学科融合落实素养　学科育人引导教学

——2023 年广东省初中学业水平考试物理试题评析

陈永基
(佛山市高明区教师发展中心,广东 佛山　528000)

摘　要:本文基于物理学科核心素养,从真实情境、跨学科实践、立德树人、“教—学—评”一致性等角度对 2023 年广东省初中学业水平考试物理试题进行分析.试题充分发挥了考试指挥棒的正向导向作用,很好地体现了新时代教学改革要求,明确课标地位,为课堂改进提供参考,展现了学科育人价值.本文通过试题赏析,致力于引导教师更好地立足课标,改进教学方法,推进学科融合,树立育人为本的根本目的.

关键词:中考;课标;核心素养;跨学科实践;“教—学—评”一致性

2023 年既是“双减”政策颁布后的第二年中考,同时又是《义务教育物理课程标准(2022 年版)》(以下简称“新课标”)公布后的第 2 年中考,2023 年广东省初中学业水平考试物理试题(以下简称“2023 年广东中考物理试题”)既遵循了新课标要求,又体现了“双减”政策的推进与落实.试题从不同角度灵活地考查学生的“物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任”4 大物理学科核心素养,体现“稳、新、活”的特点.试题整体稳而不难、新而不偏、活而不怪,试题难度对比上年保持稳定,实现“减负提质”的延续,注重情境的创设与考查方向的创新,严格依据新课标命题,与时俱进,既落实了立德树人根本任务,又注重发展学生的核心素养,对课堂教学起到正向引领作用的导向作用.

1　依据课程命制原则,考查物理必备知识

2023 年广东中考物理试题总分 100 分,考试时间 80 min,题型多样化,包含选择题、填空题、作图题、实验题、计算题和综合能力题,题型搭配合理,各题分值比例适当,如表 1 所示. 考查内容覆盖新课标课程内容的 5 个一级主题及以下的所有二级主题,体现新课标的理念,考查知识点较为全面,见表 2 所示.题型结构稳定,难度以基础题和中等题为主,其中中等题目比例有一定上升,难题分值不大,没有偏题怪题,落实“双减”.从表 2 可以看出,按主题分类,试卷中一级主题“物质”占 6%、“运动和相互作用”占 48%、能量占 32%、“实验探究”占 14%;按知识板块分类,声光热占 32%、力学占 41%、电学占 23%,物质结构和能源占 4%.可见整卷的主干基础知识考查分值约占 80%以上,难度分布科学合理,考查的知识覆盖学科必备知识,为教学内容的选取提供重要的导向作用.

表 1　题型及分值

题型	选择题	填空题	作图题	实验题	计算题	综合能力题
题号	1～7	8～14	15	16～18	19～20	21～23
分值	21 分	21 分	7 分	20 分	13 分	18 分

表 2　命题主题、考查知识及分值

主题		必备知识	分值	主题		必备知识	分值
一级	二级			一级	二级		
物质	1.1 物质形态与变化	晶体升华和熔化	2 分	运动和相互作用	2.1 多种多样的运动形式	运动的相对性	1 分
	1.2 物质属性	物体质量	1 分		2.2 机械运动和力	估测长度	3 分
	1.3 物质结构和物质世界的尺度	原子结构	3 分			减小摩擦的应用	3 分
运动和相互作用	2.1 多种多样的运动形式	分子动理论	3 分			惯性	3 分
						大气压强	3 分
						力的相互作用	1 分

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

续表

主题		必备知识	分值	主题		必备知识	分值
一级	二级			一级	二级		
运动和相互作用	2.2 机械运动和力	二力平衡	2 分	能量	3.4 电磁能	加热保温电路挡位分析、欧姆定律和功率的计算	6 分
		杠杆	6 分				
		重力、压强、距离的综合	7 分			电能的分析计算	2 分
		流体压强与流速关系	1 分		3.5 能量守恒		
	2.3 声和光	光的直线传播	3 分		3.6 能源与可持续发展	太阳能	1 分
		声音的产生	3 分				
		光的反射	2 分	实验探究	4.1 测量类学生必做实验	刻度尺测长度	1 分
	2.4 电和磁	电磁感应	3 分				
		电磁波传输	1 分		4.2 探究类学生必做实验	探究凸透镜成像的规律	6 分
		电生磁	3 分				
能量	3.1 能量、能量的转移和转化	风力发电的能量转化	2 分			探究浮力大小与哪些因素有关	7 分
		能量的相互转化	1 分				
	3.2 机械能	机械功	2 分	跨学科实践	5.1 物理学与日常生活	比较两件薄衣服和一件厚衣服的保暖问题	6 分
	3.3 内能	内燃机的 4 个冲程	3 分				
		内能和热量	6 分				
		热量计算	1 分		5.2 物理学与工程实践	古代汲水装置——辘轳	6 分
	3.4 电磁能	串联电路和欧姆定律	3 分				
		家庭电路	3 分		5.3 物理学与社会发展	飞船与空间站	3 分
		电压表读数与滑动变阻器使用	2 分			风力发电	6 分

