

## “依纲、依本、识考题”是物理复习的根本

扈之霖

\* 高考以**能力考查**为主，随着新课标在全国的逐渐推开，**新课标理念在高考中的渗透**越来越强。应确信的是任何教学、考试的变革都不会放弃学科知识、学科方法，只是通过不同的方式更强化对它的过程认识、内容理解、形成**对学习者的思想**的影响，从而能灵活地应用。

无疑高考复习要加强**学科思想性**的复习。

\* **考试说明**（高考大纲）、高中三年的**教材**、近年的**高考试题**，是复习的依据，它们“是法”、“是理”、“是考查的展现”。考纲中的五种能力要求、课本中有关学科方法的提示、对高考真题“会解、会讲、会用（比较、总结）”的认识，是每个考生要注意的。

### \* 考题动向 5 个思考

1 估算题，这种考题是要求考生将实际问题通过科学的抽象，变为物理问题后进行解决的题目。这是对“建模”这一物理基本能力考查的加强。08 年全国理综试卷 1 中有两个估算题，多于往年；北京市理综试卷年年有估算题，已成为它的特色之一；其它各地方高考试卷中估算题的出现量也在增大。将这些估算题收集后可进行解题规律的研究。

2 近两年各地试题中有所增加的一个内容是：要求用文字语言的陈述“建议”、“评议”、“评价”、“改进措施”等等。在计算题、实验题中均有，而且设问多样。

（考纲中的能力要求有：“能够清楚地认识概念和规律的表达形式包括文字表述和数学表达”；“得出正确的结论或做出正确的判断”）

3 “应用数学解物理问题的能力”考查力度年年增大。已经在力学、电学、光学、原子核各部分的考题中显出一定的难度。分三个方面说一下

（考纲中的能力要求有：“能够根据具体问题**列出物理量之间的**

依纲依本识考题是复习之本

关系式，进行推导和求解，并根据结果得出物理结论；必要时能运用几何图形、函数图象进行表达、分析”)

①函数图象：图象是数学应用的重点内容，每年必有，近年更繁，越考越新，越考面越广。新课标中提倡加强探究或实验，这样就离不开数据处理。数据处理的最佳方法是图象，图象具有判断与预测的功能。考题中除课本图象之外，新图象很多，而且出现以复合物理量为坐标的、以物理量若干次幂为坐标的各种图象 ( $s^2-h$   $F/mg-t$   $T^2-1$  ………)。要指出的是：无论是什么情景、怎样的图象，都要先列出物理量之间的关系式，再将其变为函数表达式。由于图象的频繁出现，因此有必要在每章复习时都将图象题归纳一次，各章复习完再将图象总结为一专题。

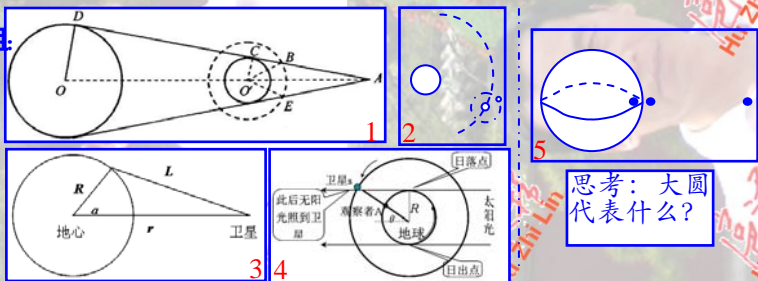
②位置关系：当考题的情景复杂，像多物体的运动（如“三星联动”）、两带电粒子在同一磁场中的运动、单一物体在磁场中往复运动等等，题目往往只是给出文字叙述。若想准确理解题意，需用示意图抽象概括出情景的主要状态、过程，这有助于思考，所以画图一定要有训练。简述几例：请看图示组

