

# 中华优秀传统文化在高考物理试题中的渗透与体现\*

——以2021年高考广东卷为例

厉晓萱 许弘泽

(哈尔滨师范大学教师教育学院 黑龙江 哈尔滨 150025)

梁红

(哈尔滨学院物理系 黑龙江 哈尔滨 150086)

(收稿日期:2021-08-30)

**摘要:**2021年是第三批高考改革省份新高考之元年,随着“一核四层四翼”高考评价体系的发布、新高考改革的不断深入,高考物理试题情境之变化更加灵活.以广东省为例的“3+1+2”模式高考试题着重体现了中华优秀传统文化在选拔性考试中的育人导向作用.以2021年高考广东卷的部分试题为例,分析以中华优秀传统文化作为物理试题情境,对落实学科德育,实现“立德树人”育人目标的重要作用,并结合相关史料,展现中国物理学史的魅力,丰富教师命题素材,为一线教学提供参考.

**关键词:**高考试题 中学物理 中华优秀传统文化 新高考

中华优秀传统文化博大精深,凝聚着中华民族卓越的精神与智慧.党的十八大以来,党中央高度重视中华优秀传统文化的历史传承与创新.2021年2月,教育部发布了《关于做好2021年普通高校招生工作的通知》.其中提出了“2021年高考命题要坚持立德树人,加强对考生德智体美劳全面发展的考查和引导.要优化情境设计,增强试题开放性、灵

活性,充分发挥高考命题的育人功能和积极导向作用.”

如图1所示,从情境化物理问题的解决过程来看<sup>[1]</sup>,不难发现,在高考试题中渗透中华优秀传统文化,既能通过新颖的情境多维度地考查学生的核心素养,又可以通过问题情境引导学生感受到中华传统文化的魅力,实现选拔与育人的有机结合.

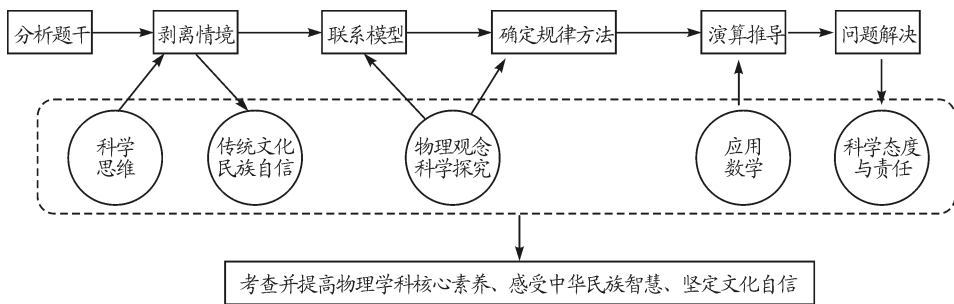


图1 物理试题中渗透中华优秀传统文化对学生的价值

## 1 2021年高考广东卷部分试题赏析

当前新高考的政策是自选部分科目参加考试,因此新高考改革省份的物理科目试题由各省份自主命题.其中,2021年广东省普通高中学业水平选择

性考试的物理试题在充分贯彻了“一核四层四翼”要求的基础上,更加注重试题情境的创设、中华优秀传统文化的渗透,突出对学生物理核心素养的考查.

**【例1】**(2021年高考广东卷物理第13题)算盘是我国古老的计算工具,中心带孔的相同算珠可在

\* 黑龙江省“十三五”教育科学规划项目,项目编号:GJB1319071;黑龙江省高等教育教学改革研究项目,项目编号:SJGY20190399

作者简介:厉晓萱(1998-),女,在读硕士研究生,研究方向为中学物理学科教学.

算盘的固定导杆上滑动,使用前算珠需要归零,如图2所示,水平放置的算盘中有甲、乙两颗算珠未在归零位置,甲靠边框b,甲、乙相隔 $s_1 = 3.5 \times 10^{-2} \text{ m}$ ,乙与边框a相隔 $s_2 = 2.0 \times 10^{-2} \text{ m}$ ,算珠与导杆间的动摩擦因数 $\mu = 0.1$ .现用手指将甲以 $0.4 \text{ m/s}$ 的初速度拨出,甲、乙碰撞后甲的速度大小为 $0.1 \text{ m/s}$ ,方向不变,碰撞时间极短且不计,重力加速度 $g$ 取 $10 \text{ m/s}^2$ .

