



学科知识综合练习

直击2006辽宁高考

数 学

李洪岩 主编

辽宁高考课题调研组编写

清 華 大 學

基础拓展 经典试题 高考向导

沈阳出版社

《直击 2006 辽宁高考》

学科知识综合练习

数 学

主编	李洪岩			
编委	黄雪	李燕溪	张军	
	李振权	王洪志	李恒	
	于焱	李洪岩		

沈阳出版社

内 容 简 介

为了适应辽宁高考改革和高三复习备考的需要,更好地指导高三学生第二阶段的学习,提高高中教学的质量,我们邀请了辽宁省重点中学各学科的特级、高级教师和有多年指导高考经验的教研员精心编写了《直击 2006 辽宁高考》学科知识综合练习丛书。综合练习试题体现高考改革命题的指导思想;体现学科知识的基础和学科内主干知识的综合;体现学科的解题思想和方法。综合练习中既有学科优秀的经典的传统试题;也有常考常新的变形试题;更有情景和立意与高考相适应的情境试题。综合练习方便了教师选题,更是考生备考的实战演练,也是复习备考的指南。

图书在版编目(CIP)数据

《直击 2006 辽宁高考》学科知识综合练习. 数学 / 刘作敏主编. —沈阳:
沈阳出版社, 2006.1
ISBN 7-5441-2959-4

I. 直... II. 刘... III. 数学课—高中—习题—教学参考资料
IV. G634

编写说明

辽宁省在尝试了三年大综合高考模式后,2006年又将进行理综合的高考。虽然辽宁也是在教育部考试中心颁布的《普通高等学校招生全国统一考试大纲》下编制《考试说明》,但既然是独立命题,就全多少有一些属于自己的、有特点的东西。所以由适应全国统一命题的考卷,到适应辽宁独立命题的考卷,也在不同学科上存在着或多或少的转变。这些转变虽然是微小的,但对于高三学生来说,确是至关重要的,综合练习训练上的失之毫厘,也许就会影响考试结果的差以千里。所以,一套比较切合学生复习实际的,能够与辽宁高考贴近的学科知识综合练习,对于高三学生来说,无疑是十分重要的。但是,编制一套体例科学、内容优质的通合于考前训练的学科知识综合练习又决非易事。本资料的编写,可以说是举省内部分有影响的重点中学的名师之力而完成的。参加本试卷编写的教师,在整体上要求具有以下几个方面的素质:

第一、本学校乃至本地区在学识和教学上具有一定影响;

第二、具有多年指导高考经验,且取得了较好的成绩;

第三、具有深入研究大纲和辽宁省自主命题特点的能力;

第四、具有审视现有高考试题并能在一定程度上前瞻2006年高考走向的能力。

客观地说,任何一种学科知识综合练习都试图直逼下一年的高考试题,以期望最大限度地满足广大高三学生的需求,但高考的发展,命题思路的多变,又是学科知识综合练习编制者难以预料的。但是,任何事物都有它的不可违背的规律,学科的主体知识与对学科所要求的解决问题的主要能力的体现,对考生升入大学后继续学习的潜在能力的挖掘和展示,这些又都是每一个高考命题者所不敢放弃的。所以,学科知识综合练习不是求得和高考题的形似,而是求得全面展示训练重点,推测主要学科知识能力可能的考查形式,进而训练出学生较强的解决问题的能力,这是好的学科知识综合练习应该达到的。而一些有经验的教师正是通过这样一些手段和做法将他们的学生相对轻松地进入更高一个分数层次的。我们认为,本套学科知识综合练习的作者绝大多数是具有这种能力的智者。

唐代教育家韩愈说过,“根之茂者其实进”。我祝愿广大读者通过各学科综合练习的培育,扎下丰茂之根,结出成熟之果。

高考命题课题研究组编写

2006年1月

目 录

专题一 概率与统计	1
专题二 函数、数列、不等式综合	7
专题三 函数、数列、极限、数学归纳法、不等式综合	13
专题四 平面向量与解析几何	19
专题五 研究性学习(一)	25
专题六 研究性学习(二)	31
综合练习(一)	37
综合练习(二)	43
综合练习(三)	49
综合练习(四)	55
综合练习(五)	61
综合练习(六)	67
综合练习(七)	73
综合练习(八)	79
参考答案	85

