

例谈初中阶段数学在物理学习中的重要作用

程林波

(长郡双语实验中学 湖南 长沙 410000)

[摘要] 俗话说“数理不分家”，数学知识在中学物理学习中展现了不可小觑的作用，如概括物理现象；整理实验数据进行物理研究；结合几何图形提炼物理中的数学问题；利用函数图像展示物理规律；通过灵活计算进行逻辑分析等都离不开数学。因此，学好数学，打好数学基础，能灵活运用数学知识去学习物理对学好物理显得尤为重要。

[关键词] 数学语言；统计学；几何图形；函数；数学计算

引言

数学是物理发展的根基，普朗克的学生劳厄说过：“数学终于成了物理学家的思想工具。”很多物理问题借助数学工具能更简便的解决。下面本人将通过一些具体实例来进行说明。

一、利用数学语言准确的描述物理现象，更深刻的理解物理公式

用数学知识来理解物理概念与公式，用数学语言来描述物理现象能帮助学习者对问题有更好的理解，提高学习者分析问题的能力。

例1、以下是对欧姆定律表达式的几种理解，其中正确的是 ()

- A. 由 $I = \frac{U}{R}$ 可得 $R = \frac{U}{I}$ ，表示在通过导体电流一定时，R跟导体两端电压成正比
- B. 由 $I = \frac{U}{R}$ 可得 $R = \frac{U}{I}$ ，表示在导体两端电压一定时，R跟通过导体的电流成反比
- C. $I = \frac{U}{R}$ 表示在导体电阻一定时，通过导体的电流跟导体两端电压成正比
- D. $I = \frac{U}{R}$ 表示在导体两端电压一定时，通过导体的电流跟导体电阻成反比

这是一个初学者难以理解的问题，容易犯糊涂。其实，如果从数学的函数概念角度来理解就非常容易。函数要求只能有两个变量，这也能说明欧姆定律成立是有条件的；同时，两个变量分别叫自变量与因变量，这里存在一个逻辑关系：当I一定时，R是原因，U是结果；当R一定时，U是原因，I是结果；当U一定时，R是原因，I是结果。借助数学函数的概念不难得出本题的正确结果为C、D物理中还有好多基本概念与基本公式如果借助数学思维用数学语言来描述的话会更简单易懂。如：速度v表示物体在单位时间t内通过的路程S；公式 $m = \rho V$ 表示物体密度 ρ 确定时，其质量m与体积V成正比；二力平衡可以理解为数学中两个平面向量的和为零向量等。

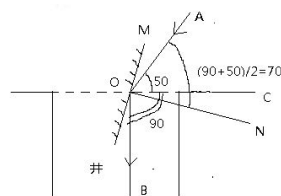
二、利用数学统计学知识整理实验数据进行物理研究

物理学的发展离不开物理实验，几乎所有物理实验数据的整理都要用到统计学中的知识。大名鼎鼎的牛顿第二定律就是通过大量的实验及由此观察到的事实得出的结论。到目前为止，牛顿第二定律仍然带有猜想与推断的性质。那么这个规律的发现绝不可能是几次简单的测量就能得出的。大量的实验势必导致有大量的实验数据，这个时候数学的统计学就要发挥它的作用了：收集数据——整理数据——描述数据——分析数据，直至得出最后的推断都离不开数学的贡献。

三、结合数学几何图形提炼物理中的数学问题

用几何知识解决物理问题的地方很多，如果一个物理问题中的已知与求解能用一个几何图形简单明了的标注，那么提炼后的这个问题就可以完全用数学几何知识来解决了，初中阶段用几何图形协助解决物理问题最常见的当属光学部分。

例2、如图所示，太阳光与水平面成 50° 角，要利用平面镜使太阳光沿竖直方向照亮井底，则镜面与水平面所成角的度数应等于_____



事实上，这个问题只要利用平面镜知识转化为一个纯粹的几何问题就好办了：已知 $ON \perp OM$, $OC \perp OB$, $\angle AOC = 50^\circ$, $\angle AON = \angle BON$ ，求 $\angle MOC$ 的度数

设 $\angle AOM = \alpha$ ，易得 $2\alpha + \angle AOC = 90^\circ$ ，故 $\alpha = 20^\circ$ ，从而 $\angle MOC = \angle AOM + \angle AOC = 20^\circ + 50^\circ = 70^\circ$

