



北京名校名师为北京考生

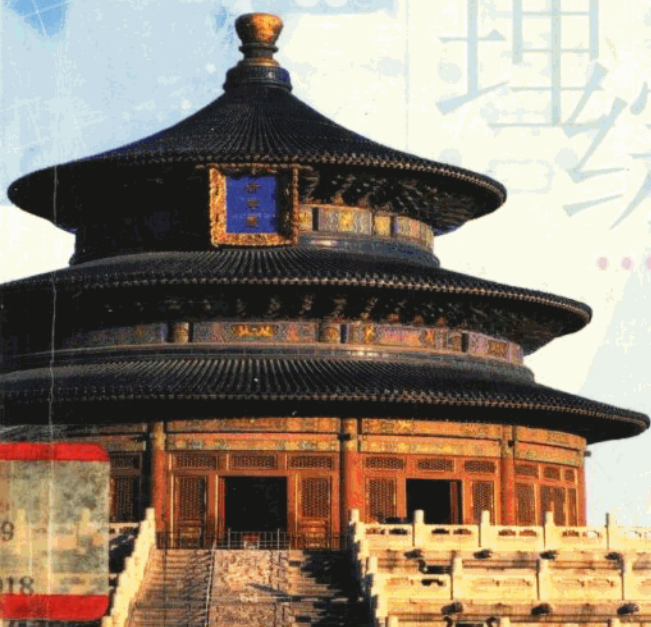
2003 量身定制

解读 北京新高考

[升级版]

3 + X

理科综合分册



press

开明出版社

升级版前言

我国高考“3+X”方案改革始于1999年，当时广东省率先进行了“3+X”科目设置改革。从2002年开始全国除台湾省、香港及澳门特别行政区以外的31个省、直辖市、自治区都实行“3+X”考试，其中北京市首次实行自主命题。随着2002年普通高等学校秋季招生考试的结束，北京考生正式经历了北京“3+X”高考的演练。2002年北京春季、秋季“3+X”高考中的“3”即语文、数学、英语实行北京市单独命题，“X”即文科综合和理科综合采用由教育部考试中心命题的全国卷。

鉴于2002年春季、秋季“3+X”考试对北京考生复习的指导意义和借鉴作用，我们特别聘请了北京市的名校名师编写了这套《解读北京新高考3+X[升级版]》丛书，旨在把高考的最新信息和动态及时地传递给北京考生，帮助北京考生适应“3+X”高考改革的需要，准确把握命题方向。

本丛书根据普通高等学校招生考试说明编写，针对北京自主命题的特点，指导学生除能够综合运用各学科内知识外，还能掌握学科间知识的融会贯通，以达到提高学生学习能力和学习成绩的目的。升级版丛书的独特优势如下：

1. 在每学科开篇，编者仔细研究了2002年北京自主命题的春季、秋季“3+X”高考试题所反映的命题方向、题型特点、考查内容的侧重点等，对试卷做出了精辟的评析。编者还结合自1999年至2002年所有“3+X”考试试卷情况，对2003年高考形势做出了大胆的前瞻性的预测，同时为迎接2003年“3+X”高考的北京考生奉献最新的、完整的、及时的应试策略、解题技巧及复习方案，为考生探明了2003年高考的路径。

2. 本丛书特别邀请在2002年“3+X”考试中成绩突出的学生撰写高考复习经验，并独特设计“高考高分学生备考经验”板块，为考生介绍成功的秘诀。

3. 知识点讲解部分均为具有多年高三任教经验的教师编写，他们扣紧命题走向和复习重点，在每个知识板块前设置知识网络图表，使知识之间的联系一目了然，并为考生总结知识体系、指导复习方法。

4. 应广大考生、教师的要求，升级版丛书继续发挥第一版的优势，增大了例题、习题量，以大量的历届高考考题作为例题和习题，增强考生在复习冲刺阶段的实战感。针对高考“理论联系实际”的命题走向，丛书在例题、习题的设计上，增加了应用型和能力型题目。

为了使该丛书能更科学、更系统地反映出高考总复习的特点，本书针对考生的基础知识、审题能力、解题技巧、知识迁移和读图识图等薄弱环节，特别设计了以下应对措施：

- ◇锁定考试说明 扣紧“考试说明”中有关此章节的具体规定，务使考生心中有数。
- ◇突破重难点 根据“考试说明”，一一列举此章节涉及的考点以及重点、难点，务使考生能有所突破。
- ◇破译学科内综合 讲解有关学科内知识联系的综合例题。

◇攻克跨学科综合 讲解有关学科间知识联系的综合例题。

最后，除附有 2002 年秋季普通高等学校招生全国统一考试（北京卷）试题外，编者还结合 2002 年春季、秋季“3+X”高考的题型和特点设计出有特色的仿真题并配以详细答案，引导学生进行最后的总复习。书中例题出处均以缩写表示，如“2002·MCE”表示该例题选自 2002 年的全国高考题。相关缩写还包括：MCE（全国高考题）、TCE（全国考试中心试测题）、MCES（上海高考题）、MCEN（湖南、海南、云南三省高考题）、MCEK（广东高考题）、MCEC（北京春季高考题）。

丛书作者均为具有丰富教学经验和高考命题经验的北京四中、北师大附属实验中学、人大附中、清华附中、海淀教师进修学校、北京二中、北京 101 中、北师大附中、北师大二附中等北京市重点中学的特级、高级教师。本套书是他们专门为北京考生量身定制的精品。

在《解读北京新高考 3+X [升级版]——理科综合分册》的编写过程中得到了黎红、常青、周大可、王慧弟、周然、唐红、胡雷、张梅丽、贺留荣等同志的大力帮助，在此一并表示感谢。

