

创设命题情境 聚焦高阶思维 促进深度学习

——以2022年广州市中考物理试题为例

陈华轩

(湛江市第二中学 广东 湛江 524005)

谭振兴

(湛江市第二中学 广东 湛江 524002)

(收稿日期:2022-08-12)

摘要:2022年广州市中考物理试题以课标为纲,以教材为本,充分体现义务教育物理新课程标准要求,并贯彻落实到所有题型;注重从教材中选取命题情境素材,旨在体现教材对教学的指导作用,引导教学回归教材。

关键词:情境命题;高阶思维;深度学习

1 命题特点及基本结构

2022年广州市中考物理试题以“立德树人”的根本任务为准则,以《义务教育物理课程标准》为依据^[1],关注学生核心素养,试题以创设多元情境为载体,以考查学生高阶思维为导向,注重解决问题能力的培养,此类中考试题在育人和教学方面发挥了导向作用,引导学生深度学习。

整套物理试题继承了往年的命题风格,同时试题考查的知识点也体现了守正与创新的特点,并严格以《义务教育物理课程标准(2020年版)》为立足点,凸显育人导向,紧扣教材内容,体现课标要求,重

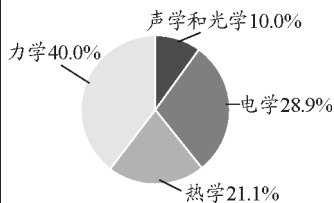
视素养考查,整个试题体现以下特点:

- (1) 围绕立德树人,落实五育并举;
- (2) 重视科学思维,导向科学素养;
- (3) 回归教材内容,重视考查基础;
- (4) 体现学以致用,学会解决问题;
- (5) 突出学科特点,考查综合能力。

纵观整个物理试题,突出体现试卷的有针对性的效度与科学性的信度,试题整体的难度系数较大。全卷共18个小题,满分90分。试题在整体结构、内容及分值比例等方面基本保持稳定(表1),试题重在考查学生的建模能力和分析解决实际问题的能力。

表1 试题题型、考查内容及分值分布

知识	声学	光学	热学	力学	电学	总分	各学科分值占比图
选择题/分	3		6	12	9	30	
非选择题/分		6	4	7	5	22	
计算题/分			9	17	12	38	
小计/分	3	6	19	36	26	90	
分值占比/%	3.3	6.7	21.1	40.0	28.9	100	



2 试题情境命题分析

2022年广州市中考物理试题整体以“稳中求变、守正创新”作为总基调,全卷中18道小题全部是情境化试题,体现了“非情境不成题”的命题思路。

所谓情境是指运用文字、数据、图表等形式,围绕一定主题加以设置,为呈现解题信息、设计问题任务、达成测评目标提供载体。情境化命题是从命题角度出发的一种命题方式,情境是命题者在试题中创设的环境、氛围、场景等的总称。体现在以下几个方

面^[2](表2~4).

表2 命题情境来源(辨别参数)

情境来源	知识块 / 题量	总题量 / 题	分值 / 分	命题情境来源分值占比图
生活情境	力学 /3、声学 /1、电学 /1、 热学 /1	6	33	
前沿情境	热学 /1、电学 /1	2	15	
社会情境	热学 /1、力学 /2	3	9	
探究情境	电学 /1、电学 /2、力学 /2、 热学 /1、光学 /1	7	33	
小计	5大知识块 /18	18	90	

表3 命题情境考查功能(内容参数)

考查功能	考查功能内容	考查知识点	分值	命题情境考查功能分值占比图
较低级别	识别考查 问题	晶体熔点、内燃机效率、磁场方向	9	
中等级别	提取相关 信息	速度、流体压强与流速关系、声音特征、 电荷间相互作用规律、电路设计、浮力、 压强、物态变化、透镜光路作图	32	
较高级别	理解并 运用信息	惯性、电流方向、电动机发电机原理、 能量转化、电功率、欧姆定律、焦耳定律、 电磁继电器、功、功率、机械效率、平衡力、 受力分析、热传递、比热容、散热因素	49	

表4 命题情境层次(装扮参数)

情境层次	装扮参数	题量 / 题	分值 / 分	命题情境层次分值分布图
情境分离	情境与试题无直接关系	1	3	
情境嵌入	考查融入教材	10	32	
情境融合	考查考场自学	8	55	

3 创设多元命题情境 聚焦高阶思维

华中师范大学郭元祥教授的说法:深度学习是一种主动的、探究式的、理解性的学习,关注学习者高阶思维能力的发展^[2].然而高阶思维是深度学习之魂.高阶思维品质有敏捷性、深刻性、灵活性、批判性、独创性.它们的关系如图1所示.

