

窥一斑知全貌 破一点活全局

——例谈2022年新高考物理试卷情境题

焦彦平

(南京市六合区程桥高级中学, 江苏 南京 211504)

摘要: 论文以2022年物理高考浙江卷的计算题为例, 窥一斑识全貌, 剖析2022年全国新高考物理卷情境题注重基础性、综合性、应用性、创新性的命题规律; 抓住考生解答情境题的这一弱点, 提出情境题的突破策略, 破一点活全局。

关键词: 情境题; 命题规律; 突破策略

《普通高中物理课程标准(2017年版)》指出: 高中物理课程旨在落实立德树人根本任务, 进一步提升学生的物理学科核心素养。物理学科核心素养包括“物理观念”“科学思维”“科学探究”“科学态度与责任”。^[1]根据学科核心素养表现水平划分的学业质量水平是高考命题的依据。

《中国高考评价体系》的“一核”“四层”“四翼”, 回答了高考“为什么考”“考什么”“怎样考”。^[2]《中国高考评价体系说明》中明确了: 高考考查内容的选取应该聚焦于能够反映核心价值的生活实践和学习探索情境。^[3]高考命题需要体现基础性、综合性、应用性、创新性。

分析2022年全国各省市高考物理试卷, 可以发现: 试题紧扣高中物理课程标准、顺应高考评价体系要求, 落实立德树人、聚焦关键能力、突出学科素养; 这些试卷尽管独树一帜、争奇斗艳, 但都有一个显著的共同特点, 那就是不遗余力创设问题情境、多种手段考查学科素养。

下面以浙江卷计算题为例, 对2022年全国新高考物理卷情境题进行剖析。

1 窥一斑识全貌——情境题命题规律

2022年物理高考浙江卷计算题共4道, 都是以情境为载体考查关键能力、学科素养。

1.1 以冷考热, 体现高考命题的基础性

用容易忽视的物理“冷模型”创设相对单一问题情境, 考查高频热点的物理问题以及考生学科基本概念、原理、技能和思维方法, 体现高考命题的基础性。例如浙江卷第19题。

(2022年浙江高考卷第19题) 物流公司通过滑轨把货物直接装运到卡车中, 如图1所示。(题目省略, 下同)

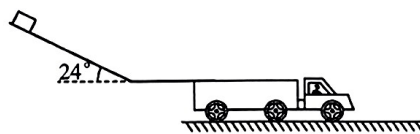


图1

这道题用常见的、相对较冷的倾斜滑轨与水平面对接而成的简单物理情境, 考查热门考点: 已知受力情况求运动情况。以生活实践或学习探索中最基本的问题情境检测学生的理解能力, 体现了考查要求的基础性。高考命题如果新情境题太多, 试卷的难度必然太大, 影响试卷的信度。因此, 改造冷模型、考查热考点是高考命题的一个新动向。

1.2 以多考少, 呈现高考命题的综合性

以多种模型组合, 考查相对较少的几个考点, 检验学生化整为零、化繁为简的能力, 考查考生知识、能力、素养之间纵向整合能力以及综合运用水平, 体现高考命题的综合性。例如浙江卷第20题。

(2022年浙江卷20题) 如图2所示, 在竖直面内, 一质量 m 的物块 a 静置于悬点 O 正下方的 A 点, 以速度 v 逆时针转动的传送带 MN 与直轨道 AB 、 CD 、 FG 处于同一水平面上, AB 、 MN 、 CD 的长度均为 l 。圆弧形细管道 DE 半径为 R , EF 在竖直直径上, E 点高度为 H 。

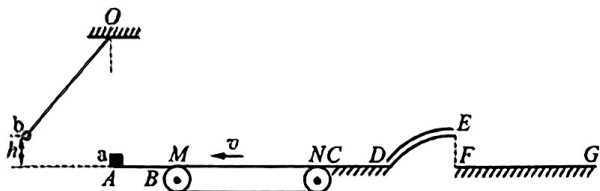


图2

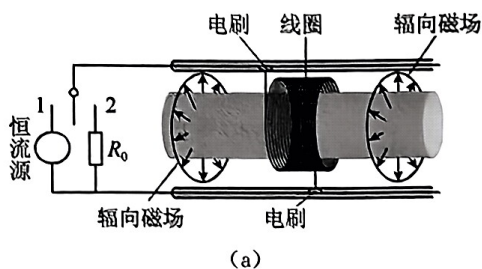
这道题用单摆、水平面、传送带、弯管道、弹性碰撞等多种模型组合成的复杂物理情境,考查学生化零为整、将相对熟悉的几个物理模型各个击破、并关注衔接的水平.以生活实践或学习探索中复杂问题情境检测学生的推理论证能力,呈现了考查要求的综合性.

