

# Research on Multiple Solutions to One Problem in Physics Teaching

Xiaojie Yu

Shexian No.2 Middle School, Huangshan, Anhui, 245200, China

## Abstract

In physics teaching, paying attention to strengthening the setting of physics problem questions for students and adopting the method of multiple solutions to one problem can help students broaden their horizons, activate their problem-solving thinking, deepen the cultivation of physical concepts and scientific inquiry, think about physics problems from different aspects, and thereby accelerate the construction of a physics knowledge system. Under the background of the new educational curriculum reform in our country and on the premise of physical science literacy, this article selects the teaching method of "multiple solutions to one problem" as the research object and discusses and summarizes the value of multiple solutions to one problem in physics teaching. Although it is difficult for this article to fully explain the role of such a teaching method in physics teaching, we can serve teaching through the approach of "multiple solutions to one problem" for some questions. At the same time, it can also enhance students' physical thinking ability in teaching and increase their interest in learning. It is hoped that this will be of certain help to high school education and teaching under the reform of the new curriculum standards.

## Keywords

Physics teaching, multiple solutions to one problem, thinking ability, learning interest

## 物理教学中一题多解的研究

余晓杰

安徽省歙县第二中学, 中国·安徽 黄山 245200

## 摘要

在物理教学中, 注意加强对学生的物理问题的设置采用一题多解方法, 可以帮助学生拓宽眼界, 活跃学生的解题思路, 加深对物理观念和科学探究的培养, 从不同的方面来思考物理问题进而加快建构物理知识体系。本文是我国新的教育课程改革的大环境下, 在物理科学素养的前提下, 选择了“一题多解”的教学方式为研究对象, 针对一题多解在物理教学的价值进行探讨与总结。这样一项教法的探讨, 本文虽然很难全部说明在物理教学中作用, 但我们可以通过一些题目的“一题多解”的方法来服务教学。同时, 也可以在教学中提高学生的物理思维能力, 增加对学习的兴趣, 希望对新课程标准改革下的高中教育教学起到一定帮助。

## 关键词

物理教学, 一题多解, 思维能力, 学习兴趣

## 1 引言

我们所处的 21 世纪的今天, 是知识飞快发展, 经济不断涌现, 人杰地灵的时代, 在这样一个高新技术产业发展的时代, 科技类人才尤为重要, 这就对我们的教育提出更高要求, 培养的是高素养的学生, 不能照本宣科的教, 也不能让学生为解题而学习。时代发展, 优质人才条件的包括各个方面的要求都有很大的提高。在生活生产中, 人们在面对解决遇到的某一个问题时, 不同的处理者可能采用不同的方法去解决。同样, 老师在平常的物理教学中, 特别是解题的教学中, 对某一物理问题的处理我们有时候可以采用多种策略

和方法, 从力学角度, 从能量观点出发等等, 在物理上称物理习题的“一题多解”。学习物理规律和定理的过程中, 可以感受到科学知识的美妙, 因此可以进一步掌握对物理知识的理解、比较, 学习一些实验方法比如: 变换、控制变量等, 从学习中感受科学家的思想和精神。

## 2 一题多解在物理教学中的作用和意义

一题多解顾名思义即从不同方向采用所学知识, 通过多个方面把握问题中各个物理知识之间的内部关系, 比如在处理某个物理题的情况时, 处理方式和思路可以有多种, 并在其中得到最容易理解的方法。在中学的物理学科教学中, 一题多解往往体现出特别重要的作用, 主要表现在学生和教师两个方面<sup>[1]</sup>。

【作者简介】余晓杰(1993-), 男, 中国安徽歙县人, 本科, 二级教师, 从事物理教学研究。

## 2.1 一题多解对学生的作用

在高中物理教学的过程中，我们依旧新课程标准的要求，旨在培养学生的物理核心素养，因此，教师授课时要适当的进行创设物理情境和氛围，进而不断的通过教学方法来培养学生的思维能力。高中物理的知识体系关联性强，物理观念对高中生来说难以直观感受，比如电场、磁场等，所以课堂往往相对沉闷、枯燥的，这样对一部分学生来说可能会抑制他们的思维发散，而一题多解的教学模式可以极大程度的使学生调动所学知识，建构高中物理的知识体系，同时提高学生的积极性，也可以在课上提高学生对物理兴趣，促进我们教学的进行，同时，学生能够利用所学的知识进行多方面的思考和解决，以获得在解决问题后的满足感。这说明一题多解除了可以在学生对旧内容知识已经掌握的基础上能进一步巩固，还能使学生对各种解决问题的方法的优缺点有很好的判断，能够更深层次的认识，培养以后对物理问题切入点的掌握和技巧的把握，加深对物理体系的建构，进一步启发学生的思维，培养学生的学科素养，也可以让他们的创造力得到锻炼。

