

★ 配合人教版教材使用

顶尖系列
DINGJIANXILIE

顶尖高中 数学

课时训练

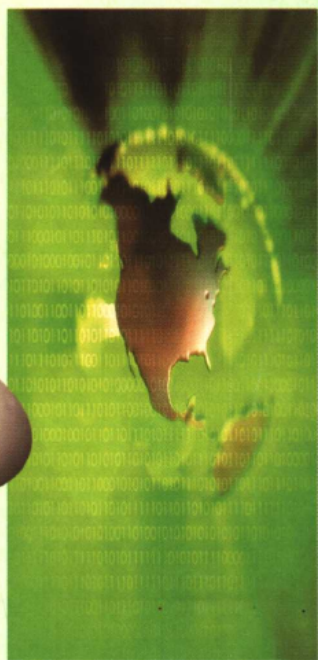
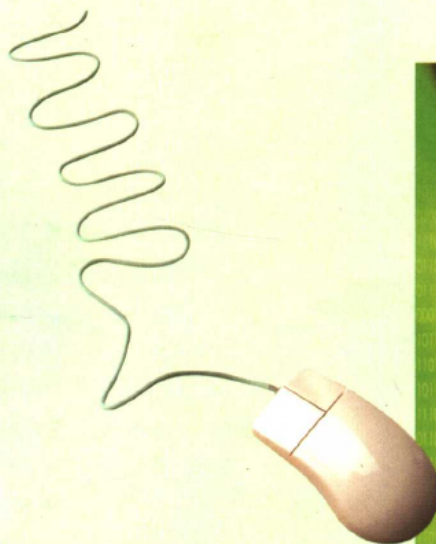
三年级全学年(选修 I)

关注每一个学生
关怀学生发展的每个方面
中国名校名师主笔
更精训练
更优化内容
更有趣形式
更具探索性、开放性、创造性
更轻松快捷达到学习目标
更有成功感

DINGJIAN GAOZHONG SHUXUE KESHI XUNLIAN



福建人民出版社



 顶尖系列

顶尖高中 数学

DINGJIAN GAOZHONG SHUXUE KESHI XUNLIAN

课时训练

三年级全学年 (选修 I)

关注每一个学生
关怀学生发展的每个方面
中国名校名师主笔
更精训练
更优化内容
更有趣形式
更具探索性、开放性、创造性
更轻松快捷达到学习目标
更有成功感

福建人民出版社

顶尖高中数学课时训练

DINGJIAN GAOZHONG SHUXUE KESHI XUNLIAN

(三年级全学年·选修 I)

洪建明 李增华

*

福建人民出版社出版发行

(福州市东水路76号 邮编: 350001)

福建省地质印刷厂印刷

(福州市塔头路2号 邮编: 350011)

开本 787 毫米×1092 毫米 1/16 3.25 印张 68 千字

2004 年 7 月第 1 版

2005 年 7 月第 2 次印刷

ISBN 7-211-04476-4
G·2860 定价: 3.30 元

本书如有印装质量问题, 影响阅读, 请直接向承印厂调换。

编写说明

“中学各科课时训练”自1998年出版以来,受到广大读者的欢迎。随着素质教育的不断推进,新课程改革不断深入进行,新的教材的逐步试用,原来的“中学各科课时训练”存在不适应形势发展需要的问题。为了使丛书在保持原有优长的基础上,以新的面貌出现在读者面前,我们经过广泛调查研究,新编这套“顶尖中学各科课时训练”丛书。

