

关于“匀变速直线运动位移与时间关系”的教学设计

叶 枫

(奉化市武岭中学 浙江 宁波 315502)

(收稿日期:2015-04-22)

摘 要:在“匀变速直线运动位移与时间关系”一节新课的教学导入设计时,从现实生活引入,启发学生思考,体现了新课程的理念,拓宽了学生的思路.

关键词:位移与时间关系 实例引入 图像 极限思想

“匀变速直线运动位移和时间的关系”是人教版《物理·必修1》的第二章第三节,是在学习了速度与时间关系后开始研究的第二个运动学规律.作为最简单的变速运动,匀变速直线运动的学习将为认识其他更复杂的运动创造条件.本节课的基础地位还体现在方法和能力培养方面,第一次用“面积”来处理图像纵坐标对横坐标的积累效果,这些都是今后用图像分析物理问题所必需的.

1 教材对这节课的处理方法

教材提供了一份研究匀变速直线运动的测量记录,来引导学生讨论:怎样根据测量记录中的数据求

验较常用的一种实验方法.要想科学地完成对比实验,需要控制变量.变量是指在实验中可以发生变化的因素.控制是对比实验的灵魂,控制的目的是对比,实验中变量控制的好坏决定着对比实验的成败.本节课的实验及教学设计成功地剥离了多个变量的干扰,通过隐性地控制变量,不仅使教学脉络简单、层次分明,并且体现了物理实验的效力与内涵.同时,探究实验中感应电流的磁场方向是通过实验获得的,这样做符合探究实验逻辑:利用感应电流的磁场方向,通过安培定则,得出感应电流方向.

3.3 重构教材资源是高中物理生态化课堂教学的趋势

高中物理生态化课堂教学是指物理教师整体协

出该物体运动的位移?希望学生能从上节课学习的匀速直线运动位移与 $v-t$ 图像中矩形面积的对应关系出发,猜想匀变速直线运动是否也有类似的关系.这样做的目的是让学生充分认识猜想在科学发展和科学课程学习中的作用.所以本节课的思考和讨论是教学的主要组成部分,不是可有可无的,教师在组织学生讨论时要强调是“估算”,并要鼓励学生积极思考,充分表达自己的思想.

本节课的教学目标不要盯在最后的公式上,而要关注得出公式的过程.所以本节课的重点是:要引导学生用极限的思想方法来处理,最后得出求解匀变速直线运动位移的公式;本节课的难点是:如何通

调与组织课堂教学系统内外诸多要素,主动开发和利用教材资源,营造对学生有意义的真实情境,组织有利于学生的实验操作、实践活动.教学过程中教师根据自己的理解,赋予教学内容以新的内涵,同时学生也将自己的理解与教师的理解结合,再将其内化为自己的知识.这样的教学内容不再是书本上的死知识,而成为学生自己的活知识.这样的教学过程可以有效地促进学生达成物理教学目标^[2].

参 考 文 献

- 1 邢红军主编.高中物理高端备课.北京:中国科学技术出版社,2014
- 2 张伟,郭玉英.基于情境学习理论的生态化物理教学初探.课程·教材·教法,2006(5):59~63

过合理的手段让学生想到用极限的方法来证明自己的猜想是否正确。

2 实际教学中存在的问题

教材对于这节课的设计是,由匀速直线运动的 $v-t$ 图含义猜想到匀变速直线运动的 $v-t$ 图的含义,给了学生很大的启发;对于匀变速运动位移规律的探究过程,用无限逼近的方法,最终证明图像的含义,也很好体现了新课程学生自主探究的理念。

但在实际上课过程中,常常发现学生的想法并不是按照我们(教材)预设的思路进行.对于如何求运动物体的位移,笔者就碰到学生直接给出用图像围成的面积计算位移的结论.对于如何利用表1中的数据估算整段运动物体的位移,学生往往也有自己不同的想法.例如:有的学生提出用0和1两个计数点的瞬时速度求平均去替代0和1两点间的平均速度,再乘以0和1时间间隔求位移;还有的给出以1的瞬时速度去代替0和2两点间的平均速度,乘以0和2间的时间间隔去求位移;当然也有学生提出书本上所给出的方法.如果要鼓励学生积极思考,充分表达自己的思想,并对上面的猜想都一一展开,这对于整堂课的时间和重点把握都是有影响的。

表1 匀变速直线运动的实验数据

位置编号	0	1	2	3	4	5
时间 t/s	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
速度 $v/(m \cdot s^{-1})$	0.38	0.63	0.88	1.11	1.38	1.62

3 改进后的教学设计

对于以上情形,不得不反思一下我们的引入过程,用匀速直线运动的 $v-t$ 图来类比的课题引入,有没有在一定程度上限制了学生思维的发散,“聪明”的学生马上“理解”了老师的意图,自然很快得出“有用”的结论.其实这样的教学过程并不是我们的本意,是不是学生的“错”呢?抑或是他们太“聪明”了?这也许是很值得我们教师思考的问题.所以笔者考虑是不是可以不用匀速直线运动的 $v-t$ 图来限制学生的思维,而是从一个生活中的实际问题入手来引入本堂课的教学。

基于以上两个实际教学中“特殊情况”的出现,我们对本节课的教学设计进行了如下改进。

3.1 实际问题引入

视频:汽车在某段平直公路上行驶时,速度计指针随时间变化(如图1视频截图).每隔10s截取一个瞬时速率值并把它显示在一副 $v-t$ 图像中(图2).



