

例谈选取学生板演用习题的方法

刘 伟

(桐乡市凤鸣高级中学 浙江 嘉兴 314500)

(收稿日期:2016-06-20)

摘 要:学生板演是指在课堂教学过程中,学生在黑板上展现自己的解题过程,再由教师来分析、评价的教学形式.教师选择板演用习题要根据学生学习的内在过程,针对学生解题中的节点,针对学生解题中的思维误区,还需要针对不同学生的不同发展需求.

关键词:板演 学生板演 板演习题 习题选题

1 问题提出与原因分析

学生板演是指在课堂教学过程中,学生在黑板上展现自己的解题过程,再由教师来分析、评价的教学形式.这是一种成效显著的教学形式.学生板演的重要价值在于可以表现出学生的思维.思维是学习者脑中的内隐活动,需要借助一些外在方式和手段暴露、感知、观察、分析、修正和完善.如果只有教师的板演,就不能把握学生的思考信息,以致无法满足学生真实的学习需要.学生的黑板板演把解题过程一步一步地展现在师生面前,为师生互动、生生互动创造了良好的平台,表现出了学生的疑难困惑与错误,弥补了教师板演的不足^[1].

学生板演的另一个重要价值在于,学生板演呈现的信息是真实的.学生的作业不能真实反映学生的学习情况,有以下3个方面的原因:第一,有的在做好作业后,会与其他学生核对答案,他们可能会盲目跟从平时成绩较好的学生来修改自己的答案.这些学生的作业不能反映他们在学习中的真实问题.第二,有的学生会简单抄录其他学生的答案.第三,学生作业中有选择题,很多学生的答案是猜测出来而不是解答出来的.除此之外,在解答选择题时,也可能出现由错误的解答过程得出正确结果的情况.虽然结果正确,但是学生可能还是不会解答.由于上面的原因,学生的作业不能看作第一手资料.仅仅凭借学生作业,教师对学生学习成效的评价可能会产生偏差,这些偏差对后续的教学是不利的.学生板演可以弥补学生作业在信息反馈上的不足.

从学生方面来看,教师对学生板演的及时评价,

可以给他们留下更鲜明的印象,让他们的理解更深刻,让他们对所学内容的记忆更长久.此外,学生板演的过程中不仅有师生之间的互动,也有学生与学生的互动,这也是活跃课堂气氛,激发学生学习兴趣的有效途径.正因如此,做好学生板演这一活动可以有效地提高教学效果.

学生板演十分重要,但它在课堂上的使用频率及占用时间却越来越少.一方面,在物理题目面前,学生缺乏自信心,害怕在黑板上展示自己的解题过程.另一方面,教师不想用,不敢用.为什么不想用,不敢用?学生板演会占用较多的课堂时间,与教学任务的繁重形成一对矛盾^[2].如果学生解答不出题目来,不仅学生板演的教学目标难以达成,课堂气氛也要受到影响.

2 问题解决途径与策略

学生板演以一个具体题目为载体.选用一个好题目是做好学生板演的基石.有一个好的题目,学生板演才可以顺利进行,相关的教学内容才可以展开.选用合适的题目才可以让学生板演发挥其应有的效用,以至于让学生接受并欢迎学生板演这种形式.学生板演习题的选取应从下面几个方面来考虑.

2.1 选择板演用习题要根据学生学习的内在过程

在教授新课中,为了使学生理解基本知识,掌握基本方法,应选择可以突出说明新概念实质和直接应用新知识解答的基础性习题.请比较一下在“匀变速直线运动的位移与时间的关系”的新授课时采用下面的两个学生板演习题.

【习题1】以36 km/h速度行驶的列车开始加速

下坡,在坡路上的加速度等于 0.2 m/s^2 ,经过 30 s 到达坡底,求坡路的长度和列车到达坡底时的速度.

【习题2】物体自 O 点开始在水平面上做匀减速直线运动, A 和 B 依次是其运动轨迹上的点.测得 $OA = 0.8\text{ m}$, $AB = 0.6\text{ m}$,且物体通过两段的时间均为 1 s .求物体的加速度和在 O 点的瞬时速度.