限于时间和水平，书中不妥之处在所难免。恳请广大读者提出宝贵意见，以便我们对此书加以修改和完善。

编者

2002 年 9 月

高考高分学生备考经验

高考经验谈

高三学生时间紧、任务重。因此，倾听过来人的经验是个省时省力的好方法。然而，别人的经验只有经过批判地吸取才能转化为自己的。所以，以下我总结的高三经验还需同学们结合自己的实际情况加以取舍。

经验总则

高三这一年，首先拼毅力，其次拼体力，再次拼智力。强大的自我控制能力是高三取胜的关键。这种自我控制能力不仅体现在自己能持续激发学习动力上，还体现在对诱惑的抵御和对心理状态的及时调整等方面。我们要在战术上重视高考，在战略上藐视高考。

建议：

1. 对于自控能力不强的同学，给自己找一个能说服自己“走正道”的理由。
2. 宁可挤做题的时间，也不能挤睡觉的时间。睡足了才能保养精神，发挥智力。

一、复习战略

毕业班的各科老师都会制定一套复习战略。如果老师水平高、经验丰富，你尽可放心大胆地跟着老师走。但假若你觉得老师的方针与自己不对路，则需根据自己的情况另外规划复习战略。但要注意及早检查自己的学习方法是否达到了有效提高学习成绩的目的，并根据自己的实际情况及时调整复习方向。复习的要领应是先夯实基础，再提高能力和技巧；先理清知识体系，再查缺补漏。

建议：

1. 把数、理、化、生课本仔细读一遍，使知识框架和基本方法了然于胸。语文的基础知识复习和背外语单词这种工夫活要早干、多干。
2. 做参考书不求多，不求难，但求精，争取做一道题就解决一类问题，搞清一种疑惑，走出一个误区。

二、复习战术

复习战术因科目而异，但有一点是共通的，那就是把基础知识搞扎实。

建议：

1. 学习方面。

- (1) 语文的复习量很大，尤其是基础知识，可谓浩瀚无边，因而越早上手越好。不要以为基础知识复习一遍就行了，记忆是需要反复强化的。建议每日睡前读一段文言文，可培养文言文语感。
- (2) 外语知识很零碎，所以需挤零碎时间复习外语。
- (3) 数学的解题能力是在解题过程中培养起来的，所以数学题不能少做。每天做一道大题是种不错的方法。另外，让同学给你的解题步骤找错会有助于培养彼此的思维严密性。
- (4) 理、化、生三科的教科书上面字字珠玑，插图也很有用，不可不认真记忆。
- (5) 认真对待错题，把错题积累在一起（可建立错题本），并把每一道错题彻底搞明白。掌握一道错题胜于做几道新题。此外还要分析错误原因，以便下次再遇到同样情况时不犯同样错误。

2. 心理方面。

- (1) 高三大小考试数不胜数，除了一、二模等少数考试之外，其余考试的作用不外乎两点：查找知识漏洞和训练考试技巧。所以，不要让自己的情绪被不理想的成绩左右。

(2) 如果你发现自己最近比较烦, 读不进书, 不要勉强, 放一放再说, 这是高三的必经阶段, 过去了就好了。如果长期如此, 不妨找个心理医生聊聊。

3. 身体方面。

复习考试期间要注意保护自己的身体。生活要规律, 要经常锻炼, 以保持健康。

三、考试技巧

学得好不等于考得好, 想考好还要靠技巧。

建议:

1. 考试时需要适度紧张, 但不要过度焦虑, 这样才能充分发挥潜力。
2. 把平时考试当高考认真对待, 把高考当平时考试, 适当放轻松。
3. 构成试卷主体部分的题是容易题和中等难度题, 难度大的题的份量不多。所以那些把精力都放在难题上而忽视基础的人在考试时容易吃亏。
4. 考试时按先易后难的顺序做。最难的题不一定在最后, 所以中间遇到不会做的题很正常, 跳过它往下做是明智之举。不要因此产生心理负担。别给自己定分数目标, 尽力而为就是了。
5. 高考的第一要务是争分而非攻坚。稳稳当当地把会做的题都做对, 往往比赶时间啃难题更划算。
6. 考语文时先看作文题。在做前面的题时, 你的潜意识已经在构思作文了, 这样做可节省时间。
7. 考数学一定要仔细。只要小题全做对, 大题即使有两道不会做, 成绩也不会差到哪儿去。
8. 考英语阅读时, 一定要抛开自己的主观意志, 一切从文章出发。如果文章说太阳比月亮小, 那么月亮就绝对比太阳大, 不要凭自己的主观判断盲目做题。
9. 理科综合其实不难, 那道高度综合的大题一般较简单, 其他题目又不太综合。只要你基础扎实, 做(审)题仔细, 语言规范, 拿高分不难。
10. 高考的750分中, 理科综合的300分最容易挣。只要理综考得好, 另三科即使有一科成绩不太好, 总成绩也不会有大问题。

以上是我高三期间的一些心得, 供同学们参考。其实, 最了解自己的人是自己, 自己的前途还要靠自己来把握。

佟欣

作者简介: 佟欣, 原北师大附属实验中学学生。在2002年秋季高考中取得了总分670分的好成绩, 现就读于清华大学信息科学技术学院电子工程系电子信息工程专业。

我的高考经验

知己知彼, 百战不殆

在开始高三总复习之前, 我想大家应该对高考题有一个大概的认识和了解。因此我建议大家全面浏览一遍上一届的高考题, 对这四份试卷中题目的类型、数量有一个大致的了解, 这样就会觉得心里有底, 不至于慌乱。如果能做一遍就更好了, 你就能对高考题的难度以及考查重点有所认识。

