

物理压轴题解题方法及选择题特殊技巧汇总

01 力学综合型

力学综合试题往往呈现出研究对象的多体性、物理过程的复杂性、已知条件的隐含性、问题讨论的多样性、数学方法的技巧性和一题多解的灵活性等特点，能力要求较高。具体问题中可能涉及到单个物体单一运动过程，也可能涉及到多个物体，多个运动过程，在知识的考查上可能涉及到运动学、动力学、功能关系等多个规律的综合运用。

应试策略：

(1) 对于多体问题：要灵活选取研究对象，善于寻找相互联系。选取研究对象和寻找相互联系是求解多体问题的两个关键。选取研究对象需根据不同的条件，或采用隔离法，即把研究对象从其所在的系统中抽取出来进行研究；或采用整体法，即把几个研究对象组成的系统作为整体来进行研究；或将隔离法与整体法交叉使用。

(2) 对于多过程问题：要仔细观察过程特征，妥善运用物理规律。观察每一个过程特征和寻找过程之间的联系是求解多过程问题的两个关键。分析过程特征需仔细分析每个过程的约束条件，如物体的受力情况、状态参量等，以便运用相应的物理规律逐个进行研究。至于过程之间的联系，则可从物体运动的速度、位移、时间等方面去寻找。

(3) 对于含有隐含条件的问题：要注重审题，深究细琢，努力挖掘隐

含条件。注重审题，深究细琢，综观全局重点推敲，挖掘并应用隐含条件，梳理解题思路或建立辅助方程，是求解的关键。通常，隐含条件可通过观察物理现象、认识物理模型和分析物理过程，甚至从试题的字里行间或图象图表中去挖掘。

(4) 对于存在多种情况的问题：要认真分析制约条件，周密探讨多种情况。解题时必须根据不同条件对各种可能情况进行全面分析，必要时自己要拟定讨论方案，将问题根据一定的标准分类，再逐类进行探讨，防止漏解。

02 带电粒子运动型

带电粒子运动型计算题大致有两类，一是粒子依次进入不同的有界场区，二是粒子进入复合场区。近年来高考重点就是受力情况和运动规律分析求解，周期、半径、轨迹、速度、临界值等。再结合能量守恒和功能关系进行综合考查。

应试策略：正确分析带电粒子的受力及运动特征是解决问题的前提：

①带电粒子在复合场中做什么运动，取决于带电粒子所受的合外力及初始状态的速度，因此应把带电粒子的运动情况和受力情况结合起来进行分析，当带电粒子在复合场中所受合外力为零时，做匀速直线运动（如速度选择器）。

②带电粒子所受的重力和电场力等值反向，洛伦磁力提供向心力，带电粒子在垂直于磁场的平面内做匀速圆周运动。

③带电粒子所受的合外力是变力，且与初速度方向不在一条直线上，粒子做非匀变速曲线运动，这时粒子的运动轨迹既不是圆弧，也不是抛物线，由于带电粒子可能连续通过几个情况不同的复合场区，因此粒子的运动情况也发生相应的变化，其运动过程可能由几种不同的运动阶段组成。

03 电磁感应型电磁感应是高考考查的重点和热点，命题频率较高的知识点有：感应电流的产生条件、方向的判定和感应电动势的计算；电磁感应现象与磁场、电路、力学、能量等知识相联系的综合题及感应电流（或感应电动势）的图象问题。从计算题型看，主要考查电磁感应现象与直流电路、磁场、力学、能量转化相联系的综合问题，主要以大型计算题的形式考查。

应试策略：

在分析过程中，要注意通电导体在磁场中将受到安培力分析；电磁感应问题往往与力学问题联系在一起。解决问题的基本思路：

- ①用法拉第电磁感应定律及楞次定律求感应电动势的大小及方向；
- ②求电路中的电流；
- ③分析导体的受力情况；
- ④根据平衡条件或者牛顿第二运动定律列方程。

解题过程中要紧紧地抓住能的转化与守恒分析问题。电磁感应现象中出现的电能，一定是由其他形式的能转化而来，具体问题中会涉及多种形

式的能之间的转化，机械能和电能的相互转化、内能和电能的相互转化。分析时，应当牢牢抓住能量守恒这一基本规律，明确有哪些力做功，就可知道有哪些形式的能量参与了相互转化，如摩擦力在相对位移上做功，必然有内能出现；重力做功，必然有重力势能参与转化；安培力做负功就会有其他形式能转化为电能，安培力做正功必有电能转化为其他形式的能；然后利用能量守恒列出方程求解。

