“难点”对正在紧张备考的广大师生来讲,是使用频率最高的词。什么是“难点”?教育在改革,高考在变化,高考升学率在不断攀升,“难点”所代表的内容及意义都已发生了重大的变化。依据我国教育和高考改革的方向,根据教育部考试中心制定的2003年《考试说明》,在对近三年高考的研究中,我们对新高考中的难点进行了明确而具体的界定。

所谓“难点”,是指《考试说明》中所要求的不易掌握、不易理解、不易运用的教材中的知识点及考试中不易理解、不易解决的具体问题,它具体包括:

知识考查中不易对待的考点　即高考中高、中档题的知识待考点,一般来说,高考题分高、中、低三个档次,本书所关注的是高、中档题的命题点,这些点是从近3年高考中筛选出来的稳定考点,其难度系数小,理论性强,与生活实际联系少,在2003年高考的再现率高。

学科认知上的思维障碍点　绝大部分学生甚至一般教师在理解上有困难的问题,如以历史学科为例,人们多知道我国古代科技的辉煌,而很少认识其不足,对英国的光荣革命多知道其假光荣,不知道其真光荣的一面,等等。

“学以致用”中与现实生活的连接点　新教学大纲不再单纯强调以学科为中心,不再把学科的完整性、严密性作为第一标准,而是强调与现实生活联系,强调实际应用,强调与学生经验的联系,实践环节大大增加,注重创新能力的测试和评估。从这一思维角度讲,本书所定位的难点,不仅是学科知识的难点,还是学科知识与现实生活的连接点。这往往是一种思维角度,学生很难达到这一思维层次。

学科知识线索交叉点　这是从知识体系构成这个角度谈的,纵可看成线,横可看成面,不是一个孤立知识的死结(否则也没有探讨的价值)。当然,在本书中它和重点重迭,则就成为广大考生的难点也就更有探讨的意义了。

学科知识能力生长点　它代表学科知识研究和发展方向,也往往是高考在命题

需要全本请访问 www.ertongbook.com

中出新的地方，由于大多数考生对以前的东西比较熟悉，对新东西有些措手不及，故会显出难来。但这些东西不是无目的的，它一般来说，就是我们这儿所谈的学科知识能力生长点。

显而易见，我们这里所说的“难点”首先是2003年高考重点之中的重点，其次是热点之中的重点。

根据对“难点”严密而科学的界定，每科总结出了40个左右具体而突出，同时又简短明了的“难点”，然后对每一个“难点”运用多种方法进行具体的解决；这里所说的方法既包括一般的解题方法，也包括如何发现和解决新的难点的方法。

为了让广大考生更高效地进行最后阶段的复习，为了适应我国素质备考的发展方向，丛书在本次修订中引进了案例探究式复习法。即从全新情境的“难点磁场”入手，引导学生认识“难点”，检测对该“难点”的掌握程度；然后通过对体现该“难点”重点内容的案例（题例）的探究进行思维发散，全面检索该“难点”所涉及的知识，引出方法，并在“锦囊妙记”栏目中引导学生对知识和方法进行简洁明了的归纳和总结，最后通过“歼灭难点训练”对前面的学习内容进行巩固。此种复习方法强调了学生在学习中的主体地位，成功地实现了自主学习，对培养学生的创新能力和应用能力、开发学生的潜力、彻底实现素质教育有着划时代的积极意义。

根据所选题目难度系数的不同，我们把考题由易到难分为“★”（一星）、“★★”（二星）、“★★★”（三星）、“★★★★”（四星）和“★★★★★”（五星），本书所选用的题绝大部分为“四星”或“五星”题，偶尔也选用典型的“三星”题，每个题的前面都用星号作了明确的标注，便于学生在做题时合理分配时间。这里的“难”不是“偏”，也不是“繁”，而是高考中重点中的“难点”、热点中的“难点”，所选用的“难”题都对2003年高考具有极强的预测性。

