

从实验考查到实际应用 转换思维促进教学改革

——2022年高考理综物理(全国乙卷)实验题第9题评析

韦中燊

(北京市大兴区第一中学 北京 102600)

(收稿日期:2022-09-01)

摘要:将常规实验考查转变为利用实验数据处理方法解决实际问题的考查,不仅考查了学生实验教学的实际获得情况,更考查了学生运用实际获得解决问题的能力,提升了试题考查的品质,体现了新高考改革的创新性特征,引导实际教学过程要注重情境创设背景下的能力培养,注重将实验探究与物理情境进行有效融合,注重学生视野的拓展等等.

关键词:新高考改革;核心素养;创新思维

高考的核心功能之一就是“引导教学”,具体通过“关键能力、必备知识”等这些重要考查内容进行落实,过程中又充分体现了“基础性、综合性、应用性、创新性”的考查要求.2022年高考理综物理(全国乙卷)的第9题,就以独特的视角,将传统的实验考查变成了运用所学知识和能力解决实际问题的考查,充分体现了“基础性、综合性、应用性、创新性”的考查要求,又很好地考查了物理学科相关核心素养的落实情况.

1 原题呈现

【原题】用雷达探测一高速飞行器的位置.从某时刻($t=0$)开始的一段时间内,该飞行器可视为沿直线运动,每隔1 s测量一次其位置,坐标为 x ,结果如表1所示.

表1 测量数据

t/s	0	1	2	3	4	5	6
x/m	0	507	1 094	1 759	2 505	3 329	4 233

回答下列问题:

- 根据表中数据可判断该飞行器在这段时间内近似做匀加速运动,判断的理由是_____;
- 当 $x=507$ m时,该飞行器速度的大小 $v=$ _____ m/s;
- 这段时间内该飞行器加速度的大小 $a=$

_____ m/s²(保留2位有效数字).

解析:(1)根据题干信息,飞行器第1 s内的位移为507 m,第2 s内的位移为587 m,第3 s内的位移为665 m,第4 s内的位移为746 m,第5 s内的位移为824 m,第6 s内的位移为904 m,则相邻1 s内的位移之差接近 $\Delta x=80$ m,由此可判断飞行器在这段时间内近似做匀加速运动了.

(2)由于该飞行器这段时间内的运动可近似看作做匀加速直线运动,故可以利用匀加速直线运动推论规律之一——某段时间内时间中点的瞬时速度等于该段时间内的平均速度,故有当 $x=507$ m时,飞行器的速度等于0~2 s内的平均速度,则

$$v_1 = \frac{1\ 094}{2} \text{ m/s} = 547 \text{ m/s}$$

(3)同样,根据匀加速直线运动的推论规律之一——连续相等时间间隔内的位移差为一定值,即 $\Delta x = aT^2$,结合题意有

$$a = \frac{x_{36} - x_{03}}{9T^2} =$$

$$\frac{4\ 233 - 2 \times 1\ 759}{9 \times 1^2} \text{ m/s}^2 \approx 79 \text{ m/s}^2$$

2 试题特点评析

2.1 注重情境创设 渗透模型建构意识

物理学是一门应用性十分强的学科,新高考评

价体系下高考物理试题注重情境正是物理学应用性的重要体现,同时,通过问题情境的创设也很好地考查了物理教师在日常教学过程中是否全面落实了知识、能力、素养三大教学目标.情境创设的目的,就是为了考查关键能力,就是引导教师在教学和备考的过程中淡化考点意识,更加注重关键能力的培养和提升,引导学生运用物理知识从物理学视角认识和思考实际问题.

本题所创设的情境是“用雷达探测一高速飞行器的位置”,属于科技生活类问题情境,来源于真实的科技应用问题.高考物理试题中,创设情境的目的主要是为了考查学生运用所学知识解决实际问题的能力,具体分析过程中则渗透了对模型构建能力的考查.“模型构建”是物理学科核心素养科学思维中的重要要素之一,而“具备构建模型的意识 and 能力”又是高中物理课程在义务教育阶段的课程目标之一.透过情境表象,深入分析之后,不难发现本题所考查的知识点其实正是高中物理阶段最基础、也是最重要的知识点之一——匀变速直线运动的相关基本规律.因此,本题所对应的模型正是匀变速直线运动模型,落实的是物理观念中的运动与相互作用观念.

2.2 源于常规 更注重能力的考查

情境是表象,模型是常规.本题以“用雷达探测一高速飞行器的位置”为问题情境,实现了学生应用匀变速直线运动规律解决实际问题的能力.其实,从整个试题解析过程来看,不难发现这道高考试题其实与学生在过程中接触到的经典实验问题从本质上是完全一致的.

“测量做直线运动物体的瞬时速度”和“探究加速度与物体受力、物体质量的关系”是新高考改革之后,高中阶段学生必做的20个物理实验中的两个,这两个实验中都涉及纸带数据的处理问题,而所处理的正是测量某点的瞬时速度和过程中的加速度,所用的处理方法正与上述高考试题完全一致.毫不夸张地说,上述的高考试题实际上正是脱胎于这两个实验的数据处理问题.如果说常规的纸带数据

处理问题是匀加速直线运动相关规律的应用,那么上述这道高考试题则是学生平时所掌握的纸带问题处理方法的实际应用,真正考查了学生是不是在常规实验的学习中获得了能力的提升.

