

高中物理审题“翻译法”

何 冲

(湛江市二中海东中学,广东 湛江 524057)

摘 要:物理审题过程中,审题“翻译法”能把题意理解透彻从而有效地解决问题。审题“翻译法”包括三个环节:理解、转换、表达。以选择题型和计算题型为例,分析用“翻译法”来审题,提出在物理教学中应转变教学方式、转变教师角色、注重培养学生良好的思考习惯。

关键词:高中物理;审题“翻译法”;案例分析

中图分类号:G63

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2014)05-0019-02

1 审题“翻译法”的含义及常见的几个问题

物理审题“翻译法”是指在物理问题情景中,运用物理或数学语言,将题中隐藏的物理信息翻译出来。具体地说,就是要弄清楚问题的已知条件是什么,这些条件之间有什么样的联系;最终用物理语言和数学语言将文字、物理符号、图表、图象等所表示的信息表述出来。其作用是:深入细致地分析物理题目,化隐为显、化暗为明、化抽象为具体、化特殊为一般^[1]。

审题中出现的几个常见问题:(1)不重视字、词、句的联系,对有用字、词、句辨别能力弱;(2)对物理定理、定律、公式,没有使用意识;(3)不关注已知和所求之间的关系;(4)信息无法转化为数学语言^[1]。

2 如何用审题“翻译法”

审题“翻译法”包括三个环节:理解、转换、表达。理解是分析物理原有的内容,掌握题目所要表达的信息,即找出题中关键字、词和句,从而发掘隐含条件;转换是将陌生、复杂的问题转换成熟悉、简单的问题;表达是指使用物理语言和数学条件将题目中的信息表述出来^[1]。

2.1 理解——找关键字、词、句,发掘隐含条件

(1)常见关键字、词和句。如:“恰好平衡”“恰好为零”的“恰好”;“最大输出功率”“最小距离”中的“最大”“最小”;“缓慢变化”“迅速压缩”的“缓慢”“迅速”等等。(2)发掘隐含条件的常见方法:由题中的数学关系找出隐含条件;从关键词句中寻找隐含条件;从题设图形中寻找隐含条件。

2.2 转换、表达——题目表述的“翻译”过程

2.2.1 把表述翻译为物理情景

(1)物理语言中的关键字、词、句及隐含条件的翻译,

如“表面光滑、不计摩擦”翻译为“表示受力分析时不要考虑摩擦力”。(2)运动模型中的关键字、词、句及隐含条件的翻译,如“弹性碰撞”翻译为“系统动量守恒,系统的机械能也守恒”。(3)物理现象中的关键字、词、句及隐含条件的翻译,如“带电粒子能沿直线穿过速度选择器”翻译为“表示粒子的速度 $V = E/B$ ”。

2.2.2 把情景翻译为具体的物理条件

例1:汽车以15 m/s的速度运动,关闭油门后获得3 m/s²的加速度,问8秒内汽车的位移是多少?^[2]

翻译为:汽车是作匀减速运动,然后停下来。

例2:小球以15 m/s的速度滚上一光滑斜面,获得3 m/s²的加速度,问8秒内小球的位移是多少?^[2]

翻译为:小球沿斜面匀减速上滚到最高点后,因为斜面光滑,故小球到最高点时,不会停止,会继续沿斜面以相同加速度下滚。

2.2.3 把物理条件翻译为数学条件

如例1翻译为末速度为零,列出数学表达式为 $V_t - V_0 = 2aS$, $V_t = 0$, $V_0 = 15 \text{ m/s}$, $a = -3 \text{ m/s}^2$;而对于例2,翻译为可以反向加速,加速度不变,列出数学表达式为 $S = V_0t + \frac{1}{2}at^2$, $V_0 = 15 \text{ m/s}$, $t = 8 \text{ s}$, $a = -3 \text{ m/s}^2$ 。

3 审题“翻译法”案例分析

3.1 选择题型

例3:(双选)在电场强度大小为E的匀强电场中,一质量为m、带电荷量为+q的物体从A点开始以某一初速度沿电场反方向做匀减速直线运动,其加速度的大小为0.8 qE/m,物体运动l距离到B时速度变为零。下列说法正确的是():A.物体克服电场力做功0.8 qEl;B.物体

的电势能减少了 0.8 qEl ; C. 物体的电势能增加了 qEl ; D. 若选 A 点的电势能为零, 则物体在 B 处的电势能为 qEl 。

分析: 这道题很多同学无法动手, 原因是题目没有明确说明是否考虑重力、电场方向如何, 物体向上运动还是向下运动? A 点在上方还是 B 在上方?

