体运动速度变化快慢的物理量——加速度。</p> <p>(2)学会分析数据，归纳总结得出加速度。</p>
科学态度与责任	从现实的生活经历与体验出发，激发学生的求知欲和探索精神，提高学生的学习兴趣。



内容索引

01. 导学 · 掌握必备知识

02. 导练 · 随堂检测诊断

探究点一

探究点二

03. 分层训练素养提升(六)

01. 导学

掌握必备知识

掌握必备知识

探究点一 速度变化量及加速度

1. 速度的变化量

(1)定义：末速度 v_t 与初速度 v_0 的差值，即速度的 变化量。

(2)表达式： $\Delta v = v_t - v_0$ 。

(3)意义：表示物体速度变化的 大小 和方向。

2. 加速度

(1)定义：速度的变化量与发生这一变化所用时间之比，叫作加速度。1 s内增加或减小的速度比值定义法， a 与 Δv 和 Δt 无正反比关系

(2)定义式： $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 。其中 Δv 表示速度的变化量， a 在数值上等于单位时间内速度变化量的大小。

(3)物理意义：表示 物体速度变化的快慢和方向 的物理量。

(4)单位：在国际单位制中，加速度的单位是 米每二次方秒，符号是

m/s^2 或 $m \cdot s^{-2}$ 。

【情境思考】

如图为猎豹、列车、战斗机的运动图片。



甲



乙



丙

图甲中猎豹捕食时速度能在4 s内由0增加到30 m/s；图乙中以50 m/s高速行驶的列车急刹车能在30 s内停下来；图丙中战斗机在试飞时以600 m/s的速度在空中匀速飞行。

试结合以上情境分析：

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

答案： 战斗机速度最大 列车速度变化量最大 猎豹加速度最大

(2)速度大能否说明加速度就大？速度变化量大能否说明加速度就大

? **答案：** 不能 不能

【教材拓展】 阅读教材P28思考与讨论，解决下面的问题。小军同学在现场观看赛车表演时，看到赛车一闪而过，感叹“真快啊！”。

当车到了终点时，赛车突然刹车停住，小军同学又感叹“真快啊！”。

第一个“真快”是描述_____速度大，第二个“真快”是描述_____加速度大。

解析：看到赛车一闪而过，描述的是车经过人身边时的速度快慢的情境，因此，第一个“真快”是描述速度大。当车到了终点时，赛车突然刹车停住，描述的是车刹车过程所用的时间很短，即车在很短的时间内速度减小为0，因此，第二个“真快”是描述加速度大。

【思维提升】

1. 加速度的理解

加速度是速度的变化量 Δv 与发生这一变化所用时间 Δt 的比值，在数值上等于单位时间内速度的变化量，即速度的变化率。

2. 速度、速度变化量、加速度的比较

	速度 v	速度的变化量 Δv	加速度 a
表达式	$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	$\Delta v = v_2 - v_1$	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
方向	v 的方向与 Δt 内 Δx 的方向相同	Δv 的方向由初、末速度决定	a 的方向与 Δt 内 Δv 的方向相同
物理意义	表示物体运动的快慢和方向	表示物体速度变化的大小和方向	表示物体速度变化的快慢和方向

例1 关于加速度，下列说法正确的是()

A. 加速度就是增加出来的速度，加速度为负值时说明物体速度正在减小

B. 根据加速度的定义式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知，加速度与 Δv 成正比

C. $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 叫速度变化率，它其实就是加速度

D. 加速度反映了速度变化的快慢程度，加速度大，速度变化就大

答案：C

解析： 根据加速度的定义式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知，加速度是单位时间内速度的变化，而不是增加的速度，*A* 错误；公式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 是加速度的定义式，不是决定式，*a* 与 Δv 无关，*B* 错误；加速度是描述速度变化快慢的物理量，即 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 叫速度变化率，它其实就是加速度，*C* 正确；加速度反映了速度变化的快慢程度，加速度大，速度变化不一定大，还与时间有关，*D* 错误。

例2 (多选)关于速度，速度改变量，加速度，正确的说法是()

- 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，可以为零
- C. 加速度很大时，运动物体的速度一定很大
- D. 某时刻物体的速度为零，其加速度可能不为零