04 力电综合型

力学中的静力学、动力学、功和能等部分，与电学中的场和路有机结合，出现了涉及力学、电学知识的综合问题。

主要表现为：带电体在场中的运动或静止，通电导体在磁场中的运动或静止；交、直流电路中平行板电容器形成的电场中带电体的运动或静止；电磁感应提供电动势的闭合电路等问题。这四类又可结合并衍生出多种多样的表现形式。

从历届高考中，力电综合型有如下特点：

①力、电综合命题多以带电粒子在复合场中的运动、电磁感应中导体棒动态分析，电磁感应中能量转化等为载体，考查学生理解、推理、综合分析及运用数学知识解决物理问题的能力。

②力、电综合问题思路隐蔽，过程复杂，情景多变，在能力立意下，惯于推陈出新、情景重组，设问巧妙变换，具有重复考查的特点。

应试策略：

解决力电综合问题，要注重掌握好两种基本的分析思路：

一是按时间先后顺序发生的综合题，可划分为几个简单的阶段，逐一分析清楚每个阶段相关物理量的关系规律，弄清前一阶段与下一阶段的联系，从而建立方程求解的“分段法”。

一是在同一时间内发生几种相互关联的物理现象，须分解为几种简单的现象，对每一种现象利用相应的概念和规律建立方程求解的“分解法”。研究某一物体所受到力的瞬时作用力与物体运动状态的关系（或加速度）时，一般用牛顿运动定律解决；涉及做功和位移时优先考虑动能定理；对象为一系统，且它们之间有相互作用时，优先考虑能的转化与守恒定律。

05 信息处理型

信息处理型试题是指试题提供一些有关信息，然后要求考生根据所学知识，将有用的信息收集起来，经过处理后运用已经的知识、方法和手段解决新问题。

这类题型主要涉及到知识理解、过程分析、模型转换、方法处理等。信息提供的方式主要有文字信息和图表信息。文字信息往往是文字阅读量比较大，要求考生从文字信息中找到有用的信息来进行处理；图片信息包括结构图和函数关系图像等。

应试策略：

这种题型的处理思路和步骤为：

①领会问题的情境，在所给的信息中获取有用的信息，构造相应的物理模型；

②合理选择研究对象；分析研究对象受力情况、状态、能量等信息；

③运用试题所给规律、方法或自己已经掌握物理规律和方法求解。

选择题的 9 种解题方法

选择题的解题方法有很多，除此之外还有很多，如特殊值法、反例法、假设法、排除法等等。今天的推文旨在介绍一些特别适用于物理学科选择题的方法。

另外，对于同一道题，解题方法往往不止一种，兼收并蓄全部学会，考场上才能稳定想起其中一种。

01 结论法

直接应用推导出的公式或结论解题的方法。

例 1：平抛运动可以分解为竖直方向和水平方向的两个直线运动，在同一坐标系中作出这两个运动的图线，如图 所示.若平抛运动的时间大于 $2t_1$ ，下列说法中正确的是（ ）

- A. 图线 2 表示竖直分运动的 $v - t$ 图线
- B. t 时刻的速度方向与初速度方向夹角为 30°
- C. t_1 时间内的位移方向与初速度方向夹角的正切为 $1/2$
- D. $2t_1$ 时间内的位移方向与初速度方向夹角为 60°

解析：图线 2 为匀变速直线运动的图线，也就是竖直方向的自由落体运动的图线，A 对； t_1 时刻，两分运动的速度大小相同，则 $\tan \alpha = 1$ (α 为速度和水平方向间的夹角)，又 $\tan \alpha = 2 \tan \beta$ (β 为实际位移和水平分位移的夹角)，那么此时 $\tan \beta = \frac{1}{2}$ 、 $\alpha = 45^\circ$ ，B 错 C 对； $2t_1$ 时刻时，竖直分速度为水平分速度的两倍，则 $\tan \alpha' = 2$ 、 $\tan \beta' = 1$ ， $2t_1$ 时间内的位移方向与初速度方向夹角为 45° ，D 错。

