

破解高中物理难点的几把钥匙

进入高中以后，很多同学感觉最吃力的学科就是物理。的确，很多始终没有掌握物理学习方法的学生面临的窘境是巨大的付出和不成正比的回报。我想造成这种困境的原因有两方面，一是教师的原因，一是学生本身的原因。

教师是引导学生学习物理的关键因素，学生之所以到学校参加系统的学习，而不是在家自学，其中一个原因就是能站在教师的肩膀上，迅速掌握各门学科的奥秘。而有些物理老师只是停留在教材的表面，照本宣科，不能提供到位的物理讲解，导致学生课上吸收的知识和能力不到位，靠课下自己进一步自学，去摸索解决物理问题的正确方法，耽误了学生的时间，浪费了学生的精力，如果遇上有的学生自学能力不够强，或是没有更多的时间、更多的精力去自我完善，成绩低就成为必然。

在物理课堂上，教师至少应完成以下两方面任务，才能授之以渔，帮助学生轻松应对茫茫题海。

一、教师对知识的归纳要到位。物理教材是面对所有地区的学生的，包括教育落后地区，所以出现尖子生只单纯依靠教材吃不饱的现象很正常。这时候，教师对教材的挖掘深度、对教材的再处理程度就成为教师水平的标志。学生需要热情、可亲、表达能力强的物理老师，在此基础上，一个具有较强的逻辑思维、严密的理科表述的物理老师将使学生受益终生，学生会在潜移默化中学会处理生活中、学习中所有与逻辑有关的问题的方法。具体来说，就是当教师在讲解教材内容的同时，应适时归纳新授知识与旧知识的联系，介绍这类知识在什么样的背景中会应用，应用这类知识时的注意事项，等等。例如：在学习《万有引力》一章时，一面学习新的知识，一面就同时介绍现在学的万有引力与以前学的重力的关系，一定介绍的全面到位：考虑自转时的地表物体、不考虑自转时的地表物体以及地球外物体。要介绍在什么样的题中受力分析只有万有引力、不能重复分析重力，什么背景下只分析重力、不考虑万有引力，什么情况下万有引力加速度又模糊称为该处重力加速度，等等。而在处理卫星运动时，应该直接到位教授学生教材中没提到的“黄金代换”。这些教材中没有提到的知识，教师应在新课中直接归纳到位，避免增加学生课下负担。

二、教师对解题方法的讲授要到位。每位教师在课堂上都会带领学生处理一些典型例题，但不是每位教师都能通过例题的讲解真正教会学生“怎样去解题”。最常见的现象是，老师声情并茂地讲解完例题后，稍微一变形，学生就不会做，

教师埋怨学生不会灵活变通、缺乏举一反三的能力，学生自己也纳闷：为什么上课我都认真听讲、也能听懂、课下就不会作题呢？其实，这里面隐藏着一个很关键的因素：教师可能只讲了这道例题，而没有强调解这类问题的方法。所以，有些学生会说：“老师你怎么能想到这么做，我怎么就想不到呢？”这是典型的教师培养学生解题能力不到位的标志。

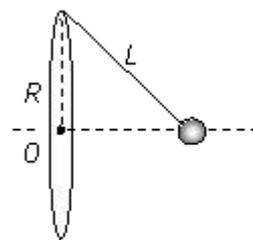
遗憾的是：所有物理老师都强调审题，但不是所有老师都手把手一个字一句话地教学生怎样去审题，所以学生始终不会透过物理题中那些最明显的“暗语”翻译成物理情景、必要方程。例如：物理题中的一些特殊字代表固定含义：“轻杆”——不考虑重力；“细环”——不考虑横截面积；“最高点”——速度的竖直分量为0，但并不代表速度为0；“恰好”——临界态；“恰好分离”——压力为0、速度相等、加速度相等，等等。而一些特定字代表固有方程：“静止”或“匀速直线运动”——列X、Y轴合力为0方程；“竖直面内恰好圆周”——列最高点支持力为0、竖直分力提供向心力方程；“匀强电场、匀强磁场与重力场三场叠加做直线运动”——列匀速直线合力为0方程；“匀强电场、匀强磁场与重力场三场叠加做匀速圆周运动”——列电场力等于重力、洛仑兹力等于向心力方程，等等。

再如：绝大部分复杂过程题都离不开同一个分析套路：受力决定运动，运动下去导致受力改变，新的受力决定运动，再继续运动后，受力再改变……周而复始。在每个过程中，最应该注意的是临界态与极限态。几乎在每个过程中，都伴随着解决力学问题的两种套路（辽宁必考部分不含有动量知识）：若是匀变速直线运动，动力学公式和动能定理都可以应用；若是非匀变速运动，直接考虑动能定理。学生如果在头脑中深深地烙印“受力决定运动”，就不会出现拿来题无从下手的情况，也不会出现缺方程时想不起动能定理的简单错误。