“顶尖中学各科课时训练”按照教育部新颁布的九年义务教育全日制初级中学、全日制普通高级中学各科教学大纲精神,根据人民教育出版社新编教材重新进行编写。丛书保留了以课时为训练单位、以单元为测试单位的编写结构,保持了丛书原有优长,符合教学规律。训练、测试少而精,内容优化,题型多样,题目新颖。训练题、测试题注重对学生能力和素质的训练、考查,增加了应用型、能力型的题目所占的比重。丛书关注每一个学生,注意学生个体差异,体现层次性差别;关怀学生发展的每个方面,全面提高学生综合素质和学习能力。丛书注意培养口语交际能力、语文实践能力、创造性阅读和有创意表述能力;注意培养从数学角度发现和提出问题,并能综合运用数学知识分析问题和解决问题的能力,注重数学思想与方法;注意培养运用已学知识,联系生产、生活实际和科学技术实际分析、解决问题的能力,以及实验能力;注意培养正确的政治、历史、地理观念和运用已学知识分析、解决问题的能力,注意渗透可持续发展观念。丛书以学生为主体,重视学生自主学习,通过导学提出自主学习的方法,让学生独立获取新知识,培养学生质疑能力,提高预习质量,并在学习新知识的过程中及时“内化”知识,发展学习能力,提高学习效果。丛书注意对学生创造兴趣、创造思维、创造技能、创造人格的培养,注意设计具有探索性、开放性的题目,使学生的创新能力得到发展。丛书注意联系生活、生产实际和科学技术成果,设置新情境,以世界和平与发展的重大事件、热点问题,关乎我国国计民生的大事,诸如经济建设重大成就、科技新成果、人口资源环境等问题为重要内容,体现对世界、对国家、对民族、对社会、对人生的关注,体现科学精神和人文精神,培养人与自然、社会协调发展的观念。丛书注意培

培养学生的实际参与能力，重视让学生将已学知识在实践中进行运用，使学生学活知识、用活知识，为创新做好准备。同时，丛书还注意体现中考、高考改革精神，顺应课程改革综合化的趋势，在提高学生的学科学习能力的同时，注意培养学生的跨学科学习能力。

“顶尖中学各科课时训练”按单元进行编写，每一个单元含单元名、课题与课时安排、自主学习提示、课时训练、单元测试。丛书依据教材的知识结构和教学进度划分单元，定出“课题”；依据教参提供的课时建议做出课时安排，用括号括在课题后。“自主学习提示”参照教学大纲、教材、教参的要求，针对每一个“课题”确定学习任务，提供预习方案，指导学生超前进行自主学习，培养学生理解、分析能力，培养学生发现问题、解决问题能力，特别注意培养学生的质疑能力。“课时训练”按照每一课时的授课内容编排相应的课时训练。经过系统的课时训练后，每一单元编排一套相应的单元测试。丛书附有“部分参考答案”，提供了有一定难度的课时训练的答案和全部的单元测试答案。由于本丛书要面向城乡不同层次的广大学生，因此题目难易有所兼顾，老师可以根据本校学生的具体情况有选择地让学生进行训练。

“顶尖中学各科课时训练”具有自主学习、课时训练、单元测试、自我评价四大功能，突出了科学、系统、实效、好用四大特点。丛书同时编排了课时训练和单元测试，吸收了我国传统教学一课一练和美国著名教育心理学家布卢姆形成性测试的成功经验。这样，它既是快速高效提高中学生学习成绩的有力工具，又是提高中学教师教学质量的理想参考书。

编 者

目 录

第一单元 统计	[1]
1. 抽样方法 (2 课时)	[1]
2. 总体分布的估计 (2 课时)	[4]
3. 总体期望值和方差的估计 (2 课时)	[8]
单元测试	[11]
第二单元 导数	[15]
1. 导数的背景 (2 课时)	[15]
2. 导数的概念 (1 课时)	[18]
3. 多项式函数的导数 (2 课时)	[20]
4. 函数的单调性与极值 (2 课时)	[24]
5. 函数的最大值与最小值 (3 课时)	[28]
6. 微积分建立的时代背景和历史意义 (1 课时)	[33]
7. 研究性学习课题: 杨辉三角 (2 课时)	[34]
单元测试	[37]
部分参考答案	[41]

第一单元 统 计

1. 抽样方法 (2 课时)

自主学习提示

本节学习的内容：简单随机抽样、分层抽样等两种抽样方法。学习时应抓住以下几点：

1. 简单随机抽样有四个特点：一是总体所含个体数有限；二是不放回抽样；三是逐个抽取；四是等概率抽样。

2. 两种抽样方法的比较：

类别	共同点	各自特点	相互联系	适用范围
简单随机抽样	抽样过程中每个个体被抽到的概率相等	从总体中逐个抽取		总体中的个体数较少
分层抽样		将总体分成几层，分层进行抽样	各层抽样时采用简单随机抽样	总体由差异明显的几部分组成