希望本书伴你在高考备考中百尺竿头，更进一步，并衷心祝愿所有读者在今年的高考中心随所愿，考上理想的大学！

编　者

2003年1月

LU MU

目录

难点 1 “追碰”问题与时空观 …… (001)
难点 2 连接体问题分析策略·整体法与隔离法 (008)
难点 3 力矩平衡条件及应用 …… (013)
难点 4 变力做功与能量转化 …… (018)
难点 5 速度关联类问题求解·速度的合成与分解 (023)
难点 6 机车起动问题分析 …… (027)
难点 7 卫星运行特点分析及应用 …… (031)
难点 8 波的传播方向与质点振动方向判析 …… (038)
难点 9 弹簧类问题求解策略 …… (043)
难点 10 动量守恒条件及应用 …… (050)
难点 11 静电平衡状态下导体特点与应用 …… (055)
难点 12 滑动变阻器应用分析 …… (059)
难点 13 电阻测量设计与误差分析 …… (063)
难点 14 含电容电路的分析策略 …… (072)
难点 15 电磁感应电路分析与模型转换 …… (076)
难点 16 楞次定律与因果关联 …… (082)
难点 17 带电粒子在复合场中的运动分析 …… (087)
难点 18 变压器问题难点探析 …… (092)
难点 19 玻尔原子模型及相关应用 …… (097)
难点 20 核能的分析与计算 …… (101)
难点 21 力、电综合问题思路分析 …… (106)
难点 22 物理动态问题分析 …… (112)
难点 23 物理多解问题分析策略 …… (116)
难点 24 物理解题中的数学应用 …… (121)
难点 25 数形结合思想与图象法解题 …… (127)

LU MU

目录

难点 26　等效思想在物理解题中的应用 …… (132)
难点 27　对称思想在物理解题中的应用 …… (137)
难点 28　守恒思想在物理解题中的应用 …… (141)
难点 29　物理状态及物理过程的分析 …… (146)
难点 30　物理模型的构建 …… (151)
难点 31　隐含条件的挖掘应用 …… (155)
难点 32　力学规律的优选策略 …… (159)
难点 33　物理解题及规范化 …… (164)
难点 34　高考论述型命题解答指要 …… (169)
难点 35　高考估算型命题求解思路 …… (173)
难点 36　高考实际应用型命题求解策略 …… (177)
难点 37　高考信息给予型命题特点及切入 …… (182)
难点 38　高考实验设计型命题的求解策略 …… (190)
难点 39　高考开放型命题求解与思维发散 …… (194)
难点 40　学科间综合命题探析 …… (200)
模拟试卷(一) …… (208)
模拟试卷(二) …… (214)
参考答案 …… (221)

难点1 “追碰”问题与时空观

“追碰”类问题以其复杂的物理情景，综合的知识内涵及广阔的思维空间，充分体现着考生的理解能力、分析综合能力、推理能力、空间想象能力及理论联系实际的创新能力，是考生应考的难点，也是历届高考常考常新的命题热点.

〖难点磁场〗

1. (★★★★)(1999年全国)为了安全，在公路上行驶的汽车之间应保持必要的距离. 已知某高速公路的最高限速 $v=120$ km/h. 假设前方车辆突然停止，后车司机从发现这一情况，经操纵刹车，到汽车开始减速所经历的时间(即反应时间) $t=0.50$ s，刹车时汽车受到阻力的大小 f 为汽车重的 0.40 倍，该高速公路上汽车间的距离 s 至少应为多少？(取重力加速度 $g=10$ m/s^2)

2. (★★★★★)(2000年全国)一辆实验小车可沿水平地面(图中纸面)上的长直轨道匀速向右运动. 有一台发出细光束的激光器装在小转台 M 上，到轨道的距离 MN 为 $d=10$ m，如图1—1所示. 转台匀速转动，使激光束在水平面内扫描，扫描一周的时间为 $T=60$ s. 光束转动方向如图中箭头所示. 当光束与 MN 的夹角为 45°时，光束正好射到小车上. 如果再经过 $\Delta t=2.5$ s，光束又射到小车上，则小车的速度为多少？(结果保留两位数字)

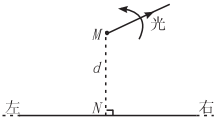


图1—1

3. (★★★★★)一段凹槽 A 倒扣在水平长木板 C 上，槽内有一小物块 B，它到槽内两侧的距离均为 $\frac{l}{2}$，如图1—2所示. 木板位于光滑水平的桌面上，槽与木板间的摩擦不计，小物块与木板间的动摩擦因数为 μ. A、B、C 三者质量相等，原来都静止.