高阶思维包括科学思维方法和品质,学生主要通过“发现问题、建构问题、解决问题、反思问题、设计问题”5个层次的问题化学习,充分运用分析与综



图1 高阶思维品质关系图

合、抽象与概括、比较与分类、逻辑推理、类比思维、臻美思维等科学思维方法,实现自身科学思维的进阶与发展.它的提升路径如图2所示.

提升学生高阶思维品质路径,引导展开深度学习

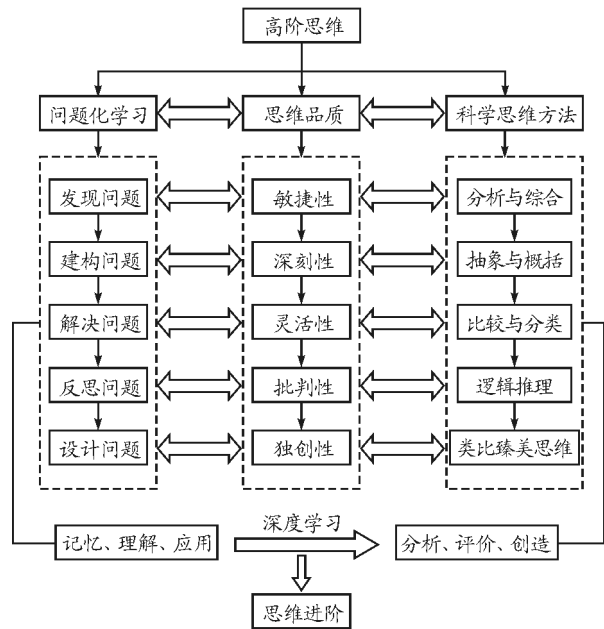


图2 高阶思维提升路径

2022年广州市中考物理试题18道情境命题中,思维品质敏捷性、深度性、灵活性、批判性、独创性试题题量分别有2道、4道、6道、3道、3道.下面选择有代表性试题做分析.

3.1 熟悉的生活情境 发现问题激活高阶思维敏捷性 助推深度学习

思维敏捷性表现在提出问题、解决问题时快速、灵活与准确.在考场中,考生通过熟悉的生活情境阅读,能够在满足学生强烈求知欲和好奇心的同时,又能引导他们发现有价值的科学问题,最终激发尽可能多甚至全部学生产生学习需求.因此,在平时教学中应加强对课堂问题的研究引导学生深度学习.

【例1】(2022年广州市中考第1小题)小苏步行的部分信息如图3所示,根据信息可推测此过程小苏()

- A. 步长约为2 m
- B. 每分钟步行15 km
- C. 平均速度为4 km/h
- D. 步行3 km用时15 min



距离: 3.00 km
步数: 4 718

用时: 45 min
配速: 15 min/km

图3 高阶思维提升路径

考查热点:此题以生活中的体育来创设情境,结合物理知识点“速度”来考查学生,让学生能够在解题过程中感受体育在学习、生活中的重要性,体现了“五育并举,五育融合”的新要求.这样有利于学生增强体育锻炼的意识,激发体育锻炼的热情.

思路解读:A. 由图可知,小苏步行3 km步数为4 718步,则步长 $l = \frac{3\,000\text{ m}}{4\,718\text{ 步}} \approx 0.6\text{ m/步}$,故A不符合题意;对于选项B、C、D,由图可知步行3 km用时45 min,则步行的速度为

$$v = \frac{s}{t} = \frac{3\text{ km}}{\frac{45}{60}\text{ h}} = 4\text{ km/h} \approx 0.067\text{ km/min}$$

故B、D不符合题意,C符合题意.

3.2 新颖的前沿情境 建构问题促进高阶思维深刻性 带动深度学习

问题化学习倡导学生会判断核心问题,能建构完善问题系统,拥有追问、深究与质疑的能力构建并列式、递进式、开放式问题串,给高阶思维的发展搭建合适的问题支架.问题的内涵决定了思维的深度,因此要想促进学生思维深刻性的发展,仅有针对知识点的问题是远远不够的,还要设计出指向对应科学大概念的高阶问题.学生只有亲自构建并列式、递进式、开放式问题串,才能不断激发思维潜能,才能真正实现科学概念的建构与思维的发展.

