

问题引导 强化课堂“目标意识” 打造有效习题课

——以一堂习题课的教学为例

洪 亮

(哈尔滨师范大学 黑龙江 哈尔滨 150080; 灌南高级中学 江苏 连云港 222500)

(收稿日期:2016-02-01)

摘要:目前仍有部分习题课教学停留在“低效率”的状态,而有效课堂教学已成为新课程改革的焦点.本文以一道题目为例,挖掘题目的内在价值,强化教师和学生的课堂“目标意识”,以实现高效习题课.

关键词:问题引导 习题课 有效 目标

1 问题的提出

一堂没有教学“目标”的习题课,学生的思维是混乱的,知识无法得到深化和升华,方法不能深刻领悟,这样的习题课教学是低效的、无用的,更是枯燥的.随着课堂教学改革的深入,课堂教学的“有效性”成为课堂改革的焦点,因此实施有效教学、建构高效课堂已成为所有一线物理教师共同的追求.实现有

效教学不仅要提升学生的学习意识,更应强化教师和学生的课堂“目标意识”.所谓“目标意识”即人在言语、行为时及其过程中有意识要达到的目的或标准.这里的“目标”可以是知识目标,可以是能力目标,也可以是意识目标等.课堂目标是教学的基本要求,是师生互动的“桥梁”.教师有目标意识并确立课堂目标,课堂就拥有了“灵魂”与“生命”,教学与学习才可能朝着“有血有肉”的方向发展,实现高效课堂.

5 总结式问题链

总结性问题链,是指教师将一节课零碎的知识点串成一串,或将一个章节的知识点形成一个系统化、结构化的指点网络结构.因为教材内容是死的,而教学是活的,教学的内容不是将死内容强行搬到学生身上,而是将教材内容创设成问题情境,用问题链成能力主线,进行串联.

课堂实录 7:“单摆”新课教学

问题 5.1:单摆的理想化模型是什么?

问题 5.2:单摆的回复力是什么力或者是什么的分力?

问题 5.3:如何证明单摆的运动是简谐运动?有条件限制吗?是什么?

问题 5.4:单摆的周期与哪些因素有关?你运用了什么科学方法来探究它?

问题 5.5:如何探究单摆的周期与摆长的关系?

问题 5.6:利用单摆的周期公式,你们有哪些方

法去测定当地重力加速度?

总结式问题链,既能起到梳理知识、加深理解、强化记忆、形成技能的作用,又能使学生养成边学习、边总结的学习习惯,使他们不仅学会知识,而且会学知识,拓宽知识的广度及加深知识的宽度.

问题是思维的源泉,更是思维的动力,教学实践证明,“问题链”像一根指挥棒,指引着学生的思维定向活动,起到链接教与学的中介与桥梁作用.利用问题链进行教学,能使所授的知识在问题链提出的过程中传递,在问题链解决的过程中接收,在问题链回答的过程中反馈,艺术地完成传递、接收、反馈这一动态的认识过程,巧妙地实现新旧知识的传递、知识与能力的升华.

参考文献

- 1 杨慧.高中数学教学的问题链设计研究:[学位论文].上海:上海师范大学,2012
- 2 刘荣兵.浅谈问题链教学的类型及其作用.物理教师 2013(6):31~32
- 3 朱琦.智慧生成,彰显活力课堂.物理教师,2013(6)

2 教学案例

高中物理题目经常出现含有多个过程、多个物理模型的综合题,学生读完题目后,感觉无从下手,总是不知道开始从哪里分析,更谈不上怎么分析,如何才能建立各个过程和各个模型之间的联系了.针对上述学生面临的问题,以下的题目为例,笔者设计了课堂教学目标为“培养学生寻找解题‘切入点’的意识”的一堂习题课.

2.1 题目

如图1所示,在平行板电容器上方距离为 h 的 D 处有一很小的带电液滴,质量为 m ,电荷量为 $-q$ ($q > 0$),让带电液滴自由下落,经 A 板小孔进入两板之间的匀强电场,两板距离为 d ,由于液滴受电场力作用,落至 B 板时速度恰好为零,则两板间电场强度 E 的大小为_____ ;保持上板位置不变,将下板上平移一段距离(移动过程中电容器始终接在同一电源的两极上),再让同样的液滴从 D 处下落,液滴将_____ 落到 B 板上(填“会”或“不会”).

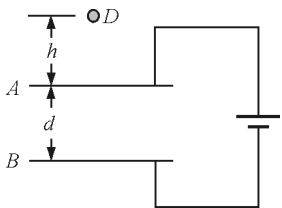


图1

2.2 目标的培养

本课课堂目标为“培养学生寻找解题切入点的意识”,而高中物理解题的基础切入点是从“动力学”和“功能关系”两个角度入手.

2.2.1 从动力学公式的角度寻找“切入点”

(1) 问题引导

采用“阶梯式的问题”引导是培养学生养成“寻找解题切入点意识”的基本过程与方法.