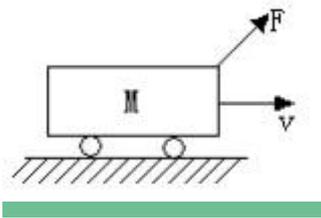
此题直接应用了平抛运动的结论 $\tan \alpha = 2 \tan \beta$ (α 为速度和水平方向间的夹角， β 为实际位移和水平分位移的夹角)。结论法在电学中应用的更广泛。

02 分析法

不需要进行定量计算，直接通过应用物理概念、规律分析，就能得出结论的方法。

例 2：如图 2 所示，小车 M 在恒力 F 作用下，沿水平地面做直线运动，由此可判断 ()

- A. 若地面光滑，则小车一定受三个力作用
- B. 若地面粗糙，则小车可能受三个力作用
- C. 若小车做匀速运动，则小车一定受四个力的作用
- D. 若小车做加速运动，则小车可能受三个力的作用



解析：先分析重力和已知力 F，再分析弹力，由于 F 的竖直分力可能等于重力，因此地面可能对物体无弹力作用，则 A 错；F 的竖直分力可能小于重力，则一定有地面对物体的弹力存在，若地面粗糙，小车受摩擦力作用，共四个力作用，B 错；若小车做匀速运动，那么水平方向

上所受摩擦力和 F 的水平分力平衡，这时小车一定受重力、恒力 F 、地面弹力、摩擦力四个力作用，则 C 对；若小车做加速运动，当地面光滑时，小车受重力和力 F 作用或受重力、力 F 、地面摩擦力作用，选项 D 正确。

总结：此题是根据物体的运动状态分析其受力情况，是一道理论分析题。在受力分析时，要注意在几种常见的力中，重力是主动力，而弹力、摩擦力是被动力，其中弹力存在又是摩擦力存在的前提。

03 计算法

从题目的条件出发，通过正确的运算或推理直接求得结论的方法

例 3：如图 3-1 所示，用长为 L 的轻绳悬挂一质量为 m 的小球，对小球再施加一个力，使绳与竖直方向成 β 角并绷紧，小球处于静止状态。此力最小为

- ()
- A. $mg \sin \beta$
 - B. $mg \cos \beta$
 - C. $mg \tan \beta$
 - D. $mg \cot \beta$

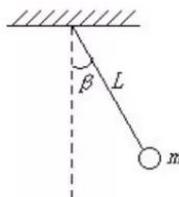


图 3-1

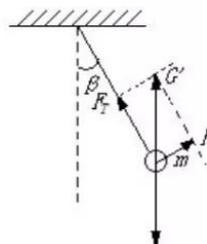


图 3-2

解析：以小球为研究对象，则小球受重力 mg 、绳的拉力 F_T 、施加的外力 F ，应有 F 与 F_T 的合力与 mg 等大、反向，即 F 与 F_T 的合力大小为 $G' = mg$ 。如图 3-2 所示，在合力 G' 一定，其一分力 F_T 方向一定的前提下，另一分力的最小值由三角行定则可知 F 应垂直于悬线，故 $F = mg \sin \beta$ ，选 A。

根据已知的数据进行计算，是定量选择题最常用的方法。解定量计算选择题不能“小题大做”否则会耽误太多的时间。本题同时也是一道极值求解的计算题，关键是分析清对应的临界状态，再列示求解。

04 整体法和隔离法

选取几个物体组成的整体为研究对象，进行受力分析、应用物理规律求解的方法叫做整体法。选取几个物体组成的整体中的某个物理，进行受力分析、应用物理规律求解的方法叫做隔离法。整体法和隔离法往往结

合着使用。

例 4: 有一个直角支架 AOB, AO 水平放置, 表面粗糙, OB 竖直放置, 表面光滑。AO 上套有小环 P, OB 上套有小环 Q, 两环质量均为 m , 两环间有一质量可忽略、不可伸长的细绳相连, 并在某一位置平衡, 如图 4 所示, 现将 P 环向左移一小段距离, 两环再次达到平衡, 那么将移动后的平衡状态和原来的平衡状态比较, AO 杆对 P 环的支持力 F_N 和细绳上的拉力 F_T 的变化情况是

()

A. F_N 不变, F_T 变大 B. F_N 不变, F_T 变小

C. F_N 变大, F_T 变大 C. F_N 变大, F_T 变小

解析: 设绳与竖直方向夹角为 θ , 对 P、Q 环整体, 在竖直方向上有 $F_N = 2mg$ 不变; 对 Q 环在竖直方向上有: $F_T \cos \theta = mg$, P 环左移, θ 减小, F_T 变小,