【例2】(2022年广州市中考第16小题)小明用红外成像测温仪拍摄桌面,拍得画面显示桌面上A、B、C位置温度如图4(a)所示,接着手用力快速摩擦其中一个位置,在另一个位置喷上温度为25.5℃的酒精,再用红外成像测温仪拍摄桌面,拍得画面如图4(b)所示.

(1)小明在A、B、C哪个位置用手快速摩擦桌面?

(2)喷在桌面上的酒精发生了哪种物态变化?

该物态变化过程要吸热还是放热?

(3) 图 4(b) 中 A、B 位置发出的红外线在真空中的传播速度大小是否相等?

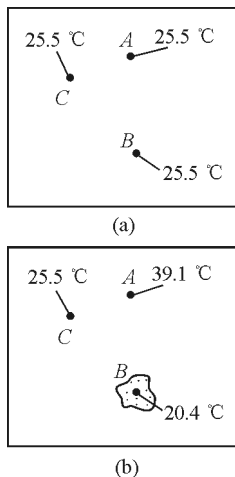


图 4 例 2 题图

考查热点:坚持“五育并举”,凸显智育,就是着力培养学生的学科关键能力,在第 16 题中,以红外成像测温仪为情境,考查了学生分析综合能力和建模能力.题目中考查改变内能方式、物态变化、光速,有效考查学生的分析、综合能力,同时题目中做功改变物体内能考查了学生较高的建模能力,带动学生深度学习,突显了对学生智育的考查.

思路解读:

(1) 用手快速摩擦桌面,手克服桌面的摩擦对桌面做功,机械能转化为内能,桌面的内能增大,温度升高,所以小明在 A 位置用手快速摩擦了桌面.

(2) 喷在桌面上的酒精由液态变为气态,发生了汽化,汽化会吸热,桌面的温度会下降,所以小明在 B 位置喷上了酒精.

(3) A、B 位置的温度虽然不一样,辐射的红外线强弱不同,但红外线在真空中的传播速度是相同的,都等于光速,为 3×10^8 m/s.

3.3 熟悉的社会情境 在解决问题中提升高阶思维灵活性 促进深度学习

科学学科的核心素养特别强调学生解决问题能力的发展,而问题的解决需要基于已知探索未知.美国实用主义哲学家杜威曾说过,高阶思维的发生并不是自然的,它是在疑惑、模糊或怀疑的情境下引发

的.因此,学生需要在丰富多变的问题情境中不断开展深度学习,历经问题解决的全过程,最终实现思维灵活性的大幅度提升,以达到较高认知能力和思维水平.

【例 3】(2022 年广州市中考第 5 题) 如图 5 所示,列车停在平直轨道上,车厢中小球 b 静止,忽略桌面对 b 的摩擦及空气的影响.列车启动后,下列选项中的情况可能出现的是()

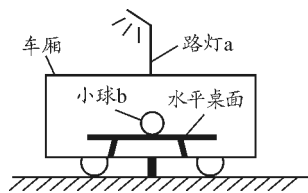
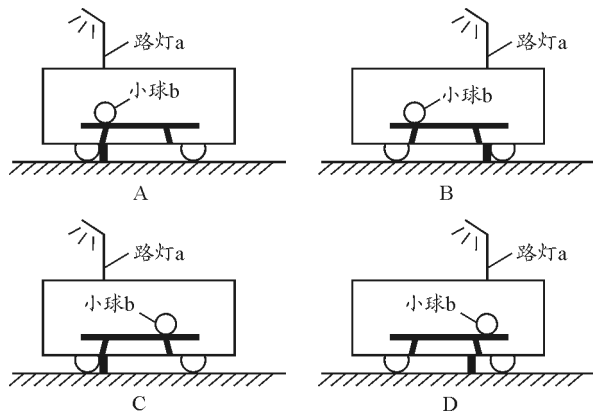


图 5 例 3 题图



考查热点:试题再现情境,学生的困惑解决不是靠别人简单地告诉,试题引导学生学以致用,利用物理知识解释现象和解决问题.试题符合物理学科的特点,情境取材于生活实际,数据真实;不编造实验数据,注重试题的科学性、探究性;不设置偏题、怪题,确保试题的开放性、公平性.

思路解读:由图可知,列车停在平直轨道上,车厢中小球 b 静止且与路灯杆在同一竖直线上.当列车启动后,小球 b 由于惯性,仍保持原来的静止状态,忽略桌面对 b 的摩擦及空气的影响,则小球 b 与路灯杆之间的位置不发生改变,故 A 符合题意,B、C、D 不符合题意.故选 A.