相信这个时期不少地方都有高考信息发布会或是辅导班之类的活动, 这些活动有一个好处, 就是能帮你捋一下高中的知识脉络。高三伊始, 在大多数同学的脑子里知识还都是点状分布, 属于“只见树木不见森林”; 而在这些活动中的辅导老师基本上都是进行由面到点的教学, 从大块入手。另外, 这些老师大多对高考有很深入的研究, 可以帮助你进一步认识高考。但参加这样的活动会占用许多课余时间, 另外辅导班老师所讲的内容学生不一定能完全消化, 因此以我的经验, 主要的知识系统各个地方老师讲的都大同小异, 如果时间允许, 你只要听上一到两个就足够了, 不宜过多。

充分准备

到了高三，复习资料如潮水般涌来，确实令人无所适从。我认为，首先学校给大家订购的参考书最值得重视，因为这毕竟是老师们精心挑选的。对于老师要求完成的内容，一定要排除万难、坚持做完。其次，就是同学们自己买书了。我当时真是买了不少参考书，毕业后我发现我的参考书可以供四个人用还绰绰有余。参考书多也未尝不是一件好事：当遇到什么疑难问题的时候，可以自己查阅找到答案，而且广泛浏览可以让你博采众家之长。

对于有一些知识而言，强化记忆是最好的方法。我的房间里到处贴着各种小纸条，上面写的是一些我自己容易忘记的公式、句子或者解题思路。平时没事的时候抬头看看，时间久了自然就印在脑子里。

理科综合

理科综合是从我们这一届刚刚开始实行的，所以对我们和老师来讲都没有什么经验，但是大家都有一个共识：不论怎么考，知识就是那些，把基本的知识掌握好，怎么考都不怕。所以我们学校一直到4、5月份才开始指导我们做理综题，主要还是按三个学科分别抓基础。其实大家要想到，理科综合没什么可怕的——看看今年的考题就知道。如果按照以前考单科时的方法复习好，理综成绩保住220分绝不在话下。但如果你的要求更高，那就要努力琢磨“新题”了。理综考试里有很多新情境、新知识，这些东西靠背、靠做题是行不通的，必须要理解出题思路，并训练自己看到新题时尽快求得解题思路的能力。如果考到没学过的知识，那就只好见一个记一个——不过要记住，这绝对是个别现象，拿到题时一定要先确定无法用以前的知识解答再考虑其他方法。最后再次强调，理科综合取得高分的途径就是要将三科基础打牢，万变不离其宗。

高三生活

高三生活很紧张，也很充实，如果能真正“享受高三”就能达到最好水平；即使不能，至少也要坦然面对高三。

高三最重要的就是时间，“时间像海绵里的水，要靠挤的。”但我想，去挤睡眠时间绝不是什么好办法。很多人认为高三学生的刻苦程度是以睡眠时间来衡量的，似乎睡得越少就表示你学得越努力，睡得越晚才越像个高三学生。但当你精疲力竭、眼皮打架的时候，学习效率又能有多高呢？我想有经验的同学都会心知肚明。其实睡眠时间并没有什么特别的限制，完全根据个人情况而定。只要一定的睡眠能保证你第二天头清眼亮，就算只睡三四个小时也没关系——但要提醒你的是，这样的睡眠长度是要坚持到高考的，不能这个星期每天睡3小时，下星期就坚持不住，睡9小时了，这可是有百害而无一利。我个人的经验是每天晚上11：30睡觉，第二天早上6：30起。当然这对于要上早自习或晚自习的同学就另当别论了。另外，如果有可能的话，中午最好能小睡一会儿，这对于提高下午的学习效率十分有效。

高三学习并不一定意味着要牺牲你的个人兴趣和社会活动。一些对你来说不太浪费时间的事情，是完全可以坚持的。高三第一学期我仍然在校学生会工作，给一些活动出谋划策，完成交代的任务，这些活动能令我找到很多自信和快乐。后来证明，在学生会工作的经历极好地锻炼了我的心理素质和思维的开阔性，对高考也不无帮助。我很喜欢听音乐，在高三的下学期我常常听音乐，音乐使我心情平静，能缓和一下紧张的生活，从而更积极地投入到下一阶段的学习。但课余活动一定不能影响到正常的学习生活，毕竟学习是主要的任务，所以同学们要根据自己的实际情况量力而行。另外，像看电视、上网这些需要耗费很多时间的活动，我想还是暂时戒掉的好。

平和心态

对于每一个临近高考的考生来讲，你要明确一点：高考并不是人生的惟一出路或是最终目标。我曾经有过一个时期，心里时时想着“非清华不上”，而一看到自己成绩欠佳，就立刻感到心理压力巨大，觉得“完了”。越是成绩好的时候，这种心理就越明显。一直到考前填报志愿的时候，我才开始能平静而实际地面对报考的事情。现在想起来，在以前的很多年里，订这样一个目标可以成为我们刻苦学

习的动力,因为我们的目标必须要制定得比自己的能力所及高一些,才能发挥出我们能力的极至。但是在高考临近的时候,我们就需要平和自己的心态,逐渐认识清楚,那个目标并不是非达到不可,或者不达到就会怎么样。正确对待自己的能力所及,才能填报合适的志愿,在高考中不至于过分焦虑。如果你平时成绩欠佳,就算你觉得自己的水平很高,也最好不要抱着“超常发挥”的幻想。如果你平时成绩很好,也绝不要给自己制定什么底线,例如数学不能低于140分之类。这些都会影响你的正常发挥而造成失误。

最后,祝愿大家在高考中都能取得好成绩!