事实上，教给学生“断点读题”的审题方法很重要，可以避免学生出现来回一遍遍读题也不知道该干什么，或者前一句后一句不能联系成完整的物理情景的情况。

例如，我们“断点读题”处理一道得分率较低的选择題：

例题：在竖直平面内固定一半径为 R 的金属细圆环，质量为 m 的金属小球（视为质点）通过长为 L 的绝缘细线悬挂在圆环的最高点。当圆环、小球都带有相同的电荷量 Q （未知）时，发现小球在垂直圆环平面的对称轴上处于平衡状态，如图所示。已知静电力常量为 k 。则下列说法中正确的是：



先不必看选项。引导学生每个逗号来审题。“在竖直平面内固定一半径为 R

的金属细圆环”，这句话中，最重要的一个信息是“细”，物理中的“细”是理想态，不考虑横截面积。“质量为 m 的金属小球（视为质点）通过长为 L 的绝缘细线悬挂在圆环的最高点”，通过 R 与 L ，现在知道了三角形角度。“当圆环、小球都带有相同的电荷量 Q （未知）时”，现在我们能猜到为电场斥力，才可能将小球排斥到该位置。“发现小球在垂直圆环平面的对称轴上处于平衡状态”，这句话中，最重要的是“平衡”，它代表合力为 0，马上画受力分析图，重力向下、绳的拉力沿绳向上，电场斥力怎样呢？继续读，“已知静电力常量为 k ”，马上想，哪里能用到 k 呢？库仑定律。库仑定律的适用条件是什么呢？真空中两点电荷。可现在不是两点电荷，是一个点电荷与一个环，环有什么特征呢？“细”。也就是：电荷分布只与长度有关，怎样变成点电荷呢？微元法！每单位长度的电荷量视为一个点电荷的电荷量，于是每个点电荷对小球的受力就可以使用库仑定律了。这些力的方向怎样？“小球在垂直圆环平面的对称轴上处于平衡状态”中的“对称”告诉我们了，所有库仑力的竖直分量将抵消，于是，库仑力的合力方向水平向右，大小为每个库仑力的水平分量乘以环的总长度。对小球列合力为 0 方程，即能用重力表达电场力和绳的拉力了。

审完题后，连方程都写出来了。再去看选项：

- A. 电荷量 $Q = \sqrt{\frac{mgL^3}{kR}}$ B. 电荷量 $Q = \sqrt{\frac{mg(L^2 - R^2)^{\frac{3}{2}}}{kR}}$
- C. 绳对小球的拉力 $F = \frac{mgR}{L}$ D. 绳对小球的拉力 $F = \frac{mgL}{\sqrt{L^2 - R^2}}$

轻松选出正确答案：A。

“断点读题”的审题方法能处理大部分习题，应该教会学生使用。

然而，有时教师讲到位了，学生依然物理成绩较低，这时候发生在学生身上最常见的原因有两个：

一、该记忆的部分没有背诵。学生总以为物理是典型的理科，充满了逻辑推理和数学计算，怎么还用背诵呢？而事实上，对基本概念、基本理论、基本模型，如果不能流畅地背诵，别说处理难题，简单题都会用错公式、模型。最简单的例子：电动势的计算表达式有几个？都在什么情况下使用？估计有些同学根本说不清。物理中有很多物理量都有多个表达式，这些表达式的区别和适用条件都必须烂熟于心，例如，上面的例题中，如果不知道库仑定律仅适用于真空中点电荷，就不会联想到微元法，题就不会解。所以，每堂课结束后、每次大型考试前，都必须背诵课堂笔记，将基本概念、基本理论、基本模型背熟练了，将课堂例题重

新演练一遍，才能“举一”，进而“反三”，非常必要。

二、不能科学地处理错题。每个学生都会遇到错题和不会的题，怎样科学地处理，不是所有学生都会的。有些学生喜欢看例题，尤其喜欢看像《题典》一类专以例题讲解为主的练习册，而这部分学生中有一些是根本不会科学地看例题的，物理题往往难就难在一个拐点上，如果有人一旦提示一点点，所有问题立刻迎刃而解，例如洛仑兹力习题中的轨迹确定，只要瞥一眼图，立刻就会做全题，但要是没人提示，靠自己来分析，就要耗费时间和精力，甚至解不出来。有些学生从前往后看了一遍题，就认为自己会做了，过了几天，再把答案遮上，重新做，发现怎么根本不会呢？原因就在于当初看的时候应该挡住答案，自己独立做，经过思考后还不会做，再去看答案，过几天再重新独立做一遍。没有经历思考，不会感悟这类物理题的考点，指望在题海中漫游，靠背诵各种各样的题来提高成绩根本不现实，因为高考是百分百的新题。所以，独立思考，不会的题和错题来回揣摩，才能发现自己的漏点，进而修补，达到把握规律的境界。

总而言之，成绩不好有各种各样的可能，上面只列举常见的原因，只有静下心来，仔细琢磨自己的学习方法，或是请教老师指点自己的不足，才能不走冤枉路，迅速提高物理成绩。

无论是老师讲题，还是学生自己做题，物理最重要的是拨开事物的表象，感悟事物的规律。悟物穷理，是为物理。