第 4 期

第 3~4 版同步周测参考答案

一、选择题

1.C

2.A

3.D

4.C

提示: 从散点图来看,直线 $y=bx+a$ 中,斜率 b 满足 $0<b<1$,只有 C 选项符合.

5.A

提示: 由 $x_1+x_2+x_3+\cdots+x_8=8$,$y_1+y_2+y_3+\cdots+y_8=24$,得 $\bar{x}=\frac{8}{8}=1$,$\bar{y}=\frac{24}{8}=3$,

所以样本点的中心的坐标为(1,3),代入 $\hat{y}=\frac{1}{2}x+\hat{a}$,得 $\hat{a}=3-\frac{1}{2}\times1=\frac{5}{2}$.

6.D

提示: 由散点图可知,在 10℃至 40℃之间,发芽率 y 和温度 x 所对应的点 (x,y) 在一段对数函数的曲线附近,结合选项可知,$y=a+b\ln x$ 可作为发芽率 y 和温度 x 的回归方程类型.故选 D.

7.D

提示: 回归直线过点 $(\bar{x},\bar{y})$,所以 $\bar{y}=0.6\times20+48=60$.故 $\sum_{i=1}^{5}y_i=60\times5=300$.

8.B

提示: 由已知条件,得

$\hat{b}=\frac{438-4\times12.5\times8.25}{660-4\times12.5^2}\approx0.7286$,

$\hat{a}\approx8.25-0.7286\times12.5=-0.8575$.

故回归方程为 $\hat{y}=0.7286x-0.8575$.

令 $\hat{y}=10$,解得 $x\approx15$.故选 B.

9.B

提示: 画出散点图,可知回归直线的斜率与截距均大于 0,故选 B.

10.B

提示: 设表中看不清的数据为 a,则 $\bar{x}=\frac{3+4+5+5+8}{5}=5$,$\bar{y}=\frac{28+34+a+56+72}{5}=\frac{190+a}{5}$,代入 $\hat{y}=9x+5$,得 $\frac{190+a}{5}=9\times5+5$,解得 a=60.故选 B.

11.B

提示: 对于 A,气温与热饮的销售杯数之间成负相关,所以该选项错误;

对于 B,当 x=2 时,$y=-2\times2.352+147.767=143.063$,即这一天大约可以卖出 143 杯热饮,所以该选项是正确的;

对于 C,当天气温为 10°C 时,这天大约可以卖出 124 杯热饮,所以该选项错误;

对于 D,不能根据 x=0 时,$\hat{y}$的值与调查数据不符,判断气温与卖出热饮杯数不存在线性相关性,所以该选项错误.故选 B.

12.D

提示: 由题设 $\bar{x}=\frac{1+2+3+4+5+6+7}{7}=4$,$\bar{y}=\frac{2.9+3.3+3.6+4.4+4.8+a+5.9}{7}=\frac{24.9+a}{7}$,又 $4\times0.5+2.3=\frac{24.9+a}{7}$,解得 a=5.2,故选 D.

二、填空题

13.E

14.20

15.100

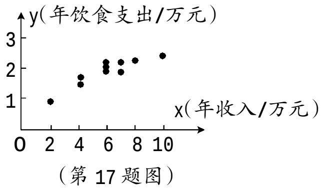
16.87.5%

提示: 根据回归直线方程为 $\hat{y}=0.7x+2.1$,由题意得 $10.5=0.7x+2.1$,所以 x=12,

因为 $10.5\div12=0.875=87.5\%$,所以估计该地区人均消费额占人均工资收入的百分比约为 87.5%.

三、解答题

17.**解:** 以 x 轴表示年收入,y 轴表示年饮食支出,可得散点图如下图所示.由散点图可知,各点都在一条直线附近,因此两者之间具有线性相关关系,并且正相关,即年收入越高,年饮食支出越高.



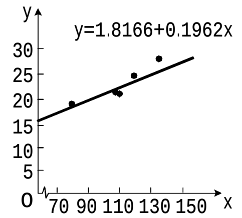
(第 17 题图)

18.**解:**(1)当 x 减小时,y 增大,故 y 与 x 负相关.

(2)由表中数据,计算得 $\bar{x}=7$,$\bar{y}=9$,$\sum_{i=1}^{5}x_iy_i-5\bar{x}\bar{y}=287-5\times7\times9=-28$,$\sum_{i=1}^{5}x_i^2-5\bar{x}^2=295-5\times7^2=50$.所以 $\hat{b}=-0.56$,$\hat{a}=9-(-0.56)\times7=12.92$.故回归方程为 $\hat{y}=-0.56x+12.92$.

