

物理

高三一模物理试卷分析及备考建议

北京景山学校 朱亚平

模拟考试试题具有帮助学生查漏补缺,检查自身学习效果,发现学习中的问题,引导继续有效学习的功能。本文对此次海淀一模试题进行分析,帮助同学们利用好此次模拟考试更好地进行后续复习。

一、试卷概述

本次考试从考查知识面角度看,覆盖了高中物理的力、热、光、电、近代物理全部主题(见表一)。试卷涉及的近代物理知识点包括原子核的结构、衰变类型及特点、玻尔原子模型、电子的动能与能级、量子化条件、光谱、能级跃迁、光子能量等;光学知识点包括折射率、光速、频率的关系,双缝干涉原理等;热学知识点包括理想气体状态方程、内能、分子运动论、分子间作用力、分子势能等;力学知识点包括牛顿运动定律、超重失重现象、

圆周运动、动能定理、能量守恒、运动的合成与分解、简谐运动、波动方程、波的传播方向等;电学知识点包括闭合电路欧姆定律、电功电功率、变压器原理、正弦交流电的特点、匀强电场、洛伦兹力、带电粒子在电场及磁场中的运动规律、法拉第电磁感应定律等。试卷涉及的知识点非常多,覆盖全面。

从考查素养角度看,试卷特别注重对科学思维能力的考查,对典型情境的考查注重学生的理解和分析,注重考查

学生在原有认知基础上的推理论证。

从学生的熟悉度和陌生度看,试卷中分值68的试题(2、3、4、5、6、7、9、10、11、13、15、16、17、18)都是学生非常熟悉

的经典情境,属于模型题,涵盖了各个主题下重要的概念规律和经典的解决问题的思路,但是设问的角度有变化,考查了学生的知识结构水平。

表一

主题	力学	电磁学	热学	光学	近代物理	实验
题号	4,5,6,10,11,14,17,19	8,9,10,12,13,14,15,16,18	3,7	2	1,13,20	15,16

二、典型试题分析

1. 突出考查典型的模型情境

17题是经典的斜面情境及碰撞中的“动碰静”模型,属于力学综合问题。试题考查了质点在光滑斜面上匀变速直线运动、两个质点的碰撞、质点在水平面上的匀减速直线运动三个典型的情境;考查的规律是牛顿第二定律、机械能守恒、动量守恒和能量守恒、动能定理等重要规律;考查了学生能否识别和正确选用规律解决质点运动、两个质点的相互作用(碰撞)问题的能力。

18题是一道典型的导体棒切割磁感线的模型题,属于力电综合问题。它考查学生从电学角度用直流电路中闭合电路模型分析电磁感应中电学量的水平,以及从动力学角度用能量观,根据能的转化和守恒进行分析的水平;从不同角度考查学生识别模型的能力和物理观念。

2. 突出考查解决真实问题的能力

选择13题和14题都是以解决真实情境中的问题为立意。13题以一种光电烟雾报警器的结构和原理为背景,考查学生用光电效应原理、电流的微观解释、滑动变阻器在直流电路中作用等知识,结合试题中的具体条件(电路参数、报警条件等)进行分析和推理的能力。

选项A考查的知识点是光电效应和对电场方向对光电子运动的影响,考查

的素养是将理论知识与实验电路的实际操作相结合,根据电路极性变化对实验现象进行分析和推理的能力,是科学探究素养在具体情境中的表现,也考查了学生的实验设计能力和创新思维水平。选项B考查的知识点是滑动变阻器在电路中的作用和对电流的控制。当烟雾浓度增大时,单位时间内光电管接收到的光子个数增多,光电效应产生的电流增大。为了在烟雾浓度达到 $1.2n$ 时才触发报警,需要减小光电管中的电流,即滑片P向左移动。题目考查的素养是运用物理知识解决实际问题的能力以及实验操作的水平,考生要能够分析电路中的电流与电阻的关系,根据实验要求调整电路参数。选项C考查的是信息提取能力及对光电管中发生光电效应及光电子在电场力作用的运动图景的建构能力。光电效应产生的电流大小与单位时间内进入光电管的光子个数有关,但并非光子个数达到某一值就一定会触发报警,还要考虑光电管的灵敏度、电路的参数等因素。由于表述不完整,对学生的批判性思维能力要求较高。选项D考查的知识点是滑动变阻器对电路电流的影响以及电路参数变化对报警系统的影响。当滑片P向右移动时,光电管两端电压增大,光电流增大,如果此时光电效应产生的电流已经接近或达到报警阈值,那么增大电路电流可能会导致报警系统被误触发或提前触发。题目考查的素养是学生的