解答习题1时,可以对照学生最近一段时间新学习的公式 $x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$, $v = v_0 + at$,提取题干中的信息直接解答.解答习题2时,学生需要先设立题干中没有提及的初速度 v_0 和加速度 a 两个未知量,还需要调用求解方程组的数学知识.哪道习题在本节课中更适合作为学生板演的习题?在教授新课中,习题1更适合.习题1更符合学生学习的内在过程.美国心理学家加涅认为学习者学习的内在过程分为下面几步^[3]:

- (1) 通过接受器接受刺激;
- (2) 通过感觉登记器登记信息;
- (3) 选择性知觉信息,以便在短时记忆中存储;
- (4) 通过复述在短时记忆中保持信息;
- (5) 为了在长时记忆中保存而对信息进行意义编码;
- (6) 将长时记忆中的信息提取到短时记忆中;
- (7) 反应生成并进入效应器;
- (8) 学习结果表现于学习者的环境中;
- (9) 通过执行策略对过程实行控制.

这几个过程层层递进.在新授课的过程中,学生对教师教授的内容还不熟练.教师安排学生板演时,大部分学生的学习内在过程可能只是完成了第3步,正需要向第4步发展.教师应选择简单的习题帮助这些学生通过复述在短时记忆中保持信息,并将这些信息记入长时记忆,并让学生可以在读题的过程中形成反应,能够顺利地提取长时记忆中的知识.这种情况下,板演的目的在于让学生记住新知识,学会根据题目中的已知条件来提取这些知识,并进行简单运算.其他的内容应该在后续的教学开展.

在习题课与复习课中,为了使学能灵活运用所学知识,掌握一定的解题技巧,教师可以安排较复杂的习题.通过对这些习题的教学活动来让学生学会提取信息,建立知识间的联系,并利用数学方法解答问题等等.

2.2 选择板演用习题要针对学生解题中的节点

节点,通常来说,是指局部的膨胀,例如像一个绳结,或是一个交汇点.本文中的节点,也借用这样的概念.如果把学生分析问题的思维看作是水管中流动的水,那本文中的节点就像是堵塞水管的淤泥.排除淤泥,疏通管道,学生的思维才可顺利地行下去.教学中教师要抓住学生在解题中的节点,针对这些节点来选择学生板演的习题.

带电粒子在组合场中运动的题目是令学生畏惧的题目.解决这类问题,学生思维上的节点之一就是:不分析带电粒子在不同类型场中运动之间的联系.对于这类题目,选择具有针对性的习题作为板演习题,可以帮助学生突破这个疑难问题.教师可以选用下面的板演习题.

【习题3】如图1所示,在直角坐标系 xOy 的第一、四象限区域内存在两个有界的匀强磁场:垂直纸面向外的匀强磁场I和垂直纸面向里的匀强磁场II, O,M,P,Q 为磁场边界和 x 轴的交点.在第三象限存在沿 y 轴正向的匀强电场.一质量为 m ,带电荷量为 $+q$ 的粒子从电场中坐标为 $(-2L,-L)$ 的点以速度 v_0 沿 x 轴正方向射出,恰好经过原点 O 处射入区域I又从 M 点射出区域I(粒子的重力忽略不计).

- (1) 求第三象限匀强电场场强 E 的大小;
- (2) 求区域I内匀强磁场磁感应强度 B 的大小.