2 联系生活实际，突出物理情境的创设

新课标的课程理念“从生活走向物理，从物理走向社会”中提到：遵循初中学生身心发展规律，贴近学生生活，关注学习生长点，以具体事实、鲜活案例、生活经验和基本概念等引导学生进行理性思考.[1]2023 年广东中考物理试题在命制层面，落实了新课标中创设真实问题情境的要求，有真实情境的试题共 21 题，这些情境化的设计，既强化了对学生是否综合运用基础知识、基本规律和基本方法解决真实生活实际问题的考查，又强化了对学生是否真正内化物理概念和规律，具备物理观念的考查.

例 1.（第 1 题）荔枝是一种岭南佳果. 小明拿起一个荔枝，如图 1 所示，它的尺寸 l 大小约为

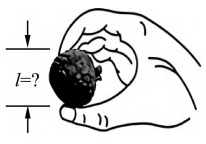

图 1 例 1 图

（A）0.1 cm. （B）3 cm.

（C）0.3 m. （D）1 m.

例 2.（第 2 题）端午节期间，小明在家里煮粽子，粽香四溢说明

（A）分子在不停地做无规则运动.

（B）分子间存在引力.

（C）分子间存在斥力.

（D）分子可以再分.

例 3.（第 3 题）小明买了一个方便移动的储物箱，如图 2 所示. 储物箱安装轮子的目的是


图 2 例 3 图

（A）增大摩擦.

（B）减小摩擦.

（C）增大压强.

（D）减小压强.

以上例题 1～3 是试题的第 1～3 题，例 1 估测岭南佳果荔枝的直径、例 2 端午煮粽子所体现的物理现象和例 3 移动储物箱减小摩擦力的应用，跟往年不同的是在题组前标注了“从生活走向物理”，通过生活实际情景的加入，将“问题情境化，情境实际化”. 此外还有第 4 题广东省南澳岛北回归线标志塔、第 7 题公交车的运动、第 9 题用古琴弹奏名曲《高山流水》、第 10 题吸盘模拟马德堡半球实验等等，这些题目取材广泛，创设的情境贴近学生生活，符合学生学业水平和心理发展特点，以具体事物、生活经验或学习探索等方式呈现，考查学生调用物理知识构建物理模

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

型以及分析、解决实际问题的能力，引导学生进行理性思考，从物理视角去观察生活，学会用物理知识、概念和规律解释常见自然生活现象和解决常见物理问题.

3 以立德树人为导向，发挥育人功能

新课标的试题命制中提出："要体现积极向上的价值追求和健康的审美情趣，反映中华优秀传统文化、我国科技发展的新成就."[1] 该理念强调试题应坚持立德树人为导向，坚持正确的价值取向，对育人起到积极导向作用.

3.1 以主题为线索，凸显科技成就

例 4.(第 11 题)火箭搭载飞船升空过程中：火箭向下喷出气体而向上运动，说明力的作用是_____的；火箭外壳与空气摩擦会发热，这是通过_____的方式改变外壳内能；宇航员座椅的质量_____(选填"变大""变小"或"不变").



图 3 例 5 图

例 5.(第 12 题)图 3 是飞船与空间站完成对接时的情景，以空间站为参照物，飞船是_____的.空间站利用太阳能电池板获得能量，太阳能来自太阳内部的核_____变.空间站的图像信号是通过_____波传回地面的.