将 $x=6$ 代入,得 $\hat{y}=-0.56\times6+12.92=9.56$,即预测这天该商品的销售量为 9.56kg.

19.**解:**(1)散点图如下所示:



(第 19 题图)

(2)从散点图可看出,变量 y 与 x 之间是线性相关的.由表中数据计算,得

$\hat{b}\approx0.1962$,$\hat{a}\approx1.8166$.

故所求的回归直线方程为

$\hat{y}=0.1962x+1.8166$.

回归直线如上图所示.

(3)当 x=150 时,$\hat{y}=31.2466\approx31.2$,所以销售价格的估计值为 31.2 万元.

20.**解:**(1)根据表中前 5 个月的数据,计算得 $\bar{x}=3$,$\bar{y}=100$,$\sum_{i=1}^{5}x_iy_i=1420$,$\sum_{i=1}^{5}x_i^2=55$,故 $\hat{b}=-8$,$\hat{a}=124$.

所以回归直线方程为 $\hat{y}=-8x+124$.

(2)将 $x=6$ 代入(1)中的方程,

得 $\hat{y}=-8\times6+124=76$.

因为 80−76=4<5,所以 6 月份该十字路口"礼让斑马线"情况达到"理想状态".

21.**解:**(1)利用模型①,该地区2018年的环境基础设施投资额的预测值为

$\hat{y}=-30.4+13.5\times19=226.1$(亿元).

利用模型②,该地区2018年的环境基础设施投资额的预测值为

$\hat{y}=99+17.5\times9=256.5$(亿元).

(2)利用模型②得到的预测值更可靠.

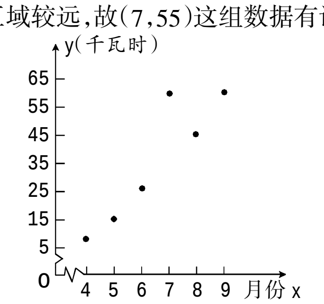
理由如下:

(ⅰ)从折线图可以看出,2000年至2016年的数据对应的点没有随机散布在直线 $y=-30.4+13.5t$ 上下.这说明利用2000年至2016年的数据建立的线性模型①不能很好地描述环境基础设施投资额的变化趋势.2010年相对2009年的环境基础设施投资额有明显增加,2010年至2016年的数据对应的点位于一条直线的附近,这说明从2010年开始环境基础设施投资额的变化规律呈线性增长趋势,利用2010年至2016年的数据建立的线性模型 $\hat{y}=99+17.5t$ 可以较好地描述2010年以后的环境基础设施投资额的变化趋势,因此利用模型②得到的预测值更可靠.

(ⅱ)从计算结果看,相对于2016年的环境基础设施投资额220亿元,由模型①得到的预测值226.1亿元的增幅明显偏低,而利用模型②得到的预测值的增幅比较合理.说明利用模型②得到的预测值更可靠.

(以上给出了2种理由,考生答出其中任意一种或其他合理理由均可得分.)

22.**解:**(1)作散点图如图所示.因为用电量与月份之间线性相关,所以散点图的样本点分布在回归直线附近比较窄的带状区域内,而点(7,55)离其他点所在区域较远,故(7,55)这组数据有误.



(2)排除(7,55)这一组有误数据后,计算得 $\bar{x}=6.4$,$\bar{y}=30.2$.

因为 $\hat{b}=\frac{24+80+162+368+504-5\times6.4\times30.2}{16+25+36+64+81-5\times6.4^2}\approx9.98$,$\hat{a}=30.2-9.98\times6.4=-33.672$,

所以 $\hat{y}=9.98x-33.672$,当 $x=7$ 时,$\hat{y}=9.98\times7-33.672=36.188$,即 7 月份的用电量大约为 36.188千瓦时.

第 1 期

第 3~4 版章节测试参考答案

一、选择题

1.C

2.B

提示: A 中高个子与矮个子的标准不明确;C 中当 a=0 时公式是无效的;D 中不是有限步可以完成,只有 B 符合算法的要求.

3.D

提示: 当 m=1时,x为奇数;当 m≠1 时,即 m=0时,x为偶数.

