

## 探究新高考中物理信息提取能力的培养

余周梅

云南省迪庆州香格里拉中学 674400

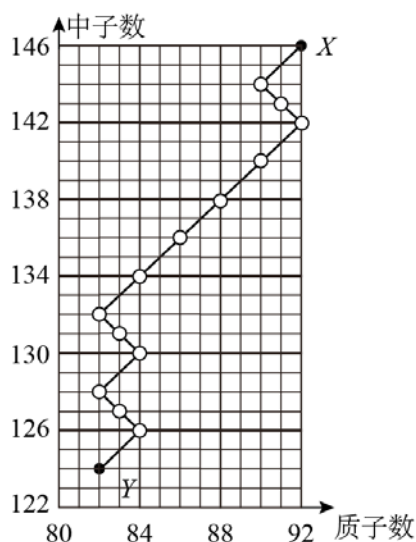
**[摘要]**新高考背景下学生解决物理情境题目遇到问题，学生徒有知识点却不知道如何解题。本文通过三个高考真题为例加以说明，以及如何切实解决提高学生的物理信息提取能力的问题。

**[关键词]**新高考；物理；情境题目；信息提取能力

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.1237

2014年3月，教育部发布《关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见》，提出把核心素养体系作为新一轮课程改革高潮的理论先行，这也是我国对重塑新时代人才质量标准，提升教育教学质量的有益探索。《普通高中物理课程标准（2017年版2020年修订）》中明确指出：“物理学科核心素养主要包括物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任”。高中物理课程应在义务教育的基础上，进一步促进学生物理学科核心素养的养成和发展。

伴随社会和时代的发展，学校的教学目标任务在不断更新提升。课程改革，要求我们注重学生观念、能力的形成，科学探究意识的培养，要求学生正确认识科学的本质，具有好奇心和求知欲，能主动与他人合作，大大提升了对学校培养人才的要求。



关注近几年高考的变革，不难看出，题目每年都在悄然发生着细微变化。但是这一变化趋势却从未停止：题目新颖而又贴近生活，情境描述详尽。这样的题目往往难度并不算高，学生却老是反应不知所云。所学知识根本无从下手应用，就连基本公式的书写都不知该如何挑选。

我们引入几个相关高考真题看看情况。

1. 2021年全国高考理综甲卷物理选择题第4题：

如图，一个原子核X经图中所示的一系列 $\alpha$ 、 $\beta$ 衰变后，生成稳定的原子核Y，在此过程中放射出电子的总个数为（ ）

- A. 6      B. 8      C. 10      D. 14

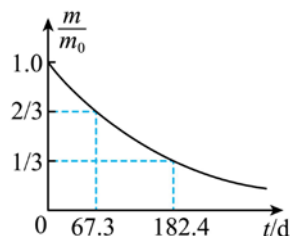
首先这个题目在高考中应该算非常简单的题型，但仍然有很多同学不知道怎么入手。知道考察 $\alpha$ 、 $\beta$ 衰变方程，但是这个图像把同学们绕晕了。很多同学一直关注折线，然后在题目中无法抽离。如果我们把这个题目改成：

${}_{92}^{238}\text{X} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Y} + a {}_2^4\text{He} + b {}_{-1}^0\text{e}$ ，那么就由电荷数与质量数守恒可得  $238 = 206 + 4a$ ； $92 = 82 + 2a - b$  解得  $a = 8$ ， $b = 6$

。那我相信这个题目的得分率将大大提高。然而现在我们发现，知识考点并没有变化，学生却提取不出过程中一些隐藏的信息，这是我们值得思考并且亟待解决的大问题。

再看同年全国乙卷的一个类似题目，2021年全国高考理综乙卷物理选择题第4题：

2. 医学治疗中常用放射性核素 ${}^{113}\text{In}$ 产生 $\gamma$ 射线，而 ${}^{113}\text{In}$ 是由半衰期相对较长的 ${}^{113}\text{Sn}$ 衰变产生的。对于质量为 $m_0$ 的 ${}^{113}\text{Sn}$ ，经过时间 $t$ 后剩余的 ${}^{113}\text{Sn}$ 质量为 $m$ ，其 $\frac{m}{m_0}-t$ 图线如图所示。从图中可以得到 ${}^{113}\text{Sn}$ 的半衰期为（ ）



- A. 67.3d      B. 101.0d      C. 115.1d      D. 124.9d

题目考察半衰期，本身难度可以算比较低的，由图可知从 $\frac{m}{m_0} = \frac{2}{3}$ 到 $\frac{m}{m_0} = \frac{1}{3}$ 恰好衰变了一半，根据半衰期的定义可知半衰期为

