

高考阅卷名师讲评丛书

高考物理试卷讲评 与答题得失例析

王建国 主编



陕西师范大学出版社

编写说明

一、这是一套近年高考试题分类研究及进行针对性训练的丛书,包括语文、数学、英语、物理、化学共五册,供高考研究及应试训练用。

二、这套丛书荟集了 1991 年至 1997 年全国高考七套各科试题,并对这些试题进行分类研究.方法是从每类试题中选取典型的、有导向性的或是可资训练借鉴的试题,从“考查目的”、“解题思路”、“易错指点”、“试题评述”四个方面进行分析研究,指出该题命题意图、考查知识要点及能力层次,解题的种种思路,当年答题所犯错误及原因分析,还有该题的难度、效度、信度等.研究命题原则和规律,试图能在“考什么”“怎么考”上给大家以启示。

三、在各类典型试题分析研究后边设计有本类考查的训练题(附有答案)。

四、参加本书编写者是多年从事高中教学、高考研究,并大都参加历年高考阅卷工作的知名教师、教研员,书中既有他们从事教学、指导应考方面的经验意见,还有高考阅卷中取得的反馈信息,相信这些会给大家科学地进行应考能力的培养提供一定的帮助。

1997 年 8 月

目 录

近年来高考物理命题研究	(1)
-------------------	-----

1991 年~1997 年高考物理试题分类汇编	(13)
-------------------------------	------

一 质点的运动	(13)
---------------	------

二 力	(15)
-----------	------

三 牛顿定律	(17)
--------------	------

四 物体的平衡	(21)
---------------	------

五 动量、动量守恒	(23)
-----------------	------

六 机械能	(25)
-------------	------

七 振动和波	(40)
--------------	------

八 分子动理论、热和功	(45)
-------------------	------

九 气体	(47)
------------	------

十 电场	(56)
------------	------

十一 稳恒电流	(65)
---------------	------

十二 磁场	(69)
-------------	------

十三 电磁感应	(74)
---------------	------

十四 交流电	(81)
--------------	------

十五 电磁振荡和电磁波	(84)
-------------------	------

十六 光的反射和折射	(86)
------------------	------

十七 光的波动性和微粒性	(91)
--------------------	------

3)	{	十八	原子和原子核·····	(94)
		十九	单位制·····	(97)
		二十	实验·····	(97)
		高考物理试题分类讲析与训练 ·····		(112)
1.	{	一	质点的运动·····	(112)
		二	力·····	(116)
		三	牛顿定律·····	(123)
		四	物体的平衡·····	(129)
		五	动量、动量守恒·····	(133)
2.	{	六	机械能·····	(149)
		七	振动和波·····	(159)
		八	分子动理论、热和功·····	(169)
		九	气体·····	(173)
		十	电场·····	(190)
3.	{	十一	稳恒电流·····	(203)
		十二	磁场·····	(212)
		十三	电磁感应·····	(221)
		十四	交流电·····	(236)
		十五	电磁振荡和电磁波·····	(243)
4.	{	十六	光的反射和折射·····	(248)
		十七	光的波动性和微粒性·····	(264)
		十八	原子和原子核·····	(269)
		十九	单位制·····	(276)
		二十	实验·····	(276)
		参考答案 ·····		(292)

近年来高考物理 命题研究

一、高考命题的指导思想

高考是一种国家级选拔性考试,其主要目的是从全国百万考生中选拔出一部分进入高等学校深造,这就决定了它必须具有较高的信度、效度,必要的区分度和适当的难度。此外,在我国目前的情况下,高考对于中学教学又起着明显的“指挥棒”作用。因此,高考不仅要有利于高校选拔新生,而且要有利于推动中学教学。“两个有利”,便是高考命题的基本指导思想。

从1977年恢复高考以后,20年的实践证明,高考命题要做到同时兼顾“两个有利”是很不容易的,有时候不是偏到这一边就是偏到了另一边。为此,从1991年开始,国家教委考试中心实行了公布《考试说明》的办法,对高考的性质、内容、形式以及试卷结构等作出规定性说明,使高考命题向着科学化、标准化迈进了一大步,也使“两个有利”的指导思想更加落到了实处。

为了“有利于中学教学”,命题组专家做出了很大努力,其中之一便是采取了其素材源于教材、其命题高于教材的办法,例如1996年物理高考试题便充分说明了这一点(见表1)。