故选 B。

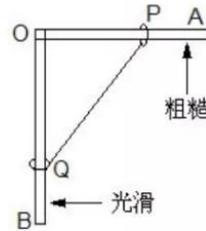


图 4

总结一下: 整体法和隔离法是对多个连接体进行受力分析常用的方法。

运用此种方法时, 关键是找准研究的对象, 第 163 页分析清所研究的对象收到的外力, 再列式求解。

05 图像法

应用物理规律 (公式), 建立有关物理量的函数关系式, 根据函数关系式作出函数图像, 再利用图像的物理意义进行分析求解的方法

例 5: 如图 5-1 所示, 在倾角为 30° 的足够长的斜面上有一质量为 m 的质量, 它受到沿斜面方向的力 F 的作用。力 F 可按图 (a) (b) (c) (d) 所示的四种方式随时间变化 (图中纵坐标是 F 与 mg 的比值, 力沿斜面向上为正)。

已知此物体在 $t = 0$ 时速度为零, 若用 S_1 、 S_2 、

S_3 、 S_4 分别表示上述四种情况下物体在 3s 内的位

S_3 S_3 移, 则这四种情况下位移最大的是 ()

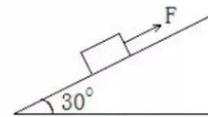


图 5

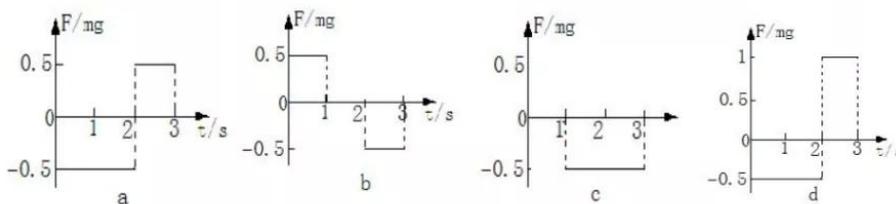


图 5-1

解析：本题中如果斜面光滑，力 F 就是沿斜面向上的拉力；如果斜面不光滑，力 F 可理解为拉力和摩擦力的合力，而物体还始终受到沿斜面向下重力的分力 $mg \sin 30^\circ = 0.5mg$ 作用。根据力的合成和牛顿第二定律，画出四种受力情况下物体的 $v-t$ 图像，如图 5-2 所示，依次为 A、B、C、D，再根据 $v-t$ 图像和坐标轴所围面积的代数和在数值上等于位移的大小得 A 正确。

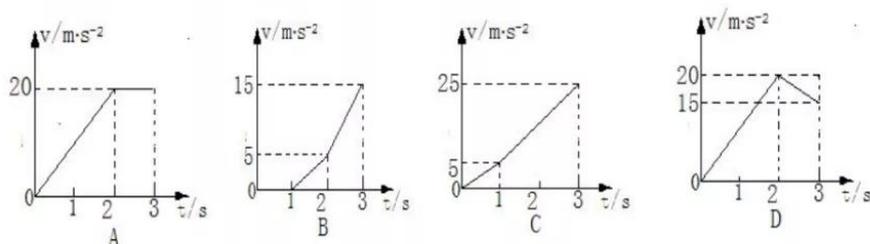


图 5-2

利用图像法求解此题，另人一目了然，当然还可以运用解析法求解，但要复杂的多，而且很容易出错。

06 作图法

通过作图获得对问题的求解的方法。

- A. MN 对 Q 的弹力逐渐减小
- B. 地面对 P 的摩擦力逐渐增大
- C. P、Q 间的弹力先减小后增大
- D. Q 所受的合力逐渐增大

解析：Q 受力如图 6-2 所示， F_1 表示 P 对 Q 的弹力， F_2 表示 MN 对 Q 的弹力， F_2 的方向水平向左保持不变， F_1 的方向顺时针旋转，由平行四边形的边长变化可知： F_1 与 F_2 都是逐渐增大。故选 B。

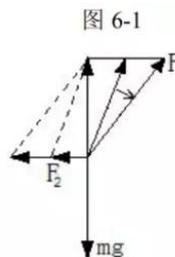


图 6-2

用作图法分析力的动态变化，具有直观、便于比较的特点，它一般适用于研究对象受三个力的作用，且其中一个力大小、方向不变，另一个力方向不变，第三个力大小、方向均变化。应用时注意明确哪个力大小、方向不变，要把它分解到哪两个方向上；哪个力方向不变；哪个力大小、方向均变化，且它的变化范围。