答案：*BD*

解析：根据加速度定义式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知，加速度的大小与速度改变量的大小和时间无关，则物体运动的速度改变量很大，它的加速度不一定很大，故A错误；速度很大的物体，加速度可以很小，可以为零，比如以较大速度做匀速直线运动时，加速度为0，故B正确；加速度很大，可知速度变化快，但是速度不一定大，故C错误；某时刻物体的速度为零，其加速度可能不为零，例如汽车启动时，速度为0，加速度不为0，故D正确。故选BD。

练1 北京时间2024年4月25日20时59分，搭载“神舟十八号”载人飞船的“长征二号F遥十八”运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射，并与空间站组合体成功实现对接，下列说法正确的是()

- A. “长征二号F遥十八”运载火箭点火瞬间，宇航员的速度和加速度都为零
- B. 火箭的速度越大，加速度越大
- C. 火箭的速度变化率越大，加速度越大
- D. 火箭的加速度方向与速度变化量方向可以不一致



答案：C

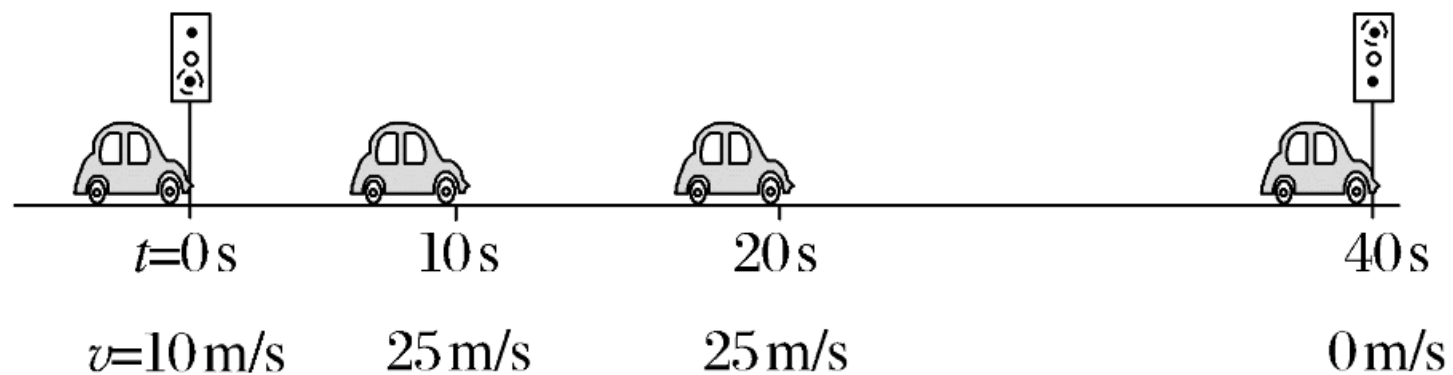
解析：“长征二号F遥十八”运载火箭点火瞬间，宇航员的速度为零，加速度不为零，故A错误；火箭的速度很大，但是速度的大小可以不变，所以加速度不一定大，故B错误；加速度的大小与速度变化的快慢程度有关，其速度变化越快，变化率越大，加速度越大，即火箭的速度变化率越大，加速度越大，故C正确；根据加速度的定义式可知，火箭的加速度方向与速度变化量方向一致，故D错误。故选C。

探究点二 加速度的方向及计算

1. 加速度是矢量，正负表示方向，大小表示速度的变化率。
2. 根据 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知加速度的方向与速度变化量 Δv 的方向相同，确定了 Δv 的方向，也就确定了加速度的方向。

【情境思考】

图示例出了一辆汽车在一段直路的两组交通灯之间行驶过程中几个时刻的速度。在三个时间段里，汽车的运动有什么特点？并求出各段的加速度。



答案：(1)在 $0\text{ s}\sim 10\text{ s}$ 内，汽车的速度由 10 m/s 增至 25 m/s ，对应的加速度为

$$a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{25\text{ m/s} - 10\text{ m/s}}{10\text{ s}} = 1.5\text{ m/s}^2$$

(2)在 $10\text{ s}\sim 20\text{ s}$ 内，汽车匀速运动，速度没有发生变化，对应的加速度为 $a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2}$

$$= \frac{25\text{ m/s} - 25\text{ m/s}}{10\text{ s}} = 0$$

(3)在 $20\text{ s}\sim 40\text{ s}$ 内，汽车的速度由 25 m/s 减至 0 ，对应的加速度为 $a_3 = \frac{\Delta v_3}{\Delta t_3} =$

$$\frac{0 - 25\text{ m/s}}{20\text{ s}} = -1.25\text{ m/s}^2$$

在(1)中，加速度与初速度都为正值，表示二者方向相同，汽车做加速运动。(2)中，加速度为 0 ，汽车做匀速运动。(3)中，加速度为负值，而初速度为正值，表示二者方向相反，汽车做减速运动。