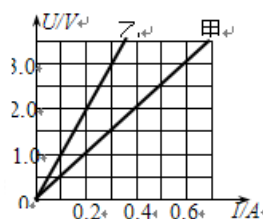
进入高中，用平面几何解决的物理问题会更多，尤其是力学中用相似三角形与圆的有关性质的问题特别多。因此，初中的平面几何基础对解决中学相关物理问题都是非常重要的。

四、利用数学函数图像展示物理规律

物理学习中用函数思想与函数图像来解决问题的例子不胜枚举，又以电学与动力学中尤为多见。

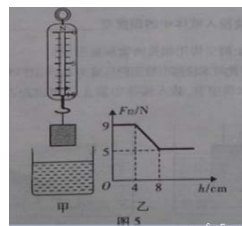
例3、通过定值电阻甲、乙的电流与其两端电压关系如图所示，现将甲和乙并联后接在电压为3V的电源两端。下列分析正确的是 ()

- A. R 甲 : R 乙 = 2 : 1
- B. U 甲 : U 乙 = 2 : 1
- C. I 甲 : I 乙 = 2 : 1
- D. I 乙 : I 甲 = 2 : 1



上述图像清晰的展示了U与I的正比例函数关系，由欧姆定律可知正比例系数就是甲、乙的阻值。显然 $R_{甲} : R_{乙} = 1 : 2$ ，故答案C正确。

例4、弹簧测力计下挂一长方形物体，将物体从盛有适量水的烧杯上方离水面某一高度处缓缓下降，然后将其逐渐浸入水中如图(甲)；图5(乙)是弹簧测力计示数F与物体下降高度h变化关系的图像，则下列说法中正确的是 ()



- A. 物体的体积是500cm³
- B. 物体受到的最大浮力是5N
- C. 物体的密度是2.25×10³ Kg/m³
- D. 物体刚浸没时下表面受到水的压力是9N

本题好好利用F-h函数图像非常重要，两个关键点（4，9）与（8，5）隐含下底面刚接触水面时下降的高度是4cm以及长方体物体高度为4cm，还有物体全部没入水中所受浮力F=9-5=4N，结合重力公式G=mg与浮力公式F=ρgV_排可以算得C正确，A错误；刚浸没时上表面压力为0，下表面压力为浮力，故D错误。可以说函数图像的信息获取对选出正确答案至关重要。

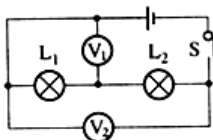
五、通过数学的灵活计算解决复杂的物理问题

物理是理科，对计算能力要求非常高，而这个基本能力也是数学学科基本能力的体现。比如方程（组）、不等式（组）、比例、函数最值等的运算几乎贯穿整个物理学习期。

例5、如图所示电路，电源电压保持不变，闭合开关S，电压表V1的示数为3V，电压表V2的示数为8V，则灯L1与L2的电功率之比为（ ）

- A 3: 8
- B 5: 8
- C 3: 5
- D 5: 3

$$\text{由 } \frac{U_1}{U_2} = \frac{U_{V_1}}{U_{V_2} - U_{V_1}} = \frac{3V}{8V - 3V} = \frac{3}{5} \text{ 得 } \frac{P_1}{P_2} = \frac{U_1 I}{U_2 I} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{3}{5}$$

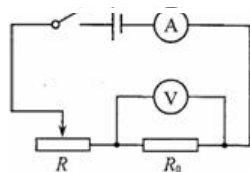


通过比例来进行本题运算非常简单方便，正确答案C。

例6、如图，电源电压为6V，电阻R₀=10Ω，电流表量程为0-0.6A，电压表量程为0-3V，滑动变阻器R上标有“20Ω 0.5A”字样。求：

- （1）电路中的最小电流为多少 A ？

（2）为了保证电路安全，滑动变阻器R可接入电路的阻值范围。



本题两小问分别可借助函数最值运算与解不等式组获取答案

（1）中 $I = \frac{U}{R + R_0}$ ，其中U与R₀是定值，I随R的变化而变化。

这个问题就相当于求函数 $y = \frac{6}{x+10}$ (0 ≤ x ≤ 20) 的最小值。所以，当x=20时，y_{min}=0.2，即最小电流I=0.2A