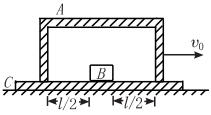


图1—2

需要全本请访问 www.ertongbook.com

现使槽 A 以大小为 v_0 的初速向右运动，已知 $v_0<\sqrt{2\mu gl}$. 当 A 和 B 发生碰撞时，两者的速度互换. 求：

(1)从 A、B 发生第一次碰撞到第二次碰撞的时间内，木板 C 运动的路程.

(2)在 A、B 刚要发生第四次碰撞时，A、B、C 三者速度的大小.

〖案例探究〗

[例1](★★★★★)从离地面高度为 h 处有自由下落的甲物体，同时在它正下方的地面上有乙物体以初速度 v_0 竖直上抛，要使两物体在空中相碰，则做竖直上抛运动物体的初速度 v_0 应满足什么条件？(不计空气阻力，两物体均看作质点). 若要乙物体在下落过程中与甲物体相碰，则 v_0 应满足什么条件？

命题意图：以自由下落与竖直上抛的两物体在空间相碰创设物理情景，考查理解能力、分析综合能力及空间想象能力. B 级要求.

错解分析：考生思维缺乏灵活性，无法巧选参照物，不能达到快捷高效的求解效果.

解题方法与技巧：

(巧选参照物法)

选择乙物体为参照物，则甲物体相对乙物体的初速度：

$v_{甲乙}=0-v_0=-v_0$

甲物体相对乙物体的加速度

$a_{甲乙}=-g-(-g)=0$

由此可知甲物体相对乙物体做竖直向下，速度大小为 v_0 的匀速直线运动. 所以，相遇时间为：$t=\dfrac{h}{v_0}$

对第一种情况，乙物体做竖直上抛运动，在空中的时间为：$0\leqslant t\leqslant\dfrac{2v_0}{g}$

即：$0\leqslant\dfrac{h}{v_0}\leqslant\dfrac{2v_0}{g}$

所以当 $v_0\geqslant\sqrt{\dfrac{gh}{2}}$，两物体在空中相碰.

对第二种情况，乙物体做竖直上抛运动，下落过程的时间为：

$\frac{v_0}{g}\leqslant t\leqslant\frac{2v_0}{g}$

即$\frac{v_0}{g}\leqslant\frac{h}{v_0}\leqslant\frac{2v_0}{g}$.

所以当$\sqrt{\frac{gh}{2}}\leqslant v_0\leqslant\sqrt{gh}$时，乙物体在下落过程中与甲物体相碰.

[例2](★★★★★)如图 1—3 所示，质量为 m 的木块可视为质点，置于质量也为 m 的木盒内，木盒底面水平，长 $l=0.8$ m，木块与木盒间的动摩擦因数 $\mu=0.5$，木盒放在光滑的地面上，木块 A 以 $v_0=5$ m/s 的初速度从木盒左边开始沿木盒底面向右运动，木盒原静止. 当木块与木盒发生碰撞时无机械能损失，且不计碰撞时间，取 $g=10$ m/s^2. 问：

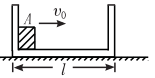


图 1—3

(1)木块与木盒无相对运动时，木块停在木盒右边多远的地方？

(2)在上述过程中，木盒与木块的运动位移大小分别为多少？

命题意图：以木块与木盒的循环碰撞为背景，考查考生分析综合及严密的逻辑推理能力. B 级要求.

错解分析：对隔离法不能熟练运用，不能将复杂的物理过程隔离化解为相关联的多个简单过程逐阶段分析，是该题出错的主要原因.

解题方法与技巧：

(1)木块相对木盒运动及与木盒碰撞的过程中，木块与木盒组成的系统动量守恒，最终两者获得相同的速度，设共同的速度为 v，木块通过的相对路程为 s，则有：

$mv_0=2mv$ ①

$\mu mgs=\frac{1}{2}mv_0^2-\frac{1}{2}\cdot 2mv^2$ ②

由①②解得 $s=1.25$ m

设最终木块距木盒右边为 d，由几何关系可得：

$d=s-l=0.45$ m

(2)从木块开始运动到相对木盒静止的过程中，木盒的运动分三个阶段：第一阶段，木盒向右做初速度为零的匀加速运动；第二阶段，木块与木盒发生弹性碰撞，因两者质量相等，所以交换速度；第三阶段，木盒做匀减速运动，木盒的总位移等于一、三阶段的位移之和. 为了求出木盒运动的位移，我们画出状态示意图，如图 1—4 所示.

