

# “速度变化快慢的描述——加速度”的教学设计

洪焕灼 杨为民

(云南师范大学物理与电子信息学院 云南 昆明 650500)

(收稿日期:2015-10-30)

**摘要:**加速度的概念比较抽象,难以理解,为了使學生较好的掌握,我们采用引导与合作的模式,让学生参与教学过程,比普遍的讲授法取得了更好的教学效果.

**关键词:**加速度 引导 合作

## 1 教材分析

加速度是高中阶段运动学里一个抽象的概念,从教材来看,它是研究下一章匀变速直线运动的基础,是联系力与运动关系的桥梁,牛顿第二定律中通过加速度将力和速度、位移等联系起来,机械振动、电磁场、能量守恒、动量定理等内容都涉及到加速度,所以本节的学习对学生整个高中物理的学习至关重要.因此,教师在上课时要让学生积极参与、探究,能自主完成加速度概念的建立过程.

## 2 学情分析

学生在学速度时,已经认识了位移、时间、速度这些基本的物理量以及比值定义法,这使学生在学加速度的概念时难度降低了一个台阶,比较容易理解和掌握. $v-t$ 图像的学习,使学生在掌握了加速度的定义后惊喜地发现加速度的另一种表示方法.学生掌握了学习物理的一些方法,这对学生今后的学习和研究物理有一定的帮助.

## 3 教学目标

### 3.1 知识与技能

(1) 掌握加速度的定义和公式,理解加速度的

物理意义;

(2) 会区分速度与加速度、速度变化量与速度变化快慢间的关系;

(3) 掌握加速度的矢量性;

(4) 能利用图像求出加速度的大小;

### 3.2 过程与方法

通过生活实例的分析,建立加速度的概念,体会比值定义法在科学研究中的应用.通过分析 $v-t$ 图像计算加速度的大小,体会物理学中的数学方法.

### 3.3 情感态度与价值观

培养学生学习物理的兴趣,使学生获得成功的体验;培养学生合作学习的意识,能主动与他人合作.

## 4 教学过程设计

教学过程中采用引导式与合作的教学模式,以学生独立思考、探索为主,教师引导为辅,体现了教师与学生在教学过程中的平等地位,使学生消除了对教师的抵触心理.

### 4.1 课题引入

(1) 猜一猜<sup>[1]</sup>:舒马赫驾驶 F1 赛车与战斗机比赛,谁会取得胜利?

作者简介:洪焕灼(1991-),女,研究生在读,学科教学(物理)方向.

通讯作者:杨为民(1959-),男,副教授,学科教学(物理)研究方向.



图1

(2) 展示媒体资料:舒马赫与战斗机的比赛.

(背景:2003年12月11日,F1世界冠军舒马赫驾驶着法拉利F2003赛车与欧洲狂风战斗机展开一场速度的较量,地点是位于意大利罗塞托的巴卡里尼空军基地.在600 m的比赛中,舒马赫驾驶F1赛车取得了胜利.)

教师:为什么舒马赫的F1赛车的最大速度(369 km/h)不如战斗机的最大速度(2 450 km/h),却能取得胜利?(学生思考、讨论3~4 min)

若学生讨论无果,老师引入火车启动时没有人走路快的例子.

学生结论:F1赛车和战斗机比的不是最大速度,而是速度变化的快慢,或者说比的是它们的加速能力.

#### 4.2 加深认识 得出加速度概念

提供表1中的数据,并提出问题:通过这些数据你认为哪种车的加速性能好些?

表1 各种车辆加速性能比较  
(直线运动, $t=0$ 开始计时)

启动的车辆	初速度 $v_0 / (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	末速度 $v_t / (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	所用时间 $\Delta t / \text{s}$
小轿车	0	30	10
火车	0	4	10
摩托车	0	30	8
高级跑车	0	60	8
磁悬浮列车	50	98	12

可能出现的结果:

轿车的加速性能好,因为在相同时间内轿车的速度变化比火车更快一些;

高级跑车的加速性能好,因为在相同时间内高级跑车的速度变化比摩托车更快一些;

摩托车的加速性能好,因为在速度变化相同时

摩托车比轿车用时少.

经过以上分析,学生可容易判断出在4种车辆中高级跑车的加速性能最好.

再给出磁悬浮列车相应的数据.

教师:那么高级跑车和磁悬浮列车谁的加速性能好呢?(学生思考、讨论4~5 min)

**结论:**高级跑车的加速性能更好,虽然磁悬浮列车比高级跑车的末速度大,但如果用高级跑车的速度变化量除以所用时间,会发现在单位时间内高级跑车的速度变化更快一些.

教师:刚才同学们只是对这些运动着的车辆进行了两两之间的比较,如果现在想对5种车同时进行比较,为它们的加速能力进行排序,是否存在更快更简便的方法?

