

# 论高中物理力学中理想化模型方法的教学策略

冯志飞

(内蒙古乌兰察布市集宁区北京师范大学集宁附属中学 内蒙古 乌兰察布 012000)

**【摘要】**力学是高中物理教学的基础内容,是学生高中物理学习的关键,关系着学生物理学习成绩的提升。为加深学生对力学知识的认识与理解,提高学生力学试题的分析能力,授课中应注重做好教学总结,为学生讲解一些理想化模型,使其掌握分析力学试题的方法与技巧,不断提高有关力学试题的解题能力,为物理学习成绩的提高奠定坚实基础。

**【关键词】**高中物理;力学;理想化模型;教学策略

理想化模型是为便于研究而建立的一种高度抽象的理想客体,有助于人们对物体本质的理解。高中物理力学教学中应用理想化模型,可很好的引导学生从物理视角分析问题,巩固学生所学的同时,进一步深化理解,提高其力学知识应用的灵活性,为以后物理知识的学习,做好铺垫。

## 一、结合实践,做好理想化模型教学总结

高中物理涉及很多力学理想化模型,如连接体模型、斜面模型、轻绳、轻杆模型等,因其涉及的知识点不同,因此在分析这些模型时,需要运用所学知识,应用相关的分析技巧与方法,以得出正确结论。为实现这一目标,教学中一方面,认真总结力学常见的理想化模型,根据教学课时安排,为学生进行逐一讲解,传授分析模型式的相关方法与技巧,尤其引导学生牢记一些常用结论,以提高理想化模型分析效率。如在斜面模型中斜面倾角为 $\theta$ ,重力沿斜面的分量为 $mg\sin\theta$ ,在垂直斜面上的分量为 $mg\cos\theta$ 。另一方面,与学生一起总结相似模型之间的区别,讲解分析相似模型应注意的问题,避免思维定势,走进理解的误区。如轻绳、轻杆模型中,轻绳只会产生“拉”的效果,而轻杆不仅可以“拉”,而且还能起到“支撑”的作用,尤其结合具体的问题情景,要求学生尝试着进行分析,以切实夯实理想化模型基础知识。

例1,如图1,长度为1m的轻杆OA的A端,有一质量为2kg的小球,以O点为圆心,在竖直平面内做圆周运动,小球通过最高点时的速度为3m/s,  $g=10\text{m/s}^2$ ,此时小球受到轻杆:\_\_\_\_\_。



图 1

该题目为轻杆模型的具体应用。在分析跟模型时,如果不知道轻杆所受的力,可先进行假设,而后根据实际情况进行判断。

设此时轻杆的拉力为 $F$ ,根据向心力知识可得,  $F+mg=m\frac{v^2}{R}$ , 带入数据可得 $F=-2\text{N}$ ,表明小球受到杆的力为支持力,即,要求受到轻杆大小为2N的支持力。

明确重点,注重理想化模型试题讲解

力学理想化模型教学中,为使学生更好的理解模型,应明确力学知识重点,做好理想化模型试题的讲解,认真剖析理想化模型的关键点,使其掌握分析理想化模型的突破口。一方面,受力分析是学习以及分析模型的基础,因此,应为学生深入讲解受力分析知识,灵活运用力的平行四边形法则、矢量三角形法则结合具体情景对物体受到的力进行正确分析。同时,注重运用牛顿第二定律,构建力与加速度之间的关系,判断物体运动状态。另外,还应注重运用机械能守恒、动量守恒等知识点,解答相关问题。

例2,如图2所示,质量分别为 $m$ 和 $2m$ 的两个小球置于光滑水平面上,且固定在一轻质弹簧的两端。已知弹簧的原长为 $L$ ,进度系数为 $k$ 。现沿弹簧轴线方向在质量为 $2m$ 的小球上有一水平拉力 $F$ ,使两球一起做匀加速运动,此时两球间的距离为:\_\_\_\_\_。



图2

该题目符合连接体模型。以两个小球为整体进行研究,则其共同的加速度 $a=F/m+2m$ ,以后面的小球为研究对象,由牛顿第二定律以及胡可定律可知,  $kx=ma$ , 则 $x=F/3k$ , 则两球间的距离为 $L+x=F/3k+L$ 。

## 三、加强训练,提高理想化模型分析能力

掌握力学理想化模型理论知识难度并不大,关键在于如何使学生灵活应用,提高分析能力,做到以不变应万变。授课中应注重组织学生加强对相关理想化模型的训练,使其在训练中积累经验与技巧。一方面,认真分析学生出错率较高的理想化模型,做好训练试题的优选,既要能够巩固学生所学,又能很好的锻炼学生的思维,提升其思维的灵活性,使学生做到解答一道题,会一类题。另一方面,在训练中注重给学生留下一定的总结、反思时间,鼓励其总结理想化模型分析经验,反思分析过程中存在的不足,使其能够认识到自己的薄弱点,认真回顾所学或积极向其他学生请教,及时加以弥补。另外,针对在训练中做错的试题,应注重摘抄到错题本中,不仅要认真分析出错原因,而且要定期进行回顾,进行错题重做,避免错误的再次出现。

例3,如图3所示,重为10N牛的小球套在与水平面成 $37^\circ$ 的硬杆上,现用以垂直于杆向上,大小为20N的力 $F$ 拉小球,使小球处于静止状态,则( )

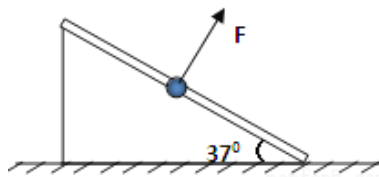


图 3

- A、小球不一定受摩擦力的作用 B、小球受摩擦力的方向一定沿杆向上,大小为6N  
C、杆对小球的弹力方向垂直于杆向下,大小为4.8N  
D、杆对小球的弹力方向垂直于杆向上,大小为12N

该例题是斜面模型的变形。对小球进行受力分析可知,小球要想静处于静止状态,其必然受到沿杆向上的摩擦力,大小为 $mg\sin 37^\circ=10\times 0.6=6\text{N}$ , A错, B正确。小球受到自身重力沿垂直杆的分量为 $mg\cos 37^\circ=10\times 0.8=8\text{N}<20\text{N}$ ,因此,杆还应受到一个垂直于杆向下,大小为 $20-8\text{N}=12\text{N}$ 的弹力, C、D均错。综上只有B正确。

## 四、结论

高中物理力学教学中,做好理想化模型的讲解,可加深学生理解,使学生切实打牢力学基础,因此授课中应提高认识,积极寻找高效而又适合自己的教学策略。本文通过探讨认为,做好力学理想化模型总结,以及相关例题讲解,并对学生加强训练,使其掌握理想化模型分析技巧的同时,促进其分析与解题能力的进一步提升。

## 参考文献

- [1] 赖雪珍.高中力学中理想化方法的教学案例研究[D].赣南师范大学,2017.  
[2] 苏元敏,殷春英.关于理想化模型在力学题解析中的讨论[J].衡水学院学报,2008(01):33-34.