表1 1996年若干试题素材源于教材的命题情况统计

题号	考查内容	源于教材何处	演变方式
22	物体受力分析, 牛顿第二定律, 匀变速直线运动, 摩擦力	高中《物理》第三册(选修)第19页例题1	初速 $v \neq 0$ 改为“静止开始下滑”; 由“求路程”改为“求时间”; 数据运算改为字母计算
14	简谐振动规律	高中《物理》第一册(必修)第127页练习一第(1)题	将图表中的回复力、加速度去掉而仅仅保留位移、速度; 将四段振动过程改为一周期内5个时刻的状态
6	平行板电容器的电容规律	高中《物理》第三册(选修)第209页课文	增加了“电量”内容, 保留原图
10	LC 振荡电路, 电磁振荡过程	高中《物理》第二册(必修)第133页课文	增加了电容器极板电压随时间变化的图线 $u-t$, 并作为题干给出; 将课文叙述内容浓缩为几个特定时刻的振荡电流 I 、带电量 Q 、电场能、磁场能, 并编为选项供选择
2	光子说	高中《物理》第二册(必修)第246页练习二第(1)题	将原填空题型改为选择题型, 将红、紫光比较改为红、橙、黄、绿光比较
1	核聚变	高中《物理》第二册(必修)第290页课文	将氢核聚变方程混入其它核反应方程, 供选择

二、试卷结构及题量

1. I、II 分卷的试卷结构

从 1992 年开始,物理高考试卷分为 I 卷、II 卷两部分,其中 I 卷是由单选、多选题组成的客观性试卷,II 卷是由填空、计算题组成的主观性试卷.从 1993 年开始,会考后的高考满分改为 150 分,考试时间仍为 120 分钟.

选择题、填空题多用于考查 A 级和 B 级要求的知识点;计算题则适合于进行综合性考查,近年来物理高考计算题由 3 题发展为 5 题,1996 年~1997 年属光、热学内容的各有 1 题,属力、电学内容的有 3 题.

2. 呈递减趋势的总题量

物理高考试题以 1989 年、1991 年为最多,1992 年减至 31 题,1995 年减为 30 题;到 1996 年、1997 年则减为 26 题,1991 年与 1996 年、1997 年试题数量的变化对比情况如表 2 所示,试题数量的减少,会给考生增加一些思考问题的时间,有益于考生正常发挥.

表 2 各型题量、总题量的变化对比

	单选题	多选题	实验及填空题	计算题	总计
1991 年	13	8	$3+7=10$	3	34
1996 年~1997 年	8	6	$3+4=7$	5	26

三、高考命题的知识范围

1. 高考命题范围的调整

我国于 1990 年颁布了最新的中学物理教学大纲,随着新工时制的实行又于 1994 年对新大纲进行了调整.所以,1994

年以前高考命题以 21 个单元为取材范围,从 1994 年开始则改为 20 个单元的知识内容.

1994 年调整中,要求不再作为考试范围的知识内容有:乐音,声音的三要素,声音的共鸣,噪音的危害和控制;晶体和非晶体,液体的表面张力;并联电池组,三相交流电,电磁波的发射,开放电路、调制、电磁波的接收,电谐振、调谐、检波,二极管及其单向导电性,三极管及其放大作用;眼睛,近视眼和远视眼.

2. 需要重点掌握的知识内容

高考信度要求较好的内容效度,亦即较大的知识覆盖面以及从总体范围内取样适当.仅就覆盖面而言,每年的高考试题都要在 18~20 个知识单元中涉及总量 60% 左右的知识点.这一命题特点要求考生做到:既全面复习又重点掌握.

根据前后几个教学大纲中一直保留着的知识内容,结合近 10 年高考物理试题中出现频率较高、赋分比例也较大的知识点,我们提出 36 个知识块供读者重点研究:力的概念,力学中常见的三种力,力的合成与分解,共点力的平衡;滑动摩擦及其公式,静摩擦概念;匀变速直线运动的规律,自由落体运动;牛顿运动定律,牛顿第二定律与运动学的综合,质量和重力;动量定理,动量守恒定律;动能定理,机械能守恒定律,功能关系;匀速率圆周运动,向心力,万有引力;上抛运动,平抛运动;简谐振动及其图像;横波及其图像;内能及其改变的两种方式,热量概念;气体三定律和状态方程,气体的图像;气体压强的微观意义,各种形态管内气压的大小;电场的场强、电势、电势能、电势差;匀强电场中电荷的受力和运动;电场中的导体性质,电容概念;电流强度,电压,电阻,电动势,电功率;