图1 汽车速度计视频截图

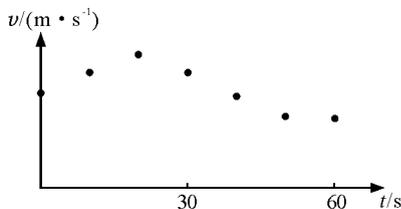


图2

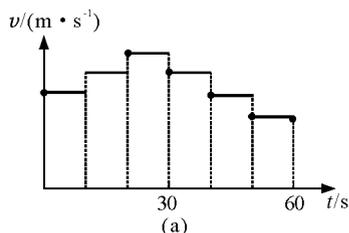
3.2 提出方案深入探究

提出问题:如何通过反映在 $v-t$ 图中的运动情况估算60s中汽车行驶的路程?

学生方案:(学生可能会出现前面所提到的“教学中存在的问题”,以3种情况为例)

有用初时刻瞬时速度代替整段平均速度的;有用末时刻瞬时速度代替整段平均速度的;也有用初、末瞬时速度求平均值代替整段平均速度的。

教师总结:对于学生提出的想法给与充分肯定.各种方法求出的位移大小都比较接近.联系各种情况在图像中的含义(图3),即看成一段段匀速直线运动图像,观察后发现,3幅图形有点不同,但形状面积都比较相似.估算结果也比较接近。



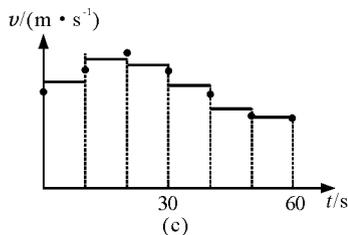
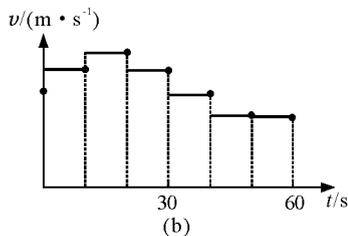


图3

提出问题：如果我们每个 5 s 取一个瞬时速率值，那么估算结果会不会更加准确？图形又会有什么变化呢？给出电脑中生成的图像(图 4)。

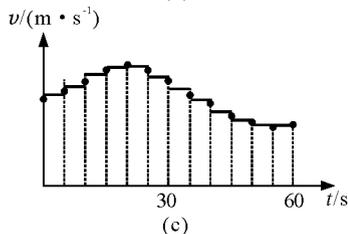
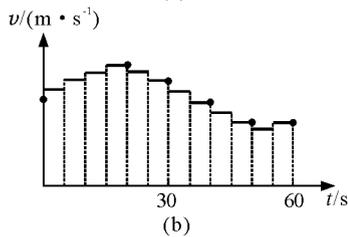
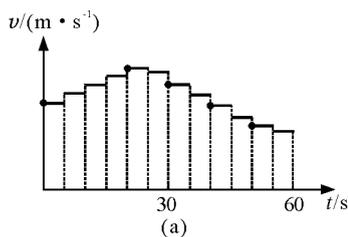


图4

学生观察得出：如果时间单元取的越多，时间间隔越小，各种估算形式也越准确。通过 $v-t$ 图也发现各种不同估算方法的图像形状也越逼近同一个图形。

教师总结：各种方案中，求出的位移大小都为各

种图形中“跳跃式”矩形的面积之和；如果时间单元取的足够多，各种估算方法都可以统一到 $v-t$ 图像中描绘运动的曲线包围的面积，即变速直线运动物体位移大小(图 5)。对于匀变速直线运动中描述运动的斜直线(图 6)，它和时间轴间围成的面积当然也表示物体的位移。

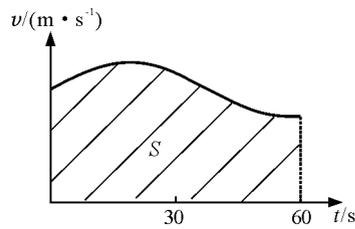


图5

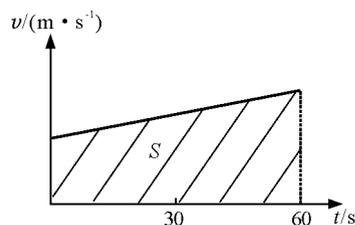


图6

3.3 实验数据验证

经历以上探究过程，学生得出了匀变速直线运动在 $v-t$ 图像中的含义。展示课本在第二章第一节留下的一个匀变速直线运动的实例——小车在重物牵引下做的匀加速直线运动。

教师提示：可否利用实验时的纸带和 $v-t$ 图像，从实验数据上对以上理论推导结论进行验证？

学生方案：纸带上某两个点的距离即小车在该段时间内运动的位移大小，可由直尺测量出； $v-t$ 图像中包围的面积可以由梯形面积求得。将两个数据进行比对，从实验上证实 $v-t$ 图中位移含义。

3.4 推导位移时间公式和简单应用

由 $v-t$ 图中梯形面积代表位移，推导出位移时间公式

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

公式中位移 x 为矢量须强调。给出例题说明公式的简单应用和矢量性。