【思维提升】 计算加速度的三点注意

1. 公式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t}$ 中 v_1 表示物体的初速度， v_2 表示物体的末速度，应用时不能将两者颠倒。
2. 公式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t}$ 是矢量式，速度、速度的变化量、加速度皆为矢量。应用该公式解题时要先规定好正方向， v_1 、 v_2 的方向与规定的正方向相同时取正值，相反时取负值。
3. 注意根据计算结果中加速度 a 的正、负来判定加速度的方向。

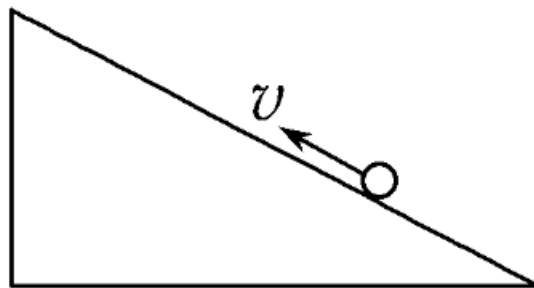
例3 关于加速度的方向，下列说法中正确的是()

- A. 总与初速度方向一致
- B. 总与平均速度方向一致
- C. 总与速度变化的方向一致
- D. 总与位移的方向一致

答案： C

解析： 根据加速度的定义式，可知加速度的方向总与速度变化的方向一致，与初速度、平均速度及位移的方向没有必然联系，C选项正确。

例4 如图，小球以5 m/s的初速度自由冲上光滑(小球沿斜面上滑和下
滑时加速度相同)的斜面(设斜面足够长)，2 s末速度大小变为1 m/s，
求这段时间内小球的加速度。



答案：当v与 v_0 同向时，加速度大小为 2 m/s^2 ，方向沿斜面向下；当v与 v_0 反向时，
加速度大小为 3 m/s^2 ，方向沿斜面向下

[规范答题示范]

以初速度 v_0 的方向为正方向，
末速度可能与 v_0 方向相同，也可能与 v_0
方向相反。

情形 1: 当与 v_0 同向时
 $v_0=5 \text{ m/s}$, 末速度 $v_1=1 \text{ m/s}$
速度变化 $\Delta v_1=v_1-v_0=-4 \text{ m/s}$

由加速度定义式得

$$a_1=\frac{\Delta v_1}{\Delta t}=\frac{-4 \text{ m/s}}{2 \text{ s}}=-2 \text{ m/s}^2$$

即加速度大小为 2 m/s^2 , 方向与初速度
方向相反, 即沿斜面向下

情形 2: 当与 v_0 反向时
 $v_0=5 \text{ m/s}$, 末速度 $v_2=-1 \text{ m/s}$
速度变化 $\Delta v_2=v_2-v_0=-6 \text{ m/s}$

由加速度定义式得

$$a_2=\frac{\Delta v_2}{\Delta t}=\frac{-6 \text{ m/s}}{2 \text{ s}}=-3 \text{ m/s}^2$$