1.3 以活考死,彰显高考命题的应用性

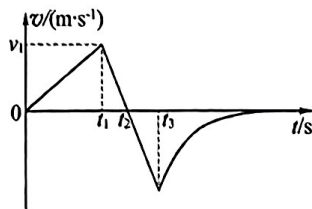
新高考试题的情境化,使得旧高考试卷直接给出已知条件、随即提出问题的考查方式逐渐退出历史舞台.新高考采取更加灵活多样的情境考查固定不变的知识、相对稳定的能力,考查考生迁移课堂所学内容、理论联系实际水平,彰显高考命题的应用性.例如浙江卷第21题.

(2022年浙江卷21题)舰载机电磁弹射是现在航母最先进的弹射技术,我国在这一领域已达到世界先进水平.

某兴趣小组开展电磁弹射系统的设计研究,如图3(a)所示,用于推动模型飞机的动子(图中未画出)与线圈绝缘并固定,线圈带动动子,可在水平导轨上无摩擦滑动.线圈位于导轨间的辐向磁场中,其所在处的磁感应强度大小均为 B .



(a)



(b)

图3

这道题为以套在圆柱形铁芯的线圈处于辐向分布的磁场中为主体构建的贴近时代、贴近生活的科技前沿问题情境.这个模型来自新教材选择性必修2“法拉第电磁感应定律”课后练习第3题的动圈式扬声器.教材中是定性的提问,而这里是定量的计算.虽源于教材、但高于教材.考查学生学以致用、知识迁移水平,检测考生模型建构能力,呈现了考查要求的应用性.

1.4 以生考熟,凸显高考命题的创新性

以新颖或陌生的情境考查考生相对熟悉的物理模型,测量考生在开放性的任务中发现新问题、找到新规律、得出新结论的水平,凸显高考命题的创新性.例如浙江卷第22题.

(2022年浙江卷22题)离子速度分析器截面图如图4所示.半径为 R 的空心转筒 P ,可绕过 O 点、垂直 xOy 平面(纸面)的中心轴逆时针匀速转动(角速度大小可调),其上有一小孔 S .整个转筒内部存在方向垂直纸面向里的匀强磁场.转筒下方有一与其共轴的半圆柱面探测板 Q .

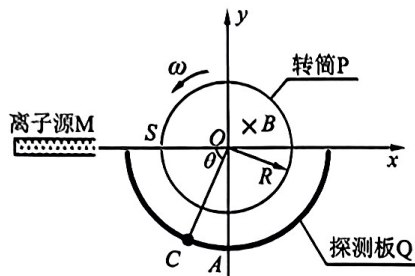


图4

这道题以离子速度分析器中离子飞向可转动圆筒为背景构建非常新颖的科学探究情境.考生虽然熟悉磁场中圆周运动、动量定理的知识,但包裹了陌生的情境外衣,加上离子打在探测板随机、不连续,而问题又多解开放,无疑增加了难度.这就要求考生要独具慧眼,剥去陌生外衣,发现熟悉内核,将新情境迁移到自己熟悉的模型,纳入到自己熟练的解题思维中来.考查学生摆脱思维定式、创造性解决问题的创新能力,凸显了考查要求的创新性.

2 破一点活全局——情境题突破策略

新高考情境题一直是考生的弱点、短板.那么,面对新高考纷繁复杂的情境题,我们怎样突破呢?

2.1 勇于探索,摸准情境题命题规律

高考试题情境化既是新课程改革的大趋势,也是高考评价体系的总要求,随着各省市陆续启

动新高考综合改革方案,高考试题情境化只会越来越普遍.身为改革潮头的广大教师,唯有积极研究新高考,探索情境题命题规律,才能与时俱进、提早谋划、对症下药,促进核心素养培育和教学质量的提高.

