

# 基于学科素养论证分析 2020 年高考 全国卷 I 物理压轴题

杜益飞 童恩球

(华南师范大学附中汕尾学校 广东 汕尾 516600)

(收稿日期:2020-08-09)

**摘要:**2020 年高考物理试题依托高考评价体系,结合物理学科特点,考试内容以学科素养考查为导向,即以物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任的物理学科素养为导向,注重对核心物理概念和规律的考查,引导学生夯实学习发展的基础,促进中学重视培养学生的基础知识、基本技能以及提升学生的基本素养.基于物理学科素养,论证分析 2020 年高考全国理综卷 I 物理压轴计算题,助力培养学生科学思维.

**关键词:**物理学科素养 高考试题 基本素养

## 1 试题

(2020 年高考全国理综卷 I 物理试题)在一柱形区域内有匀强电场,柱的横截面积是以  $O$  为圆心,

丰富学生的信息技术运用技能.

## 4 结论

本文以电磁振荡实验为例,展示了不同实验方式的可视化设计,丰富了实验教学手段,让学生更好地融入课堂.在演示实验的基础上,对实验过程进一步优化,利用 Multisim 11.0 软件在该实验中的具体应用,充分体现现代信息技术在物理教学中的辅助作用.学生自主学习绘制实验原理图,不仅提升了学生的兴趣,也使学生会现代信息技术,体现了普通高中物理课程标准中的教学方式多样化.把虚拟技术引用到物理课堂,增加了实验教学的效果,但是信息技术的应用会使学生的实际动手能力下降.所以,要把虚拟仪器和传统实验相结合,让学生在理解实验原理后自己进行简单的元器件调用和组装.不同实验手段多元组合,多角度增强学生的实验创新能力,以提高教学质量和效率.同时,仿真手段的介入

半径为  $R$  的圆,  $AB$  为圆的直径,如图 1 所示.质量为  $m$ , 电荷量为  $q(q > 0)$  的带电粒子在纸面内自  $A$  点先后以不同的速度进入电场,速度方向与电场的方向垂直.已知刚进入电场时速度为零的粒子,自圆周

也可以在一定程度上缓解部分学校实验仪器不足以及线上教学缺乏教具等相关问题.

## 参考文献

- 江越,杨广武,朱飞,等.物理实验可视化改革的研究与实践[J].教育现代化,2018,5(35):68~69
- 中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准[M].北京:人民教育出版社,2020
- 张俊年.运用虚拟实验,提高初中物理实验教学效率[J].学周刊,2016(01):125
- 王艳春.电子技术实验与 Multisim 仿真[M].合肥:合肥工业大学出版社,2011
- 孙建朋.电学仿真软件在中学物理教学中应用的研究[D].南京:南京师范大学,2017
- 任淑红,张铁炳.探究电磁振荡规律的教学设计[J].物理教师,2018,39(09):13~17
- 徐超凡,王林. Matlab 仿真电磁振荡实验在教学中的应用[J].物理教学探讨,2018,36(08):46~49

上的C点以速率 $v_0$ 穿出电场,AC与AB的夹角 $\theta = 60^\circ$ .运动中粒子仅受电场力作用.

(1) 求电场强度的大小.

(2) 为使粒子穿过电场后的动能增量最大,该粒子进入电场时的速度应为多大?

(3) 为使粒子穿过电场前后动量变化量的大小为 $mv_0$ ,该粒子进入电场时的速度应为多大?

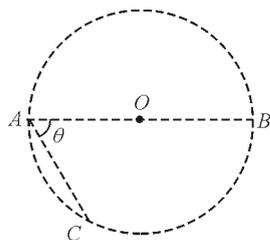


图1 题图

## 2 试题学科素养分析

试题学科素养分析如表1所示.

表1 基于学科素养论证分析 2020年 高考全国卷 I 物理计算题

核心素养	要素	体现
物理观念	物质观	带电粒子、匀强电场
	运动观	匀加速直线运动、类平抛运动
	相互作用观	电场力
	能量观	动能、电场力做功
科学探究	问题	进入电场后带电粒子做什么运动?
	证据	受力分析、运动过程分析
	解释	电场力加速、初速度方向与电场力方向关系
	交流	解题思路与方法
科学思维	模型构建	匀加速直线运动、牛顿运动定律、类平抛运动
	科学推理	对粒子在加速电场中的运动运用动能定理,结合几何关系,运用类平抛运动规律,联立即可求
	质疑创新	加速电场+圆形区域
	科学论证	解题过程
科学态度与责任	科学本质	带电粒子在匀强电场中匀变速运动,可以直线也可以曲线运动
	科学态度	理解、推理、分析和综合、借助数学
	社会责任	理论和实践相结合、解决实际问题

## 3 科学论证

### 3.1 命题分析

#### 3.1.1 命题意图

考查带电粒子在匀强电场中做类平抛运动时遵循的规律,涉及电场力、类平抛运动知识,意在考查考生对物理规律的理解能力和综合分析能力.

