



基于教材对比的高中物理例题创新使用探讨

——以高中物理必修第二册为例

麦宜平 李德安

(华南师范大学物理与电信工程学院 广东 广州 510006)

(收稿日期:2023-03-21)

摘要:例题是物理教材的重要组成部分,例题教学是物理教学的重要环节.以新人教版与新粤教版高中物理必修第二册的例题为研究对象,从教材例题使用的角度出发,对比两版教材例题在类型、情境、插图、结构的特点,从中得到例题使用启示,在此基础上提出有效使用教材例题的几点建议,以期对教师使用教材例题有所启发.

关键词:高中物理教材;教材分析;例题

1 引言

随着《普通高中物理课程标准(2017年版)》的颁布,各个版本的教材也在其指导下进行了重新编写,更加强调对学生物理学科核心素养的培养^[1].其中,新课标提出通过问题解决促进物理学科核心素养的达成,而例题作为教材的重要组成部分,对学生掌握问题解决方法具有示范作用,是学生掌握物理知识、发展思维能力、提高核心素养的重要渠道^[2].

自新课标颁布以来,关于高中物理教材的研究成果整体呈上升趋势,但对于教材例题的研究主要聚焦于教材例题特征、新旧教材例题差异、不同版本教材例题的比较与概述,较少从新教材例题使用的角度出发进行探讨.本文选取新人教版与新粤教版高中物理必修第二册作为研究对象,基于二者例题编写特点的对比分析得到使用启示,并给出使用建议.

2 两版教材例题对比

2.1 例题类型与题量对比

为了保证统计数据的严谨,在统计过程中出现多个小问的题目记为多题,其统计结果如表1所示.从题量上看,新粤教版教材的总例题量要多于新人教版,从题型上看,新人教版例题主要为计算题,而新粤教版例题题型包括计算题、分析题、探

究题.

表1 两版教材的例题类型与题量设置

教材	总题量 / 道	计算题 / 道	分析题 / 道	探究题 / 道
新人教版	15	15	0	0
新粤教版	28	19	8	1

对比两版教材,新人教版例题主要为物理规律与物理公式应用的计算题,旨在培养学生运用物理知识解决问题的能力,进一步巩固所学的物理概念与规律,对学生数理推理能力的培养有较高价值;而新粤教版例题更加丰富,不仅设置了定量计算题,还设置了定性分析题,旨在培养学生的分析探究能力,提高知识的综合运用水平.

2.2 例题情境的对比

由统计可知,两版教材都重视例题的情境性,注重物理知识与现实世界的联系,但二者在构建情境时仍然存在区别,体现出价值导向的差异.新人教版设置的例题背景更贴近生活,与个人联系紧密;新粤教版更关注学生综合素质,与社会联系紧密.

如“平抛运动”的例题中,新人教版与新粤教版都以无人机投物为题干背景,考查学生对平抛运动规律的掌握.新人教版创设的情境是“某同学利用无人机玩投弹游戏”,这一例题背景加强了题目与学生的联系,有利于激发学生的探究兴趣;新粤教版创设的情境是“灾难发生时利用无人机运送物资”,这一

例题背景体现了物理与社会的联系,有利于增强学生的社会责任感.

2.3 例题插图的对比

根据统计,新人教版与新粤教版的插图主要可分为实体图、模型图、示意图和数据图.由表2可知,新人教版与新粤教版都重视例题插图,以优化视觉效果,但新人教版示意图居多,新粤教版则模型图居多.

表2 两版教材的例题插图设置

教材	实体图 / 幅	模型图 / 幅	示意图 / 幅	数据图 / 幅	无插图 / 幅
新人教版	2	2	5	0	2
新粤教版	3	5	3	1	4

对比两版教材可发现,新人教版倾向于将题干的物理信息都展示在插图中,清晰直观展示题目描述的物理情境;新粤教版倾向于将题干中的复杂情境进行简化,方便学生理解题干描述的物理情境,但仍需要学生继续进行思维加工.如“机械能守恒定律”的例题,新人教版插图直观展示了题目中蕴含的物理要素,帮助学生快速把握解题关键点,厘清解题思路;新粤教版插图形象展示了投掷铅球的情境,帮助学生在头脑中快速呈现题目情境,但同时又需要进一步提取题目信息,对模型图进行思维加工.

2.4 例题结构的对比

新人教版与新粤教版例题都由分析与解答两部分构成,先在分析部分对解题思路进行点拨,再在解答部分写出解题过程以供参考,但二者在这两部分内容中仍有细微差别.如“功”这一节的例题,两版教材的例题情境都是用一斜向上的力拉动物体,都需要求得“总功”.在分析部分,新人教版用示意图将题目中蕴含的物理信息转换为物理模型,并示范了如何寻找已知物理量,如何挖掘出隐藏条件,最终得到求“总功”所要求的物理量;新粤教版在分析部分则简单点明解题运用的知识点,并直接点出求“总功”需要知道的物理量.在解答部分,由于新人教版已在分析部分进行了详细分析,因此解答过程简洁明了;新粤教版则是在解答部分对物体进行受力分析,文字说明也相对新人教版更多,且提供了两种解

题思路.