(1) 找出关键字、词、句和隐含条件。匀强电场、带电荷量为 $+q$ 、物体沿电场反方向匀减速直线运动、加速度的大小为 $0.8\text{qE}/m$ 、运动 l 距离到 B 时速度变为零。

(2) 审题“翻译法”翻译破解:

条件 1: “物体做直线运动, 其加速度的大小为 $0.8 \text{ qE}/m$ ” 翻译为“电场在竖直方向上, 与重力方向共线, 电场力方向向上 (如果向下, 则加速度应大于 $0.8 \text{ qE}/m$), 要计重力, 且电场力要大于重力”;

条件 2: “一质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 的物体从 A 点开始以某一初速度沿电场反方向做匀减速直线运动” 翻译为“电场线向上, 速度方向向下, 且电场力大于重力, 且 A 点在上方”。

(3) 翻译为数学条件: $\text{qE} - G = 0.8\text{qE}$; 得 $\text{qE} = 5G$, 即 $G = 0.2\text{qE}$ 。

3.2 计算题型

例 4: 在图 1 所示的直角坐标中, x 轴的上方存在与 x 轴正方向成 45° 角斜向右下方的匀强电场, 场强的大小为 $E = \sqrt{2} \times 10^4 \text{ V/m}$ 。 x 轴的下方有垂直于 xOy 平面向外的匀强磁场, 磁感应强度的大小为 $B = 2 \times 10^{-2} \text{ T}$ 。 一个比荷为 $\frac{q}{m} = 2 \times 10^8 \text{ C/kg}$ 的正点电荷从坐标为 $(0, 1)$ 的 A 点由静止释放, 电荷所受的重力忽略不计。求: (1) 求电荷从释放到第一次进入磁场时所用的时间; (2) 求电荷在磁场中做圆周运动的半径; (3) 当电荷第二次到达 x 轴上时, 电场立即变为竖直向下, 而场强大小不变, 运动到 P 点处时速度方向与 x 轴正方向相同。试求 P 点位置坐标。

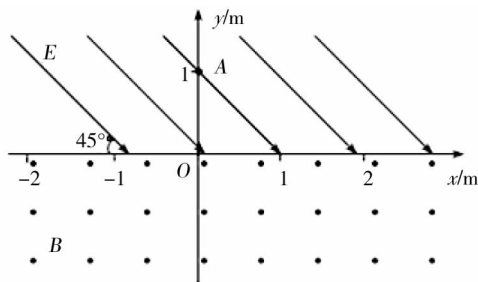


图 1 情景

(1) 关键字、词、句: 重力不计、由静止释放、与 x 轴正方向成 45° 角斜向右下方的匀强电场、 x 轴的下方有垂直于 xOy 平面向外的匀强磁场、电场方向变成竖直向下。

(2) 翻译成物理条件如下:

条件 1: “重力不计” 翻译为“只受电场力或洛伦兹力作用”;

条件 2: “由静止释放” 翻译为“刚运动时, 在电场中做匀加速直线运动, 进入磁场后, 做匀速圆周运动”;

条件 3: “ x 轴的下方有垂直于 xOy 平面向外的匀强磁场” 翻译为“边界是直的, 出磁场也与 x 轴正方向成 45° 角方向出磁场”;

条件 4: “电场方向变成竖直向下” 翻译为“粒子在电场中做类斜抛运动”。

(3) 翻译成数学条件如下:

条件 1: “在电场中做匀加速直线运动” 翻译为“根据牛顿定律和运动学公式 (或动能定理) 列方程求解时间”;

条件 2: “在磁场中做匀速圆周运动” 翻译为“根据洛伦兹力提供向心力和三角形知识列方程求解”;

条件 3: “粒子在电场中做类斜抛运动” 翻译为“运用运动的合成与分解列方程”。

翻译的目的是为了让整个过程更加清晰, 有目的地寻找物理规律^[3]。

4 物理教学建议

(1) 转变教学方式——由教师的主导变为学生的自主学习。重视引导学生自主学习, 创设对学生有挑战性的问题情境, 变“灌输式”“一问一答式”为“启发式”。

(2) 转变教师角色, 由单纯的知识传授者转变为教学活动的指导者和组织者。引导学生清楚地理解物理问题的全部条件和结论; 准确地依据题意画出示意图; 把不便直接进行物理解题处理的语言转化为便于物理解题处理的物理语言; 书写步骤能有条理地重述解题的主要方法、主要思想, 具体到解题步骤各自的作用及意义; 挖掘比较隐蔽的条件并用物理语言将其表面化^[3]。

(3) 注重培养学生良好的思考习惯。实施“变式”教学, 提问、举例、习题要注意多样性, 要注意一题多解、一题多问、一题多变的训练; 要加强解题能力的训练, 引导学生不断总结解题技巧和探索问题的最佳途径。

参考文献:

- [1] 李 岩. 数学解题审题翻译法[D]. 长春: 长春师范学院数学系, 2011.
- [2] 郭 金, 李志明. 利用物理习题教学培养学生思维品质[J]. 中学物理教学参考, 2013(6): 21-23.
- [3] 王政良. 展示思维过程 指导思维调节——浅谈物理习题教学的策略[J]. 中学物理教学参考, 2009(1-2): 24-26.

(责任校对 龙四清)