霍冰星

作者简介:霍冰星,原北师大附属实验中学学生。在2002年秋季高考中取得了617分的好成绩,现就读于清华大学软件学院软件专业。该生在高中期间全面发展,一直担任校学生会主要干部,曾获得“北京市优秀学生干部”称号和全国中学生生物学联赛三等奖荣誉。入清华大学后,她参与了“香港特区政府资助内地优秀本科生计划”,考取了香港大学经济与金融学院经济与金融专业,即将赴港学习。

高三絮语

对于高考,我个人有一点小小的体会,在这里介绍给大家,希望对师弟师妹们有一点启示。

我将从两方面谈起:

一、对于作息时间的安排。

高考其实是智力的交锋,但更主要的在于体力,我想一味地打疲劳战也许是得不偿失。在高三最紧张的时候能够保持充足的睡眠和娱乐是十分必要的,我建议每天晚上睡觉不超过11:30,且要一直保持到高考。另外,每天可以适当地看电视。就我而言,每天晚上5:30~7:30是我看动画片、电影、娱乐片的时间。此外,一定要积极参加体育课,毕竟身体是革命的本钱。

二、对于一模、二模及高考之前这一段时间的安排及心态调整问题。

一模应该是一次相当重要的考试,其重要性不必再谈。一模前的七天放假时间应该是一次好的调整与提高的机会。你应该合理利用这几天时间。我个人不喜欢每天每个科目都复习,比较倾向于一科完成后再看另一科,当然这对于记忆力也是一种挑战。如果第5天复习完一遍,可以把稍微忘记的内容再巩固一下。尤其是生物和语文需要反复记忆,希望这两科稍差的同学能够多下些功夫。我想在一模、二模及高考之前每天都应该做数学、物理和化学题目,题目可以选择有些难度的。不要认为做不出来就是打击自己的自信心,这样做可以防止手生,并加强掌握题目的熟练性,做到举一反三。

二模前的放假可以适当放松一些。有的同学可能一模考得好,二模又不理想,心里十分着急。其实大可不必,人的能力总是有一个曲线过程的,起伏是很正常的事情,一般一模成绩不错的同学,高考成绩也不会太差,当然这需要不懈的努力作为保障。

在考高考第一门时你也许会很紧张,但在考数学及以后各科时都会相对放松。放松在高考中起至关重要的作用,尤其对数学和理综十分有益。另外,要绝对集中精力,不受旁边同学及外界环境的干扰。其实做到这一点很容易,只要把自己的整个思想都放在正在解答的题目上即可。

最后一点小建议就是要从平时开始养成良好的打草稿习惯。

祝学弟学妹们取得好成绩。

杨溪沛

作者简介:杨溪沛,原北师大附属实验中学学生。在2002年秋季高考中取得了总分673分的好成绩,现就读于北京大学光华管理学院金融学专业。该生在高中期间曾获“实验杯”全国物理竞赛北京赛区初赛一等奖,另外还获得小提琴演奏文凭级。入清华大学后,她参与了“香港特区政府资助内地优秀本科生计划”,考取了香港大学经济与金融学院金融学专业,即将赴港学习。

目

录

高考高分学生备考经验 (1)

第一部分 物理

综析·展望·对策 (3)

第1章 力与物体的平衡 (6)

第一节 力 (6)

第二节 力的合成与分解力的合成 (9)

第2章 直线运动 (12)

第一节 机械运动 (12)

第二节 匀变速直线运动 (13)

第3章 牛顿运动定律 (18)

第一节 牛顿运动定律 (18)

第二节 牛顿定律的应用 (21)

第4章 曲线运动与万有引力 (24)

第一节 平抛物体的运动 (24)

第二节 匀速圆周运动与万有引力 定律 (25)

第5章 动量、动量守恒 (30)

第一节 冲量与动量 (30)

第二节 动量守恒定律 (32)

第6章 机械能 (36)

第一节 功、功率和能 (36)

第二节 动能定理 (39)

第7章 振动和波 (44)

第一节 机械振动 (44)

第二节 机械波 (46)

第8章 分子动理论、热和功 (48)

第一节 分子动理论 (48)

第二节 物体的内能、热和功 (50)

第9章 气体的性质 (53)

第10章 电场 (60)

第一节 库仑定律 (60)

第二节 带电粒子在电场中的运动 (62)

第三节 电容 (64)

第11章 稳恒电流 (66)

第一节 电流电阻 (66)

第二节 串、并联电路 (69)

第三节 闭合电路欧姆定律 (71)

第四节 电阻的测量 (73)

第12章 磁场 (76)

第一节 磁场与安培力 (76)

第二节 磁场对运动电荷的作用 (77)

第13章 电磁感应 (80)

第一节 电磁感应现象 (80)

第二节 法拉第电磁感应定律 (82)

第14章 交流电、电磁波 (85)

第一节 正弦交流电 (85)

第二节 变压器 (87)

第三节 电磁振荡、电磁波 (89)

第15章 光的反射和折射 (90)

第一节 光的反射 (90)

第二节 光的折射 (93)

第三节 透镜 (96)

第16章 光的波动性和微粒性 ... (99)

第17章 原子和原子核..... (103)

第二部分 化学

综析·展望·对策 (109)

第1章 基本概念和基本理论 ... (115)

第2章 元素及其重要化合物 ... (135)

第3章 有机化学基础 (153)

第4章 化学实验 (173)

第5章 化学计算 (187)

第三部分 生物

综析·展望·对策 (201)

绪论 (203)

第1章 细胞 (205)

第一节 细胞的化学成分 (205)

第二节 细胞的结构和功能 (208)

第三节 细胞的分裂 (212)

第2章 生物的新陈代谢 (215)

第一节 新陈代谢概述 (215)

第二节 绿色植物的新陈代谢 ... (218)

第三节 动物的新陈代谢 (223)

第四节 新陈代谢的类型 (229)

第3章 生物的生殖和发育 (232)

第一节 生物的生殖 (232)

