



## 物理

## 梳理知识 总结方法 迁移应用

## ——运动与相互作用专题复习

北京交通大学附属中学 王春梅

高三物理复习注重以知识为载体,以思想方法为主线,建构知识体系,提炼解题思路和方法,提升物理思维能力。同学们在复习中应以“巩固基础、完善体系、综合应用、提高能力”为指导思想,通过专题复习高效备考。

运动与相互作用专题是同学们在复习时首先涉及到的。该专题不仅是后续专题复习的基础,同时也是高考考查的重点。接下来,我从以下三方面对运动与相互作用专题给出复习建议,供同学们参考。

## 重视知识梳理 把握内在联系

对于运动与相互作用专题,同学们应先从运动学角度梳理高中阶段学习过的各种基本运动形式,再从相互作用角度分析学习过的各种力。接着,建立运动和力之间的关系,如图1所示。

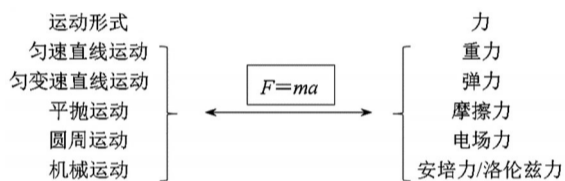


图1 运动和力之间的关系

在梳理知识后,同学们可以通过牛顿第二定律建立运动和力之间的关系,进一步梳理各种运动形式与物体受力之间的关系,优化知识结构,如图2所示。

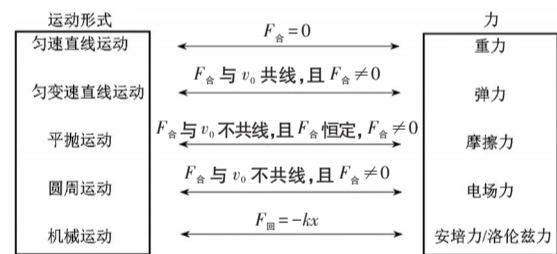


图2 以牛顿第二定律建立运动和力之间的关系

建立知识之间的关联后,同学们需进一步梳理各种运动形式对应的物理图景,掌握基本模型和重点模型,深化运动与相互作用的概念。由于物体所处的环境不同,除了单独的重力场、电场和磁场外,往往还会涉及到复合场中运动和力的关系讨论。同学们可以通过梳理框架,厘清不同环境中运动和力的不同表现,如下表所示。

	重力场和匀强电场	重力场和匀强磁场	匀强电场和匀强磁场	重力场、匀强电场和匀强磁场
静止状态				
匀速直线运动				
匀变速直线运动				
匀变速曲线运动				
匀速圆周运动				
简谐运动				

通过上述三个步骤的梳理,同学们从基本概念、基本规律着手,分析了力与运动的关系,还通过重点物理模型,将知识之间建立起联系,形成结构化的知识体系,有助于优化知识结构。

## 总结思路方法 加强思维训练

同学们在解决物理问题时,可以选择不同的认识角度进行分析。因此,在高三复习过程中,首先应从整体上对分析问题的不同角度进行梳理,如图3所示。

图3是解决物理问题的三种不同角度。同学们在复习时,既要分专题复习,还应通过归纳与总结,提炼出分析物理问题的一般思路和方法,进而在不同情境中迁移应用。

在运动与相互作用专题中,可以实行“三步走”:先确定研究对象,再进行受力和运动分析,最后选择解决问题的角度。需要注意的是,对研究对象要先从宏观和微观进行区分,要关注微观粒子是否考虑重力作用,以保证受力分析的正确性。同学们在反复强化的过程中,有助于落实一般化的解题思路和方法。

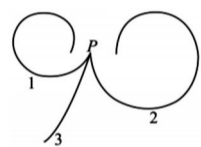
**例题:**(2022年北京卷第7题)正电子是电子的反粒子,与电子质量相同、带等量正电荷。在云室中有垂直于纸面的匀强磁场,从P点发出两个电子和一个正电子,三个粒子运动轨迹如图中1、2、3所示。下列说法正确的是( )