专题一 概率与统计

一、选择题(本大题共12小题,每小题5分,共计60分,在每小题给出的四个选择中只有一个选项是符合题目要求的)

1. 从标有1,2,3,4,……,9的9张纸片中任取2张,那么这2张纸片数字之积为偶数的概率为

- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{7}{8}$ C. $\frac{13}{18}$ D. $\frac{11}{18}$

2. 一次测量中出现正误差与负误差的概率都是 $\frac{1}{2}$,在5次测量中恰好出现2次正误差的概率为

- A. $\frac{5}{16}$ B. $\frac{2}{5}$ C. $\frac{5}{8}$ D. $\frac{1}{32}$

3. 有一数学难题,学生甲、学生乙、学生丙解出的概率分别为 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 和 $\frac{1}{4}$.若甲、乙、丙三位学生独立去解答此题,则恰有一人解出的概率为

- A. 1 B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{11}{24}$ D. $\frac{17}{24}$

4. 任意掷三枚骰子(所有的面向上的概率相同),则三个朝上的数能排成公差为1的等差数列的概率等于

- A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{1}{9}$ C. $\frac{1}{27}$ D. $\frac{1}{54}$

5. 要完成下列两项调查:①从某社区125户高收入家庭、280户中等收入家庭、95户低收入家庭中选出100户调查社会购买力的某项指标;②从某中学高一年级的12名体育特长生中选出3人调查学生学习负担情况.采用的抽样方法分别是 ()

- A. ①用随机抽样法;②用系统抽样法 B. ①用分层抽样法;②用随机抽样法
C. ①用系统抽样法;②用分层抽样法 C. ①②都用分层抽样法

6. 设两个独立事件A和B都不发生的概率为 $\frac{1}{9}$.已知A发生但B不发生的概率与B发生但A不发生的概率相等,则事件A发生的概率P(A)等于 ()

- A. $\frac{2}{9}$ B. $\frac{1}{18}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{2}{3}$

7. 甲口袋中装有大小相同的8个红球和4个白球,乙口袋中装有大小相同的9个红球和3

个白球. 现从口袋中各摸出 1 个球, 则 $\frac{5}{12}$ 等于

- A. 2 个球都是白球的概率 B. 2 个球中恰好有一个是白球的概率
C. 2 个球都不是白球的概率 D. 2 个球不都是白球的概率

8. 设 ξ 是一个离散型随机变量, 其分布列如下:

ξ	-1	0	1
P	$\frac{1}{2}$	$1 - 2q$	q^2

则 q 等于 ()

- A. 1 B. $1 \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$ C. $1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$ D. $1 - \frac{\sqrt{2}}{2}$

9. 已知某一离散型随机变量 ξ 的分布列为:

ξ	-1	0	1
P	0.5	0.3	0.2

则 $D\xi$ 等于 ()

- A. 0.7 B. 0.583 C. -0.3 D. 0

10. 若随机变量 $\xi \sim N(3, 1^2)$, 则 $P(-1 < \xi \leq 1)$ 等于 ()

- A. $2\Phi(1) - 1$ B. $\Phi(4) - \Phi(2)$ C. $2\Phi(4) - \Phi(-2)$ D. $\Phi(2) - \Phi(4)$

11. 要从 10 名女生与 5 名男生中选出 6 名学生组成课外学习小组, 如果按性别比例分层次随机抽样, 则组成此课外学习小组的概率为

- A. $\frac{C_{10}^4 C_5^2}{C_{15}^6}$ B. $\frac{C_{10}^3 C_5^3}{C_{15}^6}$ C. $\frac{C_{15}^6}{A_{15}^6}$ D. $\frac{A_{10}^4 A_5^2}{C_{15}^6}$

12. 采用系统抽样法, 从 121 人中抽取一个容量为 12 的样本, 则每人被抽取的概率为

- A. 都相等, 且为 $\frac{1}{10}$ B. 都相等, 且为 $\frac{12}{121}$
C. 不全相等 D. 均不相等

二、填空题(本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共计 16 分. 把正确答案填在题中的横线上)

13. 甲、乙两人独立地破译一个密码, 他们译出的概率分别为 $\frac{1}{3}$ 和 $\frac{1}{4}$; 则甲、乙至多有一人能译出这个密码的概率为_____.