对比两版教材可发现,新人教版的分析部分注重对学生解题思路的引导,解答部分注重对学生答题规范的指导;新粤教版的分析部分表达直接,因而是解答部分承担着物理情境分析的内容,且其一题多解的模式体现对学生思维启发的重视.两版教材比较下,新人教版例题规范性更强,而新粤教版例题启发性更强.

3 教学建议

笔者基于对两版教材例题类型、情境、插图、结构的比较与分析,对一线教师有效使用教材例题提出几点建议.

3.1 丰富例题题型 引导学生思考

学生通过结构良好问题的训练,可以快速提取题干关键信息,在已有图式中快速选择解决问题所需知识,可以在较短的时间内解决问题.但长此以往,学生可能出现解题思维固化,难以将习得知识迁移到新的情境中解决新的问题.因此教师在课堂例题讲解时,既要注重学生解题思维的训练,也要注重学生知识迁移能力的培养,适当选择有利于学生发散思维的例题,穿插与真实世界相关的非常规性物理问题,培养学生真实情境的信息提取能力、规则选择能力、知识运用能力,使学生在解决实际情境问题中活化物理知识,促进学生全面发展.

例如新粤教版“离心现象及其应用”的例题作为典型的结构不良物理问题,以科技馆圆管玩具为载体,要求学生运用离心运动相关知识寻找解决方案,其解决过程与方法多样.在进行该例题教学时,教师首先可以要求学生通过讨论交流、相互启发寻找解决方案,启发学生思维;其次,在学生讨论结果的基础上,通过教具演示或视频播放展示利用离心现象将两个小球置于圆管两端的实验,给予学生感性认识与思想冲击;随后,基于实验现象分析其物理模型,将离心运动的知识与该实验现象相联系,使学生感受物理知识的价值;最后,以该实验器材为载体,引导学生思考该器材的其他用途,培养学生发散思维.

3.2 注重联系实际 体现价值培养

教材中大部分例题都依托现实情境,反映出教材注重学生问题解决能力的培养,关注学生价值观的引导^[3].但由于课堂时间有限,一些教师为了追求讲题效率,忽视了对例题情境中隐含价值观的挖掘,不利于学生核心素养的培养.而教材启发我们,应从提高学生核心素养出发,结合学生实际情况合理选择或补充题目背景,使学生认识到物理知识与个人或社会的联系,体会到该物理知识在现实世界中的价值.

例如新粤教版必修第二册第8页小船过河这一例题,题干中只是简单提及“小船摆渡曾是人们过河的主要方式”,但随着时代发展,渡轮已逐渐替代传统摆渡小船,这样的例题背景会让学生难以将其中蕴含的物理思想与现实世界联系起来,因此在讲解这道例题时教师可以适当进行补充.从个人取向出发,可以补充河中游泳的问题,用人代替题目中的小船,引导学生思考在河中朝着正前方游泳实际上会游到哪里,是什么原因导致的,通过运用物理知识分析,使学生意识到在河中游泳会存在的安全隐患,提高学生的安全意识;从社会取向出发,可以补充洪灾发生时搜救艇救援的案例,将题目中小船过河模型与现实世界抢险救灾相联系,提高学生的社会责任感,潜移默化地进行价值教育.

3.3 重视模型建构 强调情景分析

物理模型构建是解决物理问题的重要工具之一,它能将题目信息转换为直观的物理模型,辅助解题者理解题意,因而两版教材都重视利用插图展示物理模型,关注学生物理模型的建构能力.但在实际使用过程中,物理模型的建构往往是由教师完成,导致学生在其中仅处于被动接收者而非主动建构者的位置,缺乏对学生模型建构能力的培养.而教材启发我们要重视模型构建过程,因此教师要改变传统观念,引导学生主动将题干文字描述转换为物理情景,即运用物理知识去分析题中物理对象和物理过程,在头脑中形成清晰的物理模型,再引导学生进一步分析其运动情况或受力情况,找出其遵守的物理规律.

例如“平抛运动”这一节中关于无人机投物的例题,新人教版与新粤教版都有无人机的实体图,教师首先可引导学生阅读题干,将题干文字表述转换为物理情境,即在头脑中形成无人机抛物的平抛模型图,再逐步引导学生提取物理信息,将模型图转换为包含物理信息的示意图,通过一步步的引导使学生习得建立模型的方法.

