

# 基于高阶思维培养的微资源包在习题教学中的运用

周志林

(临海市大田中学 浙江台州 317004)

(收稿日期:2017-01-18)

**摘要:**针对利用微课进行习题教学存在的问题,构建了微资源包导学高阶思维习题教学,并就如何运用微资源包进行物理习题高阶学习进行了实践探索.

**关键词:**高阶思维 微资源包 习题 教学

## 1 微课在物理习题教学中的现状及原因分析

习题教学是整个物理教学一个重要组成部分,是学生对所学知识学以致用过程,当下衡量学生学得如何,主要还是从学生的习题来反映,因此上好习题课至关重要.为了加强习题教学,很多教师自制了微课进行习题教学,微课的基本流程大多是先知识梳理,再典型例题应用讲解,整节课听下来,形象直观,条理清晰,一听就懂.但在作业中却发现学生的实际情况并非如此,题目稍难,情境稍新颖,很多学生就无处入手,条件不会判断,规律不会选择.究其原因,微课不是课堂的全部,微课习题学习有形却无神,观看微课学习解题,就等同于旅游中只看景点的导游图就结束旅游,不亲身体会就不会真正了解这个景点.解题犹如看景点,只有让学生经历了过程,了解解题过程中那九转十八弯,学生才能深刻明白其弯弯绕绕,才能真正理解并学会解题,不然学生若只是一味地在微课中模仿解题,没能对问题展开深层次的思考,学习效果自然低下.只有引导学生对问题展开深层次的思考,引导学生的思维走向高阶思维,才能真正提高习题教学的实效.

## 2 微资源包导学符合学生高阶思维的培养

有学者提出,要发展学习者的高阶思维能力,教师应努力让学习者投入到具有较高认知水平层次上的心智活动或较高层次认知能力的高阶学习活动中去.高阶学习是以学生为中心的学习模式,由于学习

风格、兴趣爱好、思维品质、认知层次等因素的不同,不同学习者对于学习的需求是千差万别的,若都采用相同的微课对不同学习者进行同一习题教学,则不仅在学习方式上缺乏灵活性,更忽略了学习者学习的主观能动性,学习者参与学习的态度就会成为被参与,参与学习的深度成为被深度,参与的知识建构也只是知识的表层建构,如不能实现深层次的建构,则难以培养学生的高阶思维.因此,若在微课教学中真正实现以学生为中心,培养学生的高阶思维,应该把传统的微课分解打包成多个微资源包,微资源包栏目细分为“问题情境包”“知识条目包”“思维引导包”“讲解分析包”“结论包”等,资源包的呈现方式多样化化为“文字”“视频”“音频”“动画”等,并把游戏的思维夹杂其中,学习者按需打开一个或多个求助锦囊,这样最大程度地吸引学生主动参与学习,尽可能地引导学生深度思考,真实体验习题解决的过程,培养其高阶思维,提高物理核心素养.

## 3 微资源包在物理习题教学中培养高阶思维的运用实例

根据高中物理知识的特征,构建微资源包导学模式如图1所示.

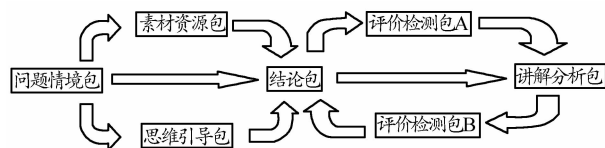


图1 微资源包导学模式

学生首先自主阅读问题情境包,自主审题,尝试解答,由于不同的学生对同一个知识会因各自不同的体验,各自的经验知识、思维方式,做出不同的解释,具有明显的差异性、层次性,因此部分学生若不能完成任务,则可根据各种需要选择开启素材资源包或思维引导包,尝试进行审题和解题,完成解题后根据各自的层次开启评价检测包 A 或 B,评价本次学习的效果.本文以普通高等学校招生全国统一考试(浙江卷)第 25 题第 2 问为例,谈谈微资源包的设计.

### 3.1 问题情境包

使用回旋加速器的实验需要把离子束从加速器中引出,离子束引出的方法有磁屏蔽通道法和静电偏转法等.质量为  $m$ ,速度为  $v$  的离子在回旋加速器内旋转,旋转轨道是半径为  $r$  的圆,圆心在  $O$  点,轨道在垂直纸面向外的匀强磁场中,磁感应强度为  $B$ .为引出离子束,使用磁屏蔽通道法设计引出器.引出器原理如图 2 所示,一堆圆弧形金属板组成弧形引出通道,通道的圆心位于点  $O'$  ( $O'$  点图中未画出).引出离子时,令引出通道内磁场的磁感应强度降低,从而使离子从  $P$  点进入通道,沿通道中心线从  $Q$  点射出.已知  $OQ$  长度为  $L$ , $OQ$  与  $OP$  的夹角为  $\theta$ ,离子从  $P$  点进入,  $Q$  点射出,通道内匀强磁场的磁感应强度应降为  $B'$ ,求  $B'$ .

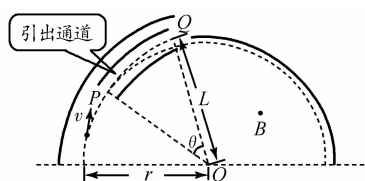


图 2 引出器原理图

### 3.2 素材资源包

考试说明中指出:学生应具有应用数学处理物理问题的能力,能够根据具体问题列出物理量之间的关系式,进行推导和求解,并根据结果得出物理结论,必要时能运用几何图形、函数图形进行表达和分析.因此,难度系数较高的习题往往都是数理结合的问题,据此我们把知识条目包分为物理知识包和数学知识包,结合本题的考点,建立了如下资源包.