训 练 1

〔简单随机抽样〕

一 选择题

- 下列抽样过程属于简单随机抽样的是 ().
 - 从6个个体的总体中抽取3个个体组成样本
 - 从6个个体的总体中一次抽取3个个体组成样本
 - 从6个个体的总体中有放回地一个一个抽取，抽取3个个体组成样本
 - 从6个个体的总体中无放回地一个一个抽取，抽取3个个体组成样本
- 利用简单随机抽样从含有12个个体的总体中抽取一个容量为4的样本，则总体中每个个体被抽到的概率为 ().
 - $\frac{1}{6}$
 - $\frac{1}{12}$
 - $\frac{1}{3}$
 - $\frac{1}{4}$
- 从编号为00, 01, 02, ..., 19的20件产品中抽取5件检查，利用随机数表进行，如果从10行11列开始，向右进行，则被抽到的样本号码为 ().

A. 09, 17, 08, 18, 07

B. 09, 17, 02, 18, 07

C. 09, 17, 08, 02, 18

D. 09, 08, 02, 07, 17

二 填空题

1. 某地教育局为了了解初中生的视力情况, 从中抽检了200个学生的视力. 则在此问题中, 总体是_____, 个体是_____, 样本是_____, 样本容量是_____.
2. 从含有500个个体的总体中一次性地抽取25个个体, 假设其中每个个体被抽取的概率相等, 那么总体中的每个个体被抽取的概率为_____.
3. 今用简单随机抽样从含有6个个体的总体中抽取一个容量为2的样本. 那么, 第 k 次($k=1$ 或 2)抽取一个个体时余下的任一个体被抽到的概率为_____, 在整个抽样过程中各个个体被抽到的概率为_____.

三 解答题

1. 某班共有60个学生领到10张观看本校元旦文艺演出的入场券, 现要用抽签法和随机数表法, 把10张入场券分发下去, 试写出过程.
2. 计划由40件产品中抽取7件进行质量检测, 试用简单随机抽样的方式, 给出样本容量为7的简单随机样本.

训 练 2

〔分层抽样及抽样方法综合应用〕

一 选择题

1. 简单随机抽样、分层抽样之间的共同点是 ().
 - A. 都是从总体中逐个抽取
 - B. 将整体分成几部分, 然后按随机数表法在各部分抽取
 - C. 抽样过程中每个个体被抽取的概率相同
 - D. 将总体分成几层, 分层进行抽取
2. 某单位有老年人28人, 中年人54人, 青年人81人, 为了调查他们的身体健康状况, 需要从中抽取一个容量为36的样本, 合适的抽样方法是 ().
 - A. 抽签法
 - B. 随机数表法
 - C. 分层抽样
 - D. 先从老年人中剔除一个, 然后分层抽样

- ## 二 填空题

- ### 三 解答题

2. 1936 年, 美国著名的《文学摘要》杂志社, 为了预测总统候选人罗斯福与兰登两人谁能当选, 他们以电话簿上的地址和俱乐部成员名单上的地址发出 1000 万封信, 收回回信 200 万封, 在调查史上这是少有的大样本容量, 花费了大量的人力、物力。《文学摘要》相信自己的调查结果, 即兰登将以 57% 对 43% 的比例获胜, 并进行大力宣传。最后选举结果却是罗斯福以 62% 对 38% 的巨大优势获胜。这个调查断送了这家原本颇有

名气的杂志社的前程，不久只得关门停刊。试分析这次调查失败的原因。

2. 总体分布的估计 (2 课时)

自主学习提示

本节的学习内容包括样本的频率分布表及频率分布直方图的画法，总体分布的估计等。学习时应抓住以下几点：

1. 当总体中的个体取不同数值很少时，其频率分布表由所取样本的不同数值及其相应的频率来表示，其几何表示就是条形图；当总体中的个体取不同值较多，对其频率分布的研究要整理样本数据，其几何表示就是直方图。

2. 条形图是用高度来表示频率，直方图是用面积来表示频率。

3. 求总体频率分布的步骤：(1) 计算最大值与最小值；(2) 决定组距与组数；(3) 决定分点；(4) 列出频率分布表；(5) 画出频率分布直方图。

训 练 1

〔总体分布的估计〕

一 选择题

1. 投掷两枚均匀硬币 72088 次，出现“一正一反”的结果的频率接近 ()。

A. $\frac{1}{2}$

B. $\frac{1}{3}$

C. $\frac{1}{4}$

D. $\frac{1}{5}$

2. 在用样本频率估计总体分布的过程中，下列说法中正确的是 ()。

A. 总体容量越大，估计越精确

B. 总体容量越小，估计越精确

C. 样本容量越大，估计越精确

D. 样本容量越小，估计越精确

3. 有一个容量为 35 的样本数据，分组后，组距与频数如下：(5, 10] 5 个，(10, 15] 12 个，(15, 20] 7 个，(20, 25] 5 个，(25, 30] 4 个，(30, 35] 2 个，则样本在区间 (20, +∞) 上的频率为 ()。

