
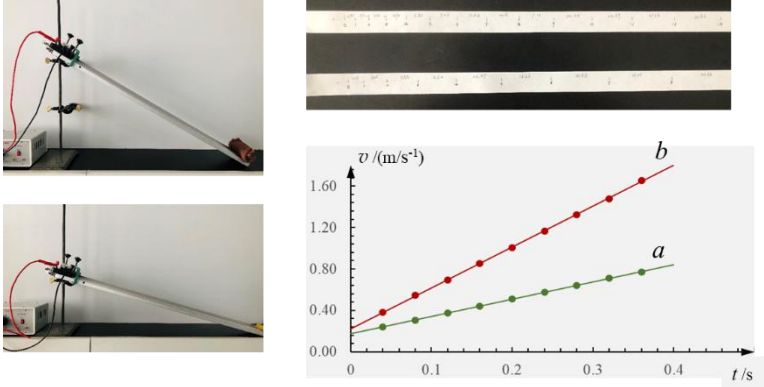
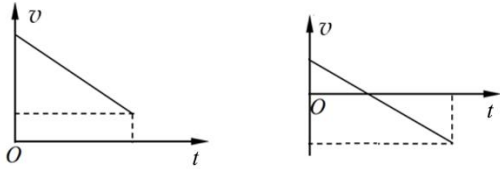
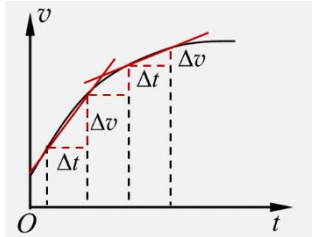


课程基本信息							
课例编号	2020QJ10WLRJ006	学科	物理	年级	高一	学期	秋季
课题	速度变化快慢的描述--加速度 2						
教科书	书名： 普通高中教科书物理必修第一册 出版社： 人民教育出版社 出版日期： 2019 年 9 月						
教学人员							
	姓名	单位					
授课教师	李靖	北京市第四中学					
指导教师	魏华	北京市第四中学					
教学目标							
<p>教学目标：</p> <p>1. 能用 $v-t$ 图像分析、计算加速度，结合图像体会极限思想在物理研究中的应用及意义。</p> <p>2. 理解加速度与速度、速度变化量和速度变化率之间的区别与联系，并会分析生活中的运动实例。体会变化率对描述变化过程的意义。</p> <p>3. 通过生活中有关加速度的利用和危害防止的实例，体会物理与生活实际的紧密联系，激发学生物理学习兴趣。</p> <p>教学重点：</p> <p>用 $v-t$ 图像分析、计算加速度。</p> <p>教学难点：</p> <p>结合图像体会极限思想，体会变化率对描述变化的意义。</p>							
教学过程							
时间	教学环节	主要师生活动					
2min	复习	<p>同学们好~上一节课我们学习了速度变化快慢的描述——加速度。</p> <p>【提问】如果让小球从倾角不同的导轨自由下滑，沿哪一个轨道运动的加速度大？</p> <p>请同学观看下面的视频。</p> <p>相信同学们会认为轨道的倾角大，小球运动的加速度就大，这是我们的直观感受。</p> 					