第二节 生物的发展 (238)

第4章 生命活动的调节 (243)

第5章 遗传和变异 (251)

第一节 生物的遗传 (252)

第二节 生物的变异 (259)

第6章 生命的起源和生物的进化 (264)

第一节 生命的起源 (264)

第二节 生物的进化 (266)

第7章 生物与环境 (269)

第一节 生物与环境的关系 (269)

第二节 种群和生物群落 (271)

第三节 生态系统 (273)

第四节 环境保护 (277)

2002年普通高等学校招生全国统一考试

(全国卷)理科综合能力测试 (279)

理科综合能力测试模拟试卷一 (284)

理科综合能力测试模拟试卷二 (289)

理科综合能力测试模拟试卷三 (294)

理科综合能力测试模拟试卷四 (299)

答案

2002年普通高等学校招生全国统一考试

(全国卷)理科综合能力测试参考答案
..... (304)

理科综合能力测试模拟试卷一参考答案
..... (306)

理科综合能力测试模拟试卷二参考答案
..... (307)

理科综合能力测试模拟试卷三参考答案
..... (308)

理科综合能力测试模拟试卷四参考答案
..... (309)

第一部分

物

理

综析·展望·对策

一、2002年春季、秋季高考理科综合试卷物理题目分析

1. 总体认识：“3+X”考试试卷基本为拼盘式结构，主要突出学科内的综合，试题难度适宜。物理部分坚持了自2000年以来以能力检测为主的指导思想，试题基本保持了近年来高考试题的特点，仍然注重基本概念、基本规律的理解和运用。从知识点的选取上突出了对基础知识、主干知识的考查，题目不偏、不怪。

2. 题型、题量：从2002年秋季试题结构看，生物、化学、物理所占分值为2:4:4，选择题20个，占40%（春季为24个，占48%），非选择题10个，占60%（春季为7个，占52%），共30道题，物理题共10道，其中计算题主要是物理题。这与《考试说明》完全一致。

秋季试题与前两年以及春季试题相比，总题量减少了一道：物理选择题的题量原来为9道，现在为6道；计算题原来为2道，现在为3道。由于非选择题给考生留有相对充分的展示思维过程的时间和空间，因此这样的题型结构有利于对学生分析、解决问题的过程进行较客观的考查。相对于“3+2”高考而言，“3+X”考试总题量减少，而每题的分值增加，综合性加强。

3. 各部分知识间的比例关系和难度分配（2002年秋季理科综合物理部分）：

内容	易	中	难	小计
力学	18 (6分)	16 (6分) 26 (20分)	30 (17分)	49分 (40.8%)
热学		29 I (17分)		17分 (14.2%)
电磁学	17 (16分)	20 (6分) 27 (20分)	30 (10分)	42分 (35.0%)
光学	19 (6分)			6分 (5.0%)
原子	15 (6分)			6分 (5.0%)
合计	24分 (20%)	69分 (57.5%)	27分 (22.5%)	120分 (40%)

基本符合考试说明中要求题目难度易：中：难=3:5:2的比例关系，略偏难。

从北京市的抽样统计可看出物理的得分率相对于生、化来说要低，造成这种现象的原因除了试题本身的因素外，还有一个很重要的因素是：理综试卷题量大，而物理又相对较难，学生在时间的分配上自然将物理题目放在后面做，导致相当一部分学生没有时间做完物理题。而物理有三道计算题，分值都很高，这便导致学生失分严重。

4. 试题对能力考查的设计：

① 注重对基础知识和基本方法的考查。

如：用能量观点、用运动和力的观点分析问题是物理学中研究问题的重要方法。这在今天的春、秋季试卷中都做了重点考查。

② 设计的题目往往考查学生的易错处。

这是高考命题的重要特色，尤其在常见的中低档题目中更突出。如秋季试卷第26题，学生出错最多的地方就是计算中丢失重力和没有明确矢量运算的方向问题，这两个内容都是基本要求，从试卷中暴露出学生没有良好的解题习惯、解答不规范的问题。试卷中还存在如示意图没有矢量方向、没有受力图、列方程不规定正方向、没有必要的文字说明等问题。

③ 考查运用理论解决实际问题的能力。

从1999年开始,联系实际的问题在试题中占的比例逐渐增大,2002年由于受到理科综合题量的限制有所减少,但试题中仍出现有联系实际的问题。

④ 注重基本实验操作、方法和原理的考查。

《考试说明》中要求学生具有设计和完成实验的能力。2002年的理综试题都是以学生做过的实验为背景考查学生的实验能力,正体现了这一能力要求。试题的立意与定位都将对同学们的复习起到一定的导向作用。

⑤ 应用数学处理物理问题的能力要求较高。

数学不仅是解决物理问题的工具,同时也是物理学的一种重要方法,所以近年来的高考物理试题对应用数学的能力要求居高不下。在试卷中主要表现为:出现较复杂的字母运算或数字运算;题目中涉及几何关系问题;要求考生能够读懂图像语言。2002年秋季试题的第18题以一个熟悉的 $F-t$ 图像为背景,以最大动能的新角度进行设问,需要考生对图像有深刻的理解。

⑥ 考查学生获取信息、处理信息的能力。

在有限的时间内获取信息、加工处理信息是学习潜能、创新思维的一种具体表现形式。近两年的高考物理试题加强了对获取信息、加工处理信息能力的考查力度。

⑦ 回避避题。

从2002年的试题可看出,很多试题对于考生来说并不陌生,关键是能否准确地把握它们。

二、复习建议

为了迎接2003年高考,我们结合近年来高考物理试题的变化趋势和特点,以及学生在答卷中的一些表现,提出以下几点建议,供老师和同学们在复习时参考。

1. 养成良好的思维习惯,规范解题过程。

- ① 仔细审题;
- ② 想像情景,建立模型;
- ③ 分析过程,画出草图;
- ④ 寻找规律,列出方程;
- ⑤ 推导计算。

2. 重视解题之后的再思考。

- ① 解题之后想一想结论是否合理。
- ② 对解题的方法、技巧等进行归纳、总结。
- ③ 想想是否还有其他解法。此方法不行再换另一种方法,即通过一题多解训练自己的发散思维。要克服思维定势,不要“一条路走到黑”。