部分电路欧姆定律, 全电路欧姆定律, 电阻定律, 焦耳定律; 串并联电路特点, 电表的改装; 伏安法测电阻, 欧姆表和多用电表; 磁感强度, 磁通量; 安培力和洛伦兹力, 左手定则, 带电粒子在磁场中的圆周运动; 电磁感应定律, 楞次定律; 交流发电机, 交流电图像和有效值; 理想变压器公式; 振荡电路的电磁振荡过程, 周期公式; 机械共振, 电谐振; 平面镜成像及作图, 眼睛的光学作用; 光的折射定律, 全反射, 临界角; 透镜成像, 公式和作图; 三种光谱的形成; 光的干涉及应用; 光电效应; 原子的核式结构, 玻尔模型; 原子核的蜕变; 人为转变、裂变、聚变, 半衰期, 核反应方程; 核能, 质量亏损, 质能方程.

3. 各部分命题占分比例

根据力、热、电、光、原子五部分内容分配课时的比例, 《考试说明》对它们在高考试卷中所占分数的比例规定为 36%、10%、36%、12%、6%, 此外实验(包括在以上各部分内)占 12%~14%. 从 1990 年到 1997 年的物理高考试卷中, 各部分实际占分比例如表 3 所列. 可以看出, 1997 年电、热学内容高于规定 5.0% 和 4.0%, 而力学的比例下降较大, 这是值得注意的.

表 3 各部分知识内容在高考试卷中实际占分比例(%)

占分比例 内容 \ 年份	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
力 学	36	31	37	36	36	38	37	29
热 学	11	11	12	11	13	10	11	14
电 学	38	41	34	37	37	32	36	41
光 学	10	12	12	11	11	15	11	11
原子物理	5	5	5	5	3	5	5	5

四、对知识和能力的要求

1. 对知识点的等级要求

1994年至1996年的《考试说明》把考查内容分为99个知识点,各知识点要求考生掌握的程度分为A、B、C三个层次;1997年《考试说明》把考查内容改分为103个知识点,要求掌握的程度改分为A、B两个层次。就知识内容而言,1997年的规定并无变化,只是在四处将原知识点一分为二了;就掌握层次而言,20个知识单元都基本上是将原来要求为B、C级掌握的知识点放在一起统称为B级了,知识点的分布情况(实验除外)见表4统计。

1991年~1996年高考试题包括了所有C级、大部分B级和一部分A级的知识点,说明大部分试题是以重要知识(B)级和重点知识(原C级)为考查目标的。现在虽然改为A、B级要求,但仍是以B级为考查重点的,而且考查重点的确定变得更为灵活了。所以,许多重点内容过去考过,今后还可能再考,可见对过去一些典型试题及其解题思路、考生典型错误进行深入细致地分析是十分有益的。

表4 各部分知识点A、B、C或A、B级要求的分布情况(1997年前后以“/”区分)

数 目 要 求	内 容	力学	热学	电学	光学	原子物理	合计
A		6/9	4/4	4/8	3/7	4/4	25/32
B		23/29	2/2	13/18	2/4	1/1	41/54
C		7/0	0/	7/0	2/0	0/0	16/0
合 计		36/38	6/4	24/26	11/11	5/5	82/86

2. 把能力考查放在首位

高考的选拔性质决定了它“把对能力的考核放在首要位置”，《考试说明》中将物理学科要考核的能力分为理解、推理、分析综合、应用数学处理物理问题、实验等能力。近3年的物理试题对能力的要求更加提高了，有以下几点值得注意：

第一，更为重视“应用数学处理物理问题的能力”的考查，表现在以下两个方面：

(1)考查能否根据问题情景列出物理关系式，推导求解并得出结论。例如1995年第30题，沿水平轨道扔沙袋，涉及知识只有动量守恒定律，每一次扔沙袋都是两物体所成系统的动量守恒，似乎不算困难。但如果针对多次扔沙袋一次又一次地列式计算，则既费时间又容易出错。正确的思路是数学归纳，找出转向前后的 n 与 $(n+1)$ 次之间的物理量关系，列方程求解 n 值。像这种压轴题，难就难在了数学思想、数学模型、数学方法的灵活应用。