		<p>小球的速度变化真的快吗？这需要我们进一步研究。</p>
8min	认识 $v-t$ 图像	<p>为了进行定量研究，我们用小车代替小球，利用纸带测量小车下滑过程的速度，描绘出小车沿着不同倾角的轨道运动时，其速度随时间变化的图像。从这个图像上可以得到小车运动的加速度吗？</p> <div data-bbox="517 443 1283 828">  <p>The figure shows two photographs of a cart on an inclined plane and a corresponding velocity-time graph. The graph plots velocity v in m/s^{-1} on the y-axis (ranging from 0.00 to 1.60) against time t in s on the x-axis (ranging from 0 to 0.4). Two data series are shown: series 'a' (green line with dots) and series 'b' (red line with dots). Both series show a linear increase in velocity over time, with series 'b' having a steeper slope than series 'a'.</p> </div> <p>要想得到小车运动的加速度，就得求出速度的变化量以及对应的时间。</p> <p>【提问】如何得到Δv与Δt呢？</p> <p>相信同学们都可以想到：在图像上取两点 E、F，他们所对应的时刻和速度分别标为 t_1、t_2 和 v_1、v_2。从图中可以看出，Δt 可以用小三角形横着的直角边代表，Δv 可以用竖着的直角边代表。那么Δv与Δt的比就是加速度。结合数学中一次函数的知识，我们知道这个比值等于该直线的斜率。</p> <p>【提问】a、b 两个运动的加速度哪个大呢？</p> <p>大家肯定脱口而出，a 的加速度比 b 大，因为 a 图像的斜率比 b 大，所以加速度大。我们可以根据 $v-t$ 图像中直线的倾斜程度判断加速度的大小。</p> <div data-bbox="708 1485 1209 1653">  <p>The figure shows two velocity-time graphs. The left graph shows a straight line with a negative slope, starting from a positive velocity on the y-axis and decreasing towards the x-axis. The right graph shows a straight line with a negative slope, starting from a positive velocity on the y-axis, crossing the x-axis (velocity = 0), and continuing into the negative velocity region.</p> </div> <p>【提问】这两个 $v-t$ 图分别表示物体做什么运动？</p> <p>左侧的图表示物体的速度越来越小，物体做减速运动。右侧的图表示物体速度先减小，反向增大，说明物体的运动有折返。</p> <p>【提问】如何从中获得物体的加速度呢？请同学们想一想。</p> <p>同样我们可以在图像上取两点，我们会发现：三角形竖着的直角边依然代表速度的变化量 Δv，只不过它是负值；三角形横着的直角边代表时间间隔 Δt，Δv 与 Δt 的之比为加速度，而这个比值是负值，说明与</p>

	<p>正方向相反，但也是直线的斜率。对于物体速度反向的情景请同学在课后进行研究。</p> <p>通过分析，我们发现：$v-t$ 图中，直线的斜率反映加速度的大小和方向。</p> <p>【提问】如果物体的速度随着时间的变化是一条曲线， 如图所示，请同学思考：</p> <p>(1) 此过程中，物体的速度大小是如何变化的？</p> <p>(2) 和图像为直线的 $v-t$ 图相比，这个加速过程有什么特点？</p> <p>(3) 你做出第 2 问判断的依据是什么？</p> <p>——我们可以取相同的时间间隔，比较它们速度的变化量是越来越小的。</p> <p>【提问】这个比值的物理意义是什么呢？</p> <p>这个比值就叫这段时间内的平均加速度，它是图像割线的斜率。它可以比较粗略的描述了这个过程速度变化的快慢情况。</p> <p>【提问】如何得到物体某一时刻的加速度呢？为了回答这个问题，请同学们可以回忆一下瞬时速度是怎么得到的？</p> <p>大家知道，瞬时速度是当 Δt 非常非常小时，运动快慢的差异可以忽略不计，我们把Δx 与Δt 之比就叫做瞬时速度。</p> <p>我们也可以采取同样的方法，得到瞬时加速度。那就让Δt 取的非常非常小，此时Δv 与Δt 之比就是瞬时加速度，这也是极限思想。我们也会发现，当Δt 趋于 0，这样割线就变为切线，切线斜率就表示这个时刻物体的加速度。因此通过 $v-t$ 图，我们不仅可以了解速度如何变化，也可以得到加速度如何变化。</p>																
概念辨析	<p>【提问】以下三个运动，运动最快、速度变化最快以及速度变化最大的分别是哪个运动？</p> <table><tr><th>运动物体</th><th>初速度</th><th>末速度</th><th>经历时间</th></tr><tr><td>飞机匀速飞行</td><td>200 m/s</td><td>200 m/s</td><td>/</td></tr><tr><td>高铁列车出站</td><td>0</td><td>约83 m/s</td><td>约300 s</td></tr><tr><td>某同学起跑</td><td>0</td><td>约10 m/s</td><td>4 s</td></tr></table> <p>相信大家不难判断，运动最快就是速度最大当属飞机 200m/s；速度变化最快也就是加速度最大的是某同学为 2.5m/s²；速度变化量最大的是高铁列车为 83m/s。</p> <p>【提问】那能不能说速度大的物体，其加速度一定大？</p>	运动物体	初速度	末速度	经历时间	飞机匀速飞行	200 m/s	200 m/s	/	高铁列车出站	0	约83 m/s	约300 s	某同学起跑	0	约10 m/s	4 s
运动物体	初速度	末速度	经历时间														
飞机匀速飞行	200 m/s	200 m/s	/														
高铁列车出站	0	约83 m/s	约300 s														
某同学起跑	0	约10 m/s	4 s														