A. 20%

B. 69%

C. 31%

D. 27%

二 填空题

1. 画频率分布直方图时, 用横轴表示_____, 用纵轴表示_____, 在横轴上以_____为底, 在纵轴上以_____为高作矩形.
2. 一个容量为 n 的样本, 分成若干组, 已知某组的频率和频数分别为 0.25 和 50, 则 $n =$ _____.
3. 若从 5 所学校各抽取 40 名高三学生进行视力测量, 其中落在 1.2~1.5 之间的学生数分别为 9, 4, 5, 8, 10. 若以 200 名学生的视力为数据作频率分布表, 则落在 1.2~1.5 之间的频率为_____.

三 解答题

1. 用手枪对 100 个靶各打 5 发子弹, 只记命中与不命中, 射击结果如下:

命中数	0	1	2	3	4	5
频 数	3	18	19	31	24	5

- (1) 列出频率分布表;
- (2) 画出条形统计图.

2. 100 名学生分 4 个小组参加课外活动, 每人只参加一项. 其中参加足球小组有 30 人, 参加篮球小组有 27 人, 参加排球小组有 23 人, 参加乒乓球小组有 20 人.

- (1) 列出学生参加运动小组的频率分布表;
- (2) 画出条形统计图.

训练 2

〔总体分布的估计综合练习〕

一 选择题

1. 一个容量为 120 的样本, 已知某组的频率为 $\frac{1}{4}$, 则该组的频数为 ().

A. 20 B. 25 C. 30 D. 40

2. 某地一种植物一年生长的高度如下表:

高度 (cm)	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60
棵数	20	30	80	40	30

则该植物一年生长在 $[30, 40)$ 内的概率是 ().

A. 0.80 B. 0.65 C. 0.40 D. 0.25

3. 一般地, 家庭用电量 ($\text{kW} \cdot \text{h}$) 与气温 ($^{\circ}\text{C}$) 有一定的关系. 图 1 表示某年 12 个月中每月的平均气温, 图 2 表示某家庭在这年 12 个月中每月的用电量. 根据这些信息, 以下关于该家庭用电量与气温间关系的叙述中, 正确的是 ().

- A. 气温最高时, 用电量最多
B. 气温最低时, 用电量最少
C. 当气温大于某一值时, 用电量随气温增高而增加
D. 当气温小于某一值时, 用电量随气温降低而增加

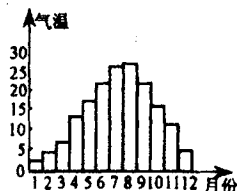


图 1

4. 一个容量为 40 的样本数据, 分组后组距与频数如下: $(25, 25.3]$, 6; $(25.3, 25.6]$, 4; $(25.6, 25.9]$, 10; $(25.9, 26.2]$, 8; $(26.2, 26.5]$, 8; $(26.5, 26.8]$, 4. 则样本在 $(25, 25.9]$ 上的频率为 ().

A. $\frac{3}{20}$ B. $\frac{1}{10}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{4}$

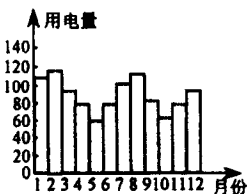


图 2

二 填空题

1. 有一个数据为 50 的样本数据分组的频数如下:

$[12.5, 15.5)$ 3 $[21.5, 24.5)$ 11
 $[15.5, 18.5)$ 8 $[24.5, 27.5)$ 10
 $[18.5, 21.5)$ 9 $[30.5, 33.5]$ 4

根据频率分布估计小于 30 的数据大约占_____.

2. 从某动物保护山区中捕捉了 k 只猴子, 做好标志后放回山中, 一个月后, 又随机捕捉了 n 只猴子, 发现其中的 m 只有标志, 估计这山区中有_____只猴子.