$T = 182.4\text{d} - 67.3\text{d} = 115.1\text{d}$ ，故选C。

可是学生在做这个题的时候，首先题目中有“放射性核素 ${}^{113}\text{In}$ 产生 $\gamma$ 射线”的干扰，再加上 $\frac{m}{m_0}-t$ 这样的图像，会让学生感觉信息的提取难度增大，丢失做题信心。

以上两个题目，明确了学生图像信息提取能力的重要性，我们在高一就开始讲解“ $x-t$ ”、“ $v-t$ ”图像，学生就只会这几种常规图像。但从现在的高考考察方式上看，图像不仅仅局限在常规图像中，更可能通过不同的简单物理问题，附上一组陌生图像，考察学生从中提取关键信息的能力。

再看看下面两个题目：

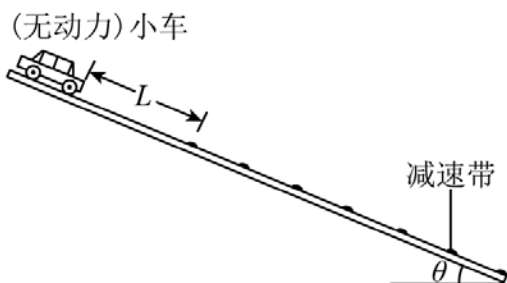
3. 2021年全国高考理综甲卷物理24题：

如图，一倾角为 $\theta$ 的光滑斜面上有50个减速带（图中未完全画出），相邻减速带间的距离均为 $d$ ，减速带的宽度远小于 $d$ ；一质量为 $m$ 的无动力小车（可视为质点）从距第一个减速带L处由静止释放。已知小车通过减速带损失的机械能与到达减速带时的速度有关。观察发现，小车通过第30个减速带后，在相邻减速带间的平均速度均相同。小车通过第50个减速带后立刻进入与斜面光滑连接的水平地面，继续滑行距离 $s$ 后停下。已知小车与地面间的动摩擦因数为 $\mu$ ，重力加速度大小为 $g$ 。

(1) 求小车通过第30个减速带后，经过每一个减速带时损失的机械能：

(2) 求小车通过前30个减速带的过程中在每一个减速带上平均损失的机械能;

(3) 若小车在前30个减速带上平均每一个损失的机械能大于之后每一个减速带上损失的机械能, 则L应满足什么条件?

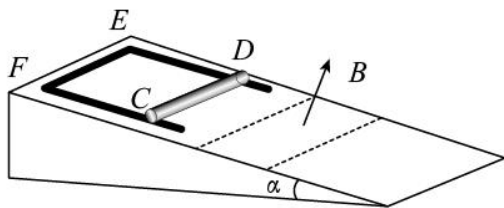


有学生考下来对我说, 题目感觉不难, 但很新。24题不知道要考什么, 读不懂题目。经常上网的人可能知道, 这个题目在网上一度引起热议, 整体评价都是“难、怪”。然而拿到题目好好分析, 其实这个题目是个纸老虎, 考点无非是我们常提到的斜面上的受力分析、动力学相应公式、动能定理等。这些学生都是非常熟悉的, 但在看到50跟减速带的时候, 很多就已经准备放弃了。我们好好看看这个题目的特点, 主干描述差不多300字。一直在叙述一个斜面减速带加粗糙水平面的情境。有的信息提取能力弱的同学, 读到后面, 前面的估计有忘记得差不多了, 来来回回在题目中折腾好几遍, 高考理综时间本来就不够, 最终也只有胡乱写几个公式, 草草了事。

2021年全国高考理综乙卷物理25题:

4. 如图, 一倾角为 $\alpha$ 的光滑固定斜面的顶端放有质量 $M=0.06\text{kg}$ 的U型导体框, 导体框的电阻忽略不计; 一电阻 $R=3\Omega$ 的金属棒 $CD$ 的两端置于导体框上, 与导体框构成矩形回路 $CDEF$ ;  $EF$ 与斜面底边平行, 长度 $L=0.6\text{m}$ 。初始时 $CD$ 与 $EF$ 相距 $s_0=0.4\text{m}$ , 金属棒与导体框同时由静止开始下滑, 金属棒下滑距离 $s_1=\frac{3}{16}\text{m}$ 后进入一方向垂直于斜面的匀强磁场区域, 磁场边界(图中虚线)与斜面底边平行; 金属棒在磁场中做匀速运动, 直至离开磁场区域。当金属棒离开磁场的瞬间, 导体框的 $EF$ 边正好进入磁场, 并在匀速运动一段距离后开始加速。已知金属棒与导体框之间始终接触良好, 磁场的磁感应强度大小 $B=1\text{T}$ , 重力加速度大小取 $g=10\text{m/s}^2, \sin\alpha=0.6$ 。求:

- (1) 金属棒在磁场中运动时所受安培力的大小;
- (2) 金属棒的质量以及金属棒与导体框之间的动摩擦因数;
- (3) 导体框匀速运动的距离。



物理的计算题的特征: 题目越来越长, 有的学生甚至不能坚持读完题目, 何谈正确完成。经过高中三年的学习, 像安培力、摩擦力、摩擦因数、匀变速直线运动的速度位移, 对绝大多数同学是非常熟悉的, 可是为什么综合放到一个题目中就感觉接受不了? 一个是综合能力的训练, 另一个关键

其实还是在这种复杂文字描述题目中的信息提取能力的培养。对这个25题, 我们不可能要求全部同学能完成, 但是分析运动、找出关键计算公式、列出相应计算方程, 从而得到半数以上的分数是完全现实的, 这需要我们在教学中加强学生的提取信息、过程分析的能力培养。

再来看看选修:

2021年全国高考理综甲卷物理选修3-4第二题:

5. 均匀介质中质点A、B的平衡位置位于x轴上, 坐标分别为0和 $x_B=16\text{cm}$ 。某简谐横波沿x轴正方向传播, 波速为 $v=20\text{cm/s}$ , 波长大于 $20\text{cm}$ , 振幅为 $y=1\text{cm}$ , 且传播时无衰减。 $t=0$ 时刻A、B偏离平衡位置的位移大小相等、方向相同, 运动方向相反, 此后每隔 $\Delta t=0.6\text{s}$ 两者偏离平衡位置的位移大小相等、方向相同。已知在 $t_1$ 时刻( $t_1>0$ ), 质点A位于波峰。求

- (1) 从 $t_1$ 时刻开始, 质点B最少要经过多长时间位于波峰;
- (2)  $t_1$ 时刻质点B偏离平衡位置的位移。

这是一个机械波的题目, 最大难度除了切题点找不到, 还有个问题是原题目中没有图像。而作图能力是一个更高层次的要求。“此后每隔 $\Delta t=0.6\text{s}$ 两者偏离平衡位置的位移大小相等、方向相同”这句话的正确理解会决定这个题目能不能最终做出来。而有多数能力较弱的学生会选择忽视这句话, 因为看不太懂题目想表达什么。需要自己去进一步分析, 得到周期, 然后题目就迎刃而解。

看完这几个例题, 我想大家应该感受到了些许信号, 变革的信号。以前我们主要讲解知识点、考点、重难点, 可是当学生拿到这样的高考题一头雾水的时候, 我们发现这样做好像行不通了。我们一直在充当学生的导航仪这样一个角色, 我们往哪儿指, 他们就往哪儿去。当高考来临, 我们不能陪同他们上战场, 却也没能绘制一张完整的地图交给他。课改之后一直在强调情境教学, 我们一直不太在意。觉得这个怎么可能有知识本身重要呢? 现在的题目的呈现方式, 越来越多的都是给你设定一个固定情境, 也许是你熟悉的, 也许是经过改良的, 所以题目就比较长, 一方面考察学生的阅读能力, 抽取有用信息的能力; 另一方面, 才考察学生的学科知识。

在以后的教学中, 我们如何强化练习情境中信息的抽取能力? 我一直在思考, 有几点给大家分享:

- 1、加强语言阅读的训练。物理虽然有非常强的理科特征, 但现在的情境题目要求对学科特征的语言阅读必须提高。能在题目中找到有用信息, 内化成物理模型解题。平时的教学开展中, 我们要有意识的加强这样题目的相关练习, 并且不能由老师分析, 让学生慢慢适应。
- 2、加强图像的应用。很多时候, 一个冗长的题干可以用一些简易的图像分析, 过程中的一些重要信息可以要求学生直接写在图像上的相应位置, 清楚, 直白。并且图像可以更好的反馈出相应的物理模型, 让学生更快切入题目解题。
- 3、隐藏信息的提取。一些文字, 简单的像“恰好、刚好、缓慢”难一点的就像上面第3题中的与相关题目联系的“ $t=0$ 时刻A、B偏离平衡位置的位移大小相等、方向相同, 运动方向相反, 此后每隔 $\Delta t=0.6\text{s}$ 两者偏离平衡位置的位移大小相等、方向相同”, 有些又隐藏在图像中, 如上面第1题一样。这样的隐藏信息, 需要加大学生平日的刻意训练, 才能达到目的。

课改决定了高考改革, 而高考改革决定了我们的教学改革。借助改革的春风, 我们必须锁定方向, 一边摸索一边前进一边反思。挑战与机遇并存。

参考文献

[1]陈满仓. 高考物理信息题的处理及能力培养[J]. 试题与研究: 高中理科综合, 2012.