组中 1 图是 08 全国理综 2 卷最后一题，情景是地球、月亮、绕月的嫦娥卫星，由嫦娥卫星向地球发射无线电信号，问被挡住的时间多长。简称为“三星联动”。

组中 2 图是 08 全国理综 1 卷的一个选择题(估算)，情景是太阳、地球、月亮，估算太阳对月球的引力。也是“三星联动”。

“三星联动”的图中，“大圆”表示各星球的赤道（在地轴上方的俯视图）。

图示组



思考：大圆代表什么？



组中 3、4 两幅图，则分别是前些年全国高考试卷上的两个计算题，都是只有文字叙述，没有图。一个情景是：同步卫星向地球上纬度为  $\alpha$  的卫星发射中心发送无线电信号，问信号的传送时间多长；另一个情景是：春分那天，太阳直射地球，地球上的某人看头顶上的同步卫星，问在日落后还能有多长时间看见该同步卫星。

根据对两题目情景的理解，画出 3、4 两幅示意图，3 图中“大圆”表示地球的经线，这样将纬度可直观表示；4 图中的“大圆”表示的是地球的赤道（在地轴上方的俯视图）。

解答这些题目，都是根据图才可以进一步找到物理量的关系、空间量的关联，得以进行下一步的计算。示意图是攻克题目的关键。

组中 5 图是根据某个模拟题的题意画出的示意图，是三颗卫星：放在地面上随地球一起转动的未发射卫星、运行中的近地卫星、运行中的同步地球卫星。设问是比较三者运动中的若干物理量。图中“大圆”表示地球的经线。

从中可体会画示意图的关键性及画图的技巧性（“大圆”使用）

**(08 全国 1)** 17. 已知太阳到地球与地球到月球的距离的比值约为 390，月球绕地球旋转的周期约为 27 天。利用上述数据以及日常的天文知识，可估算出太阳对月球与地球对月球的万有引力的比值约为（与全国 2 有共同点—模型）

A. 0.2      B. 2      C. 20      D. 200      答：B

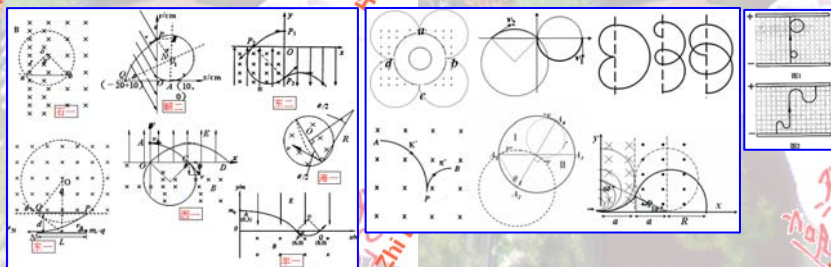
**8 全国 2)** 25. (20 分) 我国发射的“嫦娥一号”探月卫星沿近似于圆形的轨道绕月飞行。为了获得月球表面全貌的信息，让卫星轨道平面缓慢变化。卫星将获得的信息持续用微波信号发回地球。设地球和月球的质量分别为  $M$  和  $m$ ，地球和月球的半径分别为  $R$  和  $R_1$ ，月球绕地球的轨道半径和卫星绕月球的轨道半径分别为  $r$  和  $r_1$ ，月球绕地球转动的周期为  $T$ 。假定在卫星绕月运行的一个周期内卫星轨道平面与地月连心线共面，求在该周期内卫星发射的微波信号因月球遮挡而不能到达地球的时间（用  $M$ 、 $m$ 、 $R$ 、 $R_1$ 、 $r$ 、 $r_1$  和  $T$  表示，忽略月球绕地球转动对