3.4 重视思路点拨 增强答题规范

例题对初学者起着重要示范作用,初学者需要通过例题示范掌握分析物理情境的思路,认识规范答题的模式,把握例题涉及知识点.但部分教师在讲解完教材例题后,就马上进入下一道课堂习题练习,忽视了对答题思路的点拨与答题规范的强调.而教材启发我们,一方面应关注对学生思路的点拨,使学生通过例题学会如何解决该类问题,另一方面应注意对规范答题的指导,明确规范答题的要求,促使学生养成良好答题习惯.

例如新人教版必修第二册第15页的例题要求平抛运动物体落地时的夹角,教师首先可以引导学生在头脑中建立物理模型,明确已知物理量、解题所需物理量、解题所用物理知识,避免涉及过多与解题无关的知识,以免增加学生的认知负荷^[4];其次解题过程中要对学生提出明确的规范要求,强调高中答题规范与初中的不同之处,纠正学生的一些初中答题习惯;最后,在完成例题讲解后可对该题涉及知识点以及解题思路进行总结,帮助学生厘清解题思路,掌握该类平抛运动问题的解题方法.

3.5 选择典型例题 活化物理知识

例题的选择应具有典型性,以达到“少而精”的效果.但在实际教学过程中,为了使学生快速掌握该类物理问题的解题技巧,部分教师会选择增加课堂例题数量,试图通过增加训练量来提高训练效果,导致学生存在机械做题而不多加思考的问题.对此,教师在选择课堂例题时,首先考虑该例题是否具有代表性,是否体现了本节课教学内容的重点,是否能够有效巩固所学知识,在此基础上再考虑该题目对于学生思维的开阔作用.相比起采用多道例题,在一道例题上进行“一题多解”与“一题多变”更有利于训



用求导法解决极值问题

郝 详

(河北保定外国语学校 河北 保定 071000)

(收稿日期:2023-08-16)

摘 要:例析用三角函数法和二次三项式性质法(配方法)解极值问题的缺点,介绍了用求导法解决物理极值问题的优势.

关键词:求导法;极值;三角函数法;配方法

极值问题在物理教学中经常出现,根据物理规律,找到物理量之间的关系,利用数学知识求解极值,是摆在每个物理教师面前的问题.

在求解极值问题时,最长用的方法是三角函数法(在2022年1月浙江省普通高校招生选考科目考试物理试题第5题用到)和二次三项式性质法(配方法,比如2012年普通高等学校招生全国统一考试浙江理综物理卷第5题用到).但是,这两种方法对有的题目效果并不好,比如下面的例题.

【例1】如图1所示,光滑小球 a 、 b 的质量均为 m , a 、 b 均可视为质点, a 、 b 用刚性轻杆连接,竖直地紧靠光滑墙壁放置,轻杆长为 l , b 位于光滑水平地面上, a 、 b 处于静止状态,重力加速度大小为 g .现对

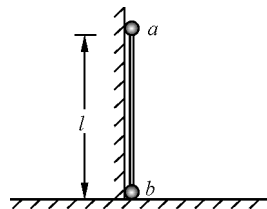


图1 例1题图

b 施加轻微扰动,使 b 开始沿水平面向右做直线运动,问:直到 a 着地的过程中,何时 b 的速度最大?

分析:对 b 施加轻微扰动使 b 开始沿水平面向右做直线运动,杆被压缩,对 a 和 b 均为推力,杆对 a 做负功,杆对 b 做正功,当杆的推力等于零时,杆对 b 做正功最多,此时 b 的速度最大,设杆与水平方向的夹角为 θ ,对系统由机械能守恒有

练学生思维的灵活性.

如新粤教版万有引力定律、机械能守恒及其定律中的例题,都有采用“一题多解”的模式,为学生解题提供了不同思路.又如新粤教版生活与生产中的抛体运动的例题,在例题原本平抛运动的物理情境的基础上,引导学生思考若运动方式变成斜抛运动该如何解题,帮助学生进行知识迁移.因此教师在讲解课堂例题时,可以基于例题原有题干进行变式训练,做到“一题多变”,有效培养学生的思维能力.

4 结束语

教材中精心编写的例题蕴含了丰富的育人素材,不同版本的教材例题虽然在编写特点上各有特

色,但归根结底都以培养学生的物理学科核心素养为目的.因此,在教学中应当最大限度体现例题的示范作用,发挥例题的育人功能,促进学生物理学科核心素养的发展.

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)[S]. 北京:人民教育出版社,2018.
- [2] 邓沛恩,程敏熙. 3版本物理教材例题的对比与分析——以动能定理为例[J]. 物理通报,2020(12):122-125.
- [3] 王菊香. 从教材例题编写变化谈物理学科核心素养的培育——以人教版高中物理新教材为例[J]. 物理教学探讨,2021,39(1):19-22.
- [4] 陈宏林,邓晓敏. 认知负荷理论对“高中物理习题泛图象表征方法”的启示[J]. 物理教学,2016,38(2):19-21.