

唯物辩证观在物理核心素养教学中的应用浅析

洪 伟

深圳科学高中 广东深圳 518000

摘 要: 核心素养的培养是物理教学的关键, 教学时, 我们要用辩证唯物主义的观点阐述教学内容, 用辩证法分析和解决物理问题, 以学生的发展为本, 使学生在物理学科教学中体会事物的辩证关系, 真正落实立德树人根本任务, 全面提升学生物理核心素养。

关键词: 唯物辩证观; 问题教学; 核心素养

A brief analysis of the application of materialist dialectics in the teaching of physics core literacy

Wei Hong

Shenzhen Science High School, Shenzhen, Guangdong 518000, China

Abstract: The cultivation of the core quality is the key to physics teaching. When teaching, we should use the dialectical materialist point of view to expound the teaching content, using dialectic analysis and solve the physical problems. Taking the development of students as the foundation, we should make the students experience the dialectical relationship of things in physics teaching, really implement strengthen moral education and cultivate people, and fully promote students' physical core literacy.

Keywords: Materialist dialectics; Problem teaching; Core literacy

普通高中物理课程标准明确提出: 全面落实立德树人要求, 深入挖掘物理学科的育人价值, 树立以发展学生物理学科核心素养为导向的教学意识, 将物理学科核心素养的培养贯穿于物理问题教学活动的全过程。使学生从物理学视角形成关于物质、运动与相互作用、动量、能量等的基本认识。在培养核心素养过程中, 要激发学生学习的兴趣, 使学生树立学好物理的信心, 形成实事求是的科学态度和锲而不舍的钻研精神, 认识物理的科学价值和人文价值, 从而进一步树立辩证唯物主义世界观。从现象到本质, 从内容到形式、从结构到功能、从原因到结果、从偶然到必然、从可能到现实, 是认识方法的六对哲学范畴, 使学生认识到事物的对立和统一、运动和发展, 认识到规律是事物本身所固有的本质的、必然的、稳定的联系, 是发展的必然趋势。形成经典物理的物质观、运动观、能量观、相互作用观, 并且能辩证的认识自然现象和解决实际问题, 初步具有描述自然界图景的能力。

能从物理学视角对客观事物的本质属性, 内在规律及相互关系有一个辩证的认识。能进行有效的分析、综合、推理、建构理想模型。能基于事实和科学推理对不同观点和结论提出质疑、批评、检验和修正, 进而提出创造性见解。培养核心素养的落脚点是学生身心发生积极健康的变化, 建立正确的人生观和世界观。

本文就唯物辩证法的几大基本观点, 谈谈在中学物理教学中, 紧扣核心素养的培养如何发掘教材中的辩证因素, 渗透辩证唯物主义观点的物理教育。

一、深挖事物发展中的矛盾观点来分析问题

物理是研究事物发生发展变化规律的一门学科, 是现实世界中“量”的方面在人们头脑中的反映, 现实是充满着矛盾的世界, 因而物理也必然充满矛盾。

在日常生活和生产活动中, 摩擦有时是有益的, 有时是有害的。如人走路要利用鞋底与地面间的摩擦, 手能拿住物体要靠手与物体间的摩擦等, 这些摩擦是有益的。而一部分机器工作时产生的摩擦不但使机器发热,

白白消耗动力，而且使机器磨损性能变化，这些情况下的摩擦是有害的，要设法减小它。

惯性是物体一种属性。用铁锹向远方掷土，拍打衣上的灰尘，跳远运动员助跑等，都靠物体的惯性。而惯性又是造成许多交通事故的原因。行驶中的汽车和自行车遇到意外情况刹车时，由于惯性不能立即停止，往往会导致事故的发生。