14. 设随机变量 ξ 服从于二项分布, 且 $E\xi = 20$, $D\xi = 16$, 则 ξ 服从的二项分布为

_____.

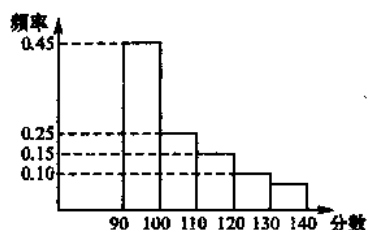
15. 从甲、乙两个总体中分别取了一个样本:

甲: 900、920、900、850、910、920

乙: 890、960、950、850、860、890

则可判断出甲、乙两个总体波动较小的是_____.

16. 某市高三数学抽样考试中, 对 90 分以上(含 90 分)的成绩进行统计, 其频率分布图如下: 若 130 ~ 140 分数段的人数为 90 人, 则 90 ~ 100 分数段的人数为_____.



三、解答题(本大题共 6 小题, 共计 74 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤)

17. (本小题满分 12 分)

有红球 2 个、黑球 3 个、白球 5 个, 将这 10 个小球装入一个袋内, 现从中取出 4 个, 取出的球中同色的 2 个作为一组, 红色一组得 5 分, 黑色一组得 3 分, 白色一组得 1 分, 得分合计用 x 表示, 求:

(1) x 取最大值时的概率是多少?

(2) x 取最小值时的概率是多少?

18. (本小题满 12 分)

袋中有 1 个白球和 4 个黑球,每次从中任取 1 个球,每次取出的黑球不再放回去,直到取出白球为止.

- (1) 求取球次数 ξ 的概率分布列;
- (2) 求 ξ 的数学期望及方差.

19. (本小题满分 12 分)

某城市的发电厂有 5 台发电机组,每台发电机在一个季度内停机维修率为 0.25,如果至少有两台发电机组停机维修,将造成该城市缺电. 计算:

- (1) 该城市在一个季度里停电的概率;
- (2) 该城市在一个季度里缺电的概率.

20. (本小题满分 12 分)

甲、乙两位棋手进行冠亚军争夺赛,甲的水平略高于乙,每局棋甲胜的概率为 0.6,乙胜的概率为 0.4,比赛方式有三局二胜制和五局三胜制. 求这两种比赛方式中甲胜的概率各是多少?采用哪一种比赛方式,甲胜的可能性更大.

21. (本小题满分 12 分)

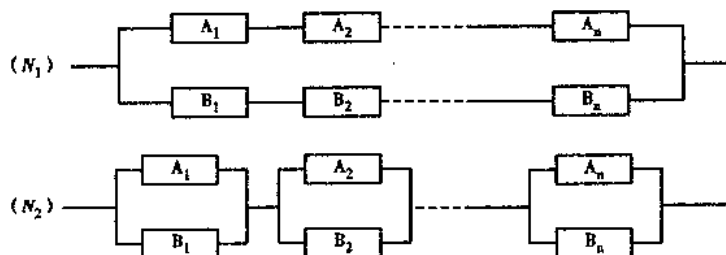
在某地举行的射击赛中,规定每位射手射击 10 次,每次一发. 记分规则为:击中目标一次得 3 分,未击中目标得 0 分,并且凡参赛的射手一律加 2 分. 已知射手小李击中目标的概率为 0.8,求小李在比赛中得分的数学期望和方差.

22. (本小题满分 14 分)

用 $2n$ 个相同的元件连接成两个系统 N_1 、 N_2 , 如果各元件是否能正常工作是独立的, 每个元件能正常工作的概率为 r .