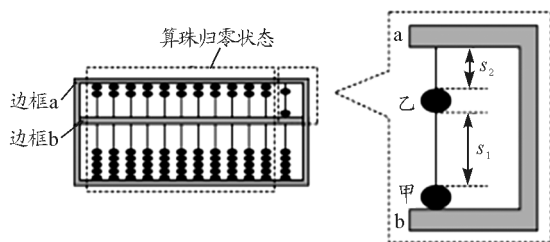


图2 例1题图

- (1) 通过计算,判断乙算珠能否滑动到边框a;
- (2) 求甲算珠从拨出到停下所需的时间.

**赏析:**算盘是源自中国的一种计算工具,也是义务教育阶段要求学生掌握的计数工具,而广东省命题组从生活经验入手,以拨动算珠的过程为情境依托,如图2所示,探究两颗算珠的运动过程不但综合考查了学生对匀变速直线运动基本规律的理解与掌握,更考查了学生对于动量守恒规律的把握与运用.通过题目精巧的构思,将“过程不守恒但瞬间守恒”的难点埋藏于试题情境之下,在体现中华优秀传统文化魅力、贯彻立德树人理念的基础上,全方位地考查了学生的科学思维能力,实现了学科间的交互与融合.剥离模型后,追溯题源可以发现题目整体设计思路与2018年高考全国II卷第24题有着异曲同工之妙.但本题更侧重于基础知识的考查、创新型试题情境的建立,符合新课程标准中提出的“注重体现物理学科本质,培养学生物理学科核心素养”的基本理念<sup>[2]</sup>.

**【例2】**(2021年高考广东卷物理第3题)唐代《耒耜经》记载了曲辕犁相对直辕犁的优势之一是起土省力,设牛用大小相等的拉力 $F$ 通过耕索分别拉两种犁, $F$ 与竖直方向的夹角分别为 $\alpha$ 和 $\beta$ , $\alpha < \beta$ ,如图3所示,忽略耕索质量,耕地过程中,下列说法正确的是( )

- A. 耕索对曲辕犁拉力的水平分力比对直辕犁的大
- B. 耕索对曲辕犁拉力的竖直分力比对直辕犁的大

的大

C. 曲辕犁匀速前进时,耕索对犁的拉力小于犁对耕索的拉力

D. 直辕犁加速前进时,耕索对犁的拉力大于犁对耕索的拉力

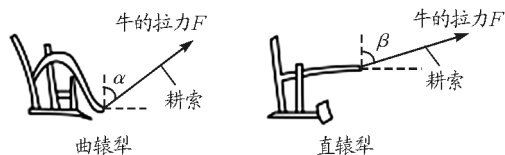


图3 例2题图

**赏析:**相比于21世纪早期,举国上下为全面实现小康社会而辛勤劳动,学生实践的机会和经验远胜于教育环境得到大幅度改善的今天,随之而来的是生活经验匮乏,对简单器械感到陌生,对于物理学原理在生产生活中的渗透难以理解.本题在向学生普及中国历史知识、介绍农业发展的基础上,考查了学生对力的分解以及作用力与反作用力的理解(如图3所示).通过巧妙的情境设置,将区分“作用力与反作用力”和“平衡力”这一易错点引入其中,考查了基础性必备知识、应用性关键能力和创新性核心价值.通过命题组的精心设计,本题目在坚持了“一核”的高考核心立场的同时,又兼顾了“四层”与“四翼”的具体要求.

**【例3】**(2021年高考广东卷物理第9题)长征途中,为了突破敌方关隘,战士爬上陡峭的山头,居高临下向敌方工事内投掷手榴弹,战士在同一位置先后投出甲、乙两颗质量均为 $m$ 的手榴弹,手榴弹从投出的位置到落地点的高度差为 $h$ ,在空中的运动可视为平抛运动,轨迹如图4所示,重力加速度为 $g$ ,下列说法正确的有( )