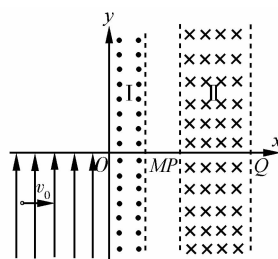


图1 习题3配图

很多学生可以解答出第一个问题,而不会解答第二个问题.图2是一位学生画出的轨迹图.从图2可以看出,这些学生可以画出粒子从 O 到 M 点轨迹的大致形状,这说明他们可以判断粒子在电场、磁场中的运动性质.但是他们找不到粒子圆周运动的圆心,无法找出求解问题所需的等量关系.在学生看来,这个题目难度很大.在解答带电粒子在组合场中的运动问题前,学生已经会求解类平抛运动的位移、

速度等问题,并且也会解答带电粒子在匀强磁场中运动的简单问题.为什么不会求解带电粒子在电场与磁场的组合场中的运动呢?学生在解答上面习题3时,没有把电场中的平抛运动和磁场中的圆周运动结合起来分析.这两个运动的联系就是O点的速度.学生把O点速度的大小、方向分析清楚,那么这个题目就可以顺利解答出来.解答习题3的节点就是把带电粒子在不同类型场中不同运动间的联系点——O点的速度的大小和方向确定下来.通过学生板演和教师的讲解,让学生认识寻找带电粒子在不同类型场中不同运动间联系点的重要性,学生在解答此类问题时才有方向感.

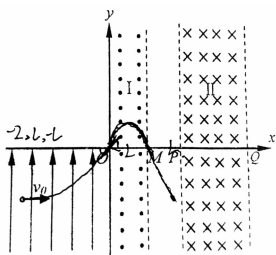


图2 学生画草图

2.3 选择板演习题要针对学生解题中的思维误区

学生在解答物理问题时,有很多思维误区.学生自己很难发觉自己的思维误区.这样的思维误区危害很大.教师要帮助学生认识自己的思维误区并加以改正.教师了解学生思维误区的途径主要有:学生板演、学生作业、学生提问,还有教师的教学经验等等.教师了解了学生的思维误区,然后再针对这些问题选择合适的板演习题,让学生发现并修正这些思维误区.

对物体的惯性这一性质认识不足是高中学生的一个普遍问题.这个问题十分顽固.在高一新授课时,学生很容易因对惯性的概念理解不清楚而出错,一直到高考复习时,还是有很多学生犯同样的错误.例如下面的习题4,在高一阶段和高三阶段使用,都可以有很好的效果.

【习题4】如图3所示,一物块放在铁板ABC的A处,其中AB长 $x_1 = 1\text{ m}$,BC长 $x_2 = 0.5\text{ m}$,BC与水平面间的夹角为 37° ,物块与铁板ABC之间的动摩擦因数 $\mu = 0.35$,现在给物块一个水平向左的初速度 $v_0 = 4\text{ m/s}$.物块经过B处时速率不变($\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$),求:

- (1) 物块第一次到达B处的速度大小;
- (2) 物块在BC段向上运动时的加速度大小.

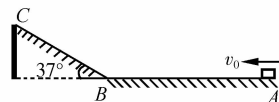
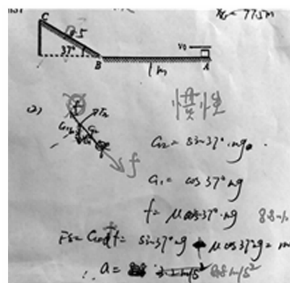


图3 习题4配图

某位学生在求解第二个问题时,受力图如图4所示.这位学生的受力图很典型.从图4可以看出,在做受力分析时,这位学生先画出了一个沿斜面向下的摩擦力,然后擦去,最后画了一个沿斜面向上的摩擦力.他认为物体向上运动,一定有一个沿斜面向上的力,因为不知道这个力的施力物体,所以画成摩擦力.这位学生不理解物体沿斜面向上运动是物体惯性的表现.除了这位学生,还有很多学生在做受力分析时画了一个沿斜面向上的力.为什么要画一个沿斜面向上的力?有的学生回答:因为惯性.有的学生回答:因为惯性施加了一个沿斜面向上的力.学生认为惯性是一种力,或者惯性可以施加力.实际上,力是物体与物体间的相互作用,惯性是物体的属性,惯性不是力,也不可以施加力.