		<p>不能，比如高速运动的飞机，速度大，但是加速度为 0。</p> <p>【提问】能不能说速度变化量越大，加速度就越大？</p> <p>不能，速度变化量大，但时间不一定，所以加速度不确定，比如高铁列车出站，速度变化量大，但是时间长，所以加速度并不大。</p> <p>【举例说明】有加速度的物体，其速度一定增加吗？</p> <p>——不一定，物体做减速运动。</p> <p>【举例说明】能不能说速度为 0，加速度一定为 0？</p> <p>——不能，比如列车加速起步的瞬间，列车的速度为 0，但是它的速度要发生变化，因此有加速度，所有才会有后续列车速度越来越大。我们也可以通过加速度是 $v-t$ 的切线斜率来理解，速度为 0，切线斜率一定为 0 吗？显然不一定。</p> <p>速度、加速度是不同的概念，他们之间没有必然的大小联系。</p> <p>【思考与讨论】</p> <p>“它运动了多远”，这是路程或者位移的概念。“它运动得多快”，这是速度的概念。生活用语中，却没有和加速度直接对应的词语。日常生活中只有笼统的“快”“慢”，这里有时指的是速度，有时模模糊糊地指的是加速度。同学们能分别举出这样的例子吗？</p> <p>比如：“跑的快”、“起步快”、“加速快”，都用快来描述，它们的意思相同吗？</p> <p>——不同，跑得快指速度大；起步快、加速快，是指速度变化快，也就是加速度大，所以意思并不相同。在生活中，我们要会用物理学的视角来审视周围的世界，用物理学的语言来描述观察到的物理现象。</p>
	认识变化率	<p>生活中，除了运动的快慢、速度变化的快慢之外，还有很多和变化有关的例子。比如：一年的气温随着四季发生变化；河流的水位会随着汛期的到来而涨高；番茄在成熟的过程中，它的大小、含糖量等会随时间变化；夏装的价格会随着秋季的到来而降价，等等。这些变化有时快、有时慢。描述变化快慢的量就是变化率。</p> <p>自然界中某量 D 的变化可以记为 ΔD，发生这个变化所用的时间间隔可以记为 Δt；当 Δt 极小时，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。位置的变化率就是速度，速度的变化率就是加速度，他们是典型的变化率的应用。</p> <p>【提问】这是一日温度随着早晚发生变化的曲线，请同学们判断什么时候温度最高？什么时候温度上升最快？</p> <p>——相信同学可以看出：从清晨开始，气温开始上升，在下午 14 点</p>

		前后温度达到最高；气温上升最快，那应该是图像的斜率最大，也就是在中午前后。
3min	总结	<p>我们用两节课的时间学习了加速度，它是利用两个物理量之比进行定义，它是对物体速度变化快慢的描述，他是速度对时间的变化率；是个矢量，方向与Δv 方向相同。我们可以用 v-t 图像中某点切线的斜率表示瞬时加速度的大小。</p> <p>任何事物的变化，包括物体位置的变化、速度的变化在内，我们关心两件事，变化的多少和变化的快慢，后者就是变化率，它在各种变化过程中起到非常重要的作用。这不仅在以后的物理学习中会继续应用，在其他学科领域也有体现，请同学们好好体悟。</p> <p>而瞬时加速度是在Δt 非常非常小的的情况下的平均加速度，这一极限思想在未来的学习中我们还会经常使用，请同学们认真理解。</p>