投影展示:研究对象是谁?图1中右侧电路有什么作用?物体运动过程分为几个阶段?在这几个阶段中物体受哪些力?每个阶段物体运动的性质是什么?这种运动的规律是什么?

(2) 学生思考与目标养成过程——公式法

学生思考:研究对象为小球;右侧电源为左侧电容器提供不变的电压为 U ,物体运动过程分为两段;

第一阶段只受重力,第二阶段受重力和电场力;第一阶段做自由落体运动,第二阶段做匀减速运动.运动规律公式如下.

第一阶段:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad (1)$$

$$2gh = v^2 \quad (2)$$

$$v = gt \quad (3)$$

第二阶段:将减速运动看出逆向初速度为零的匀加速运动.

$$d = \frac{1}{2}at^2 \quad (4)$$

$$2ax = v^2 \quad (5)$$

$$v = at \quad (6)$$

$$a = \frac{Eq - mg}{m} \quad (7)$$

教师:这两个阶段的连接点在哪里?上述公式中是否有描述连接点的物理量呢?哪些公式能建立起联系呢?

学生整理:

由式(2)、(5)、(7)联立得

$$E = \frac{mg(h+d)}{qd} \quad (8)$$

教师:下板上移 Δd 后,怎么判断液滴是否能落到 B 板?液滴在电场中的位移 x 是多少?位移 x 与板间距离 $d - \Delta d$ 什么关系?

学生思考:假设下板上移 Δd ,则此时板间的距离为 $d - \Delta d$.只需找到液滴在电场中的位移 x 与板间距离 $d - \Delta d$ 的关系即可.

第二阶段:

下板移动前

$$2ax = v^2 \rightarrow 2 \frac{\frac{qU}{d} - mg}{m} d = v^2 \rightarrow$$

$$mv^2 = 2 \left(\frac{qU}{d} - mg \right) d$$

下板移动后

$$2ax = v^2 \rightarrow 2 \frac{\frac{qU}{d - \Delta d} - mg}{m} x = v^2 \rightarrow$$

$$x = \frac{mv^2}{2 \left(\frac{qU}{d - \Delta d} - mg \right)}$$

上下两式联立得

$$x = \frac{2\left(\frac{qU}{d} - mg\right)d}{2\left(\frac{qU}{d - \Delta d} - mg\right)} =$$

$$\frac{qU - mgd}{qU - mg(d - \Delta d)}(d - \Delta d) < (d - \Delta d)$$

所以,液滴不会落到B板上。

(3) 思路整理与反思

此处“留白”,学生对教师提出的几个问题进行联系与整合,即对解题的基本“切入点”进行自主思考与整理,目的是让学生对课堂“目标养成过程”进行深化。

2.2.2 从动力学图像的角度寻找“切入点”

(1) 问题引导

教师:液滴在两个阶段的运动都是匀变速运动,能否用更直观的方式来描述这两个阶段的运动呢?能否用这种方式来描述下板移动前后物体的运动呢?

(2) 学生思考与目标养成过程——图像法

学生思考:

下板为移动前($v-t$ 图像):

由图2知,液滴运动分为两个阶段且有一个转折点(即有一个公用的速度 v),三角形OAB和ABC围成的面积分别为两个阶段的位移 h 和 d 。由此联想到位移速度公式(2)和(5),求得

$$E = \frac{mg(h+d)}{qd}$$

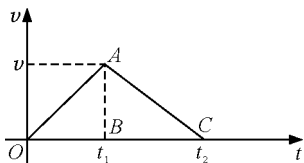


图2

学生思考:

下板移动前后对比($v-t$ 图像)

由图3知,下板移动前 $v-t$ 图像为OAC,下板移动后 $v-t$ 图像为OAD。

下板移动后液滴的位移

$$x = \frac{1}{2}vt = \frac{1}{2}v \frac{v}{\frac{qU}{(d - \Delta d)m} - \frac{mg}{m}} =$$

$$\frac{1}{2}mv^2 \frac{1}{\frac{qU}{d - \Delta d} - mg}$$

下板移动前液滴的位移

$$d = \frac{1}{2}vt = \frac{1}{2}v \frac{v}{\frac{qU}{dm} - \frac{mg}{m}} \rightarrow$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \left(\frac{qU}{d} - mg\right)d$$

上下两式联立得

$$x = \frac{qU - mgd}{qU - mg(d - \Delta d)}(d - \Delta d) < (d - \Delta d)$$

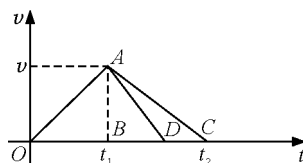


图3

点评:以上方法运用动力学基本知识解题,教师通过问题引导的方式将题目的研究对象、研究方向与方法和分析思路加以引领,弥补了学生对零散知识与方法的系统建构上的缺失,提升了本题的教学与学习的价值。

2.2.3 从功能关系公式的角度寻找“切入点”

(1) 问题引导

教师:本题液滴在两个阶段运动过程中,是否涉及能量之间的转化呢?什么力做了功?做了多少功?这些功和能之间能否建立一定的关系呢?