(1) 当 $n = 2$ 时, 分别求系统 N_1 、 N_2 正常工作的概率;

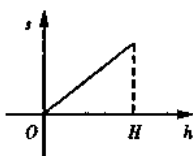
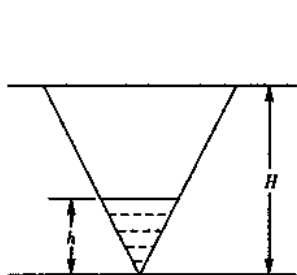
(2) 当 $n \geq 2$ 时, 求系统 N_1 、 N_2 正常工作的概率, 并比较哪种系统正常工作的概率大.



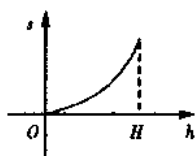
专题二 函数、数列、不等式综合

一、选择题(本大题12小题,每小题5分,共计60分.在每小题给出的四个选择中只有一项是符合题目要求的)

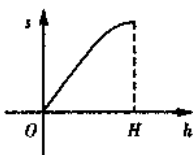
1. 如图所示,阴影部分的面积 S 是 h 的函数($0 \leq h \leq H$),则该函数的图象是 ()



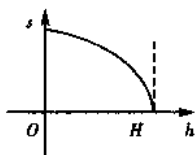
A



B



C



D

2. 在 $\triangle ABC$ 中, $A > B$, 下列不等式正确的是 ()

① $\sin A > \sin B$

② $\cos A < \cos B$

③ $\sin 2A > \sin 2B$

④ $\cos 2A < \cos 2B$

A. ①②

B. ①④

C. ②④

D. ①②④

3. 当 $|x| \leq 1$ 时, 式子 $ax - 2a + 1$ 的值有正有负, 则实数 a 的取值范围是 ()

A. $a > \frac{1}{3}$

B. $a < \frac{1}{3}$ 或 $a > 1$

C. $a < 1$

D. $\frac{1}{3} < a < 1$

4. 对于一切实数 x , 不等式 $x^4 + (a-1)x^2 + 1 \geq 0$ 恒成立, 则 a 的取值范围 ()

A. $a \geq -1$

B. $a \geq 0$

C. $a \leq 3$

D. $a \leq 1$

5. 在 x g $a\%$ 的盐水中, 加入 y g $b\%$ 的盐水, 浓度变成 $c\%$, 则 x 与 y 的函数关系式为

A. $y = \frac{c-a}{c-b}x$

B. $y = \frac{c-a}{b-c}x$

C. $y = \frac{a-c}{b-c}x$

D. $y = \frac{b-c}{c-a}x$

6. 某企业生产总值的月平均增长率为 P , 则年平均增长率为 ()

A. $(1+P)^{11}$

B. $(1+p)^{12}$

C. $(1+P)^{12} - 1$

D. $(1+P)^{11} - 1$

7. 据2002年3月5日九届人大五次会议《政府工作报告》, “2001年国内生产总值达到95933亿元, 比上年增长7.3%”. 如果“十五”计划期间(2001年~2005年)每年的国内生产总值都按此年增长率增长, 那么到“十五”计划末我国国内生产总值约为 ()

A. 115 000 亿元 B. 120 000 亿元 C. 127 000 亿元 D. 135 000 亿元

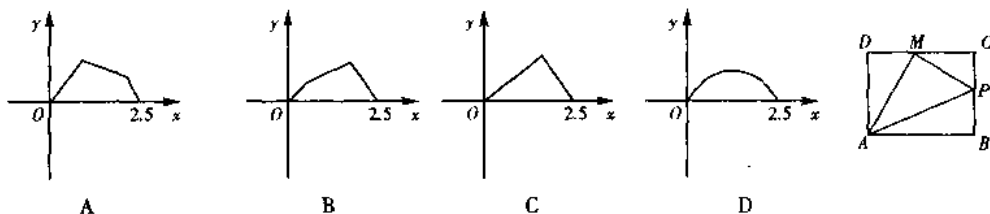
8. $f(x) = (x-1)\log_3^2 a - (6 \cdot \log_3 a)x + x + 1$, 为使此函数在区间 $[0, 1]$ 上恒为正, 则 a 的取值范围是 ()