为了不压坏物体，如拖拉机不压坏田地而陷进地里，采用履带以减小压强。而有些情况下又需要增大压强，如用刀切东西，向墙上按图钉必须有足够大的压强，才能进入物体里。

电热器是利用电来加热的设备，而电动机里，电流所做的功主要用来做机械功，但由于导线电阻产生热量会使绝缘材料老化，甚至烧坏，需要考虑散热问题。

在教学中，一方面要通过对对比，弄清矛盾的双方泾渭分明，不得含糊，另一方面又要揭示它们相互依存，相互联系的辩证关系。

(1)【整体法和隔离法的使用】

所谓整体法就是把几个物体作为一个整体进行受力分析，只需要分析系统外的物体对系统内物体的作用力即系统外力，系统内力不管有多少对，总相互抵消，可以不考虑。所谓隔离法就是把系统内的某一物体与系统内的其他物体隔离开来单独进行受力分析，包括内力和外力都要分析。用隔离法要注意被隔离物体的选取，被隔离物体是要分析力的受力物体。

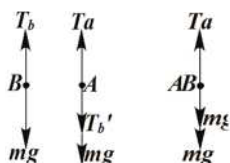
由于系统内力总是成对出现的，故用整体法是无法分析内力，也就是说要分析系统内力一定要用隔离法。在分析系统外力时通常用整体法，也可以用隔离法，相对而言用整体法较为简单。在实际应用当中往往需要多次选取研究对象，整体法和隔离法交替使用。

例题1 如图(3)所示，A、B的质量均为m，A和B用细绳b连接再用细绳a悬挂于墙上o点。求细绳a和b的拉力？

【解析】隔离法：对A、B隔离受力分析如图(1)所示，由平衡条件可得：

$$T_b = T_b' = mg$$

$$T_a = T_b' + mg = 2mg$$



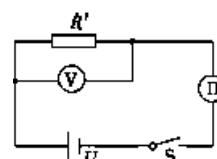
图(1) 图(2)

求 T_a 用整体法较为简单：对A、B隔离受力分析如图(2)所示，由平衡条件可得：

$$T_a = mg + mg = 2mg$$

(2)【非纯电阻电路中电能的输入和输出关系】

例题2 如图(3)所示电路中，电源提供的电压 $U=8V$ ，D为直流电动机，其电枢线圈电阻 $R=3\Omega$ ，电阻 $R'=4\Omega$ 。当电动机正常工作时，电压表示数为 $0.8V$ 。求：



图(3)

(1) 通过电动机的电流是多大？

(2) 电动机输入的电功率、转变为热量的功率和输出机械功率各是多少？

【详解】

(1) 通过电动机的电流 I 与流过限流电阻 R' 的电流相同，则： $I = \frac{U_V}{R'} = \frac{0.8}{4} A = 0.2 A$ 。

(2) 电动机两端电压：

$$U_D = U - U_V = 8 - 0.8V = 7.2V$$

电动机输入的电功率：

$$P_{\lambda} = U_D I = 7.2 \times 0.2W = 1.44W$$

电动机的发热功率：

$$P_{\text{热}} = I^2 R = 0.2^2 \times 3W = 0.12W$$

电动机的输出功率：

$$P_{\square} = P_{\lambda} - P_{\text{热}} = 1.44 - 0.12W = 1.32W$$

二、用运动的观点认识问题

唯物辩证法认为：宇宙是由运动的物质组成。而课本中“机械运动”一节就是从飞舞的流萤，刺破夜空的流星，角逐在绿茵场上的足球健儿等事例入手，说明机械运动是宇宙中最普遍的现象，即使平时认为不动的房屋、树木、山岭等都跟随地球自转，同时又绕太阳公转，可见绝对静止的物体是没有的。在此基础上引入“运动和静止相对性”显得比较自然，学生也容易接受。更重要的是能使学生对于“运动是指一个物体相对于别的物体位置的变化”这一物理概念的理解由感性认识上升到了理性认识。再如：介绍分子运动论时谈到物质是由大量的分子组成的，而一切物体的分子都在不停地做无规则的运动。其中也蕴含着物质和运动是不可分割地联系着这一辩证关系。