3.4 情境融合 在反思问题中聚焦思维批判性 助力深度学习

批判性思维是一种审视真伪、理性推论的思维

方式,不仅包含“独立思考”,还包含“真理多元”,如凭证据讲话、合乎逻辑地论证观点、善于提出不同问题、不懈质疑、对自身的反省和对意见的包容.新课标中科学态度总目标也明确指出:学生要乐于倾听他人的意见和想法,不迷信权威,实事求是,善于从不同角度思考问题,运用批判性思维大胆质疑,勇于修正与完善自己的观点.

【例4】(2022年广州市中考第14题)如图6所示,小芳设想利用升降台让球越弹越高.将球从M点竖直向下以某速度抛出,球经静止在位置a的台面反弹后,到达的最高点为N.经台面反弹后上升过程球的动能_____ (选填“增大”“不变”“减小”),N_____比M高(选填“可能”“不可能”).球从N点下降时,台面已升至合适的位置b并保持静止,球再次经反弹后,到达的最高点P_____比N高(选填“可能”“不可能”).

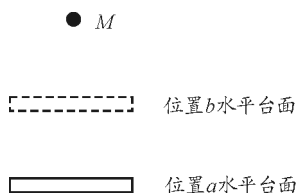


图6 例4题图

考查热点:试题通过文字、图表等多种方式呈现信息,考查学生在不同呈现方式下提取信息和加工信息的能力,试题要求学生根据题目所提供的信息和已学的物理知识,做出相应推理和迁移应用知识.该题是一道思维开放性试题,该题旨在鼓励学生打破生活经验带来的思维束缚,对各种问题要敢于质疑,勤于思考,培养学生甄别信息真假的能力,并学会运用所学的物理知识分析解决实际问题.

思路解读:球经台面反弹后上升的过程中,质量不变,速度变小,高度升高,动能减小,重力势能增大,动能转化为重力势能^[3].球以一定速度从M点抛出,下降过程,重力势能转化为动能,动能增大;球接触台面的过程,动能转化为弹性势能及内能;反弹过程,弹性势能转化为动能,但此时的动能比接触台面时的动能小;上升过程,动能转化为重力势能,到达M点时,重力势能与下降时相同,动能一定比下降时的小,但不一定为零,那么球仍可向上升,直到

速度为零,所以N可能比M高^[4].小球从N点下降时,初速度为零,与台面接触的过程,有部分机械能转化内能,则再次上升过程,速度为零时,高度小于N点.

答案:减少、可能、不可能.

3.5 探究情境 设计问题中彰显思维独创性 促进深度学习

落实课标“活动建议”,强化实验能力、考查实验教学是物理教学的重要组成部分,是落实物理课程目标、全面提高学生科学素养的有效途径^[3].在教学中,教师要借助实验过程,完成物理概念、规律的建构过程,促进深度学习.

【例5】(广州市中考第19小题)小明想了解热水在图7(a)中的哪个杯子中降温更快,他往两杯子中倒入等质量热水同时开始计时,测得水温随时间变化的图像如图7(b)所示.

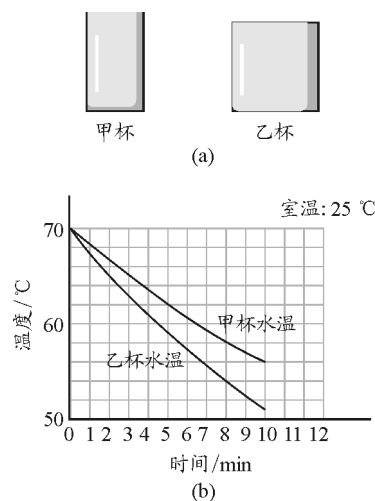


图7 例5题图

(1) 由图7可推测杯_____ (选填“甲”“乙”)中的热水先降温至40 °C;

(2) _____杯(选填“甲”“乙”)中的水在0~10 min放出的热量较多,依据是_____;

(3) 是什么因素造成了两杯热水降温快慢的不同,小明猜想可能是两个杯子开口散热面积的不同和杯身散热的不同.请设计实验探究热水降温快慢与玻璃杯开口大小是否有关,写出实验步骤(已提供足量热水,从图8中自选器材).