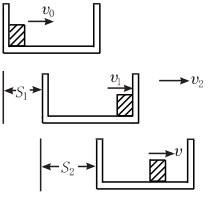


图 1—4

设第一阶段结束时，木块与木盒的速度分别为 v_1、v_2，则：

$$mv_0 = mv_1 + mv_2 \quad ③$$

$$\mu mgL = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}m(v_1^2 + v_2^2) \quad ④$$

因在第二阶段中，木块与木盒转换速度，故第三阶段开始时木盒的速度应为 v_1，选木盒为研究对象

对第一阶段：$\mu mgs_1 = \frac{1}{2}mv_2^2$ ⑤

对第三阶段：$\mu mgs_2 = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv^2$ ⑥

从示意图得 $s_{盒} = s_1 + s_2$ ⑦

$s_{块} = s_{盒} + L - d$ ⑧

解得 $s_{盒} = 1.075\ \text{m}$ $s_{块} = 1.425\ \text{m}$

〖锦囊妙计〗

一、高考走势

“追碰”问题，包括单纯的“追及”类、“碰撞”类和“追及碰撞”类，处理该类问题，首先要求学生有正确的时间和空间观念（物体的运动过程总与时间的延续和空间位置的变化相对应）. 同时，要求考生必须理解掌握物体的运动性质及规律，具有较强的综合素质和能力. 该类问题综合性强，思维容量大，且与生活实际联系密切，是高考选拔性考试不可或缺的命题素材，应引起广泛的关注.

二、“追及”“碰撞”问题指要

1. “追及”问题

讨论追及、相遇的问题，其实质就是分析讨论两物体在相同时间内能否到达相同的空间位置问题. 一定要抓住两个关系：即时间关系和位移关系. 一个条件：即两者速度相等，它往往是物体间能否追上、追不上或（两者）距离最大、最小的临界条件，也是分析判断的切入点.

2. “碰撞”问题

碰撞过程作用时间短，相互作用力大的特点，决定了所有碰撞问题均遵守动量守恒定律. 对正碰，根据碰撞前后系统的动能是否变化，又分为弹性碰撞和非弹性碰撞.

弹性碰撞：系统的动量和动能均守恒，因而有：

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2' \quad ①$$

$$\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2 \quad ②$$

上式中 v_1、v_1' 分别是 m_1 碰前和碰后的速度，v_2、v_2' 分别是 m_2 碰前和碰后的速度.

解①②式得

$$v_1'=\frac{(m_1-m_2)v_1+2m_2v_2}{m_1+m_2} \quad ③$$

$$v_2'=\frac{(m_2-m_1)v_2+2m_1v_1}{m_1+m_2} \quad ④$$

完全非弹性碰撞：m_1 与 m_2 碰后速度相同，设为 v，则

$$m_1v_1+m_2v_2=(m_1+m_2)v,v=\frac{m_1v_1+m_2v_2}{m_1+m_2}.$$

系统损失的最大动能 $\Delta E_{km}=\frac{1}{2}m_1{v_1}^2+\frac{1}{2}m_2{v_2}^2-\frac{1}{2}(m_1+m_2)v^2$. **非弹性碰撞损失的动能介于弹性碰撞和完全非弹性碰撞之间.**

在处理碰撞问题时，通常要抓住三项基本原则：

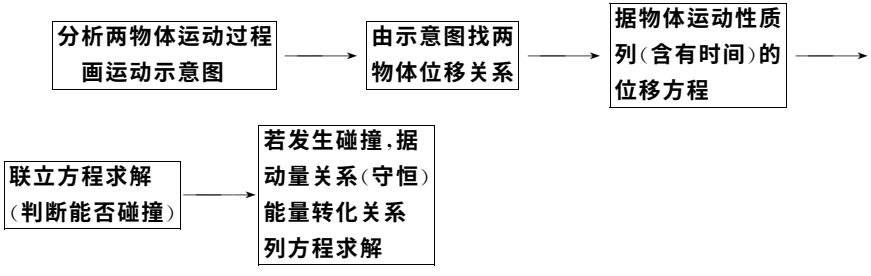
(1)碰撞过程中动量守恒原则.

(2)碰撞后系统动能不增原则.

(3)碰撞后运动状态的合理性原则.

碰撞过程的发生应遵循客观实际. 如甲物追乙物并发生碰撞，碰前甲的速度必须大于乙的速度，碰后甲的速度必须小于、等于乙的速度或甲反向运动.