图中浅色为教师批改所写

图4 学生解答习题4的过程

学生有这样的思维误区,但是很多学生意识不到自己的错误.解题出现错误时,很多学生不会去主动分析找出自己的误区,因此,需要教师帮助他们去发现.学生板演可以吸引学生的注意力,学生也很重视教师在课堂上给他们指出的问题,因此,运用学生板演的形式来展现学生解题过程中的思维误区,能让个别学生认识到自己的错误,并有深刻的印象.同时,学生板演也有广而告之的功用,让更多的学生受益.

2.4 选择板演习题要针对不同学生不同的发展需求

浙江省作为高考改革试点省份,高中将不再分文理科,传统的学业水平考试和高考合并入一张考

卷中.这份考卷由两部分组成,分别被称为学考部分和选考部分.如果学生学物理是为了拿到高中阶段的学分,那么他只需要完成考卷中学考部分.如果学生选择物理作为高考科目,将物理成绩计入高考总分,那么他除了要做考卷中的学考部分还需要做其中的选考部分.一些学生学习物理是为了拿到高中阶段的学分,另一些学生学习物理是为了取得更好的高考成绩.于是,学生学习物理的发展需求就有了很大不同.针对学生不同的发展需求,教师应选择不同的板演习题.例如下面的习题5不适合作为学考复习的板演习题.

【习题5】如图5所示,某人从高出水平地面 h 的坡上水平击出一个质量为 m 的高尔夫球,由于恒定的水平风力的作用,高尔夫球竖直地落入距击球点水平距离为 L 的A洞,求该球从被击出到落入A洞所用时间以及球被击出时的初速度大小.

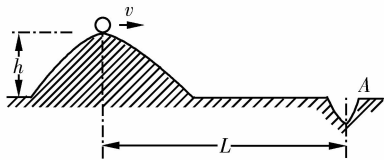


图5 习题5配图

上面的习题5中需要求解高尔夫球被击出时的初速度大小.因为求解高尔夫球被击出时的初速度超出学考要求,所以这个习题不适合作为学考复习的板演习题.2014版《浙江省普通高中学科教学指导意见》对平抛运动的基本要求第5条说,会确定平

抛运动的速度.这个题目中高尔夫球的运动显然不是平抛运动.2014版《浙江省普通高中学科教学指导意见》对平抛运动的基本要求第6条说,知道分析一般抛体运动的方法——运动的合成与分解.这个题目中高尔夫球的运动是一般抛体运动吗?抛体运动的定义是怎样的?物体以一定的初速度向空中抛出,仅在重力作用下物体所做的运动叫做抛体运动.抛体运动又分为竖直上抛运动、竖直下抛运动、平抛运动和斜抛运动.这个题目中高尔夫球的运动也不是一般抛体运动.因此,这个题目超出学考要求,不合适作为学考复习的板演习题.

3 结束语

做好学生板演对教学有很大帮助.选一个好题目是做好学生板演的基石.教师在备课中积累一些典型的习题,可以提高工作的效率,对教师的教育科研也有帮助.不过,教学目标是变化的,教学内容是变化的,教师面对的学生是变化的,因此,教师选用的学生板演习题也应该要与时俱进.

参考文献

- 1 钱建凤.物理课堂中学生黑板板演的实践和思考.物理教学探讨,2014(1):15~16
- 2 陈翠云.教师指导学生板演应注意的问题与策略.教育教学论坛,2014(7):47
- 3 R·M·加涅.教学设计原理.上海:华东师范大学出版社,1999.10

Discussion on Methods of Selecting Exercises for Students' Practicing on Blackboard

Liu Wei

(Tongxiang Fengming High School, Tongxiang, Zhejiang 314500)

Abstract: Students' practicing on blackboard refers to a teaching means students present the problem-solving process, followed by the teacher's analysis and evaluation. Teachers should select exercises according to students' inner learning process, aiming at the nodes in problem-solving and the mistakes of students' thinking ways, also considering various development needs of students individuals.

Key words: practicing on blackboard; students' practicing on blackboard; exercises for students' practicing on blackboard; selecting exercises for students' practicing