

## 2020 年北京市学业水平等级性考试物理试卷评析

2020 年北京市学业水平等级性考试（以下简称“等级考”）物理试卷立足落实立德树人根本任务，以教育部统领四省市制定的《高中物理学科教学指导意见（2017 年版）》为依据，努力实现服务选才、引导教学的功能。

试卷坚持以物理学科核心素养作为考查主线，重视对基础知识、基本技能、基本方法的考查，突出对模型建构、推理论证、质疑创新等科学思维的考查。试卷题型结构、题目数量相对往年理综卷的物理试卷有所变化；试题的任务情境简洁明了，设问有梯度。整体上看，2020 年等级考物理试卷坚持能力立意，重点考查物理学科本质，重在解决综合性问题中考查考生的素养发展水平，是新高考背景下等级性考试命题的一次新探索。

### 一、试题注重素材类型的多样化，强化核心价值引领

等级考应该发挥核心价值的引领作用。核心价值引领需要在真实的生产生活实践、学习探索等生动情境中渗透，而不是把核心价值作为知识进行考查。

关注科技进步，结合我国重大科技成果，展示我国科学技术日新月异的进步，有利于考生增强民族自信心，厚植爱国情怀。例如，第 5 题以我国首次火星探测任务命名的“天问一号”为背景材料，考查了应用万有引力定律、第一宇宙速度、第二宇宙速度等知识解决发射速度及火星表面重力加速度的问题，引领考生关注科技前沿，关注国家航天事业的发展，激发考生的爱国热情、民族自豪感和使命感。

关注科技前沿，注意选用人类文明成果，增长考生见识，丰富考生学识，引导考生关注科学和技术发展对人类文明的深远影响。例如，第 3 题以第五代移动通信技术为背景，考查考生对科技前沿和科技知识的了解，展示科学技术在通信

领域的重大突破，体验科技发展给人类生活带来的巨大变化，引导考生关注国家科技发展，关注科技在人类生活中的重要作用。

关注社会生活，注重德智体美劳相结合，关注考生自身的学习探索过程，创设真实的学习探究情境。例如第 1 题，以观察日常生活和实验中的光学现象为背景，引导考生观察现象，独立思考，理论联系实际。

## 二、注重考查内容的多角度，为高校选拔全面发展的人才

“培养什么人”是教育的首要问题。教育应培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。等级考应在核心价值统领下对知识、素养、能力等进行全面考查。等级考应将关键能力和学科素养作为整个试卷考查内容的重心，作为区分考生的主要指标，提高人才选拔的效度。

试卷重视对考生必备知识及其结构化的考查，这些知识具有可迁移性，是考生终身发展、应对现代和未来社会发展挑战的基础。例如，第 12 题以设计简易温度计为背景，引导考生类比欧姆表的设计思想分析出电流和温度的关系，考查考生的迁移能力；第 14 题以考生熟悉的篮球下落为背景，引导考生从运动和相互作用的角度对篮球的运动进行分析，体现了对考生必备知识的考查。第 20 题把列车电气制动的原理简化为金属棒在磁场中的运动模型，引导考生分析加速度和速度的关系，体现了对考生关键能力的考查。

试卷强化物理实验的基础性地位，以实验基本原理和实验基本操作为基础，多角度考查考生的科学探究能力。例如，第 11 题以考生熟悉的摩擦力测量为背景，设计了新的实验方案，考查考生对摩擦力概念、摩擦力测量实验原理的理解，体现了等级考对实验设计能力的更高要求；第 15 题以“探究加速度与物体受力、

物体质量的关系”的实验为背景，考查实验的基本原理、基本操作，体现了对考生探究能力的考查。

试卷以在真实情境中顺利提取并灵活运用思维方式解决问题作为关键能力与学科素养考查的主要途径。例如，第 14 题以篮球释放为情境，引导考生对篮球的运动进行分析，考查考生灵活运用运动合成和分解的思维方法解决问题的能力；第 17 题以无人机释放包裹为情境，考查包裹落地的距离、速度并写出轨迹方程。全面考查考生的模型建构、科学推理、科学论证等能力。第 20 题以试验列车的真实情境为背景，从观察加速度—速度图像获取信息并进行推理，分析列车电气制动中的加速度与速度关系，全面考查考生的科学思维能力。