④ 对一些典型题,可以将题目稍加变形,通过变换设问的角度将题目变为一道新题再做,即训练一题多解、一题多变、多题一解。如今年秋季试卷的第30题,题型似曾相识,只是换了设问的角度,可将题目再改为烧断 AB 进行分析。多角度地认识同一个问题,才能真正掌握方法,做到举一反三。

3. 加强基础练习,注重对基本概念、基本规律的理解和运用。考题的难度近年来稳中有降,所以学生不要将复习的重点放在难、偏、怪题上,而应通过做一些典型的基本题巩固基础知识、掌握基本方法。从2002年的试题中可看到相当一部分常规题或旧题翻新的试题,所以学生一定要以前两年的高考试题以及高考说明中的题型示例为蓝本,不可乱找乱做。

4. 复习中应适当练习联系实际的题目。这类题目的共同特点是以实际问题为背景叙述并设问,解决这样的问题首先需要从实际问题的情景中抽象出物理模型,再从物理模型中找到它所遵从的物理规律,最后使问题得到解决。学生应该从练习中体会分析解决这类问题的方法。

5. 要注重理论联系实际。这既是近年来高考改革的特点,同时也是学好物理的重要途径,因此在学习与复习过程中学生对每个物理规律要尽量在头脑中建立起相应的实际情景,并有意识地运用所学知识解释身边的物理现象,学会将实际问题转化成物理问题。

6. **重视复习实验。**近年的试题很重视对实验能力的考查,而实验往往是学生较为薄弱和容易忽视的环节,所以无论是平时学习还是考前复习,都应该重视实验。

① **首先要全面复习每一个实验。**比如今年高考试题中出现了验证玻意耳定律的实验,考试前大家都重视电路实验的复习,而对验证玻意耳定律的实验没有足够重视,认为这个实验在《考试说明》中的17个实验中并不十分重要,因此失分严重。这提示了我们不能只复习重要的实验。复习中应明确每个实验的目的、原理、方法、仪器、步骤、数据处理等。

② **用一个实验的方法、原理设计新的实验。**

③ **做一做开放型的实验。**如测重力加速度,除了课本上做过的实验外,你还能想出别的方法吗?没有温度计,你能用别的方法测量室内温度吗?等等。

7. **全面复习每一个知识点,不能心存侥幸,不要猜题、押题。**学生既要重视近年来未考的主干知识,也要重视如分子动理论、光的本性、原子和原子核等非重点知识的落实,做到不留知识死角。

8. **前期做好构建知识体系的工作,后期做好浓缩和备忘录,**这样使知识在头脑中贮存有序,便于运用时能迅速提取。

9. **查错、改错、提高中低档题的得分率,**是我们一直提倡的复习策略。因为出错的地方正好暴露了自己的薄弱环节,学生应认真反思,逐一改正,还可做成档案,定期复习。

10. **理科试卷中跨学科综合的题目较少,但也不能忽视,**应选择一些典型的学科间综合题进行练习、分析,以逐渐熟悉这类问题的情景,但要适度。

三、应试技巧

平时学习基础的好坏固然决定着你的高考成绩的好坏,但临场的发挥也很重要,我们不求超常发挥,但要正常发挥。考生在考前、考试中、考试后方方面面需要注意的地方很多,简单说来主要有以下几点。

1. **临考前夕不要再“冲刺”了,**应做好身体、心理的调整准备,以保证用充沛的精力、稳定的情绪迎接考试。如果此时仍做大量练习,不但身心疲惫,而且越做越紧张,很不利于考试的临场发挥。

2. **在考场中对自己充满信心,拿到试卷后,先填好考号、姓名等。然后从第一题顺序作答。**遇到自己看不懂或没有思路的,就暂时跳过去,不要在一道题上浪费太多时间,而影响后面的答题。对自己会做的题目一定要保证做对,不要为了赶时间而匆忙作答,结果容易的题在匆忙中出错,而难题又做不出来,这样得不偿失。

3. **合理分配做题时间。**由于理综试卷题量大,而物理又相对较难,所以有很多学生在时间分配上喜欢将物理题目放在后面做,结果没有时间做完。在策略上先易后难是可以的,但应根据自己的实力合理安排时间,因为物理也有容易的题目,不要出现会做的题没有时间做完的情况。

4. **应该保证用足够的时间做中低档题,难题尽力而为,能做几步算几步。计算题最好分步写,不要写大综合式,这样能保证对一步得一步的分。**

5. **把每一道题都作为新题来做。**同学们平时做过很多题,有的同学考试时总是在回忆这道题什么时候做过,怎么做的,想照搬平时的解法。如果看到这道题与平时做过的某道题相同或相似便喜出望外,迫不及待地将平时的解答写出来,殊不知此题已稍加变形,不能照搬了。就算题目并不太难,也要将它作为一道新题,重新认真审题,按照平时的解题思路规范作答。

6. **保证足够的时间复查。**宁可放弃做难题的时间,也要进行复查,这是必不可少的一个环节。

最后,祝考生考试成功!