三、处理“追碰”类问题思路方法



解决“追碰”问题大致分两类方法，即数学法(如函数极值法、图象法等)和物理方法(参照物变换法、守恒法等).

〖歼灭难点训练〗

1. (★★★★)凸透镜的焦距为 f，一个在透镜光轴上的物体，从距透镜 $3f$ 处，沿光轴逐渐移动到距离 $2f$ 处，在此过程中

A. 像不断变大

B. 像和物之间距离不断减小

C. 像和焦点的距离不断增大

D. 像和透镜的距离不断减小

2.(★★★★)两辆完全相同的汽车,沿水平直路一前一后匀速行驶,速度均为 v_0,若前车突然以恒定的加速度刹车,在它刚停住时,后车以前车刹车时的加速度开始刹车,已知前车在刹车过程中所行驶的距离为 s,若要保证两车在上述情况中不相撞,则两车在匀速行驶时保持距离至少应为多少?

3.(★★★★)如图 1—5 所示,水平轨道上停放着一辆质量为 5.0×10^2 kg 的小车 A,在 A 的右方 $L=8.0$ m 处,另一辆小车 B 正以速度 $v_B=4.0$ m/s 的速度向右做匀速直线运动远离 A 车,为使 A 车能经过 $t=10.0$ s 时间追上 B 车,立即给 A 车适当施加向右的水平推力使小车做匀变速直线运动,设小车 A 受到水平轨道的阻力是车重的 0.1 倍,试问:在此追及过程中,推力至少需要做多少功?(取 $g=10$ m/s^2)

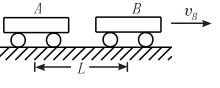


图 1—5

4.(★★★★)如图 1—6 所示,在光滑的水平面上放置一质量为 m 的小车,小车上有一半径为 R 的$\frac{1}{4}$光滑的弧形轨道,设有一质量为 m 的小球,以 v_0 的速度,方向水平向左沿圆弧轨道向上滑动,达到某一高度 h 后,又沿轨道下滑,试求 h 的大小及小球刚离开轨道时的速度.

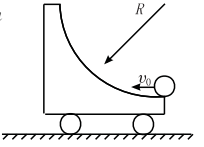


图 1—6

5.(★★★★★)如图 1—7 所示,长为 $2L$ 的板面光滑且不导电的平板小车 C 放在光滑水平面上,车的右端有块挡板,车的质量 $m_C=4m$,绝缘小物块 B 的质量 $m_B=2m$. 若 B 以一定速度沿平板向右与 C 车的挡板相碰,碰后小车的速度总等于碰前物块 B 速度的一半. 今在静止的平板车的左端放一个带电量为 $+q$、质量为 $m_A=m$ 的小物块 A,将物块 B 放在平板车的中央,在整个空间加上一个水平方向的匀强电场时,金属块 A 由静止开始向右运动,当 A 以速度 v_0 与 B 发生碰撞,碰后 A 以 $\frac{1}{4}v_0$ 的速率反弹回来,B 向右运动.

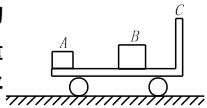


图 1—7

(1)求匀强电场的场强大小和方向.

(2)若 A 第二次和 B 相碰,判断是在 B 与 C 相碰之前还是相碰之后?

(3)A 从第一次与 B 相碰到第二次与 B 相碰这个过程中,电场力对 A 做了多少功?

6.(★★★★★)如图 1—8 所示,水平放置的导轨,其电阻、摩擦均不计,固定在竖直向下的匀强磁场中,磁感应强度为 B,左端间距为 $2L$,右端间距为 L,今在导轨上放 ab、cd 两杆,其质量分为 $2M$、M,电阻分为 $2R$、R,现让 ab 杆以初速度 v_0 向右运动. 求 cd 棒的最终速度(两棒均在不同的导轨上).

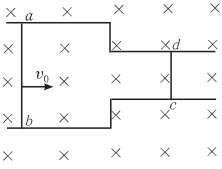


图 1—8

需要全本请访问 www.ertongbook.com

难点 2　连接体问题分析策略·整体法与隔离法

两个或两个以上物体相互连接参与运动的系统称为连接体．以平衡态或非平衡态下连接体问题拟题屡次呈现于高考卷面中，是考生备考临考的难点之一．

〖难点磁场〗

1.（★★★★）(1998 年全国高考）如图 2—1，质量为 $2\ m$ 的物块 A 与水平地面的摩擦可忽略不计，质量为 m 的物块 B 与地面的动摩擦因数为 μ，在已知水平推力 F 的作用下，A、B 做加速运动，A 对 B 的作用力为_____.