很显然,如果学生在学习过程中只是通过死记公式、死套公式的思想解决纸带问题,只知其然而不知其所以然,没有掌握分析问题的方法,没有形成解决问题的能力,面对这道新情境下的老问题将无法形成有效的知识迁移和能力迁移,实现解决实际问题的目的.

2.3 考查点传统 考查形式创新

从上述分析不难看出,其实这道高考试题的知识考查点还是很传统、很基础的.当然,这也正体现了高考的基础性考查要求.但是,考查方式上的创新则将这道高考试题的品质提升了一个档次,实现了高考试题创新性的考查要求.本题被设置在了实验题的位置,按照常规应该是一道实验题,就像本题后面的第10题那样.本质上,这道高考题所用到的分析思路和解题方法确实是与两个必做实验直接相关,但是试题的呈现形式却是一个经典的情境应用问题,至少表面看起来与传统实验题一点都不不同.这种将实验的经验蕴藏在情境应用问题之中进行考查,无疑很好地拓宽了能力考查的思路,也引导教师在今后的物理教学过程中更加注重学生关键能力的培养和提升.

3 教学启示与引导价值

随着新高考改革的不断深入,新高考评价体系的相关要求和物理学科核心素养在高考试题中的体现和落实越来越成熟,研究高考试题的重要目的之一就是引导教学.从2022年高考全国乙卷的这道物理试题中,我们至少可以有以下几点启示.

3.1 重视情境创设和能力的培养

重视情境创设,更要重视情境背景下学生相关能力的培养.

重视高考物理试题的情境创设,是新高考改革的特色之一,近几年几乎全国所有的高考物理试题

中都有明显的体现(诸如2021年高考全国乙卷第17题以医学治疗中常用的放射性核元素为情境,2022年高考北京卷第12题以跳台滑雪运动为情境,2022年高考全国多套试卷中的航天航空情境试题,等等)。越来越多的高考物理试题开始聚焦真实问题情境,要求学生能够基于真实情境多角度思考问题,建立情境与知识之间的联系,体现能力培养的实际情况。显然,学生处理情境类试题的能力是通过多年的课堂学习获得的,新高考的试题特征变化必然引领课堂教学在情境创设方面做出积极的调整。

重视物理情境的创设,不仅是为了应对新高考的改革,其本身对于学生的物理学习和成长都是有着重要意义的。科技动态、体育竞技、科学实验、生活经验等都可以成为物理情境的素材,诸多情境素材的选用,不仅可以很好地激发学生物理学习兴趣,更能够有助于学生综合能力的培养。事实上,课堂教学过程中注重物理情境的创设,情境只是表象,更关键的是隐藏在情境之下的相关能力是不是得到了有效的培养。构建模型、推理论证、质疑创新、获取信息、做出解释、评估反思,等等,这些能力的培养才是物理课堂教学的关键,物理情境的创设应该是为了更好地促进相关能力的培养,而不能留于形式,为了创建而创建。

3.2 加强融合 拓展新思路

加强实验探究与物理情境的有效融合,拓展核心素养培养的新思路。

实验探究是高中物理教学的重要组成部分,尤其是新课程改革之后,高中物理诸多实验之中,探究性实验的分量明显增加,究其原因正是因为科学探究是物理学科四大核心素养之一,而探究性实验正是促进学生科学探究核心素养培养的重要途径之一。从上述的这道2022年高考全国乙卷物理试题上,我们发现探究性实验除了能够有助于科学探究核心素养的培养,对于其他核心素养的培养同样有着积极的作用。

实验教学是一种实践性教学,学生在学习的过程中,不仅仅是通过实验获得相关知识的强化认知,

更重要的是获得了解决问题的方法和能力。同时,实验本身又是一种具有物理特色的问题情境,所以,在平时的教学过程中,有意识地加强实验探究与物理情境的融合,不仅可以拓宽实验教学的教育功能,也为物理情境创设提供了真实的情境资源。同时,基于对物理实验情境的分析和模型构建,已经思考过实验方法和能力的转化使用,也丰富了核心素养培养的途径。

3.3 利用资源 拓展视野 立足发展

充分利用各种资源,拓宽学生视野,立足学生长远发展开展教学活动。

物理学科是一门探究物质的组成及其运动规律的学科,物理学与人类社会发展有着极其密切的联系。纵观历年全国各省的诸多高考试题,大量的试题背景都或与社会时事、或与物理学史、或与科学前沿等有着密切的联系。这样的试题设置形式,不仅充分体现了新高考改革的精神,更有助于学生进一步提升对物理问题的分析能力。鉴于此,教师在日常的教学过程中,就要有意识地引导学生紧密关注社会和历史上的物理知识,放眼看世界,关于物理学的发展前沿,真正用物理知识了解社会历史的发展。

基础教育阶段的物理学教育,知识教育并不是真正的核心,习惯培养和意识形成的引导,以及基本能力的逐步形成才是关键。学生的未来,真正成为物理学专业工作者的比例其实并不会很大。但是,从基础物理学教育中获得的核心素养却能够影响到他们的一生。同样,研究高考的目的,也正是借助于高考试题的引导作用,不断促进教学实践育人功能的有效落实。

参考文献

- [1] 教育部考试中心. 中国高考评价体系[M]. 北京:人民教育出版社,2019.
- [2] 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准(2020年版)[S]. 北京:人民教育出版社,2020.
- [3] 刘玉树. 新高考评价体系下高考物理试题情境的创设研究[J]. 中学理科园地,2022(3):92-94.
- [4] 雷慧. 核心素养导向的高考物理试题情境创设研究[J]. 中学教学参考,2020(14):45-46.