依纲依本识考题是复习之本

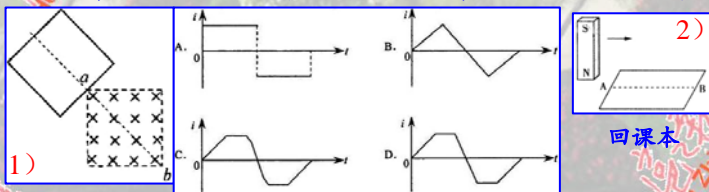
遮挡时间的影响)。

另外在电学中“场与带电粒子”二者的位置关系用图表示更重要。下面两幅图是若干带电粒子在磁场中的运动、电磁感应现象等题目在解答时必需要画的轨迹图，没有这些图想得到正确解答是不可能的。有些题目是给出位置的变化图，也需认真分析，否则不能答对。

根据物理情景画出位置关系才能更准确地理解物理变



理解给出的位置关系的变化才能得出物理变化的结果:



1) 08 全国2卷-21题

2) 08 重庆卷-18题

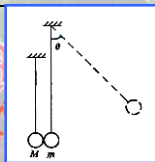
③涉及到累计的问题(利用数列:累加、累积)

近年来有些高考试题,是相同运动反复连续地进行,作用力在时间或空间不断地累积,这就要用到数列知识。但是要提醒的是:先列物理关系式,再看对哪个物理量的累积。如07年全国1卷中的第24题、08年四川卷中的第25题,在这里就不做解答了。



依纲依本识考题是复习之本

(07 全国 1) 24. 如图所示, 质量为  $m$  的由绝缘材料制成的球与质量为  $M=19m$  的金属球并排悬挂。现将绝缘球拉至与竖直方向成  $\theta=60^\circ$  的位置自由释放, 下摆后在最低点与金属球发生弹性碰撞。在平衡位置附近存在垂直于纸面的磁场。已知由于磁场的阻尼作用, 金属球将于再次碰撞前停在最低点处。求经过几次碰撞后绝缘球偏离竖直方向的最大角度将小于  $45^\circ$ 。



(悬点不动) (同一性质的碰撞多次重复)

(08 四川) 25. (20 分) 一倾角为  $\theta=45^\circ$  的斜皿固定于地面, 斜面顶端离地面的高度  $h_0=1\text{m}$ , 斜面底端有一垂直于斜而的固定挡板。在斜面顶端自由释放一质量  $m=0.09\text{kg}$  的小物块 (视为质点)。小物块与斜面之间的动摩擦因数  $\mu=0.2$ 。当小物块与挡板碰撞后, 将以原速返回。重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ 。在小物块与挡板的前 4 次碰撞过程中, 挡板给予小物块的总冲量是多少?



(同一性质的碰撞多次重复)

4 反映“热点”的题目: 社会热点→情景简化→高中物理范围→不追技术细节进行设问

倡导考生关注科学技术、社会经济和生态环境的协调发展, 高考要进行科学素养的多方位考查。从学科思想方法上看, 是在引导考生将复杂问题简单化、理想化, 对实际问题进行必要的模型抽象。所以 建立简单物理模型的能力在任何时候都是基础的。

近年的几率较多的热点

“能源”——太阳能、风能、海洋能等可再生能源的开发; 核能的利用。

“天体”——同步卫星、极地卫星以及环月卫星等航天技术和其它天体的发现;

“电磁”——生产、生活、体育、国防的设备;

奥运会在我国的成功举行, 也带来不少高考物理命题素材, 这也

是值得注意的。

### 5 实验考题“源于课本，不拘泥于课本” 有极为充分体现

近年的实验题，读题即能想到课本上的原实验。但却变化多端，难度深浅不一、面宽窄不一、装置各有所异，数据处理多样，越来越灵活。以“五能三会一得”为命题依据，不凡、不俗、有创意之题脱颖而出，“五能三会一得”也是考生应对实验考题的法宝。

（考纲中的能力要求：“能够独立完成“物理知识表”中所列的实验，**能**明确实验目的，**能**理解实验原理和方法，**能**控制实验条件，**会**使用仪器，**会**观察、分析实验现象，**会**记录、处理实验数据，并**得**出结论；**能**灵活地运用已学过的物理理论、实验方法和实验仪器去处理问题”