（2）本问题其实就是解一个关于R的不等式组问题

$$\begin{cases} 0 \leq R \leq 20 \\ \frac{6}{R+10} \leq 0.5 \\ \frac{6}{R+10} \times 10 \leq 3, \text{ 解得 } 10 \leq R \leq 20 \end{cases}$$

数学在物理学习中的重要作用的例子还有很多，数学当之无愧物理学习与研究的基础工具。因此，中学生应该要打好数学学习基础，并学会在物理学习中有意识地用数学这个工具，也要巧妙的用这个工具来帮助我们进行物理的学习。

参考文献

- [1] 肖艳艳. 例谈数学思想在初中物理学习中的渗透[J]. 湖南中学物理, 2019, 34 (08): 31-32.
- [2] 袁丽. 中学物理课程中数学知识的支持性研究[D]. 西南大学, 2009.

（上接第412页）

生的现实生活并无重大帮助，因而难以被学生真正接受。因此高校德育必须回归生活，以生活为本，建构科学的德育课程体系。

其次，坚持以课程为中心，形成新型的教学主体。课程源于生活，以生活为样式。德育的教学过程就是以课程生活为中心的互动过程。以课程生活为中心，就是要摒弃以往把德育过程中的教师和学生看成是互相对立的两极，或以教师为中心，或以学生为中心，两者相互排斥。在新型的课程生活中，学生不是洋娃娃，教师也不唱独角戏，他们组成一个互动的共同体，作为共同体的成员他们在一起生成和推进课程生活，实现经验的改造和发展。

再次，坚持以实践为落脚点，使高校德育课程与团队德育相结合。高校中的学生归属于不同的社团和群体。高校的团队德育可以根据学生所属的社团性质，结合德育课程，开展形式多样的社团活动，使德育的理论知识渗透于学生的生活陶冶之中。如伦理学会，结合德育课程中道德修养的有关内容，开展中国传统道德文化现代转化的辩论大赛，使学生在活动中深入了解中国传统优秀道德文化的现代意义；心理学会，结合心理健康教育的有关内容，开展心理健康咨询月活动，在学生中广泛宣传心理健康知识，并提供免费心理咨询，帮助学生走出心理困境；青年志愿者协会，结合德育课程中现代大学生应具备的道德品质，开展面向社会的义务服务活动。

总之，在信息技术不断深入发展的今天，大数据与高等教育的深入融合带来了高等教育的快速发展，但也对现代高职教育提出了更多的要求和挑战。德育的改革和创新，必须以新时代中国特色社会主义思想为指导才能适应新时期、新世纪、新形势

的需要，才能实现培养全面发展的四有新人，培养德才兼备的社会主义建设者和接班人的根本任务。回顾过去，我们力求站在全面实施素质教育的高度来重视德育工作，我们也取得了不少成绩；展望未来，我们要进一步更新观念，摸索创新，以推进高校德育工作的健康发展。

参考文献

- [1] 林福兰, 当前我国学校德育改革的几点思考[J], 教育发展研究, 2001, (5).
- [2] 中共中央宣传部, 习近平新时代中国特色社会主义思想学习纲要[M], 北京: 人民出版社, 2019 (6).
- [3] 周玉芬, 网络信息影响下的高校德育工作[J], 中国德育, 2003, (8).
- [4] 刘志山, 当前我国高校德育的困境和出路[J], 华中师范大学学报(人文社科版), 2005, (5).
- [5] 林志卿, 新时期高校德育机制改革研究[J], 衡水师范专学报, 2005, (4).

作者简介:

王禾传(1979年—), 男, 汉族, 江西永丰人, 江西财经职业学院副教授, 硕士, 主要研究方向: 英语翻译理论与实践, 高职教育。

基金项目: 本文系 2018年江西省高校人文社科研究思政项目“创新创业视角下高职院校思想政治教育理论课实践教学研究”(项目编号: SZZX1852)研究成果; 2018年全国高职外语教学改革课题一般项目“基于慕课背景下高职专业英语教学模式改革研究”(项目编号: 2018JX0026B)研究成果。