### 三、注重问题设计多层次，全面考查考生物理学科核心素养

试卷的问题设计从基础性、应用性、综合性和创新性等不同层次展开，体现对物理学科核心素养的全面考查。

试卷突出基础性，加强对基本概念、基本思想方法的考查，给考生提供深度学习和思考的空间。例如，第 5 题以“天问 1 号”为背景，涉及万有引力定律、宇宙速度、重力加速度等相关知识，对考生的物理观念进行了较为深入的考查，要求考生具备较好的应用基础知识解决实际问题的能力和素养；第 10 题涉及分子力、分子势能和分子动能等相关内容，考查考生利用图像信息结合对分子运动过程中作用力及能量变化进行推理和判断，对考生的科学思维能力进行了比较具体的考查。

试卷体现综合性、应用性与创新性，通过设置真实的问题情境，考查考生灵活运用所学知识分析问题、解决问题的能力。例如，第 8 题以带电的橡胶圆盘附近小磁针的偏转为背景，涉及电荷、电流、磁场的产生、磁场力等知识，要求考

生关注不同知识之间的联系，从电流的形成原因，到磁场的产生，再到小磁针的偏转等，引导考生整合所学知识，进行推理、判断和解释；第 17 题选择无人机投放包裹这一真实案例，引导考生全面研究释放包裹飞出后的飞行距离、落地速度、飞行轨迹等运动情况，考查考生简化问题、建构平抛运动模型并结合数学知识推导其运动轨迹，由此实现真实问题情境下对考生综合运用知识和能力的考查，考查考生学以致用、应对生活实践问题情境的学科素养，体现了一定程度上的创新。

试卷中的第 13 题选取考生熟悉的牛顿摆实验，但设问的角度富有创新，鼓励考生摆脱思维定势的束缚，勇于打破常规，重在考查考生基于物理过程进行独立思考和创新能力。

#### 四、体现对学习能力和创新能力的考查，顺应时代对科技创新人才的召唤

关键能力不仅包括考生已获得的模型建构、推理论证等物理学科能力，还包括在未来获取新知识、建构新知识体系的学习能力，以及面对新情境、新问题摆脱思维定式的束缚，大胆创新创造的创新能力。学习能力和创新能力是个体应对信息化社会为未来不确定性现实生活挑战所必需的能力，也是国家应对国际科技竞争和解决人类面临的共同问题对人才的要求。因此，侧重对考生学习能力和创新能力的考查，是对等级考发挥服务选才和引导教学导向的必然要求。

试卷创设合理情境，引导考生获取并理解新信息，整合新信息与已有知识，建构新知识，并解决新问题。例如，第 14 题以考生经常参加的篮球运动为背景，设置篮球既有平动又有转动的真实问题情境。面对新情境，考生首先要从试题中提取相关信息：转动的篮球在运动过程中除受重力外，还受到空气施加的阻力和偏转力的作用，然后根据力和运动的关系整合这些信息，建构篮球既有平动又有

转动的物理模型，通过推理论证，分析篮球的运动情境，从而得出结论。篮球运动贴近考生的生活实际，是考生经常参加的体育活动，引导考生从物理学的视角关注体育运动，养成从物理学视角看待客观世界的习惯。

试题创设合理情境，设置新颖的呈现方式和设问方式，要求考生在新颖、陌生情境中主动思考，发现新问题，迁移应用已有的知识和思维方式，完成开放性和探究性任务。例如，第 20 题以试验列车利用计算机控制制动装置，实现安全准确进站停车为情境，创造性地以加速度随速度的变化曲线呈现其运动规律，引导考生理解简化的物理模型，通过推理论证列车电气制动产生的加速度大小随列车速度变化的关系，考查考生面对新情境，建立所学知识与新情境的联系意识，引导考生在解决探究性任务中展示自己的关键能力与核心素养，关注科技前沿，引导考生从物理学的视角认识科学技术。

丁庆红 北京教育学院石景山分院 中学正高级

张春丽 朝阳区教育研究中心 中学正高级