08 年：

#### ①全国 1：验证机械能守恒一用滑轮

（旧） （新）



#### ②宁夏：验证机械能守恒一用两单摆相碰撞

（旧） （新）



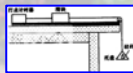
#### ③江苏：验证机械能守恒一用斜槽导轨接平抛运动，并新图象 ( $s^2-h$ )

（旧） （新）



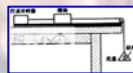
#### ④宁夏：平面小车一测两物体间的摩擦系数

（旧） （新）



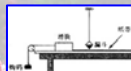
#### ⑤广东：平面小车一研究动能定理

（旧） （新）





- ⑥重庆：平面小车（改动）—研究匀变速运动  
（“新”） （新）



- ⑦以前：平面小车—测动摩擦因数  
（旧） （新）



巧妙地  
简化：

- ⑧北京：“探究弹簧伸长与外力关系”—拓展到读数、数据归纳  
（旧） （新）

其实变化就在于：同一实验可用不同装置；同一装置可完成不同实验。通过学习这些题目，发现原实验可能的变化，以这样的感悟，再结合“五能三会”的要求，复习每个实验。就可以提高“迁移转换重组”的能力，有效地应对高考中各种实验的考查。

08年“内容出新”的几个实验考题简介：

- ①山东：材料的电阻随磁场的增加而增大的现象称为磁阻效应，利用它可以测量磁感应强度。（“巨磁电阻效应”）  
②广东：探究热敏电阻的温度特性  
③重庆：液体电阻率与浓度的关系（坐标曲线、电流表内、外接）  
④四川：百分比误差

08年选择题中含有的“探究实验”，大都是学生课外实验内容：

- ⑤重庆：第20题涉及到地震的横波、纵波的传播；  
⑥重庆：第21题涉及平行板电容器中带电体速率、电量、电场强度大小和时间四变量分别对应关系，用图象给出几种可能性。  
⑦北京：第20题用“科学猜测”（建模、极限、外推）推断实验结论的正确与否  
⑧海南：第1题“物理学史实验”的挑选

依纲依本识考题是复习之本

总之，新实验内容是不能预测的，考查的题型多样的。但是通过对新实验题目的学习，熟悉实验目的、实验原理、实验装置、实验步骤、实验数据采集、实验数据分析处理、实验结论的得出、实验误差的分析（8 内容），以及这些内容之间相互联系与影响，进而思考命题者在哪些环节上可能设问？可能怎样设问？。

（注意实验题目的“细”）

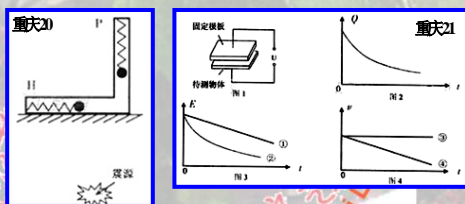
（08 海南）法拉第通过静心设计的一系列试验，发现了电磁感应定律，将历史上认为各自独立的学科“电学”与“磁学”联系起来。在下面几个典型的实验设计思想中，所作的推论后来被实验否定的是

A. 既然磁铁可使近旁的铁块带磁，静电荷可使近旁的导体表面感应出电荷，那么静止导线上的稳恒电流也可在近旁静止的线圈中感应出电流

B. 既然磁铁可在近旁运动的导体中感应出电动势，那么稳恒电流也可在近旁运动的线圈中感应出电流

C. 既然运动的磁铁可在近旁静止的线圈中感应出电流，那么静止的磁铁也可在近旁运动的导体中感应出电动势

D. 既然运动的磁铁可在近旁的导体中感应出电动势，那么运动导线上的稳恒电流也可在近旁的线圈中感应出电流



07 年：

全国 1：动量守恒实验—验证恢复系数

（旧）

（新）

海南：斜面装置、图象—验证牛顿第二定律



依纲依本识考题是复习之本

(新、新) (旧)

宁夏：平行板电容器—圆柱形电容器

(带电因素) (带电因素)

(旧) 推算 (新)