逻辑思维能力和实验预测能力。

14题是一道关于物理电学知识的综合应用题,通过滴水起电机装置的设计,考查学生对静电感应、电荷转移、电流方向判断、能量转化以及电势差形成等知识的理解和应用能力。试题通过具体的物理情境,展示了电学知识在实际生活中的应用,通过四个选项考查学生对信息获取与加工、逻辑推理与论证、科学探究与思维建模等要素。

选项A,滴水装置中会产生从左向右的电流吗,题目考查的知识点为静电感应和电流方向的规定,考查的核心素养为模型建构和科学论证,考生要通过分析滴水起电机装置的结构和工作原理,构建静电感应和电荷转移的物理模型;根据电荷守恒和电流方向的定义,推理论证滴水装置中是否会产生从左向右的电流。选项B,水滴下落到筒内的时间会越来越短吗?题目考查的知识点为质点的受力和牛顿第二定律,考查的核心素养为运动与相互作用观和科学推理和科学论证,考生要理解水滴在下落过程中受力会发生变化,加速度会变化,从而推导其运动时间的变化情况。选项C和D,考查的知识点为电势差和电荷守恒定律,考查的核心素养为能量观念和科学推论科学论证,考生要理解电势差与电荷转移、能量转化之间的关系,根据电荷守恒定律和电势差的定义,结合试题的具体情境推理论证C、D两筒之间的电势差是否会一直

增大。考生要能分析出情境中包括的能的具体形式(水的重力势能、动能、电能),从而论证在起电过程中,水的重力势能是否完全转化为电能。

3. 突出考查物理观念和建模能力

20题综合考查了学生对玻尔原子模型、库仑定律、圆周运动、量子化条件以及光子能量的理解和应用能力。试题不仅要求学生掌握基本的物理知识和公式,还要求学生具备模型建构、证据推理、科学推理和问题解决等物理学科核心素养。通过对这些知识点和素养的考查,试题旨在提升学生的物理思维能力和解决实际问题的能力,突出考查学生的思维品质,包括思维过程化、思维可视化和思维规范化三个方面。

第一问考查学生对玻尔原子模型是否达到理解水平,能否在此基础上对原子结构进行简化和建模,根据库仑力提供向心力及库仑力做功与电势能变化的关系进行分析计算。

第二问的①考查学生的信息获取和加工能力,是否能根据题意理解并应用索末菲量子化条件,结合电子运动规律,通过运算推理得到氢原子的轨道半径和对应的能级;②考查学生的模型迁移能力和能量观,是否明确能量守恒在原子跃迁中的应用,理解入射光子能量与原子能级差的关系,并能根据氢原子基态能力推导氢的能级。

三、备考建议

高考命题要体现“价值引领、素养导向、能力为重、知识为基”的要求,在价值引领和必备知识的基础上,突出对关键能力、思维品质和学科素养的考查,实现从“考知识”向“考能力素养”的转变,从“解题”向“解决问题”的转变。试题紧密结合社会热点问题、科学技术进步、生产生活实际等创设真实情境,考查学生能

否灵活运用所学知识方法解决实际问题的能力,发挥选拔人才的功能。

同学们要复盘自己在模考中出现的问题,从知识层面和素养层面两个角度进行分析。知识层面要围绕各个主题中的典型物理模型(情境),从运动与相互作用角度、能量角度、宏观与微观等不同角度进行分析,优化自己的知识

结构体系。素养层面要从识别模型、建构模型、推理论证、科学探究、实验等角度进行分析,评估自己的水平,尤其要重视新情境问题,每一步推理是否有据可依,以提升自己的科学思维水平。

针对暴露的问题或者有待进一步提高认识的知识点,考生要回归教材、回归各章节的典型物理模型,重视基础知识和

基本概念。能力和素养的提升一定要建立在对必备知识的准确掌握和深刻理解基础上,扎实的基本功是解决问题的重要保障。对于审题偏差、信息提取不准确的问题,考生要有意识地强化练习,问自己试题信息中的物理量是什么,试题情境中描述的物理模型是什么,让思维过程可视化、规范化,再进行刻意训练。