#### 3.1.2 考查方向

能运用动力学方法解决带电粒子在电场中的直线运动问题,能运用运动的合成与分解解决带电粒子的偏转问题.

#### 3.1.3 得分要点

针对试题的特点,应“抓住两条主线、明确两类运动、运用两种方法”解决有关问题.两条主线是指电场力的性质(物理量——电场强度)和能的性质(物理量——电势和电势能);两类运动是指类平抛运动和匀变速直线运动;两种方法是指动力学方法和功能关系.

#### 3.2 解题指导:追问法破解

问1:带电粒子带什么电?带正电.

问2:带电粒子运动模型?分析运动条件,仅受电场力作用,加速度恒定,是直线还是曲线运动?看



析受力情况、分析运动状态和运动过程;然后选用恰当的规律解题。

由于带电微粒在匀强电场中所受电场力与重力都是恒力,因此其处理方法可用正交分解法.先将复杂的运动分解为两个互相正交的简单的直线运动,而这两个直线运动的规律我们可以掌握,然后再按运动合成的观点,去求出复杂运动的相关物理量。

用能量观点处理带电粒子在复合场中的运动,从功能观点出发分析带电粒子的运动问题时,在对带电粒子受力情况和运动情况进行分析的基础上,再考虑应用动能定理、能量转化守恒定律等规律来解题。

## 5 备考建议

此题解答需要的知识是带电粒子在匀强电场中的匀加速直线运动和类平抛运动规律,并充分利用几何关系等.需要学生具备合理运用科学的思维方法、有效整合学科知识能力,认识问题、分析问题、解决问题等综合思维品质.试题能够有效鉴别学生在物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任等素养方面的综合水平。

所以在备考过程中,我们既注重对核心物理概念和规律的复习,也注重对探究过程、研究方法、科学态度等内容的掌握,聚焦学科主干内容,丰富信息呈现形式,突出关键能力培养,提高学生灵活运用相关知识解决问题的能力.聚焦物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任,发展学生的物理学科核心素养。

在平时教学中注重学生物理思维的培养,解题过程要简明、清晰地体现物理思维过程,解题时先列出原理的具体方程,然后代入数值计算出正确的结果(或者用字母表示);画图要清晰、简洁、准确和规范.加强情境化教学,将实际情境转化为理想模型,渗透物理核心素养,通过专题复习培养学生的独立思考、逻辑推理、信息加工、阅读理解和文字表述,灵活运用物理知识和方法解决实际问题的能力,加强培养科学推理能力,促进物理科学思维的提升。

## 参考文献

- 1 牙茹梦,黄致新.物理核心素养解读及其实践途径探索[J].物理通报,2019(12):111~114
- 2 教育部考试中心.2020年高考物理全国卷试题评析[J].中国考试,2020(08):39~42

# Analyzing the Final Physics Question of the 2020 National Volume I of College Entrance Examination Based on Subject Core Accomplishment

Du Yifei Tong Enqiu

(Shanwei School of the Affiliated High School of SCNU, Shanwei, Guangdong 516600)

**Abstract:** Under the guidance of the Evaluation System for College Entrance Examination, combined with the physics subject features, the physics test paper of the CEE(2020) is designed to test students' subject core competences - physics concepts, scientific thinking ability, scientific exploration spirit, and scientific attitude and responsibility. What's more, it lays stress on testing students' physics core concepts and rules, guide the students to consolidate the basis for future learning development and encourage the secondary schools to attach importance to cultivating students' basic knowledge, target skills and enhancing their core competences. Based on the physics subject core competences, to promote students' scientific thinking quality, this paper aims to demonstrate and analyze the final calculation question of physics test paper (Volume I) of the CEE, 2020.

**Key words:** physics subject core accomplishment; test paper of CEE; basic accomplishment