实验步骤:()

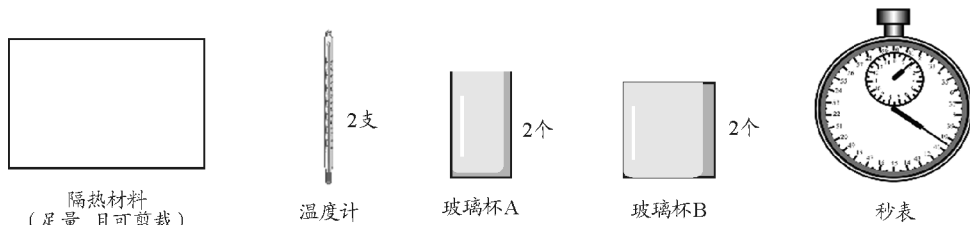


图8 实验自选器材

考查热点: 本题以仿真课堂的形式呈现“小组学习”的过程,加大课外新情境探究性试题的考查力度,注重课程标准中活动建议的落实^[5],旨在倡导“自主、合作、探究”的学习方式. 试题要求学生根据题目所提供的信息和已学的物理知识,做出相应推理和迁移应用知识. 试题还考查了学生借助文字、图示、图表等方式规范表达思维,如开放性设问等,这样的试题展现了逻辑思维过程,为不同层次学生的答题提供了平台,有效地促进深度学习.

思路解读:

(1) 由图7可知,相同时间内,乙杯中水温下降得快,在初温都为 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,乙杯中的热水先降温至 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

(2) 由题意可知,甲、乙两杯中都为水、质量相等,在 $0\sim 10\text{ min}$ 内 $\Delta t_{\text{甲}} < \Delta t_{\text{乙}}$,根据 $Q = cm\Delta t$ 可知: $Q_{\text{甲}} < Q_{\text{乙}}$,即乙杯中的水放出的热量较多.

(3) 因热水降温快慢可能与两个杯子开口散热面积的大小和杯身散热的情况有关,则在设计实验时,要运用控制变量法,故实验步骤如下:

① 将玻璃杯A和玻璃杯B外表面包上隔热材料;

② 将玻璃杯A和玻璃杯B倒入质量相等的热水;

③ 用温度计测量玻璃杯A和玻璃杯B中热水对应的温度 t_1 ;

④ 每隔 5 min 再次测量温度,重复4次,在表1中记录对应的温度;

⑤ 分析数据,得出结论.

表1 数据记录

玻璃杯	$t_1 / ^{\circ}\text{C}$	$t_2 / ^{\circ}\text{C}$	$t_3 / ^{\circ}\text{C}$	$t_4 / ^{\circ}\text{C}$	$t_5 / ^{\circ}\text{C}$
A					
B					

4 结束语

2022年广州市初中学业水平考试物理试题,严格依据《义务教育物理课程标准(2022年版)》实施命题,凸显育人导向,紧贴教材内容,体现新课标要求,重视素养考查. 总之,指向高阶思维的物理命题,要让学生在解决实际问题时会分析、会思考、会表达,经历多角度的思考过程,才能发展高阶思维,促进深度学习的发生^[6].

初中学生的物理思维能力水平还是在比较稚嫩的过程中生长,试题的考查必须嵌合在各种具体情境发展过程中,在思维提升中将物理原理和规律运用到鲜活的问题解决过程,在各种思维的交织碰撞中迸发出绚丽的火花,在初中学生正确核心价值观的成长进程中实现高阶思维的培养,在始终贯彻“从生活走进物理,从物理走向社会”的教学理念中落实深度学习.

参考文献

- [1] 陈红梅,孔建斌. 创设多元试题情境 彰显科学思维考查[J]. 教育理论与实践,2019,39(35):3-6.
- [2] 刘信生,陶士金,沈业芬. 中考情境化命题:推动物理创新实验课堂教学改革的有效路径[J]. 中学物理,2021,39(22):2-5.
- [3] 陈宝铝. 紧扣四“点” 高阶思维 促进语文深度学习[J]. 新教师,2020(7):26-28.
- [4] 杨瑞雄. 情境创设融合五育 彰显学科育人导向——2021年福建中考物理试题探析[J]. 福建基础教育研究,2022(1):113-115.
- [5] 陈太荣. 从“五育”并举的角度赏析2021年新高考广东物理试题[J]. 科教导刊(电子版),2021(23):37-38.
- [6] 蒋炜波,赵坚. 试题情境:实现“四层”“四翼”承载作用的重要载体[J]. 物理教学,2020,42(10):2-6.