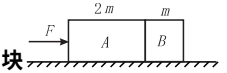


图 2—1

2.（★★★★）(1999 年广东）A 的质量 $m_1=4\ m$，B 的质量 $m_2=m$，斜面固定在水平地面上．开始时将 B 按在地面上不动，然后放手，让 A 沿斜面下滑而 B 上升．A 与斜面无摩擦，如图 2—2，设当 A 沿斜面下滑 s 距离后，细线突然断了．求 B 上升的最大高度 H.

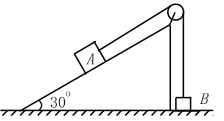


图 2—2

〖案例探究〗

[例1]（★★★★）如图 2—3 所示，质量为 M 的木箱放在水平面上，木箱中的立杆上套着一个质量为 m 的小球，开始时小球在杆的顶端，由静止释放后，小球沿杆下滑的加速度为重力加速度的 $\frac{1}{2}$，即 $a=\frac{1}{2}g$，则小球在下滑的过程中，木箱对地面的压力为多少？

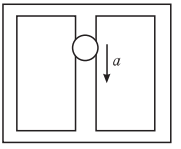


图 2—3

命题意图：考查对牛顿第二定律的理解运用能力及灵活选取研究对象的能力．B 级要求．

错解分析：(1)部分考生习惯于具有相同加速度连接体问题演练，对于“一动一静”连续体问题难以对其隔离，列出正确方程．(2)思维缺乏创新，对整体法列出的方程感到疑惑．

解题方法与技巧：

解法一：(隔离法)

木箱与小球没有共同加速度，所以须用隔离法.

取小球 m 为研究对象，受重力 mg、摩擦力 F_f，如图 2—4，据牛顿第二定律得：

$mg-F_f=ma$ ①



图 2—4

取木箱 M 为研究对象，受重力 Mg、地面支持力 F_N 及小球给予的摩擦力 F_f' 如图 2—5.

据物体平衡条件得：

$F_N-F_f'-Mg=0$ ②

且 $F_f=F_f'$ ③

由①②③式得 $F_N=\dfrac{2M+m}{2}g$

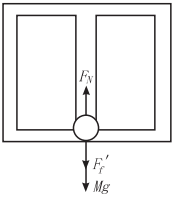


图 2—5

由牛顿第三定律知，木箱对地面的压力大小为

$F_N'=F_N=\dfrac{2M+m}{2}g$.

解法二：（整体法）

对于“一动一静”连接体，也可选取整体为研究对象，依牛顿第二定律列式：

$(mg+Mg)-F_N=ma+M\times 0$

故木箱所受支持力：$F_N=\dfrac{2M+m}{2}g$，由牛顿第三定律知：

木箱对地面压力 $F_N'=F_N=\dfrac{2M+m}{2}g$.

[例2]（★★★★）一个质量为 0.2 kg 的小球用细线吊在倾角 $\theta=53°$ 的斜面顶端，如图 2—6，斜面静止时，球紧靠在斜面上，绳与斜面平行，不计摩擦，当斜面以 10 m/s² 的加速度向右做加速运动时，求绳的拉力及斜面对小球的弹力.

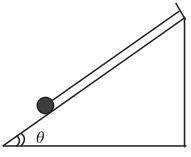


图 2—6

命题意图：考查对牛顿第二定律的理解应用能力、分析推理能力及临界条件的挖掘能力. B 级要求.

错解分析：对物理过程缺乏清醒认识，无法用极限分析法挖掘题目隐含的临界状态及条件，使问题难以切入.

解题方法与技巧：当加速度 a 较小时，小球与斜面体一起运动，此时小球受重力、绳拉力和斜面的支持力作用，绳平行于斜面，当加速度 a 足够大时，小球将“飞离”斜面，此时小球受重力和绳的拉力作用，绳与水平方向的夹角未知，题目中要求 $a=10$ m/s² 时绳的拉力及斜面的支持力，必须先求出小球离开斜面的临界加速度 a_0.（此时，小球所受斜面支持力恰好为零）

由 $mg\cot\theta=ma_0$.