A. $(0, 1)$ B. $(0, \frac{1}{3})$ C. $(\sqrt[3]{3}, +\infty)$ D. $(\frac{1}{3}, \sqrt[3]{3})$

9. 若关于 x 的不等式组 $\begin{cases} ax > -1 \\ x + a > 0 \end{cases}$ 的解集不是空集, 则实数 a 的取值范围是 ()

A. $a > 0$ B. $a < -1$ C. $a > -1$ D. $-1 < a < 1$

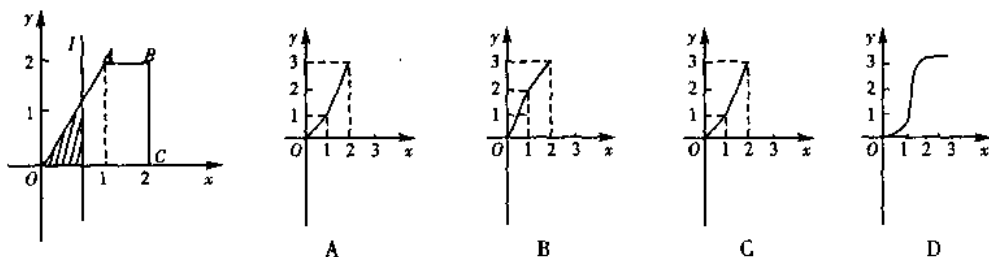
10. 如图, 点 P 在边长为 l 的正方形的边界上运动, 设 M 是 CD 边的中点, 当 P 沿着 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow M$ 运动时, 设点 P 经过的路程为自变量 x , 三角形 APM 的面积为 y , 则函数 $y = f(x)$ 的图象形状大致是 ()



11. 在 $\triangle ABC$ 中, $\tan A$ 是以 -4 为第三项、 4 为第 t 项的等差数列的公差, $\tan B$ 是以 $\frac{1}{3}$ 为第三项、 9 为第六项的等比数列的公比, 则这个三角形为 ()

A. 钝角三角形 B. 锐角三角形 C. 等腰直角三角形 D. 非等腰的直角三角形

12. 如图, 直角梯形 $OABC$ 中, $AB \parallel OC$, $BC \perp OC$, 且 $AB = 1$, $OC = BC = 2$, 直线 $l: x = t$, 截此梯形所得位于 l 左方阴影部分的图形的面积为 S , 则函数 $S = f(t)$ 的大致图象为 ()



二、填空题(本大题共4小题,每小题4分,共计16分.把正确答案填写在题中的横线上)

13. 长为4、宽为3的矩形,若长增加 x 且宽减少 $\frac{x}{2}$ 时的面积最大,此时 $x =$ _____,面积 $S =$ _____

14. 等腰梯形 $ABCD$ (逆时针),上底 $DC = 8$,下底 $AB = 20$, $AD = BC = 10$,设动点 P 由 B 点沿梯形各边经 C 、 D 到 A 点,则 $\triangle APB$ 的面积随 P 点的位置变动而变化的函数关系式为_____.

15. 某工厂8年来生产某种产品的总量 c 与时间 t (年)的函数

关系如图,下列四种说法:

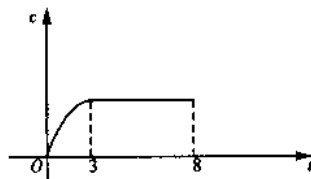
① 前三年中产量增长的速度越来越快

② 前三年中产量增长的速度越来越慢

③ 第三年后这种产品停业生产

④ 第三年后产量保持不变

其中说法正确的是_____.



