

见物思理 提升能力

——北京高考物理理论联系实际型题目的解答

北京东城区教师研修中心教研员 王晓京 北京市第165中学教师 邢乐

北京高考物理试题一贯注重体现以能力测试为主导的命题指导思想。近年来,考查考生理论联系实际能力的题目一直受到关注,在试题及分值中都占有相当的比例,尤其体现在理综试卷23题上。北京高考《考试说明》在物理学科“考试的能力和要求”中列出的五项能力中,在应用能力的表述中包含了“理论联系实际”能力。那么,考生在备考中如何针对这项能力进行有效的训练呢?下面通过对近几年高考试题的分析为大家提供一些思路。

2010年北京迎来了新课程后的第一次高考,理综试卷23题不仅极具新课程特色,同时也与之前的高考试题保持了平稳衔接。题目如下:

23.(2010年)利用霍尔效应制作的霍尔元件以及传感器,广泛应用于测量和自动控制等领域。

如图1,将一金属或半导体薄片垂直置于磁场B中,在薄片的两个侧面a、b间通以电流I时,另外两侧c、f间产生电势差,这一现象称为霍尔效应。其原因是薄片中的移动电荷受洛伦兹力的作用向一侧偏转和积累,于是c、f间建立起电场 E_H ,同时产生霍尔电势差 U_H 。当电荷所受的电场力与洛伦兹力相等时, E_H 和 U_H 达到稳定值, U_H 的大小与I和B以及霍尔元件厚度d之间满足关系式 $U_H = R_H \frac{IB}{d}$,其中比例系数 R_H 称为霍尔系数,仅与材料性质有关。



(1)设半导体薄片的宽度(c,f间距)为1,请写出 U_H 和 E_H 的关系式;若半导体材料是电子导电的,请判断图1中c、f哪端的电势高;

(2)已知半导体薄片内单位体积中导电的电子数为n,电子的电荷量为e,请导出霍尔系数 R_H 的表达式。(通过横截面积S的电流 $I = n e v S$,其中v是导电电子定向移动的平均速率);

(3)图2是霍尔测速仪的示意图,将非磁性圆盘固定在转轴上,圆盘的周边等距离地嵌装着m个永磁体,相邻永磁体的极性相反。霍尔元件置于被测圆盘的边缘附近。当圆盘匀速转动时,霍尔元件输出的电压脉冲信号图像如图3所示。

a.若在时间t内,霍尔元件输出的脉冲数目为P,请导出圆盘转速N的表达式。

b.利用霍尔测速仪可以测量汽车行驶的里程。除此之外,请你展开“智慧的翅膀”,提出另一个实例或设想。

这道题目虽然阅读量较大,但考生并不陌生,其情景可在教材中找到原形。其中第一个问题仅对两个知识点进行了考查,即“匀强电场中电势差和电场强度的关系”和“右手定则”。考生无需在两个知识点之间建立联系,相当于独立的两个问题。考生只需

对以上两个知识点有较好的理解,即能完成这一问。也就是说,这一问题的能力考查实质为《考试说明》中的第一项能力——“理解能力”,即“理解知识的意义,把握物理情景的本质特征,并能将知识与情景联系起来的能力”。

“理论联系实际”的题目首先考查考生对单个基础知识的理解能力,这点在2011年及2012年的23题中基本保持稳定,其中2011年的考点为“加速电场”,而2012年则为“超重与失重”。

因此我们可以认为,解决理论联系实际的问题,首先离不开基础知识、基本技能和基本方法,即能力离不开知识的载体作用。如果离开了扎实的基础知识、基本技能和基本方法,能力的提高也成为无源之水、无本之木。所以,注重对物理概念和规律的理解,物理方法和技能的掌握,是高三复习中永恒的主题,也是首要任务。无论是从应试的角度,还是从物理知识的系统性和完整性来看,高三复习中都不能忽视这些非重点内容的相关知识点。考生要做到复习不留死角、不留疑点、不留盲点,确保知识结构的完整性。全面而系统的复习是做好复习的必要保证。

第二问同样考查了两个知识点,分别是“电流强度的微观表达式”和“霍尔效应”。这两个知识点不是独立的,考生需要将两个知识点联系起来,并将其结果带入题目中给出的霍尔系数表达式中,才能得到答案。所

以这一问的能力考查实质在第一问的基础上增加了《考试说明》中的第四项能力——“应用能力”,即“综合运用已有的知识和方法,分析和解决问题的能力”、“将较复杂的问题分解为几个较简单的问题,并找出它们之间的联系”的能力。这属于《考试说明》中的“较高层次的能力”。

“理论联系实际”的题目在第二问中考查考生建立多个情景间联系的应用能力,这点在2011年的23题中同样得到保留,考生要将“加速电场”和“磁场对运动电荷的作用”两个知识点得出的结论相结合,进一步结合题目中的几何情景,才能得出答案。而2012年的23题中,这一能力考查出现在第三问中,考生要将“功率”、“动能定理”两个知识考点结合第二问中的方法,运用到题目情境中才能得到答案。

因此,在复习中,考生要把各部分知识点认真梳理和整合,加强知识点间的横向联系,构建完整的知识网络。而能够支撑这张网的主干知识,也不能简单地理解为是若干个重要知识点的堆砌,它更多地表现为一种认识问题、分析问题、解决问题的思想方法。如使用图像中图线的切线斜率、线下面积解决问题等方法,再如用“运动和力”的观点、“动量和能量”的观点分析物理问题就是物理学科中最重要的也是最基本的思想方法。考生要把这种“思想方法”贯穿在高三复习始终,多观察多联想,见物思理,学以致用,才能把知识内化为能力素质。(未完待续)



咨询热线: 400-819-5858

www.lwgxh.com



14年专注个性化教育
55个城市1100多所校区
20000多名教职员
辅导百万学生获佳绩

冲刺高考

放飞梦想

龙文教育形象大使: 倪萍

01

高级教师坐镇高考复习,对各种题型解答技能与技巧进行指导。

03

全面解读2013年考试大纲变化,分析各科试卷结构及评分细则。

02

结合历年真题强化训练,严格按照答卷模式规范作答,条理清晰。

04

深度揭秘考点、考题、考法,细致解析最新高考试题趋势。

朝阳区

和平西桥

北苑

小黄

望京西路

平乐园

东花园

来广营

姚村

来广营

金台路

大悦城

西直门

林萃路

北苑

北苑西路

来广营

来广营