三 解答题

1. 对某电子元件进行寿命追踪调查情况如下:

寿命 (h)	100~200	200~300	300~400	400~500	500~600
个数	20	30	80	40	30

- (1) 列出频率分布表；
- (2) 估计电子元件寿命在 100h~400h 以内的概率；
- (3) 估计电子元件寿命在 400h 以上的概率。

2. 下面是抽查某地区 120 名 12 岁男孩身高 (cm) 的数据分析表.

分 组	频 数	频 率
[122, 126)	5	
[126, 130)	8	
[130, 134)	10	
[134, 138)	22	
[138, 142)	33	
[142, 146)	20	
[146, 150)	11	
[150, 154)	6	
[154, 158)	4	
[158, 162)	1	
合 计	120	

- (1) 完成上面的频率分布表；
- (2) 根据上表，画出频率分布直方图；
- (3) 根据上面的表和图估计数据在 [130, 150) 内的概率约是多少？

3. 总体期望值和方差的估计 (2 课时)

自主学习提示

本节学习的内容：用样本期望值和方差分别去估计总体期望值和方差。学习时应抓住以下几点：

1. 期望值与方差是总体（样本）的两种最重要的特征数，它们分别刻划了总体（样本）的集中趋势与波动程度。一组数据 $x_1, x_2, \dots, x_n$ 的期望值（平均数）、方差、标准差的计算公式分别是：

$$\bar{x} = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \dots + x_n), s^2 = \frac{1}{n}[(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2],$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n}[(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2]}.$$

2. 统计学中，常用样本期望值、方差、标准差分别作为总体相应特征数的估计值。这种统计方法可以近似地反映总体的平均水平与稳定程度。进行这种统计估计是有可能发生较大偏差甚至错误的。减少这种差错的办法是在条件许可的情况下适当增加样本容量，并力求使抽样方法更加合理以提高样本的代表性。

训 练 1

〔总体期望值的估计〕

一 选择题

1. 若样本平均数为 $\bar{x}$ ，总体平均数为 a ，则有（ ）。

A. $\bar{x} = a$

B. $\bar{x} \approx a$

C. a 是 $\bar{x}$ 的估计值

D. $\bar{x}$ 是 a 的估计值

2. 有 10 个数据，其中 3 个是 x_1 ，4 个是 x_2 ，3 个是 x_3 ，则这 10 个数据的期望值是（ ）。

A. $\frac{x_1 + x_2 + x_3}{10}$

B. $3x_1 + 4x_2 + 3x_3$

C. $10(x_1 + x_2 + x_3)$

D. $\frac{1}{10}(3x_1 + 4x_2 + 3x_3)$

3. 设有两组数据 $x_1, x_2, \dots, x_n$ 与 $y_1, y_2, \dots, y_n$ ，它们的平均数分别为 $\bar{x}$ 和 $\bar{y}$ ，则新的一组数 $x_1 - 2y_1, x_2 - 2y_2, \dots, x_n - 2y_n$ 的平均数是（ ）。

A. $\frac{1}{2}(\bar{x} - \bar{y})$

B. $\bar{x} - \bar{y}$

C. $\bar{x} - 2\bar{y}$

D. 以上均不对

4. 一次身高测量中，第 1 小组 10 名同学与全班同学平均身高 170cm 的差分别是 -4, -7, -8, -2, 1, -10, 15, 0, 7, -2，这个小组 10 名同学的平均身高是（ ）。

A. 176cm

B. 169cm

C. 169.4cm

D. 164cm

二 填空题

1. 某校有学生 1400 名，从中随机地抽出 140 名，调查他们对某学科是否感兴趣，其中男生 55 名、女生 25 名对该学科感兴趣，男生 27 名，女生 33 名对该学科无兴趣，则估计

该校对该学科感兴趣的有_____人.

2. 某人从水库中捕鱼, 第一次网出25尾, 平均每尾重2.2kg, 第二次网出40尾, 平均每尾重2.4kg, 第三次网出35尾, 平均每尾重2.6kg. 若水库中有1万尾鱼, 则估计水库中鱼的总重量有_____.
3. 甲、乙两人都种棉花, 统计连续5年的单位面积产量如下: 甲: 80, 40, 100, 50, 90; 乙: 60, 70, 80, 35, 95. 则产量较高的是_____.