16. 一家报刊摊点,从报社买进一种报纸的价格是每0.20元,卖出价是每份0.30元,卖不掉的报纸可以每份0.05元的价格退回报社.在一个月(以30天计算)里,有20天每天可卖出400份,其份10天每天只能卖出250份,但每天从报社买进的份数必须相同,这个摊主每天从报社买进_____份,才能使每月所获的利润最大,这个摊点一个月最多可赚_____元.

三、解答题(本大题共6小题,共计74分.解答应写出文字说明、证题过程或演算步骤)

17. (本小题满分12分)

某公司生产一种电子仪器的固定成本为20 000元,每生产一台仪器需增加投入100

元,已知总收益满足 $R(x) = \begin{cases} 400x - \frac{1}{2}x^2 & (0 \leq x \leq 400) \\ 80\,000 & (x > 400) \end{cases}$,其中 x 是仪器的月产量.

(1) 将利润表示成月产量的函数 $f(x)$;

(2) 当月产量为何值时,公司所获利润最大?最大利润为多少元?(总收益 = 总成本 + 利润)

18. (本小题满分 12 分)

20 个劳动力种 50 亩地,这些地可种菜、棉花或水稻. 如果种这些农作物每亩地所需的劳力和预计产值如下表,问:怎样安排才能使每亩都种上农作物,所有劳力都有工作且农作物的预计总产值最高?

农作物	每亩劳力	每计预计产量
蔬菜	$\frac{1}{2}$	0.6 万元
棉花	$\frac{1}{3}$	0.5 万元
水稻	$\frac{1}{4}$	0.3 万元

19. (本小题满分 12 分)

某工厂生产的商品为 A ,若每件定价为 80 元,则每年可销售 80 万件. 税务部门对在市场销售的商品 A 要征附加税,为了增加国家收入 时还要有利于生产发展与市场活跃,必须合理确定税率,根据市场调查分析,若政府对商品 A 征收附加税率为 $P\%$ (即每 100 元时应征收 P 元) 时,每年销售量将 $10P$ 万件,据此问:

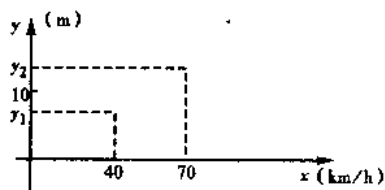
- (1) 若对此商品 A 每年所收的税金不少于 96 万元,求 P 的取值范围;
- (2) 若税务部门仅仅考虑每件所获得的税金最高,求此时 P 的值.

20. (本小题满分 12 分)

行驶中的汽车在刹车过程中由于惯性作用,要继续往前滑行一段距离才能停下,这叫刹车距离. 在某种路面上,某种型号汽车的刹车距离 y (m) 与汽车的车速 x (km/h) 满足下列关系:

$$y = \frac{nx}{100} + \frac{x^2}{400} \quad (n \text{ 为常数且 } n \in N).$$

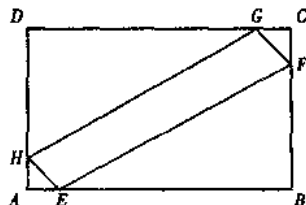
我们做过两次刹车试验,有关数据如图所示,其中



(1) 求 n 值; (2) 要使刹车距离不超过 18.4m, 则行驶的最大速度应为多少?

21. (本小题满分12分)

在矩形 $ABCD$ 中, 已知 $AB = a, BC = b (a > b)$, 在 AB, AD, CD, CB 上分别截取 AE, AH, CG, CF 都等于 x . 当 x 为何值时, 四边形 $EFGH$ 的面积最大, 并求最大面积?



22. (本小题满分14分)

某单位共有150人的甲、乙两食堂用餐, 经过调查统计, 凡是在甲食堂用餐的, 下次会有10%的人改为到乙食堂用餐, 而每次到乙食堂用餐的, 下次有20%的人改为到甲食堂用餐, 若用 A_n, B_n 表示第 n 次分别在甲、乙两食堂用餐的人数.

(1) 试用 A_n 和 B_n 表示 A_{n+1} ;

(2) 设 $a_1 = a (0 < a < 100, a \in \mathbb{N}^*)$, 求 A_n .