$\therefore a_0=g\cot\theta=7.5\ \mathrm{m/s^2}$

$\because a=10\ \mathrm{m/s^2}>a_0$

$\therefore$ 小球离开斜面 $N=0$，小球受力情况如图 2—7，则 $T\cos\alpha=ma$，

$T\sin\alpha=mg$

$\therefore T=\sqrt{(ma)^2+(mg)^2}=2.83\ \mathrm{N}$，$N=0$.

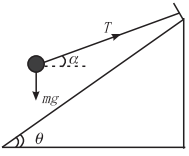


图 2—7

〖锦囊妙计〗

一、高考走势

连接体的拟题在高考命题中由来已久，考查考生综合分析能力，起初是多以平衡态下的连接体的题呈现在卷面上，随着高考对能力要求的不断提高，近几年加强了对非平衡态下连接体的考查力度.

二、处理连接体问题的基本方法

在分析和求解物理连接体命题时，首先遇到的关键之一，就是研究对象的选取问题. 其方法有两种：一是隔离法，二是整体法.

1. 隔离(体)法

(1)含义：所谓隔离(体)法就是将所研究的对象——包括物体、状态和某些过程，从系统或全过程中隔离出来进行研究的方法.

(2)运用隔离法解题的基本步骤：

①明确研究对象或过程、状态，选择隔离对象. 选择原则是：一要包含待求量，二是所选隔离对象和所列方程数尽可能少.

②将研究对象从系统中隔离出来；或将研究的某状态、某过程从运动的全过程中隔离出来.

③对隔离出的研究对象、过程、状态分析研究，画出某状态下的受力图或某阶段的运动过程示意图.

④寻找未知量与已知量之间的关系，选择适当的物理规律列方程求解.

2. 整体法

(1)含义：所谓整体法就是将两个或两个以上物体组成的整个系统或整个过程作为研究对象进行分析研究的方法.

(2)运用整体法解题的基本步骤：

①明确研究的系统或运动的全过程.

②画出系统的受力图和运动全过程的示意图.

③寻找未知量与已知量之间的关系，选择适当的物理规律列方程求解.

隔离法与整体法，不是相互对立的，一般问题的求解中，随着研究对象的转化，往往两种方法交叉运用，相辅相成. 所以，两种方法的取舍，并无绝对的界限，必须具体分析，灵活运用. 无论哪种方法均以尽可能避免或减少非待求量（即中间未知量的出现，如非待求的力，非待求的中间状态或过程等）的出现为原则.

〖歼灭难点训练〗

1. (★★★)如图 2—8 所示，质量为 M 的框架放在水平地面上，一轻弹簧上端固定一个质量为 m 的小球，小球上下振动时，框架始终没有跳起. 当框架对地面压力为零瞬间，小球的加速度大小为

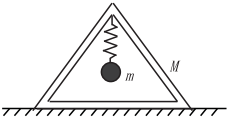


图 2—8

A. g　　B. $\frac{M-m}{m}g$

C. 0　　D. $\frac{M+m}{m}g$

2. (★★★)如图 2—9 所示，A、B 两小球分别连在弹簧两端，B 端用细线固定在倾角为 30°的光滑斜面上，若不计弹簧质量，在线被剪断瞬间，A、B 两球的加速度分别为

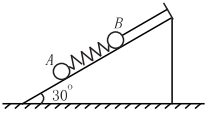


图 2—9

A. 都等于$\frac{g}{2}$　　B. $\frac{g}{2}$和 0

C. $\frac{M_A+M_B}{M_B}\cdot\frac{g}{2}$和 0　　D. 0 和$\frac{M_A+M_B}{M_B}\cdot\frac{g}{2}$

3. (★★★★)如图 2—10，质量为 m 的物体 A 放置在质量为 M 的物体 B 上，B 与弹簧相连，它们一起在光滑水平面上做简谐振动，振动过程中 A、B 之间无相对运动，设弹簧的劲度系数为 k，当物体离开平衡位置的位移为 x 时，A、B 间摩擦力的大小等于