"以主题为线索"的课程结构理念在《标准(2011 年版)》中没有明确提出，以上两道题目，试题创新性地以"航天主题"——2023 年 5 月 30 日，神舟十六号载人飞船与空间站成功对接，作为主题线索.通过神舟十六号载人飞船升空和对接的事件，考查了力的相互作用、能量相互转化、运动的相对性、电磁波的传输和核聚变等相关知识.另外还有第 19 题我国自主研发的大型飞机 C919 首次试飞，这些题目都紧抓社会热点，紧扣我国科技成就，以物理学习主题的方式，将科技与物理问题结合，引导学生主动关注国家前沿科技的发展，体会物理学对社会发展的推动作用，从而让学生自小树立科技强国的理想，养成"探求真理""勇于探索"的必备品格.

3.2 弘扬中华传统文化，坚定文化自信

例 6.(第 21 题) 明代宋应星在《天工开物》中记载的农业生产汲水装置——辘轳，沿用至今.图 4 甲是一种辘轳，由具有共同转动轴的大轮和小轮组成.提水时，用力使大轮转动，小轮随之转动并缠绕井绳，提起水桶.

(1) 图甲所示辘轳可视为不等臂杠杆，为方便提水，它是按照_____(选填"省力"或"费力")杠杆来设计的.用辘轳提水的某时刻示意图如图 4 乙所示，它的支点是"A""B"或"C"中的_____点.

(2) 设大轮与小轮的半径比为 3∶1，水桶受到的总重力为 90 N.使周长为 3 m 的大轮转动一圈，水桶匀速上升，井绳对水桶做功_____J；若要使辘轳静止在图乙所示位置，作用在 C 点最小的力应为_____N.(不计井绳的粗细和自重)

(3) 图丙所示水龙头开关的设计也应用了同样的原理，为了更省力，开关应选用_____(选填"①"或"②").

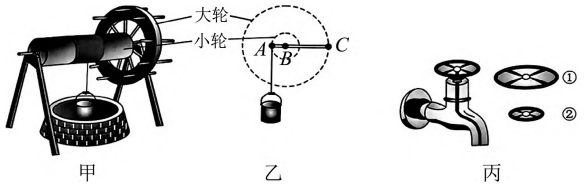

图 4 示意图

本题的命题情境源于《开工天物》中的农业生产汲水装置——辘轳，考查了杠杆、功和能等知识，以轮轴模型为主线，从明代的辘轳迁移到现今的水龙头，让学生感受到我国古代劳动人民利用省力杠杆的知识进行生产劳动的聪明才智，同时感受到物理知识的应用给生产生活带来的便利，既体现了中华农耕文化的博大精深，又增强了学生民族自豪感和对中华传统文化的自信，同时通过对劳动教育的渗透，引导学生注重观察身边劳动过程中的物理现象，是否能利用所学的物理知识和方法对劳动装置进行改进.

综合上述的例 4～6，题目的背景从古到今，都在解决问题的过程中潜移默化让学生感受到了科学、技术、劳动、生产、社会间的密切联系，拉近了物理与现实生活、劳动生产与科学技术间的距离，使学生领会物理学有着巨大应用价值，使他们"知行合一，学以致用"，促进育人成效.

4 践行跨学科实践，发展学生核心素养

"跨学科实践"是物理课程内容新增加的组成部分，新课标提出："跨学科实践的主题内容的设计旨在发展学生跨学科运用知识的能力、分析和

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

解决问题的综合能力、动手操作的实践能力，培养学生积极认真的学习态度和乐于实践、勇于创新的精神."[1]基于此，物理试题的命制应结合教学内容特点，践行"跨学科＋实践"，既要与其他学科融合，又要突出实践，关注学生动手操作体验，从而全面发展学生核心素养.

例 7.(第 22 题)小明了解到有种说法"在室内穿两件薄衣服比只穿一件厚衣服更保暖". 他采用图 5 的装置进行实验：在甲、乙两个相同的瓶子中装入等体积的热水，用两层灰色薄棉布包裹着甲瓶(内层紧贴，外层相对宽松)，用一层灰色厚棉布紧贴包裹着乙瓶，用数显温度计测量瓶中热水的温度，测得有关数据如表 3 所示.