4.B

提示: 由 a=1,b=3,得 a=a+b=1+3=4,b=a−b=4−3=1.故选B.

5.B

6.C

提示: n=1,S=0,第1次执行循环体后,S=1,不满足退出循环的条件,n=3;第2次执行循环体后,S=4,不满足退出循环的条件,n=5;第3次执行循环体后,S=9,不满足退出循环的条件,n=7;第4次执行循环体后,S=16,不满足退出循环的条件,n=9;第5次执行循环体后,S=25,不满足退出循环的条件,n=11;第6次执行循环体后,S=36,不满足退出循环的条件,n=13;第7次执行循环体后,S=49,不满足退出循环的条件,n=15;第8次执行循环体后,S=64,不满足退出循环的条件,n=17;第9次执行循环体后,S=81,不满足退出循环的条件,n=19;第10次执行循环体后,S=100,不满足退出循环的条件,n=21;第11次执行循环体后,S=121,满足退出循环的条件,故输出n值为21,故选C.

7.B

提示: 先把b的值赋给中间变量c,这样$c=17$;再把a的值赋给变量b,这样$b=8$;最后把c的值赋给变量a,这样$a=17$.

8.A

提示: 因为 $168=72\times2+24$,$72=24\times3$,所以应做两次除法,即可求出 168与 72 的最大公约数为 24.

9.A

提示: 由已知,得 $f(x)=(((((3x+4)x-5)x-6)x+7)x-8)x+1$,所以需要做6次乘法,6次加减法.

10.B

11.C

12.B

提示: 当 S=0,k=0 时,进入循环结构,k=0+1=1,S=0+0=0,这时 S 的值不等于 3,因此再进入循环结构,k=1+1=2,S=0+0=0,这时 S 的值不等于 3,

因此再进入循环结构,k=1+2=3,S=0+1=1,这时 S 的值不等于 3,

因此再进入循环结构,k=1+3=4,S=1+1=2,这时 S 的值不等于 3,

因此再进入循环结构,k=1+4=5,S=2+1=3,这时 S 的值等于 3,

应该退出循环结构,所以判断框内填入的条件可以是 k≤4? ,故选 B.

二、填空题

13.$314_{(6)}$

提示: $118=6\times19+4$,$19=6\times3+1$,$3=6\times0+3$.故 $118_{(10)}=314_{(6)}$.

14.6

15.i<15(或 i<=14)

提示: 本程序使用了 UNTIL 语句,当条件不满足时,执行循环体;当条件满足时,退出循环.由于 $240=16\times15$,所以执行了两次循环体,因此条件应为 i<15(或 i<=14).

16.[0,1]

提示: 当 $t\in[-1,1)$ 时,$s=e^{t-1}$,因为 $s=e^{t-1}$ 在[-1,1)上单调递增,所以 $s\in[e^{-2},1)$;

当 $t\in[1,3]$ 时,$s=\log_3 t$,因为 $s=\log_3 t$ 在[1,3]上单调递增,所以 $s\in[0,1]$.

综上,输出的 $s\in[0,1]$.

三、解答题

17.**解:** 辗转相除法:

$470=1\times282+188$,$282=1\times188+94$,$188=2\times94$,

所以 282 与 470 的最大公约数为 94.

更相减损术:

470 与 282 分别除以 2 得 235 和 141.

所以 235−141=94,141−94=47,94−47=47,

所以 470 与 282 的最大公约数为 47×2=94.

18.**解:** 由进位制知 $a=1\times3^3+2\times3^2+0\times3^1+2\times3^0=47$.

应用辗转相除法,可得

$8251=6105\times1+2146$,

$6105=2146\times2+1813$,

$2146=1813\times1+333$,

$1813=333\times5+148$,

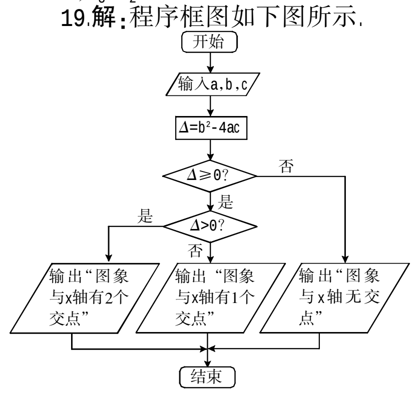
$333=148\times2+37$,$148=37\times4$.

所以8251与6105的最大公约数为 37.因此b=37.