2.2 善于实践,激活情境题解题训练

在新高考形势下,情境题层出不穷、花样翻新,考生对此往往似曾相识却又无从下手.因此,新高考复习不能再被动地“以不变应万变”,而应是主动地“以善变应多变”.要挖掘传统文化中科学智慧,更要时刻关注热点事件、科技前沿.教师要通过设置不同难度的情境题,高中低搭配,进行丰富多彩的情境化题型训练.对于由旧高考向新高考转型的省份,复习时更应强化情境题训练,切实增强对新高考新情境的适应能力,防止高考成绩出现大幅下滑.

2.3 工于心计,洞悉情境题解题机制

题目不可胜数,终究是做不完的.因此,在进行适量情境题训练的同时,我们要及时总结情境题解题思路,实现从量变到质变飞跃、从实践向理论升华.这样才能在面对不同难度的情境题时,胸有成竹!

情境题解题的过程,其实是建立物理模型的过程,就是将研究的物理对象或物理过程,通过抽象、简化或等效、类比等方法形成物理模型.^[4]首先通过审题,对“情境”进行阅读,排除干扰因素,提取有用信息,抽象出题目的主干,将“情境化试题”转化为熟知的物理模型;其次,按照归属的物理模型,纳入已有解题体系,选取运用对应的物理规律;接着,根据题目已知、未知条件,简化归类为相应数学问题;最后,列方程求解,并结合实际情境进行验证.如图5所示.



图5

2.4 长于提炼,理清情境题解题经验

高考情境题以冷考热、以多考少、以活考死、以生考熟的特点,提示我们解决情境题的有效策略就是辨证施治、见招拆招.在复习中,要学会冷饭热炒,全面复习,不要轻易忽略某个冷模型,高考试题中的“黑马”往往就出现在你的漫不经心处.对多种模型组合的题目,我们要善于分段拆解,各个击破,提高化整为零的能力.情境题虽然灵活多变,但万变不离其宗,其物理模型的内核不变.要善于拨开情境迷雾,透过现象看本质,熟练运用情境题的解题机制解决问题.面对新情境,首先要准确判定问题的类型,将该题与以前做过的题目进行对比,分析相似处和不同点,弄清楚属于何种“物理模型”,从而化生为熟.

综上所述,我们以2022年物理高考浙江卷的计算题为例,窥一斑识全貌,剖析2022年全国新高考物理卷情境题注重基础性、综合性、应用性、创新性的命题规律;紧紧抓住考生解答情境题的这一弱点、短板,提出情境题的突破策略,破一点活全局.

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版)[S].北京:人民教育出版社,2018.
- 2 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.
- 3 教育部考试中心.中国高考评价体系说明[M].北京:人民教育出版社,2019.
- 4 赵保现.对近三年北京高考理综卷物理“新情境”试题求解的思路分析[J].物理教学,2016,38(4):57-60.

(收稿日期:2022-09-08)

(上接第91页)

效果“互不关联”,可以直接合成,而例2当中的两个分矢量并不垂直,各分矢量效果“相互关联”,不能直接合成.如果一定要用沿着CA和CB方向的分场强合成得到合场强,具体的做法应该如图10所示.

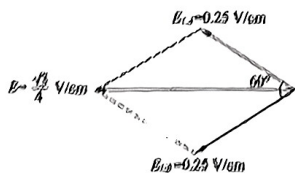


图9

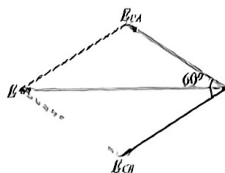


图10

$$E_{CB} + E_{CA} \cos 60^\circ = 0.25 \text{ V/cm},$$

$$E_{CA} + E_{CB} \cos 60^\circ = 0.25 \text{ V/cm}.$$

解得

$$E = \sqrt{E_{CA}^2 + E_{CB}^2 + 2E_{CA}E_{CB}\cos 60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{6} \text{ V/cm}.$$

4 结语

日常教学中,矢量的分解方法分为正交分解和按照效果分解,矢量的合成为矢量分解的逆运算.利用矢量的合成与分解确实能巧解很多习题,^[3]但也需要注意一些细节.就正交分解而言,因为两轴上的分矢量互相垂直,其效果“互不影响”,