## 2.2 一题多解对教师的作用

一题多解在教学中对老师的教学也会有促进作用，比如说它能促进教师对学科专业知识的不断积累和不断提高，让教师掌握更加渊博的知识，这也是现代化的教育的中提出的终身学习的目标。更重要的是，一题多解能启发老师对教学方式方法的变换和完善，从而很好的实现课堂教学，能够充分地使学生在课堂学习上发挥主动性，使学习动机得到刺激，有利于高效课堂的构建。另外，一题多解对思维能力有一定的帮助，在培养创新意识方面也可以让老师无形的融于教学过程去。所以，教师在课堂中应做好物理问题的情境假设，在合情合理的机会对下进行课堂提问，很好地刺激学生的思维，让学生对物理能够充满兴趣和信心，由此能充分利用上课时间去提高学生的思维。此外，在上课的过程中，要体现教师的在上课的时候的主导作用，做好引导，让学生分析每种方法所包括的内容存在的关系，使学生更好地把联系物理知识，在脑海里对物理内容有系统或框架的认识，从而能够在课堂效率方面有很大的提升，对学生的物理思维培养有一定的帮助。

所以，一题多解在老师的角度上，能检验教师在课上的成效；另外，对学生来说，通过掌握一题多解，学生不单单获得了新的知识，而且学生还能够学会运用<sup>[2]</sup>，说明学生在把握问题、处理问题的方面有了很好的锻炼，这恰好是现代教育教学效果在课堂上的体现，也是新课程标准下的要求，培养学生的核心素养，同时也是间接对物理教学的更深层次的体现，很好地促进了学科素养。

## 2.3 一题多解能力的意义

因此，在引导学生对物理定义、规律、定律等的理解就尤为重要。在物理概念如电势、场强、晶格、质心、功能、电离能等，为了使同学们充分、准确地认识和理解，这就要提醒学生从现实生活中的某些现象，去了解并准确的掌握。

以电磁感应的概念为例：在电磁感应物理实验中，首先提出：实验中发现变化的电流可以激发磁场，同样变化的磁场可以激发电场。由以下的演示实验：将一根绕上铜线圈的条形磁铁，在铜线的两旁加检流计，观察发现：无电流产生。通过实验让学生自己思考，很多学生也许会想到这样的问题：我们已经知道变化的电场可以产生磁场，同样也能得到变化的磁场可以产生电场吗？通过上面的学习，我们如何才能得到电场呢？那么，学生头脑会处于一个较集中状态，这样就可以解释答案。在电磁学的基本定律中的库仑定律表述下，由库仑定律  $F = qE$  可以得出：电荷的作用力是通过电场表现的，而电场强度  $E = F/q$ 。这就从原理上规定了电场强度。此时提出：假如在电磁感应实验中有电流产生，我们又可以得到如何结论呢？通过学生充分分析过后，可以先由学生自己考虑一下：如果导体内存在电场，说明就存在着电能，可是电能又是从哪里产生的呢？依据物理学的能量守恒定律，能量是不会凭空产生和消失。因此，只有其他形式的能量转化成电能，这样才会得到电流；要么没有电流，那么就没有能量。此时，通过演示实验，就可以很好地导入电磁感应教学。同时，在上课中讲练习题或指导时，要把握不同类型题目的指导，对不同的题型应当有选择层次性。因此，要把握相同类型的特点，注意分析问题，使得学生在分析时可以找到问题关键。当然，同类型的题目可以课后多练习，能够让他们在经过练习后可以做到灵活使用，使学生能学以致用。

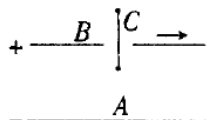
在高中物理教学中，一题多解具有多方面重要意义，不仅有助于学生更好地掌握物理知识，对教师的教学也有着不可忽视的价值。第一可以丰富教学方法。为了实现一题多解，教师需要不断探索和尝试不同的教学方法。在讲解多种解法时，可以采用启发式教学法，引导学生自主思考不同的解题思路；也可以运用对比教学法，将不同解法的优缺点进行对比分析，让学生更清楚地了解各种方法的适用范围。例如在讲解平抛运动问题时，教师可以通过实验演示、动画模拟等多种教学手段，帮助学生理解平抛运动在水平和竖直方向上的运动规律，然后再引导学生运用运动学公式、动能定理等不同方法进行解题，使学生在多样化的教学方法中更好地掌握知识。第二可以增强教学应变能力。在课堂上，学生可能会提出一些独特的解题思路和方法。教师通过一题多解的实践，能够积累更多的解题经验和方法，从而在面对学生的各种疑问和想法时，更加从容地应对和引导。当学生提出一种教师未曾想到的解法时，教师可以迅速分析这种解法的合理性和可行性，并与已有的解法进行对比，进一步拓展教学的深度和广度。这种教学应变能力的提升，有助于教师更好地把控课堂节奏，提高教学质量。

## 3 一题多解的实例

下面以电磁学例题来分析一题多解的应用，在物理学中体现知识点的灵活多变，从而促进学生思维的发展。

例 1、如图所示，两块足够大的薄金属板，相距  $d=5$

cm, 两板的电位差  $U=6000V$ , 水平放置, 两板间距离上板  $h=2cm$  的 A 点处有一质量  $m=10^{-11}kg$  的带电微粒, 它所受到的电场力正好与重力平衡。如两极板的电位差从  $6000V$  增大到  $12000V$ , 此微粒将从 A 点竖直上升, 并穿过上板的小孔 B 到达最高点 C, 然后下落, 试求 A、C 两点的竖直距离 H。(不计空气阻力, 取  $g=10m/s^2$ )