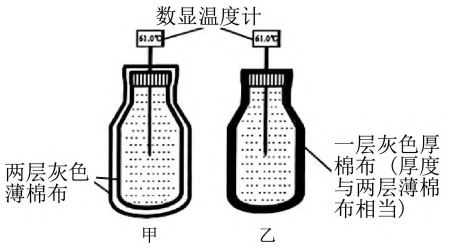

图 5　装置图

表 3　数据记录表

室温：25.0 ℃					
时间/min	0	20	40	60	80
甲瓶水温/℃	61.0	56.6	62.5	50.9	48.5
乙瓶水温/℃	61.0	55.6	52.3	49.0	45.7

(1) 表中有一个温度值记录错误，该错误的温度值是_____℃. 水温会先降到 41.0 ℃的是_____瓶. 已知瓶中水的体积是 350 mL，该瓶中水的温度降至 41.0 ℃时，其放出的热量是____J.

(2) 如果把瓶中的热水换成冰块，_____瓶中的冰块熔化较慢. 分析实验结果，可猜想"在室内穿两件薄衣服比只穿一件厚衣服更保暖"的原因可能是两件薄衣服中间有_____.

(3) 请写出一个生活中与你的猜想相符合的例子：_____.

本题命题主要依据是新课标"跨学科实践主题"中的二级主题"物理学与日常生活". 本题通过设计生活实践的情境，以对比"在室内穿两件薄衣服比只穿一件厚衣服更保暖"为主题任务，通过分析表格读取数据，比较甲、乙两瓶水经历相同时间所对应的不同水温，判断甲乙瓶子保温能力的高低，从而推断两件薄衣服与一件厚衣服谁更保暖. 本题涉及内能知识和热量计算，考查了学生信息提取、模型建构、科学推理和科学论证的能力. 其中第(3)问需要猜想，写一个与生活中相符合的例子，参考答案可以是："蓬松的羽绒服，由于绒朵间有大量空气，由于空气是热的不良导体，可以有效防止热量的散失."试题利用开放性的设问方式，减少题型固化和机械刷题，能反映出学生是否具备高阶思维的能力，是否具备知识的迁移能力以及规范的语言表达能力来解决问题.

本题在"跨学科"方面，跨出物理学科的视野，体现了物理学科与数学、生物等学科的融合，引导学生提倡低能量、低消耗，践行低碳生活，具有节能环保的意识. 本题在"实践"方面，从日常生活中提出问题→设计方案→获取证据→分析论证→猜想与交流，体现了科学探究的过程，引导学生在日常生活中要带有问题意识和乐于动手操作实践的意识，通过"做中学"更好地发展学生的核心素养.[2]

2023 年广东中考物理试题除了第 22 题以外，第 21 题命题依据是"跨学科实践主题"中的二级主题"物理学与工程实践"，第 12 题和 23 题命题依据是二级主题"物理学与社会发展". 2023 年广东中考试题注重将"跨学科实践主题"融入题目中，注重时代性，充分体现新课程理念，完善义务教育课程体系，发挥了正确的导向作用.

5　教学启示：学科育人 引导教学

5.1　注重评价引领

新课标强调：物理学习评价以学生发展为本，强化素养导向，促进学生学习和教师教学的改进，促进"教—学—评"有机衔接. 在实际教学中，部分物理教师的教学评价存在一定问题，例如：(1) 只关注知识掌握的多少和深浅，忽视解决真实问题的综合能力的评定；(2) 只重视终结性评价的结果，忽视过程性评价，评价方式单一；(3) 只确立教师本身为评价主体，而忽视对学生的评价. 故此，要处理好"教""学""评"三者的关系，强化评价与课程标准、教学目标的一致性. 例如在课堂教学中应"目标"先行，教师先结合课程标准、教材、教案和学情确定教学目标；然后根据教学目标设计教学活动和学生活动，构建与教学目标相适应的教学评价体系和评价指标，通过创设真实情境激发学生主动学习，通过创造机会让

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

学生参与交流、讨论，同时课堂教学中教师要根据评价指标及时判断学生的学习效果；最后通过综合评价判断学习目标的达成情况. 评价中要重视不同学生的差异发展，充分发挥教师、学生和学校在评价中的作用，采用师生互评、学生自评与同伴评价、定性评价与定量评价、终结性评价与过程性评价、测试评价与日常评价相结合等多样的方式进行评价，发挥“以评促教、以评促学”的作用.[3]