(2)考查运用几何图形、函数图像进行分析、表达的能力。例如1996年第26题，仅涉及电场力、洛伦兹力以及共点三力平衡，但必须由考生自己画出带电质点的受力图，对考生提出了较高的空间想象能力要求。函数图像方面，以前大都限于考核图像识别，以及根据题给图像作出分析等。1996年第19题则要求考生自己画出*i*-*x*图像，通过对问题的分析得出结论，再将结论用图像表达。

第二，对包括理解、推理、分析综合等在内的各种思维能力进行综合考核。

例如1996年第25题是气态方程和力学的综合题，考生感到困难，陕西省得分率仅为0.05，首先是理解能力不够，根

本看不懂题意;其次是不会分析,不知道把水银倒在活塞上与把水银瓶放在活塞上有什么不同,也不知道如何表达这种不同等等。又如1997年第26题,陕西省得分率仅为0.05,试题要求对电子在加速电场、偏转电场、无场区域的三段运动能正确分析推理,然后再将电子运动与记录纸转动联系起来综合求解,而考生表现出来的恰恰是理解、推理以及分析综合能力的欠缺。

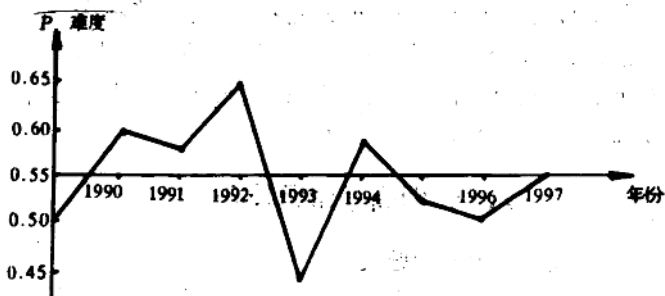
第三,对实验能力的考核更为重视。分析一下1991年至1997年考查过的实验题内容及其赋分,可以看出:(1)近3年将演示实验引入高考试题,这是旨在“有利于中学教学”的正确导向;(2)从1996年开始,将实验题单独作为一个填空大题编拟,反映出对实验考核的重视;(3)考核内容涉及实验原理、器材的选择安装使用、画电路图、实物图连接、数据处理等,呈现出实验能力的全方位考查;(4)更加重视数据处理,特别是对于用函数图像方法处理实验数据的考查;(5)1997年实验题所占分数比例首次超过了14%。

五、对试题难度的把握

1. 对全卷平均难度的控制

根据教育统计测量理论,为了具有较好的区分度以便高校分档次地选拔新生,国家教委考试中心规定物理高考的全卷平均难度(平均得分率)为0.55左右,并为此做出了巨大努力。经过实践,1990年、1991年、1992年、1994年的平均难度都在0.55以上,除了个别年份(例如1992年、1993年)有较大起伏外,近三四年的全卷平均难度逐渐趋于平稳(如图)。可以相信,今后还会继续保持高考难度的稳定性,今后试题的整

体难度也不会大起大落,平均难度系数仍期望维持在0.55左右.



2. 容易题与难题的档次更加拉大

为了保证高考的区分度,《考试说明》对物理全卷易、中、难题的题量比例规定为3:5:2,这是一种准正态分布,虽然在个别年份由于掌握不好而出现偏态分布的情况,但从总体来看高考试卷以中等难度题为主体的命题特点是没有变化的.

从1995年起,物理高考在保持中难题为主体的同时,又出现了容易题与难题的档次更加拉大的新特点.这是因为总题量减少后考生思考问题的时间相对增长了,有可能将2~3道难题出得更加灵活、能力要求更高;同时,为了不使总体难度因此而失控,在一部分容易题上则变得更容易得分了.容易题与难题拉大档次的特点在1996年、1997年两年表现得最为突出,1996年的第1、2、22题以及1997年的第1、3、9题仅相当于各省市毕业会考试题中的中等甚或偏下试题水平,这在以往的高考中是罕见的;与此同时,1996年第19、21、26题

以及1997年第20、21、25、26题则很难,其能力要求之高、得分率之低也是在近几年高考中较为突出的。

这种难易题之间拉大距离的命题特点,有可能在今后若干年内继续保持,因为它是和减少总题量、增加计算题量、提高区分度等改革方向并存的新特点,也是与物理解题需要增加思考时间这一学科特点相一致的。

六、物理高考命题技巧

1. 考查理解能力的命题技巧

(1)比较鉴别.在选择题中提供一组相近似、易混淆的概念,或一组似是而非、似非而是的陈述,或一组实验现象、图像,供考生比较鉴别,这是考查理解能力的主要命题技巧。

(2)简单应用.设置一种情景、环境并提出具体问题,看考生在应用物理概念、规律解决问题的过程中所表现出的理解能力如何,这是在中等难度试题上考查理解能力的常用命题技巧。