即加速度大小为 3 m/s^2 , 方向与初速度
方向相反, 即沿斜面向下

选定正方向

分情况讨论

指明列方程
依据

必要文字说明

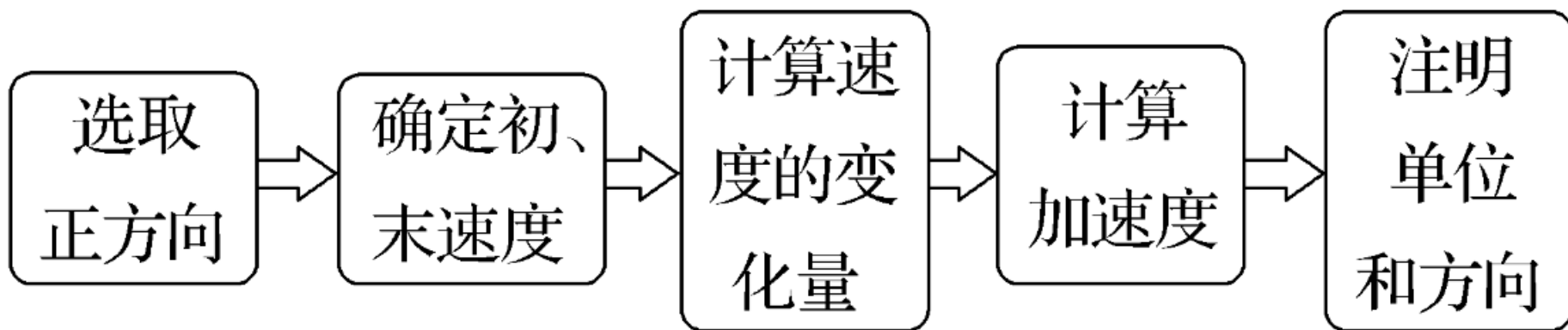
分情况讨论

列方程依据

必要文字说明

题后反思

计算加速度的一般步骤



练2 (多选)如图甲所示,火箭发射时,速度能在10 s内由0增加到100 m/s;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.下列说法中正确的是()

- A. 10 s内火箭的速度改变量为10 m/s
- B. 2.5 s内汽车的速度改变量为-30 m/s
- C. 火箭的速度变化比汽车的快
- D. 火箭的加速度比汽车的加速度小



甲

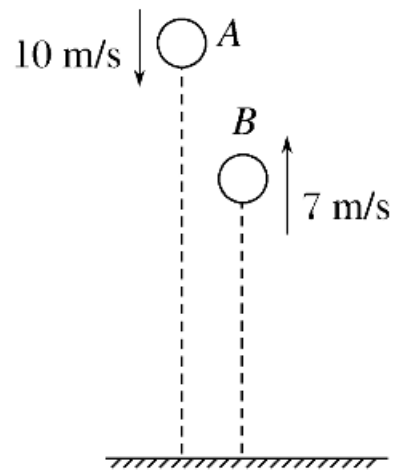


乙

答案: *BD*

解析：因火箭发射时，速度在 10 s 内由 0 增加到 100 m/s ，故 10 s 内火箭的速度改变量为 $\Delta v_1 = 100\text{ m/s}$ ， A 错误；汽车以 $v = 108\text{ km/h} = 30\text{ m/s}$ 的速度行驶，急刹车时能在 2.5 s 内停下来，则 2.5 s 内汽车的速度改变量为 $\Delta v_2 = (0 - 30)\text{ m/s} = -30\text{ m/s}$ ， B 正确；火箭的加速度为 $a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{100}{10}\text{ m/s}^2 = 10\text{ m/s}^2$ ，汽车的加速度为 $a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} = \frac{-30}{2.5}\text{ m/s}^2 = -12\text{ m/s}^2$ ，故火箭的速度变化比汽车的慢，火箭的加速度比汽车的加速度小， C 错误， D 正确。故选 BD 。

练3 如图所示, 将弹性小球以 10 m/s 的速度从距地面 2 m 处的 A 点竖直向下抛出, 小球落地后竖直向上反弹, 经过距地面 1.5 m 高的 B 点时, 向上的速度为 7 m/s , 从 A 到 B 过程, 小球共用时 0.3 s , 则此过程中()



- A. 小球的位移大小为 0.5 m , 方向竖直向上
- B. 小球速度变化量的大小为 3 m/s , 方向竖直向下
- C. 小球平均速度的大小为 8.5 m/s , 方向竖直向下
- D. 小球平均加速度的大小约为 56.7 m/s^2 , 方向竖直向上

答案: D

解析：位移是初位置指向末位置的有向线段，从题中可以看出，小球从 A 到 B 位移为 0.5 m ，方向指向末位置，即方向竖直向下，A 错误；速度变化量等于末速度减初速度，规定向下为正，则 $\Delta v = -7\text{ m/s} - 10\text{ m/s} = -17\text{ m/s}$ ，负号表示与规定正方向相反，即速度变化量的方向竖直向上，B 错误；平均速度等于位移与时间的比值，小球的位移为 0.5 m ，方向竖直向下，所以小球的平均速度大小 $\bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{0.5}{0.3}\text{ m/s} = \frac{5}{3}\text{ m/s}$ ，方向竖直向下，C 错误；规定向下的方向为正方向，由加速度公式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知， $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-7-10}{0.3}\text{ m/s}^2 = -\frac{170}{3}\text{ m/s}^2 \approx -56.7\text{ m/s}^2$ ，小球平均加速度的大小约为 56.7 m/s^2 ，负号表示方向竖直向上，D 正确。故选 D。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/855203100021011320>