07 类比法

对于一些陌生问题，通过分析研究对象的受力情况或运动特点，再与我们所掌握的熟悉的物理模型加以比较的方法

例 7：如图 7 所示，在光滑水平面上的 O 点系一长为 L 的绝缘细线，线的另一端系一质量为 m 、电量为 q 的小球。当沿细线方向加上电场强度为 E 的匀强电场后，小球处于平衡状态。现给小球一垂直于细线的初速度 v_0 使小球在水平面上开始运动，若 v_0 很小，则小球第一次回到平衡位置所需的时间为

()

- A. $\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ B. $\pi\sqrt{\frac{L}{Eq/m+g}}$ C. $\pi\sqrt{\frac{mL}{Eq}}$ D. 介于 $\pi\sqrt{\frac{L}{Eq/m+g}}$ 和 $\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 之间

解析：由于平面对小球的支持力与球的重力是一对平衡力，对小球运动的快慢没有影响，可以不予考虑。小球在运动的过程中还受到绳的拉力、电场力，且电场力是恒力，这与重力场中单摆的受力情况相类似，所以我们可把该装置类比重力场中单摆模型，由单

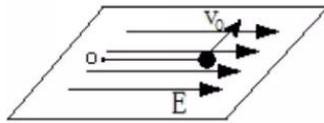


图 7

摆的周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 可知， g 在这里应该等效为 $\frac{Eq}{m}$ ，代入公式得 $T = \sqrt{\frac{mL}{Eq}}$ 可见，第一次回到

平衡位置所用的时间为 $t = \frac{T}{2} = \pi\sqrt{\frac{mL}{Eq}}$ 。

有些物理问题，看似陌生，但通过分析可发现它与我们所熟知的物理模型往往是同根生，加以类比很容易发现其规律。

08 比较法

对于两个或多个物理过程，通过比较它们的异同，获得对问题的求解的方法。

例 8：如图 8 所示，一物体从曲面上的 A 点无摩擦地下滑，再通过粗糙的静止水平传送带 BC 后落到地面上的 D 点。若使传送带随皮带轮沿逆时针方向运动，仍使该物体从 A 点无摩擦地下滑，那么

()

- A. 它将落到 D 点的左边
B. 它将落到 D 点的右边
C. 它仍落在 D 点
D. 它可能落不到地面上

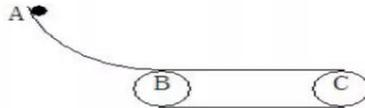


图 8

解析：第一次，物体在 BC 段受摩擦力的作用做匀减速运动，从 C 点以速度 v 平抛出去；第二次，皮带逆时针运动，物体在 BC 段受到的摩擦力方向和大小仍与第一次相同，物体以同样大小的加速度做匀减速运动，通过相同的位移 BC 到达 C 点时被以同样的速度抛出，故落地点不变。

此题是比较两个不同的运动过程，在应用比较法求解问题时，要把握不同物体或不同运动过程间的相同点和不同点，找出它们之间的联系和区别。

09 累积法

例 9: 如图 9 所示, 有一箱装得很满的土豆, 以一定的初速度在摩擦因数为 u 的水平地面上做匀减速运动 (不计其他外力及空气阻力), 则其中一个质量为 m 的土豆 A 受其他土豆对它的总作用力大小应是 ()

- A. g B. umg C. $mg\sqrt{u^2+1}$ D. $mg\sqrt{1-u^2}$

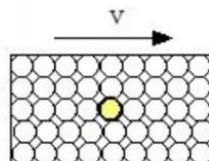


图 9

解析: 其中一个质量为 m 的土豆受到周围其他土豆给它向各个方向的作用力, 要直接求它所受的各个力的总合力, 根本没法求解, 但是这题利用累积法, 其他土豆对它的总作用力的累积效果是使它和箱子

具有相同的加速度 $a = ug$ 一起向前做匀减速运动, 根据牛顿第二定律得总作用力大小为 umg , 故选 B。

多个个体的力的作用效果体现在整体运动状态的改变上, 当然个体也往往能“以小见大”, 窥一斑而见全貌, 表现出整体的性质与特点。