**结论:**有.可以采用刚才最后一组的比较方法,把5辆车在单位时间内的速度变化量求出来进行比较即可.

教师:同学们很聪明,能够运用之前学过的求速度的方法来判断5种车的加速性能,说明同学们已经掌握了前面所学的知识,而且还能用来解决遇到问题,看来同学们的能力很强,值得表扬.

板书:速度变化快慢的描述——加速度

加速度的定义:速度变化的变化量与发生这一变化所用时间的比值.

计算公式

$$a = \frac{v_t - v_0}{\Delta t} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

单位: $\text{m}/\text{s}^2$

物理意义:描述物体速度变化的快慢.

**设计意图:**之前学生在学速度的过程中就用到了在相同时间内比较位移变化量大小,或在位移变化量相同时所用时间的多少来判断运动物体的速度大小,这里也刚好可用这种方法来判断车辆加速度的大小,在教师的引导下,学生回想起速度定义的建立,通过类比,就很容易得到加速度的定义.整个过程是在学生学过速度定义的基础上设计的,因此比较顺利.

### 4.3 认识加速度的矢量性

教师:现在我们来个随堂小练习,把表1中5种车辆的加速度求出来,要求写出计算的详细过程。(大部分学生完成)现在同学们再来求出表2中车辆的加速度。

表2 各种车辆加速数据  
(直线运动,  $t=0$  开始计时)

减速的车辆	初速度 $v_0 / (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	末速度 $v_t / (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	所用时间 $\Delta t / \text{s}$
小轿车	65	20	15
火车	15	5	2
摩托车	50	30	5
高级跑车	90	40	7
磁悬浮列车	100	60	10

教师:同学们比较一下表1和表2中求出的加速度,有什么发现?

结论:表1中求出的加速度是正值,表2中求出的加速度是负值。

教师:为什么会出现不同的结果呢?(学生思考、讨论2~3 min)

结论:表1中速度的变化量是正值,而表2中速度的变化量是负值,因为时间没有正负,所以速度变化量的正负决定了加速度的正负。

教师:由表1和表2很容易看出:在直线运动中,如果车辆速度增加,加速度的方向与速度方向相同;如果车辆速度减少,加速度方向与速度方向相反。由上面的分析可知加速度也有方向,加速度的方向与速度变化量的方向是一样的。所以,加速度也是矢量。

板书:加速度是矢量。(其方向由速度变化量的方向决定)

设计意图:在学了加速度的定义后就让学生进行随堂练习,使学生牢牢掌握所学内容;要求学生写出解答的详细过程,是为了使学生更容易发现其中隐藏的物理知识。此过程中学生是主角,老师只起到了辅助的作用,有利于学生思维的发散,增强了学生的自信心,同时也是检测学生对所学知识掌握程度的有效途径之一。

### 4.4 $v-t$ 图像看加速度

教师:现在请同学们把启动中和减速过程中的轿车和火车的速度变化过程用  $v-t$  图像表示出来,如图2所示。完成之后请同学们仔细观察图像,并结合加速度的定义,看看能有什么新发现?(学生思考4~5 min)

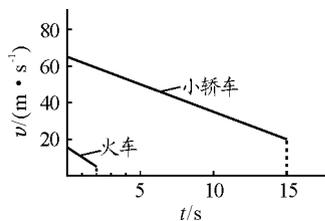


图2

结论:图像中直线的斜率就是加速度的大小。

教师:对,而且直线的倾斜程度越大,其加速度越大,倾斜程度越小,加速度越小。

设计意图:在学生学过  $v-t$  图像的基础上进行该环节,只要学生把各个时刻的速度标在图像上,就很容易看出直线的斜率等于加速度的大小。

### 4.5 巩固与小结

教师:今天同学们都学到了些什么?(学生协助完成,老师不参与)

该环节对学生来说是很轻松,因为整个教学过程学生都参与了,基本都是学生通过思考、讨论而发现了新知识的。该环节的设计是为了加强学生的记忆与理解。

课后作业:练习2和3题。

## 5 教学反思

本节课的目的有两个,一是让学生熟练掌握本节的知识;二是为了培养学生独立获取知识、寻找解决问题的能力。不仅让学生在知识上获得收获,而且在精神取得的一定的成就感,增强了学生的自信心,取得了较好的教学效果。

### 参考文献

- 1 蔡锦曦. 关于“速度变化快慢的描述——加速度”的教学设计. 物理教师, 2008, 29(8)
- 2 黄恕伯, 等. 物理·必修1. 北京: 人民教育出版社, 2011
- 3 封小超, 等. 物理课程与教学论. 北京: 科学出版社, 2014. 220 ~ 221