解: 由题意可知微粒带负电荷, 又

$$qU/d = mg \quad (1)$$

得

$$q = 8.33 \times 10^{-16} C \quad (2)$$

欲求 H 可用以下几种解法。

解法一: 运用静电学、运动学和动力学。

当  $U' = 12000V$  时, 微粒所受的电场力

$$F' = U'q/d = 2Uq/d = 2F = 2mg \quad (3)$$

微粒作  $v_0 = 0$  的竖直向上的匀加速直线运动, 其加速度

$$a = \frac{F' - G}{m} \quad (4)$$

微粒穿过 B 时的速度  $v_B = \sqrt{2gh}$ , 接下来微粒作初速度为  $v_B$  的竖直上抛运动, 上升最大高度为:

$$H - h = v_B^2 / 2g = 2gh / 2g = h \quad (5)$$

得,

$$H = 2h = 4 \times 10^{-2} m \quad (6)$$

解法二: 运用静电学、运动学、动力学和动量定理。

设微粒从 A 点运动到 B 点所用的时间为  $t_1$ , 从 B 运动到 C 所用时间为  $t_2$ , B、C 间的距离为  $h'$ , 微粒从 A 到 C 应用动量定理得:

$$F't_1 - G(t_1 + t_2) = 0 \quad (7)$$

由于  $F' = 2G$  (如前证), 所以  $t_1 = t_2$ , 从 A 到 B 的加速度为  $a = g$  (如前证)

从 A 点到 B 点的高度为:

$$h = \frac{1}{2}gt_1^2 \quad (8)$$

从 B 到 c 上升的高度为:

$$h' = \frac{1}{2}gt_2^2 \quad (9)$$

而  $t_1 = t_2$ , 则  $h = h'$   
故

$$H = h + h' = 2h = 4 \times 10^{-2} m \quad (10)$$

解法三: 运用静电学知识和能量守恒定律

微粒从 A 点运动到 C 点的过程中, 只有重力和电场力做功, 能量守恒,

$$E_{kA} + E_{pA} = E_{kC} + E_{pC} \quad (11)$$

取 A 点  $E_p = 0$ , 则

$$E_{pA} = 0, E_{kA} = E_{kC} = 0 \quad (12)$$

所以

$$E_{pC} = 0 \quad (13)$$

$mgH$  是微粒在 C 点的重力势能, 在 C 点和在 B 点的电势能相等均等于  $-U'hq/d$ ,

解得

$$H = \frac{U'hq}{mgd} = 4 \times 10^{-2} m \quad (14)$$

解法四: 运用静电学知识和动能定理

微粒从 A 点运动到 C 点的过程中, 根据动能定理得

$$W_p + W_E = E_{kC} - E_{kA}$$

即

$$-mgH + U'hq/d = 0 \quad (15)$$

解得

$$H = \frac{U'hq}{mgd} = 4 \times 10^{-2} m \quad (16)$$

从这道例题可以看出, 掌握了一题多解的能力, 对学生打开思路有很大帮助, 能够从多个突破口、多重角度来思考并解决问题, 开阔学生的视野, 对学生们发散思维的提升有很大帮助。教师如果在课堂上进行“一题多解”的教学运用, 学生可以相互讨论, 思维碰撞, 进一步激发学生的学习兴趣, 也更能够提高学生的学习能力和思维能力, 而且这还能增加对物理知识的领悟程度, 把整个物理从物质观、相互作用观和能量观进一步加深理解, 并加强学生对物理的热爱。

## 4 总结

“一题多解”要求学生通过自己对知识的掌握程度和一定的思考和分析, 使知识纵向延伸、横向拓宽, 找到所学知识之间的联系, 构建完善的物理知识体系框架, 使学过的知识及方法得到更进一步的理解并能很好的应用<sup>[1]</sup>。同时也触发我们教师要注重营造良好的上课环境和氛围, 通过一题多解, 能够有效的磨练他们对思维能力的提升, 在一定基础上能提高创新能力, 因为物理学科就是要学生具有较强的思维, 恰恰一题多解能够使他们具备较强的这种思维能力, 激发起学生对知识的索取欲, 并发展理科性的思维, 在平常的教学中可以依据题目适当的展开教学, 提升学生的物理思维能力, 也更好地培养学科素养。

## 参考文献

- [1] 王利刚, 杨体强, 赵显武, 浅谈大学物理教学中的“一题多解”[J], 教育教学论坛, 2014(36)
- [2] 周海洋, 初中物理习题课的教学浅析[J], 《数理化学习: 教育理论版》, 2013
- [3] 叶巍巍, 优化组合教学方法提高物理课堂效率[J], 《大江周刊: 论坛》, 2013