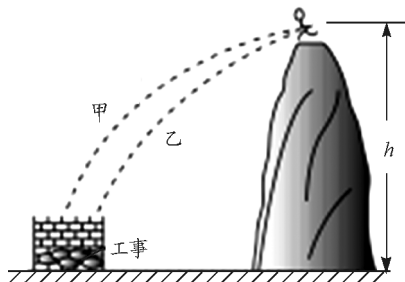


图4 例3题图

- A. 甲在空中的运动时间比乙的长
- B. 两手榴弹在落地前瞬间,重力的功率相等
- C. 从投出到落地,每颗手榴弹的重力势能减少 $mgh$

D. 从投出到落地,每颗手榴弹的机械能变化量为  $mgh$

**赏析:**2021年1月教育部印发了《革命传统进中小学教材指南》,其中指出了对中小学生进行革命传统教育、植入红色基因,对培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人的重要意义. 本题以长征战士英勇作战为背景,如图4所示,在将物理学科与革命历史有机融合的基础上,通过同一高度、不同初速度的平抛运动背景,考查了落地时间等经典问题. 并按题目走向依次考查了瞬时功率计算中力与速度的关系、重力势能的相关计算. 而在选项D考查设置上,打破了以往的通过条件判断运动类型的正向思维考法,而是通过题目给出的平抛运动条件反推手榴弹仅受到重力,得到此运动过程中机械能守恒,进而判断该选项的正误. 本题考查知识范围广、问题链逻辑性强、难点设置新颖合理,通过结合命题

组设置的长征革命史的试题情境,在立德树人的背景下选拔优秀人才、引导课堂教学,符合中国高考评价体系的具体要求.

## 2 中华传统文化中的物理学史

在中国5000多年的悠久历史文化中,从来不缺少物理学的影子. 早在春秋战国时期,墨家代表作《墨经》中就包含了丰富的力学、光学等相关内容. 如“力,形之所以奋也.”在阐述力是改变物体运动状态的因素;“景之小、大,说在地正、远近.”“景,光至,景亡;若在,尽古息.”通过阐述光线与影子的关系,反映了光沿直线传播的规律. 并且墨家做了世界上最早的小孔成像实验,相关背景材料也被引入至2021年高考湖南卷中,作为第16题背景材料. 除此之外还有很多可用、但未被挖掘的原始物理情景(见表1).

表1 中华传统文化中的物理学知识

物理学分支	传统文化中的物理学		物理学核心素养
力学	《考工记》	“行泽者欲短毂,行山者欲长毂.短毂则利,长毂则安.”	了解力与力臂的关系、力的作用效果,能够根据实际需求,选择适合的工具,认识到物理规律在生产生活中的重要作用
热学	《论衡》	“夫近水则寒,近火则温,远之渐微,何则?气之所加,远近有差也.”	认识热传递与距离的关系,从生活现象入手探究物理规律,认识到物理学是一门探究自然规律的科学
光学	《墨经》	“鉴洼,景一小而易,一大而正;说在中之外内.”	能够应用凸透镜的成像规律解释实际问题,理解光线为一种物理模型,提高观察现象、提出问题、分析概括、归纳总结的能力
电磁学	《梦溪笔谈》	“方家以磁石磨针锋,则能指南,然常微偏东,不全南也.”	了解小磁针的指向作用,认识到地磁场以及磁偏角的存在,能够辩证地看待事物,勇于质疑、勤于思考

春秋时期的墨家经典著作《墨经》,宋元时期的《梦溪笔谈》《革象新书》,明朝时期的《天工开物》《物理小识》,这些伟大的中华古籍中都记载了丰富的科学知识. 此外,鱼洗、赵州桥、水运仪象台、鲁班木工尺等充满创造性的古代发明都在阐述着我国古人在物理学规律、制造技术等方面的探索成果,为中华民族乃至世界的科技进步和文明发展作出了重要贡献,是中华民族的优秀瑰宝.

面对以北京为试点的教师轮岗制度,在职物理教师应在充分考虑学情的基础上选择最为恰当、极具代表性、切中要害的原始物理情景,以此为切入点,渗透物理学原理及规律. 而作为新时代教师,除了提高学

生的知识水平,更应该充分运用史料,在教学中渗透爱国主义教育,在命题中科普中华民族的优秀成果,使学生感受中华民族广大劳动人民的智慧,在逐步增强文化自信的同时,提高物理学科的核心素养.

### 参考文献

- 1 许弘泽. 基于“四层”“四翼”评价体系探析基于情境的物理问题的一般解决范式[J]. 湖南中学物理, 2021, 36(7): 9~11, 47
- 2 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准(2017年版)[S]. 北京:人民教育出版社, 2018
- 3 肖飞燕, 钱呈祥. 论中国物理学史在中学教学中的教育价值[J]. 湖南中学物理, 2018, 33(3): 13~16