在物理教学中，注意经常用运动的观点处理教材，促使学生善于在运动中求规律，有利于学生深刻理解物理知识的精神实质，把握事物发展的方向。

(1)【用运动的观点认识物体系统变化过程中的作用关系】

例1 如图所示，位于竖直方向的轻弹簧下端固定在水平面上，一个钢球从弹簧的正上方自由落下，在小球向下压缩弹簧的整个过程中，弹簧形变均在弹性限度内，空气阻力忽略不计，从小球接触弹簧到小球到达最低点的过程中，以下说法正确的是（ ）



- A. 小球的动能一直在增大
- B. 小球的动能先增大后减小
- C. 小球重力势能的减少量等于弹簧弹性势能的增加量
- D. 小球的动能与弹簧弹性势能之和保持不变

【解析】

A、B项：小球开始做自由落体运动，与弹簧接触后做加速减小的加速运动，当重力与弹簧弹力相等时，速度最大，由于惯性，小球继续相下压缩弹簧，弹力大于重力，小球做加速度增大的减速运动，直到速度减到0，所以小球的动能先增大后减小，故A错误，B正确；

C项：由机械能守恒可知，小球机械能的减少量等于弹簧弹性势能的增加量。故C错误；

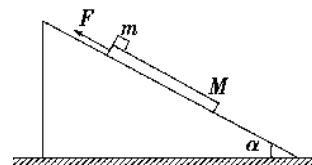
D项：由机械能守恒可知，由于小球的重力势能减小，所以小球的动能与弹簧弹性势能之和增加，故D错误。

(2)【用运动的观点认识多物体、多过程问题】

高考对于“多物体、多过程”类问题每年都有涉及，牛顿运动定律作为经典力学的基础理论，在解决动力学问题中一定是重点考查点，用运动的观点来认识多物体、多过程问题，主要分析在不同阶段运动的加速度，从而得出力与运动之间的关系，其常见问题有传送带模型、滑块滑板模型等。

例2 如图所示，倾角 $\alpha=30^\circ$ 的足够长的光滑斜面固定在水平面上，斜面上放一长 $L=1.8\text{m}$ ，质量 $M=3\text{kg}$ 的薄木板，木板的最上端叠放一质量 $m=1\text{kg}$ 的小物块，物块与木板间的动摩擦因数 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{2}$ 。对木板施加沿斜面向上的恒力 F ，使木板沿斜面由静止开始向上做匀加速直线运动，假设物块与木板间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。(1) 为使物块不滑离木

板，求力 F 应满足的条件；(2) 若 $F=37.5\text{N}$ ，物块能否滑离木板？若不能，请说明理由；若能，求出物块滑离木板所用的时间及滑离木板后沿斜面上升的最大距离。



【解析】

(1) 若整体恰好静止，则 $F=(M+m)g\sin\alpha=(3+1)\times 10\times \sin 30^\circ \text{ N}=20\text{N}$

因要拉动木板，则 $F>20\text{N}$

若整体一起向上做匀加速直线运动，对物块和木板，由牛顿第二定律得 $F-(M+m)g\sin\alpha=(M+m)a$

对物块有 $f-mg\sin\alpha=ma$

其中 $f\leq\mu mg\cos\alpha$

代入数据解得 $F\leq 30\text{N}$

向上加速的过程中为使物体不滑离木板，力 F 应满足的条件为 $20\text{N}<F\leq 30\text{N}$ 。

(2) 当 $F=37.5\text{N}>30\text{N}$ 时，物块能滑离木板，由牛顿第二定律，对木板有 $F-\mu mg\cos\alpha-Mg\sin\alpha=Ma_1$