第1章 力与物体的平衡

第一节

力

锁定

考试说明

1. 力是物体间的相互作用，是物体发生形变和物体运动状态变化的原因。

2. 力矩。

3. 形变和弹力、胡克定律。

4. 静摩擦、最大静摩擦力。

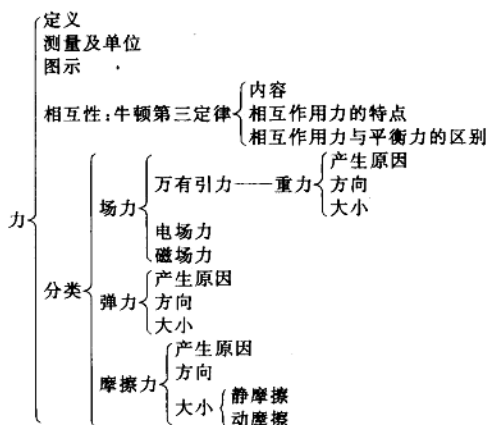
5. 滑动摩擦、滑动摩擦定律。

6. 共点力作用下物体的平衡。

7. 牛顿第三定律。

突破

重难点



一、力

1. 力：力是物体对物体的作用。力是矢量。

2. 力的测量及力的单位

测量力的工具是测力计(弹簧秤)。国际单位制中单位为牛顿，简称：牛(N)。

3. 力的图示

一种直观表示力的方法，这种方法只在作力的合成图时应用。一般情况下只用力的示意图(草图)来表示物体受到的力。

4. 力的分类

按力的效果可以把力分成拉力、压力、推力、动力、阻力、支持力、浮力等。

按力的性质分，在力学中有重力、弹力、摩擦力。

二、重力

1. 重力：由于地球吸引而使物体受到的力。重力的大小跟物体的质量成正比 $G=mg$ ，重力的方向为竖直向下的，这个方向不是指向地心的，竖直向下的意义是跟水平面垂直。

2. 重心：重力的作用点叫做重心。重心的位置可能在物体上也可能在物体外部。

三、弹力

1. 弹力：发生形变的物体由于要恢复原状，对与它接触的物体会产生力的作用，这种力叫做弹力。

弹力方向的特点是：面面结合，跟接触面垂直；点面结合，跟接触面垂直；点点结合，可转化成面面结合。

2. 胡克定律：实验表明，弹簧弹力的大小 F 跟弹簧伸长的长度成正比。

$$F=kx$$

k 倔强系数，跟弹簧丝的粗细、材料、弹簧的直径、绕法、弹簧的长度等量有关。这个量反映了弹簧的性能。

四、摩擦力

1. 滑动摩擦：当一个物体在另一个物体表面上

做相对滑动时,要受到另一个物体阻碍它运动的力,这种力叫做滑动摩擦力。

滑动摩擦力的大小:跟压力成正比,跟接触面材料有关,跟粗糙程度有关。

$$f = \mu N$$

μ 为比例系数,叫做动摩擦系数,反映接触面的粗糙程度。

2. 静摩擦: 当一个物体在另一个物体表面有相对运动趋势时,物体受到另一个物体表面的摩擦力,叫做静摩擦力。

方向:跟接触面相切,跟相对运动趋势方向相反。

大小:静摩擦力是根据外力变化的,但有一个最大值,叫做最大静摩擦力,它略大于滑动摩擦力。

五、牛顿第三定律

1. 牛顿第三定律: 两个物体之间的作用力和反作用力总是大小相等,方向相反,作用在一条直线上。

2. 作用力跟反作用力有如下特点:

(1)相互性:两个物体间力的作用是相互的。施力物体和受力物体对两个力来说是互换的。分别把这两个力叫做作用力和反作用力。

(2)同时性:作用力消失,反作用力立即消失。没有作用就没有反作用。

(3)同一性:作用力和反作用力的性质是相同的。

(4)方向:相反,在一条直线上。

(5)大小:作用力和反作用力的大小在数值上是相等的。

3. 在处理问题时要注意作用力反作用力跟平衡力的区别。

破译

学科内综合

例 1 如图 1-1 所示,物体在水平力 F 的作用下静止在斜面上,若稍许增大水平力 F ,而使物体仍能保持静止时()。

- (A)斜面对物体的静摩擦力及支持力一定增大



图 1-1

- (B)斜面对物体的静摩擦力及支持力都不一定增大

- (C)斜面对物体的静摩擦力一定增大,支持力不一定增大

- (D)斜面对物体的静摩擦力不一定增大,支持力一定增大

解 物体的受力如图 1-1 所示,这时摩擦力的方向可能是向上的也可能是向下的。当推力 F 加大时,物体受到的支持力一定增大,而受到的摩擦力可能增大,也可能减小。所以正确的答案为(D)。

例 2 如图 1-2 所示在粗糙的水平地面上有一个三角形木块 abc ,在它的两个粗糙斜面上分别有两个质量为 m 和 M 的物体作匀速下滑。则粗糙水平地面对三角形木块()

- (A)有摩擦力的作用,摩擦力的方向水平向右
(B)有摩擦力的作用,摩擦力的方向水平向左
(C)有摩擦力的作用,但摩擦力的方向不能确定
(D)以上结论都不对

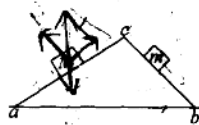


图 1-2

解 斜面上的木块受到重力、支持力和滑动摩擦力。木块做匀速运动,三个力的合力一定为零。木块受到的支持力和摩擦力的合力可以叫做斜面对木块的作用力,这个力的方向是竖直向上的,它的大小等于木块受到的重力。那么每一个木块对斜面的作用力的方向是竖直向下的,斜面只受到木块对它竖直方向的作用力,没有向左或向右的运动趋势,也就不受地面的摩擦力了,答案为(D)。

