

关于高中物理力学解题中整体法的分析策略

◆ 万家福

(湖南师大附中博才实验中学)

摘要:高中物理知识涉及到热学、光学、力学和电磁学等领域,在这其中关于力学的知识涉及范围最广,知识体系也最复杂,学习难度也最高。但是与力学其他知识相比,最接近显示生活,对学生的日常生活很有帮助,因此学好力学的知识对于高中生来说有着很重要的意义。但是力学的学习难度高,方法多种多样,整体法就是其中的一种,整体法广泛道德运用于高中物理的受力分析之中,对于解决各类力学问题有着很好的帮助,本文将从多方面对整体法进行分析,希望对学生力学的学习有所帮助。

关键词:高中物理;力学解题;整体法

一、整体法的内涵及其重要性

1.整体法的概述

整体法是一种特殊的解题思想,注重整体性,在物体的受力分析过程中并不会详细的分析每一个物体受到的每一个力,而是在一定的情况下,将部分物体看作一个整体,从而分析整体受到的力,内力忽略不计。这样的处理,能大大减少某些复杂但却对解题没有实际用处的力的干扰,简化分析难度,提高做题的效率。

2.整体法在高中物理力学解题中应用的重要性

力学在高中物理当中是学习的重点,考试也有很多相关的题目,而受力分析是力学学习的基础,也是力学学习中最大的难点。若无法对物体的受力情况进行正确的分析,就无法正确解答相应的题目,而整体法在力学中的使用,能大大简化复杂物体受力分析的过程,能避免对无用的分析,能将学生调出思维定式,完成对题目的新的思考,整体法一般搭配隔离法使用,在很多复杂的系统中也能起到很好的效果,总而言之整体法在高中物理力学解题中的使用,能简化解题难度,大大减少解题时间,提高效率;能极大的拓宽物理物体的解题思路,开发学生的创新性,提高学生的综合能力;也有利于教师从多角度分析问题,让学生更好地理解教学内容。

二、整体法在高中物理解题过程中的具体使用

1.在物体受力平衡问题中的使用

受力平衡问题是力学中很常见的问题,一般能通过通过正常的受力分析很好的解决,但是在某些连接体的问题之中或者电场的问题之中,由于力的种类和数量很多,使用整体法能更高效解决问题。

例如:有两个带点小球 a、b,质量均为 m,带电量分别为 +2q 和 -q,用绝缘线相连,并用等长的线将 a 球挂与屋顶,两球处于匀强电场之中,电场强度为 E,方向水平向左,保证两球平衡时,线紧绷,求两球的状态。

这类为题条件很多,涉及到的力的种类和数量也非常的多,用传统的方式需要很清晰的思路和大量的工作,但利用整体的思想,将两个小球视为一个整体,可以知道由于二者的带电量不同,可以知道整体所受的合力为 Eq ,水平向左,可知两球整体向左偏,再用整体法分析,可以求的 a 球与竖直方向的夹角 α ,在用隔离的方法分析 b 球, b 球所受力都清楚,也可以求得 ab 球之

间的线与竖直方向的夹角 β ,比较 α 和 β 就能很清楚地知道两球的状态是 b 球和 a 球都向左偏,且两小球之间的线与竖直方向的夹角大于连接 a 球的线与竖直方向的夹角。

2.在物体相互作用的题型中的使用

相互作用力包括静摩擦、动摩擦、库仑力等等,受到很多因素的影响,分析起来很复杂,整体法的运用能很大的减少工作量。

例如:有一质量为 M 的斜面放置在水平粗糙面上,斜面为光滑的,倾角为 θ ,现将以质量为 m 的物体放在上面,木块加速下滑,求过程中斜面受到的摩擦力和支持力。

从题干上看,光滑斜面,意味着物体下滑时不存在动摩擦力,只需考虑重力的影响,在已知斜面角的情况下,可求下滑的加速度 $a=g\sin\theta$,若这类问题用传统的分析法去做,要求斜面对物块的支持力,物体对斜面的压力,增加了解题难度,而用整体的思想,将二者看做一个整体,忽略二者之间的内力,这样就能简化分析过程,快速的列出方程式,由分析可知, $f=F_x=\text{mcos}\theta=\text{mgsin}\theta\cos\theta$, $F_y=(M+m)g-N=\text{mgsin}\theta\sin\theta$,解方程组获得题目的答案。

3.在物体的运动过程中的使用

整体法不仅可以在整体静止的情况下使用,在物体运动的情况下也有很好的实用效果,而且高中对学生的能力要求已经很高,需要学生能在复杂的运动情况中解决问题。一般此类问题需要将运动分为单物体单段运动、单物体多段运动、多物体多段运动等结合隔离法进行解题,下面结合例题分析。

例如:有一长木块放置在光滑平面上 $M=3\text{kg}$ 。有一 $m=1\text{kg}$ 的小木块在上面以 $v_0=4$ 的初速度在其左端向右滑行,木块与木板的动摩擦因素 $\mu=0.3$,求此时 m 和 M 的加速度,以及若要保证小木块不掉落,求木板的长度

这道例题就是在运动中整体法的使用,配合隔离法,对小木块分析可得 $ma_1=-\mu g$,解的 a_1 ,对于木板同样可得 $Ma_2=\mu g$,解得 a_2 。而解决第二问时,用整体法,可以分析出,在二者速度相同后,结合为一个整体共同向右继续前进,在此基础上,计算二者的运动时间,木板的长度就是二者运动的距离差,利用加速运动的距离公式解方程可以解得 $L=2\text{m}$,整体的思想能很好地找到此问题的切入点,找到一个最合适的列方程的时机,解决问题。

总结:从以上的三个例子可以看出,整体法在高中物理力学解题中的使用范围是很广的,正确的使用整体法能大大简化问题的难度,节省解题时间。因此,在平时的学习之中,同学们应该有更广泛的视角,从整体把握问题,培养自己的整体思维,并在平时的学习之中多去实践,提高自己对整体法的实践度,从而提升自己的解题能力。

参考文献:

- [1]周付豪.议高中物理力学解题中整体法的运用[J].文化创新比较研究,2018,2(25):191-192.
- [2]杨博睿.议高中物理力学解题中整体法的运用[J].科学大众(科学教育),2017(02):30.