三 解答题

1. 检查甲、乙两厂的100W电灯泡的生产质量, 分别抽取20只灯泡, 检查结果如下表:

电功率(W)	94	96	98	100	102	104	106
甲厂个数	0	3	6	8	2	0	1
乙厂个数	1	2	7	4	3	2	1

- (1) 估计甲、乙两厂灯泡电功率(W)的平均值;
- (2) 如果105W~95W的灯泡为合格品, 估计两厂合格品的比例.

2. 已知频数分布表如下:

x	x_1	x_2	x_3	$\cdots$	x_n
f	f_1	f_2	f_3	$\cdots$	f_n

求证 $\sum_{k=1}^n (x_k - m)f_k = 0$ (其中 m 是样本平均数).

〔总体方差的估计〕

1. 在统计中, 样本的方差可以近似地反映总体的 ().

- ## 二 填空题

1. 为了科学地比较考试的成绩,有些选拔性考试常常会将考试分数转化为标准分,转化关系式为: $Z = \frac{x - \bar{x}}{s}$ (其中 x 是某位学生的考试分数, $\bar{x}$ 是该次考试的平均分, s 是该次考试的标准差, Z 称为这位学生的标准分). 转化成标准分后可能出现小数和负值,因此,又常常再将 Z 分数作线性变换转化成其他分数. 例如某次学业选拔考试采用的是 T 分数,线性变换公式是: $T = 40Z + 60$. 已知在这次考试中某位考生的考试分数是 85, 这次考试的平均分是 70, 标准差是 25, 则该考生的 T 分数为 _____.
2. 甲、乙、丙 3 人参加射击比赛,各射击 10 次,总环数相同,而三人所中环数的方差的大小顺序为 $s_{\text{乙}}^2 < s_{\text{甲}}^2 < s_{\text{丙}}^2$, 则 3 人中成绩最稳定的是 _____.
3. 甲、乙两种冬小麦试验品种连续 5 年的平均单位面积产量如下 (单位: t/hm^2).

品种	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
甲	9.8	9.9	10.1	10	10.2
乙	9.4	10.3	10.8	9.7	9.8

其中产量比较稳定的小麦品种是_____.

1. 甲、乙两台机床生产同一型号的滚珠，现从它们生产的产品中分别抽出8个和9个，测得滚珠的直径如下（单位：mm）

甲车床：15.0, 14.5, 15.2, 15.5, 14.8, 15.1, 15.2, 14.8

乙车床: 15.2, 15.0, 14.8, 15.2, 15.0, 15.0, 14.8, 15.1, 14.8.

- (1) 分别计算两个样本的期望值与方差;
- (2) 试比较两台机床的生产水平.

2. 利用方差公式证明: $\left| \frac{x_1 + x_2 + \cdots + x_n}{n} \right| \leq \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \cdots + x_n^2}{n}}$, 并说明等号成立的充要条件.

单元测试

一 选择题 (共40分, 每小题4分)

1. 两个实际问题: ①某社区有500个家庭, 其中高收入家庭125户, 中等收入家庭280户, 低收入家庭95户, 为了了解社会购买力的某项指标, 要从中抽取一个容量为100户的样本; ②从10名同学中抽取3人参加座谈会. 两种抽样方法: I. 随机抽样法; II. 分层抽样法. 则上述问题与方法配对正确的是 ().
A. ① $\rightleftharpoons$ II, ② $\rightleftharpoons$ I
B. ① $\rightleftharpoons$ I, ② $\rightleftharpoons$ II
C. ① $\rightleftharpoons$ I, ② $\rightleftharpoons$ I
D. ① $\rightleftharpoons$ II, ② $\rightleftharpoons$ II
2. 一个容量为20的样本数据, 分组后组距与频数如下: (10, 20], 2; (20, 30], 3; (30, 40], 4; (40, 50], 5; (50, 60], 4; (60, 70], 2. 则样本在区间 $(-\infty, 50]$ 上的频率是 ().
A. 50% B. 25% C. 50% D. 70%
3. 抽查某种产品, 抽查检验记录为一级品30件, 二级品40件, 三级品10件, 则产品中三级品所占比率为 ().
A. 10% B. 20% C. 12.5% D. 25%
4. 已知一样本有5个数据为: 3, 5, 7, 4, 6, 则该样本方差为 ().
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5