A. 磁场方向垂直于纸面向里

B. 轨迹1对应的粒子运动速度越来越大

C. 轨迹2对应的粒子初速度比轨迹3的大

D. 轨迹3对应的粒子是正电子



此题考查带电粒子在匀强磁场中的运动和力的关系,以及有关洛伦兹力的概念和左手定则的应用。对于该问题,同学们首先要明确研究对象,根据带电粒子的电性,以及题中和图中给出的已知,判断粒子的运动方向;接着,利用左手定则判断其受到的洛伦兹力,判定正负电子的偏转方向;最后,根据牛顿第二定律  $evB = m\frac{v^2}{r}$ ,判断圆运动轨迹半径的关系,进一步分析速度间的关系。在实际问题中,往往涉及多个知识点的考查,如果我们逐个选项进行分析,不仅会浪费时间,还容易因思路混乱导致出错。因此,落实解决问题的思路方法,是备战高考的重要策略。

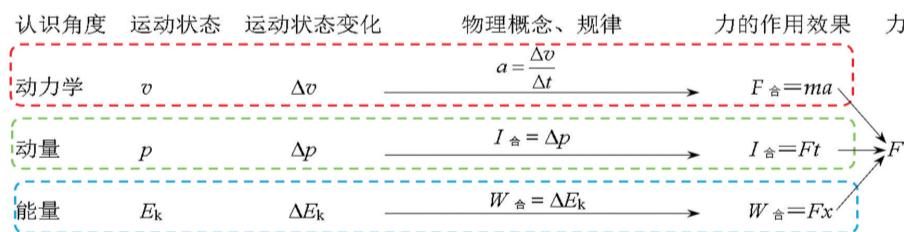


图3 分析物理问题的三种角度

## 重视方法落实 学会迁移应用

高中物理涉及很多重要的物理学研究方法,如等效、类比、分割与逼近、守恒、对称、模型等。在运动与相互作用专题中,有很多基于相关研究方法的基础应用。同学们可以梳理、总结这些研究方法,并进行横向对比。

在学习匀变速直线运动的位移与时间的关系时,应用了“等效”的思想,即结合图像,用不变的速度代替变化的速度来分析有关变速运动的问题。这种方法往往也被迁移应用到变力做功、变力冲量、交变电流等有关变化问题的研究中,考查同学们对“平均值”概念的认识和理解。

在方法的迁移应用中,同学们要理解思想方法的核心与本质。“等效”的思想,关键在于“效果相同”。用平均速度代替变化的速度研究变速问题,是根据“相同时间内,以不变速度发生的位移与变化速度发生的位移相等”来进行研究的。同样,对“平均力”的认识和理解,如果考虑“相同位移内恒力做功与变力做功的效果相同”,则“平均力”是力对空间累积的平均;如果考虑“相同时间内恒力冲量与变力冲量的效果相同”,则“平均力”是力对时间累积的平均,由此区分了不同“平均力”的概念。

同样,在交变电流的学习中,涉及到正弦式交变电流的平均值和电流的有效值的理解。在认识“等效”思想的本质后,可以迁移应用到对电流平均值和有效值的认识和理解上。显然,电流的平均值是指“对某一横截面相同时间内,

通过变化电流的电荷量与通过恒定电流的电荷量相同”,则不变的电流即为该时间内变化电流的平均值。由此,对交变电流的有效值的认识就不难理解了,即“让交变电流和恒定电流在一个周期内分别通过大小相同的电阻,它们产生的热量相等”,则这个恒定电流叫作交变电流的有效值。

再如,在学习了简谐运动和LC振荡电路后,我们可以根据两种运动的相似性,进行概念间的类比分析,如下表所示。由此建立知识间的关联,同时能够更好地落实思想方法。

简谐运动	LC 振荡电路
位移 $x$	电荷量 $q$
速度 $v$	电流 $i$
加速度 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	电流变化率 $\frac{\Delta i}{\Delta t}$
质量 $m$	电感 $L$
力 $F$	电压 $U$
.....	.....

综上所述,从基础知识到解题思路,再到物理学科的思想方法,同学们在高三复习中都应加以关注和落实。既要打通知识模块、梳理相关知识、建构知识间的关联,还应以知识为载体,落实思想方法,学会迁移应用,根据实际情况及时调整复习策略,提升综合分析解决问题的能力。