例 3 如图 1-3 所示一木块放在水平桌面上,在水平方向共受到三个力即 F_1 、 F_2 和摩擦力作用,木块处于静止状态,其中 $F_1 = 10\text{N}$, $F_2 = 2\text{N}$ 。若撤去力 F_1 ,则木块在水平方向受到的合力为()。

- (A)10N,方向向左
(B)6N,方向向右
(C)2N,方向向左
(D)零



图 1-3

解 木块在水平方向受到 F_1 和 F_2 的作用能够平衡,还应受到地面对它的静摩擦力,大小为 8N。当撤掉较大的力 F_1 后,木块受到地面的静摩擦力为 2N,水平方向受到的合力为零,物体仍保持静止状态。正确的答案为(D)。

例 4 如图 1-4(a)所示,质量为 m 、横截面为直角三角形的物块 ABC , $\angle ABC = \alpha$, AB 边靠在竖直墙面上, F 是垂直于斜面 BC 的推力。现物块静止不动,则摩擦力的大小为多少?

(2001 · MCE)

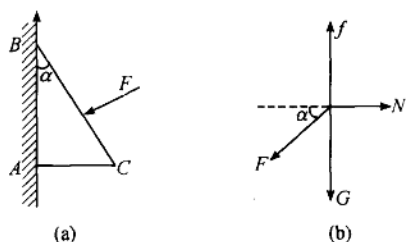


图 1-4

解 分析物块受四个力如图 1-4(b), 根据几何知识可得 F 与水平方向角为 α 。则在竖直方向上有: $f = F \sin \alpha + mg$ 。

例 5 如图 1-5 所示将两个质量相等的小球用细线吊起, 现分别对两小球施加大小相等方向相反的与水平方向夹角都为 60° 的两个力的作用, 平衡后两个小球可能的位置关系是图 1-6 中的 ()



图 1-5

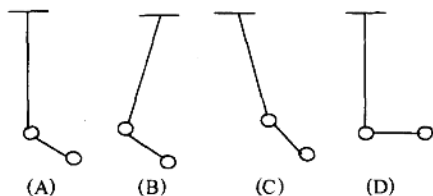


图 1-6

解 由于两个作用力的大小相等, 方向相反, 两球所受重力的方向是竖直向下的, 当物体平衡时, 悬线的方向必须是竖直向下的, 所以正确答案为 (A)、(D)。

例 6 有三根长度皆为 $l = 1.00\text{m}$ 的不可伸长的绝缘轻线, 其中两根的一端固定在天花板上的 O 点, 另一端分别拴有质量皆为 $m = 1.00 \times 10^{-2}\text{kg}$ 的带电小球 A 和 B , 它们的电量分别为 $-q$ 和 $+q$, $q = 1.00 \times 10^{-7}\text{C}$ 。 A 、 B 之间用第三根线连接起来。空间中存在大小为 $E = 1.00 \times 10^6\text{N/C}$ 的匀强电场, 场强方向沿水平向右, 平衡时 A 、 B 球的位置如图 1-7 所示。现将 O 、 B 之间的线烧断, 由于有空气阻力, A 、 B 球最后会达到新的平衡位置。求最后两球的机械能与电势能的总和与烧断前相比改变了多少。(不计两带电小球间相互作用的静电力)

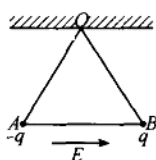


图 1-7

(2002 · MCE)

解 图 1-8(1)中虚线表示 A 、 B 球原来的平衡位置, 实线表示烧断后重新达到平衡的位置, 其中

α 、 β 分别表示细线 OA 、 AB 与竖直方向的夹角。

A 球受力如图 1-8(2)所示, 重力 mg , 竖直向下; 电场力 qE , 水平向左; 细线 OA 对 A 的拉力 T_1 , 方向如图; 细线 AB 对 A 的拉力 T_2 方向如图。由平衡条件

$$T_1 \sin \alpha + T_2 \sin \beta = qE$$

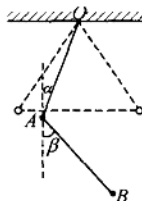
$$T_1 \cos \alpha = mg + T_2 \cos \beta$$

B 球受力如图 1-8(3)所示: 重力 mg , 竖直向下; 电场力 qE , 水平向右; 细线 AB 对 B 的拉力 T_2 , 方向如图。由平衡条件

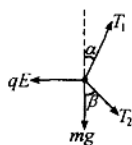
$$T_2 \sin \beta = qE, T_2 \cos \beta = mg$$

联立以上各式并代入数据, 得

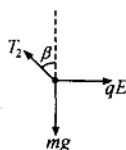
$$\alpha = 0, \beta = 45^\circ$$



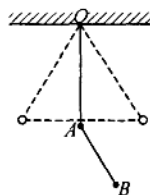
(1)



(2)



(3)



(4)

图 1-8

由此可知, A 、 B 球重新达到平衡的位置如图 1-8(4)所示。

与原来位置相比, A 球的重力势能减少了

$$E_A = mgl(1 - \sin 60^\circ)$$

B 球的重力势能减少了

$$E_B = mgl(1 - \sin 60^\circ + \cos 45^\circ)$$

A 球的电势能增加了 $W_A = qEl \cos 60^\circ$,

B 球的电势能减少了

$$W_B = qEl(\sin 45^\circ - \sin 30^\circ),$$

两种势能总和减少了 $W = W_B - W_A + E_A + E_B$, 代入数据解得 $W = 6.8 \times 10^{-2}\text{J}$ 。

点评 例 5 是例 6 的基础。另外, 做功对应能量的增加还是减少也是易错的地方, 需予以重视。

例 7 如图 1-9 所示, 质量为 m 的物体放在倾角 θ 的斜面上, 如果倾角逐渐增大, 则 ()

(A) 物体给斜面的压力逐渐减小