对物块有 $\mu mg\cos\alpha-mg\sin\alpha=ma_2$

设物块滑离木板所用的时间为 t ，由运动学公式得 $\frac{1}{2}a_1t^2-\frac{1}{2}a_2t^2=L$

代入数据解得 $t=1.2\text{s}$

物块滑离木板时的速度 $v=a_2t$

由 $-2g\sin\alpha\cdot s=0-v^2$

代入数据解得 $s=0.9\text{m}$ 。

三、用发展的观点审视问题

事物是不断向前发展的，并且总是呈螺旋式上升，自然，社会，人的思维都是这样，我们的物理教学也只能如此。

学生核心素养的达成不是一蹴而就的，往往具有阶段性，连续性，整合性。教师在教学中，要及时提醒学生：物理在不断发展变化，随着概念的深入学习，一些物理结论，规律也在不断变化，教学中要经常渗透发展的观点，防止学生思维定势的消极影响，促进学生思维能力的不断提升。比如对运动的认识是从直线运动到平抛运动再到圆周运动最后认识到任意的曲线运动。

例3 接近光速飞行的飞船和地球上各有一只相同的铯原子钟，飞船和地球上的人观测这两只钟的快慢，下列说法正确的有（ ）

- A. 飞船上的人观测到飞船上的钟较慢
- B. 飞船上的人观测到飞船上的钟较快
- C. 地球上的人观测到地球上的钟较快
- D. 地球上的人观测到地球上的钟较慢

【解析】飞船上的人是以飞船为参考系，故地球是高速运动的，根据爱因斯坦质能方程的运动延时效应，飞船上的人观测到地球上的钟较慢，即飞船上的人观测到飞船上的钟较快，A错误B正确；地球上的人以地球为参考系，认为飞船高速运动，同样根据爱因斯坦质能方程的运动延时效应，飞船上的钟较慢，故地球上的人观测到地球上的钟较快，C正确D错误。

四、用联系的观点探讨问题

联系与发展是唯物辩证法的总特征，为此恩格斯曾把辩证法看作是“关于普遍联系的科学”，由此可见培养学生联系的观点，对其科学世界观的形成确实举足轻重。物理中的发散思维亦即要求我们解题时能够纵横联系，全方位思考物理问题。

在教学中，尤其是单元小结，阶段复习时，通过综合训练让学生全面了解物理各部分知识的纵横联系，引导他们在解题中进行广泛联想，探索解决问题的各种思路，倡导一题多解，一题多变，养成良好的思维品质，有利于激发学生的创新意识。

例4 平板车的质量 $M=8\text{kg}$ ，长度 $L=1\text{m}$ ，静止在光滑的水平面上。质量为 $m=4\text{kg}$ 的小滑块，以速度 $V=4\text{m/s}$ 的水平速度，从平板车的左端滑向右端。若小滑块与平板车间的摩擦系数 $\mu=0.5$ ，求小滑块离开小车右端时平板车的速度为多少？（答案： 1m/s ）

解法1 用牛顿运动定律和运动学公式求解

解法2 用动量定理求解

解法3 用动能定理求解

解法4 动量守恒定律求解

变式1 为使小滑块留在车上，车的长度最小应该多长？

变式2 为使小滑块留在车上，小滑块的初速度最大不能超过多少？

变式3 若增加小滑块的质量，使它不滑出车，则小滑块的质量最小值是多少？

变式4 若车足够长，滑块相对于车静止需经历多长时间？

变式5 若车和小滑块一起以 V 沿光滑水平面运动，车与墙壁碰撞后，以原速率反弹。经过多少时间小滑块在车上停止滑动？设车足够长。

说明：本题看似寻常，但是极具典型意义，尤其几个变式的情景设置，异彩纷呈，另人耳目一新，揣摩之后，更觉余味无穷。

物理中的辩证内容极为丰富，教学时，我们要用辩证唯物主义的观点阐述教学内容，用辩证法分析和解决物理问题，以学生的发展为本，使学生在物理学科教学中体会事物的辩证关系，真正落实立德树人根本任务，全面提升学生数学核心素养，养成正确的人生观，价值观和世界观。

参考文献：

[1]中华人民共和国教育部制定，普通高中物理课程标准（2017年版）[M].北京：人民教育出版社，2018

[2]邢红军.物理教学理论[J].21世纪出版社，2015（06）：32-34

[3]陶昌宏.高中物理理论教学与实践[J].北京师范大学出版社，2017（11）：25-27