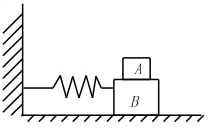


图 2—10

A. 0　　B. kx

C. $(\frac{m}{M})kx$　　D. $(\frac{m}{M+m})kx$

4. (★★★★)如图 2—11 所示，半径为 R 的光滑圆柱体，由支架固定于地面上，用一条质量可以忽略的细绳，将质量为 m_1 和 m_2 的两个可看作质点的小球连接，放在圆柱体上，两球和圆心 O 在同一水平面上，在此位置将两物体由静止开始释放，问在什

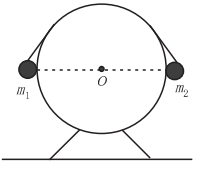


图 2—11

么条件下 m_2 能通过圆柱体的最高点且对圆柱体有压力？

5.（★★★★）如图 2—12 所示，一轻绳两端各系一小球（可视为质点），质量分别为 M 和 m（$M>m$），跨放在一个光滑的半圆柱体上. 两球从水平直径 AB 的两端由静止释放开始运动. 当 m 刚好达到圆柱体侧面最高点 C 处时，恰脱离圆柱体. 则两球质量之比 $M:m=$ ？

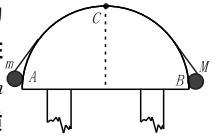


图 2—12

6.（★★★★★）如图 2—13 所示，金属杆 a 在离地 h 高处从静止开始沿弧形轨道下滑，导轨平行的水平部分有竖直向上的匀强磁场 B，水平部分导轨上原来放有一金属杆 b，已知 a 杆的质量与 b 杆的质量为 $m_a:m_b=3:4$，水平导轨足够长，不计摩擦，求：

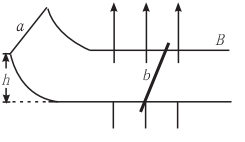


图 2—13

(1)a 和 b 的最终速度分别是多大？

(2)整个过程中回路释放的电能是多少？

(3)若已知 a、b 杆的电阻之比 $R_a:R_b=3:4$，其余电阻不计，整个过程中 a、b 上产生的热量分别是多少？

难点3　力矩平衡条件及应用

力矩平衡以其广泛的实用性，再次被考纲列为考查的内容，且以此知识点为素材的高考命题屡次再现于近几年高考上海卷及全国理综卷中．其难点分布于：(1)从实际背景中构建有固定转动轴的物理模型．(2)灵活恰当地选取固定转动轴．(3)将转动模型从相关系统(连结体)中隔离分析等．

〖难点磁场〗

1. (★★★★)如图3—1所示，一根长为L的轻杆OA，可绕水平轴O在竖直平面内自由转动，左端A挂一质量为m的物体，从杆上一点B系一不可伸长的细绳，将绳跨过光滑的钉子C与弹簧K连接，弹簧右端固定，这时轻杆在水平位置保持平衡，弹簧处于伸长状态，已知$OB=OC=\frac{2}{3}L$，弹簧伸长量恰等于BC，由此可知，弹簧的劲度系数等于_____．

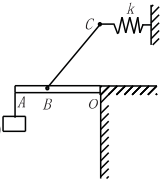


图3—1

2. (★★★★★)(1997年上海，6)如图3—2所示是一种手控制动器，a是一个转动着的轮子，b是摩擦制动片，c是杠杆，o是其固定转动轴．手在A点施加一个作用力F时，b将压紧轮子，使轮子制动．若使轮子制动所需的力矩是一定的，则下列说法正确的是

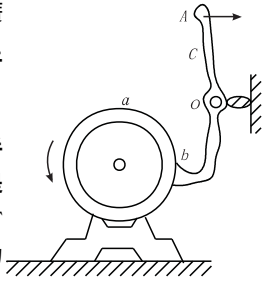


图3—2

A. 轮a逆时针转动时，所需的力F较小

B. 轮a顺时针转动时，所需的力F较小

C. 无论逆时针还是顺时针转动，所需的力F相同

D. 无法比较F的大小

〖案例探究〗

[例1](★★★★★)如图3—3所示，长为L质量为m的均匀木棒，上端用绞链固定在物体上，另一端放在动摩擦因数为μ的小车平台上，小车置于光滑平面上，棒与平台的夹角为θ，当：

(1)小车静止时，求棒的下端受小车的支持力；

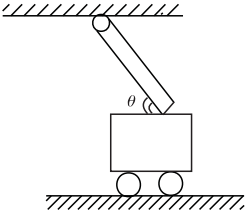


图3—3

需要全本请访问 www.ertongbook.com