(3)干扰因素.故意多给的条件干扰、违反习惯的定势干扰、改变情景的变式干扰、引起臆测的歧途干扰,均可更深入地考查理解能力。

2. 考查推理演算能力的命题技巧

(1)逆向设问.给出结果或结论,要求考生通过推理寻找其原因或初始情况的命题方法,最能考查出思维的灵活流畅程度.因此,逆着常规思维方向提出问题,已成为高考命题中惯用的一种技巧,近几年高考题中这类试题更是频频出现。

(2)量级估算.对物理量的数量级进行估算是一种合理近似,它能避开繁琐的数学运算以便迅速抓住要害,是物理学习

中不可缺少的基本功之一。自从 1984 年那道要求估算地球大气层总重量的试题问世以来,物理高考中的估算题就屡见不鲜了。

(3)极值求解。将极值问题编入高考试题,也是命题者常用的技巧,恢复高考以来几乎年年都有此类题目出现。这大概是因为它们能融数学与物理于一体,对学生提出了较多的能力要求:须清楚地分析物理现象、物理过程的边界条件,深刻地理解物理现象、物理过程的数量变化特点,能够进行科学的逻辑推理判断。

3. 考查分析综合能力的命题技巧

(1)潜在条件。一些高考题之所以显得难,不仅由于物理过程复杂多变,更由于其潜在条件隐蔽难寻,从而使人误以为条件不足而陷入困境。高考物理试题中潜在条件的隐蔽之处通常是:常识;题图;忽略不计的因素;高度概括的含蓄表达等。

(2)复杂过程。将多个物理过程交织在一起构成复杂的物理过程,要求学生具有将复杂过程分解成几个阶段、几个侧面分别应用有关概念规律分析研究,然后利用诸阶段、诸侧面的内在联系将先前分开研究的结果综合起来加以解决的能力。所以,构思复杂过程便成为考查分析综合能力的主要命题技巧,每年高考的难题多半是运用这一技巧编拟出来的。

4. 考查思维素质的命题技巧

(1)隐含演绎跳跃。学习心理学认为,人的思维素质主要表现为思维的深刻性、广阔性和敏锐性等。为了考查思维素质,高考试题采用隐含、演绎、跳跃等技巧编拟,收到了很好的效果。下面以 1996 年试题为例加以说明:

1996年试题以明显的常见过程来屏蔽并存过程的隐含式立意角度,用“可能”陈述句的设问方式,来考查学生思维的深刻性,在这方面表现突出的是第9、12、13等题。

1996年试题以所得一般性结论涵盖各种具体结果的演绎式立意角度,以“可能”陈述句的设问方式,来考查学生思维的广阔性,在这方面表现突出的是第25、26题。

1996年试题以删去中间步骤、设置题眼等跳跃式立意角度,以执果索因等设问方式来考查学生思维的敏锐性,在这方面表现突出的是第14、21、23题。

(2)演变创新.人的思维素质还表现为,在情景模型演变的新意境下能否灵活应变,并迅速而准确地抓住基本解题思路.所以,刻意求新求变历来是旨在考查思维素质的高考命题技巧。

例如早些年的一道高考题,是甲、乙冰车通过传递动量以免相撞的模型,到1991年则演变为运动小球能不接触的条件求解;又如电磁感应模型从80年代到90年代,每次出现都是在原情景的基础上加以演变创新的结果。

1991 年 ~ 1997 年 高考物理试题 分类汇编

一、质点的运动

1. (1996 年全国) 一物体做匀变速直线运动, 某时刻速度的大小为 4 米/秒, 1 秒钟后速度的大小变为 10 米/秒, 在这 1 秒钟内该物体的

- A. 位移的大小可能小于 4 米
B. 位移的大小可能大于 10 米
C. 加速度的大小可能小于 4 米/秒²
D. 加速度的大小可能大于 10 米/秒²

2. (1991 年全国) 如图 1 所示, 以 9.8 米/秒的水平初速度 v_0 抛出的物体, 飞行一段时间后, 垂直地撞在倾角 θ 为 30° 的斜面上, 可知物体完成这段飞行的时间是

- A. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 秒 B. $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ 秒
C. $\sqrt{3}$ 秒 D. 2 秒