5.2 注重学科融合

长期以来，我们以单独学科教学为主，“各自为政”，不能很好地培养“综合性”人才. 2023年5月教育部等十八部门印发了《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》，其中第6点提出：“落实跨学科主题学习原则上应不少于10%的教学要求.”[4]教师在开展教学活动的时候，笔者有以下几点建议：(1) 以主题为导向. 教师可结合真实情境，通过主题式、项目式等方式驱动学生参与跨学科实践. 例如家庭电器中能量转换关系、旅游出行交通工具的动力问题、台风天气的安全问题、房屋的排水问题、厨房中的安全等等，引导学生从物理以及其他学科角度去分析、解决与生活相关的问题，建立各学科间的横向关系. (2) 重视实践性作业. “跨学科实践”重在实践，而“双减”政策也落地两年. 通过实践性作业，既能够落实课程要求，又可以把“减负提质”落在实地，实现“双赢”. 例如在周末或假期布置动手操作类的作业，例如自制降落伞、自制气压计、自制喷雾器等等，让学生在操作中主动调用各学科的知识，培养学生发散思维，提高学生动手操作实践能力，激发探索知识的欲望. (3) 拓展教学资源. 基于初中学生的年龄特点和知识储备有限，一方面教师要求学生多从不同渠道获取知识，例如在九年级讲授半导体和超导体时，可以让学生周末到图书馆、少年宫或上网等方式，了解各种新材料的原料来源、在我国的分布、如何提炼和相关应用等，让学生充分认识这些新材料的“来龙去脉”，体会到不同学科知识的应用价值，拓宽学生视野；另一方面教师多将科学技术、能源开发等融入课堂，例如通过视频、阅读、海报等方式介绍《开工天物》《墨经》中我国古代在生产劳动、冶炼技术等方面的科技成果，并与现今科技成就有机结合，以不同方式渗透到物理教学中，是落实科学态度与责任的有效途径.

5.3 注重动手实验

2023年5月教育部印发的《基础教育课程教学改革深化行动方案》第7条“加强科学类学科教学”中提出：“加强实验教学，强化学生动手操作实验，将学校实验课开设情况纳入教学视导和日常督导，将实验操作纳入中考.”[5]文件进一步强化了实验教学的地位. 在实验教学中教师要摒弃“重讲练，轻实操；重结果，轻过程”的意识，要落实好新课标要求的21个学生必做实验以及教材的演示实验，应把实验主动权交给学生，让所有学生“动”起来. 以探究小组方式，让每一个学生经历科学探究的完整过程，参与到交流合作中，提升学生的科学探究能力，培养学生科学态度与科学精神.[6]例如在“探究水在沸腾前后温度变化的特点”实验中，教师可以先创设物理情境，演示“纸烧杯”烧水，从而引发学生的思考，通过教师的点拨引导，这样可以培养学生发现问题、提出问题的能力. 实验过程中，教师应当及时关注和评价学生，提高学生参与度. 如实验中发现随着水汽化，由于水质量减少使温度计的液泡露出水面，教师要及时组织学生对实验设计方案和器材组装进行交流、评估和改进，这样不仅培养学生交流表达、评估反思的能力，同时也培养了学生严谨认真的科学态度.

参考文献：

1 中华人民共和国教育部. 义务教育物理课程标准(2022年版)[S]. 北京：北京师范大学出版社，2022.

2 赵芸赫，李春密，赵博涵，等. 基于开放性实验问题解决的探究活动的设计与实践[J]. 物理教师，2021，42(8)：7－13.

3 翟彦芳，赵玉萍，邢红军. 物理课堂教学评价的深化研究[J]. 物理教师，2023，43(9)：9－14.

4 教育部等十八部门关于加强新时代中小学科学教育工作的意见[EB/OL]. (2023－05－26) http://www.moe.gov.cn/srcsite/A29/202305/t20230529_1061838.html.

5 教育部办公厅关于印发《基础教育课程教学改革深化行动方案》的通知[EB/OL]. (2023－05－26) http://www.moe.gov.cn/srcsite/A26/jcj_kcjcgh/202306/t20230601_1062380.html.

6 杨华军，史献计. 基于开放性实验问题解决的探究活动设计与实践[J]. 物理教师，2023，44(3)：58－61.

(收稿日期：2023－08－09)

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net