(2) 学生思考与目标养成过程——公式法

学生思考:

第一阶段:重力势能 E_p 转化为动能 E_k ,只有重力做功。

由动能定理得

$$W_G = mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

第二阶段:重力势能 E_p 和动能 E_k (即机械能)转化为电势能 E ,重力和电场力做功。

由动能定理得

$$W_G + W_{电} = 0 - \frac{1}{2}mv^2$$

即

$$mgd - qU = 0 - \frac{1}{2}mv^2$$

联立两式得:即 $mg(d+h) = qU$,又因为 $U = Ed$,所以, $E = \frac{mg(h+d)}{qd}$ 。

当保持上板位置不变,将下板向上平移一段距

离,液滴是否会落到B板上?

$$\text{下板移动前: } mg(d+h) = qU$$

下板移动后,因两板间的电压 U 不变、 d 减小,故 $mg(x+h) < qU$,所以液滴不会落到B板上.

2.2.4 从功能关系图像的角度寻找“切入点”

(1) 问题引导

教师:功是能量转化的量度,本题只需弄清两个阶段做功之间的关系即可,做功能否通过图像来描述呢?

(2) 学生思考与目标养成过程——图像法

学生思考:从液滴的全过程来看,做 $F-l$ 图像(如图4),因初末速度均为零,故总功为零,所以由图4知,矩形 $OBAD$ 的面积为重力做功

$$W_G = mg(d+h) > 0$$

矩形 $EFBC$ 的面积为电场力做功

$$W_{\text{电}} = -qU < 0$$

所以

$$mg(d+h) = qU$$

又因为 $U = Ed$,有

$$E = \frac{mg(h+d)}{qd}$$

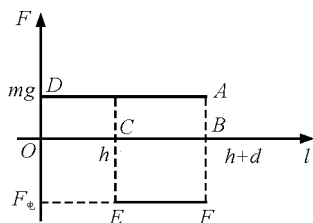


图4

当保持上板位置不变,将下板向上平移一段距离,图像变为图5.

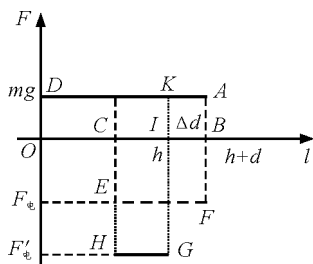


图5

由于 U 不变,矩形面积 $S_{EFBC} = S_{HGIC}$,又因为上板未移动前 $S_{OIKD} < S_{EFBC} = S_{OBAD}$,所以 $S_{OIKD} < S_{HGIC}$,即 $mg(x+h) < qU$,液滴不会落到B板上.

点评:能量守恒与动力学知识是高中物理教学

中的核心内容,所以在高三复习教学中,对于这样的高频考点要尽量多的在具体题目中有所体现,突出本知识的重要性.

2.2.5 从极限思想的角度寻找“切入点”

(1) 问题引导

教师:对于本题的第(2)问,如果当下板上移的距离接近于 d ,此时的电场的场强又是多大呢?能否从无限趋近(即极限思想)来思考解题呢?

(2) 学生思考与目标养成过程——极限法

学生思考:

当下板上移的距离接近于 d ,此时板间距离接近于零,场强趋近无穷大,即 $F \gg mg$,那么液滴进入电场后极短时间内就飞回去了.

还可以根据公式

$$x = \frac{qU - mgd}{qU - mg(d - \Delta d)}(d - \Delta d) < (d - \Delta d)$$

知道当 $\Delta d \rightarrow d$ 时, $x \rightarrow 0$,则液滴无法落到B板上.

2.3 目标拓展

(1) 若题目中下板下移,液滴能否落到B板上?

(2) 若题目中上板上移或下移,液滴能否落到B板上?

(3) 若题目中保持电容器极板上的电荷量 Q 不变,当下板上移、下移和上板上移、下移,液滴能否落到B板上?

通过目标拓展,检查学生对本课目标的达成情况,也是对本课目标的熟练过程.

3 反思

古希腊哲人普罗塔戈曾说过“大脑不是一个要被填满的容器,而是一个需要被点燃的火把”.问题引导就是打开学生的解题思维意识的火把,本文选择了一个难度适中的题目,并将高中阶段两大核心内容完全融入题目中,教师通过阶梯式、启发式问题巧妙的引导学生思考并寻找解题的“切入点”,合理的目标养成过程,恰当的“留白”,给了学生思考和消化的时间,时刻围绕课堂目标进行教与学,强化了课堂教学的“目标意识”,实现教师的教和学生的学有机结合,较强的突出教师主导和学生主体地位,提高课堂教学的有效性,将本题目的教学价值发挥到了极致.