**物理知识包:**圆周运动向心力

$$Bqv = m \frac{v^2}{R}$$

**数学知识包:**圆的几何知识,即两个内切圆切点和两圆心的连线在一条直线上;三角形的几何知识,即勾股定理、余弦定理、正弦定理.

### 3.3 思维引导包

物理习题千变万化,但经过分析可以发现,对于同一类型的考点难度系数高低不同的习题,解题思维却往往没有多大的差别.因此我们把思维引导包分为两个包,一个是同类型基础题思维引导包,目的是借鉴基础题的解题思维启发本题解题思维;另一个是本题审题思维引导包,结合本题建立了如下两个思维引导包.

#### 3.3.1 同类型基础题思维引导包

如图 3 所示,一质量为  $m$ ,电荷量为  $q$  的带电粒子从直线边界上的  $A$  点以与边界成  $\theta$  角的速度  $v$  射入某匀强磁场,然后从  $B$  点射出,已知  $A$  和  $B$  之间的距离为  $L$ ,粒子的重力忽略不计,试求出该匀强磁场磁感应强度  $B$  为多少?

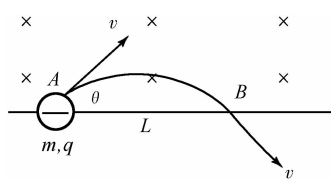


图 3 题图

#### 3.3.2 本题审题思维引导包

(1) 本题是动力学问题吗?描述的运动模式是什么?受力怎样?运动和力要满足什么关系?

(2) 带电粒子在匀强磁场中做圆周运动解题的基本思路是什么?

(3) 求解相关未知量可能会用到三角形的哪些几何知识?

### 3.4 讲解分析包

把两圆周运动的轨迹补充完整,可以发现它们是内切的关系,如图 4 所示.

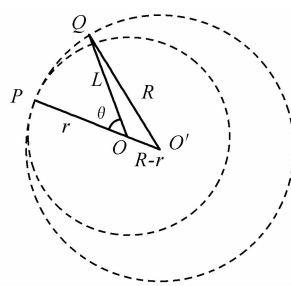


图 4 分析图



## 飞船喷气变轨时需要消耗多少能量

李永乐

(中国人民大学附属中学 北京 100080)

(收稿日期:2017-02-19)

**摘要:**从一道物理竞赛问题出发,研究讨论飞船脱离地球引力所需要的能量大小、飞船喷气变轨时消耗燃料能量大小以及飞船与气体获得的机械能之间的关系.

**关键词:**飞船变轨 能量 燃料 物理竞赛 内力做功 质心系

在第十五届北京市高中力学竞赛中有这样一个题目.

**【例题】**一个人造飞船绕地球以椭圆轨道运行,椭圆的焦点是地心.为了增加能量使飞船逃逸地球,飞船可以通过短暂的点火,使自己的速度增加 $\Delta v$ ,问应该在轨道何处,沿什么方向上增加 $\Delta v$ ,会使得 $\Delta v$ 最小?说明原因.

**解析:**使飞船点火后速度变化 $\Delta v$ ,应使飞船获得最大机械能增量 $\Delta E$ .由于飞船发生短时间喷气,喷气前后飞船引力势能不变,因此飞船动能增量为

$$\Delta E = \Delta E_k = \frac{1}{2}m(\mathbf{v} + \Delta\mathbf{v})^2 - \frac{1}{2}m\mathbf{v}^2 = m\mathbf{v} \cdot \Delta\mathbf{v} + \frac{1}{2}m(\Delta\mathbf{v})^2 \quad (1)$$

由于 $\Delta\mathbf{v}$ 是一个小量,因此式(1)中第一部分是主要部分.在 $\Delta\mathbf{v}$ 大小一定时,要使 $\Delta E$ 最大,就要让 $\mathbf{v}$ 最大,同时 $\mathbf{v}$ 与 $\Delta\mathbf{v}$ 同向,即在近地点使飞船沿着原来运动方向获得 $\Delta\mathbf{v}$ 时,可使得飞船逃逸且 $\Delta\mathbf{v}$ 最小.

笔者在教学过程中发现,在这个问题的解决中,学生还有以下3个疑问:

由题可知

$$O'Q = R \quad OQ = L \quad O'O = R - r$$

对引出轨迹圆弧

$$B'qv = m \frac{v^2}{R}$$

对 $\triangle OO'Q$ ,由余弦定理得

$$R = \frac{r^2 + L^2 - 2rR \cos \theta}{2r - 2L \cos \theta}$$

解得

$$B' = \frac{mv}{qR} = \frac{mv(2r - 2L \cos \theta)}{q(r^2 + L^2 - 2rR \cos \theta)}$$

### 3.5 结论包

$$B' = \frac{mv}{qR} = \frac{mv(2r - 2L \cos \theta)}{q(r^2 + L^2 - 2rR \cos \theta)}$$

结论包的单独列出是因有些学生不需讲解分析已能独立完成,则从结论包中核对一下答案即可.

### 4 结束语

习题教学不是简单地让学生模仿依样画葫芦,

更重要的是培养学生的思维能力,微资源包的开发和利用,能让学习者投入到分析、比较、对比、归纳等一系列高阶思维活动中来.实践证明,微资源包学生对培养学生的高阶思维,提升学生的习题解题能力是行之有效的.

### 参考文献

- 1 傅竹伟.在高中物理教学中促进学生深度学习的策略探究.物理教师,2014(4):6~7
- 2 方拥香.基于微课的导学模式设计研究.教学与管理,2015(2):106~109
- 3 许云.多种习题教学模式的构建与实施.物理通报,2012(7):17~20
- 4 王师.国外高阶思维及其教学方式.上海教育科研,2011(9):31~34
- 5 李贵安.中学物理教学中高阶思维能力的培养探究.物理教师,2015(8):2~4