所以 $f(x)=x^5+47x^4-37x^2+1=((((x+47)x+0)x-37)x+0)x+1$.

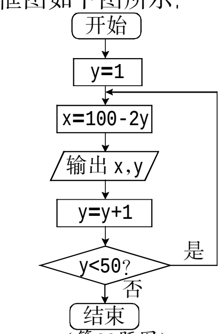
所以 $v_0=1$,$v_1=v_0x+47=46$,$v_2=v_1x+0=-46$,$v_3=v_2x-37=9$.

19.**解:** 程序框图如下图所示.



(第 19 题图)

20.**解:** 设能买橡皮x块,笔y枝,则问题转化为求方程x+2y=100的正整数解.程序框图如下图所示.



(第20题图)

21.**解:** 这是一个计算10个数的平均数的算法.

当型循环的算法如下:

第一步,S=0;

第二步,I=1;

第三步,如果I大于10,转第七步;否则,执行第四步;

第四步,输入G;

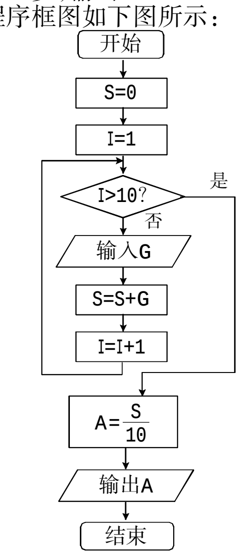
第五步,S=S+G;

第六步,I=I+1,转第三步;

第七步,$A=\frac{S}{10}$;

第八步,输出A.

程序框图如下图所示:



(第 21 题图)

22.**解:** 程序如下.

```
p=0
n=1
WHILE 4/n>0.001
  IF n MOD 4=1 THEN
    p=p+4/n
  ELSE
    p=p-4/n
  END IF
  n=n+2
WEND
PRINT p
END
```

第 2 期

第 3~4 版同步周测参考答案

一、选择题

1.D

2.A

3.A

提示:因为总体的个体没有明显的层次,且个体数较少,所以采用简单随机抽样.

4.B

提示:抽签法的适用条件是总体和样本容量都不大,由此可知选 B.

5.D

提示:所抽取号码间隔相同,为系统抽样.

6.B

提示:分段间隔为$\frac{600}{20}=30$.

7.C

提示:样本容量为 30,故分成 30 组,其中要从 92 家中剔除 2 家.

8.B

提示:抽取比例是$\frac{90}{3600+5400+1800}=\frac{1}{120}$,故三校分别抽取的学生人数为$3600\times\frac{1}{120}=30$,$5400\times\frac{1}{120}=45$,$1800\times\frac{1}{120}=15$.

9.C

提示:由$\frac{80}{1000}=\frac{n}{200+1200+1000}$,解得 $n=192$.

10.A

提示:设甲产品有 x 件,则丙产品有 $2x$ 件,乙产品有 $x+300$ 件,从而有 $x+2x+(x+300)=3500$,解得 $x=800$.所以应抽取甲产品件数为$\frac{1}{100}\times800=8$.

11.D

提示:由系统抽样的方法可知,23 号和 29 号差 6,则可以抽到 5 号,11号,17 号,23 号,29 号,故选 D.

12.D

提示:设从高三年级抽取的学生人数为$2x$人,则从高二、高一年级抽取的人数分别为$2x-2$,$2x-4$,由题意可得$2x+(2x-2)+(2x-4)=72$,解得$x=13$.

设我校高三年级的学生人数为N,由$\frac{72}{1800}=\frac{2\times13}{N}$,得$N=650$.

二、填空题

13.普查

14.19

提示:从随机数表选取的编号依次为 18,07,17,16,09,19,故第 6 个个体的编号为 19.

15.48

提示:已知样本中的前两个编号分别为 03,08,

样本数据组距为 8-3=5,则样本容量为$\frac{50}{5}=10$,

则对应的号码数 $x=3+5(n-1)$,则当 $n=10$ 时,x 取得最大值为 $x_{max}=3+5\times9=48$.

16.6

提示:报名人员共 36 人,当样本容量为 n 时,因为采用系统抽样和分层抽样,均不用剔除人员,所以 n 为 18+12+6=36 的正约数,又因为 18:12:6=3:2:1,

系统抽样间隔$\frac{36}{n}$,分层抽样比例$\frac{n}{36}$,抽取医技$\frac{n}{36}\times6=\frac{n}{6}$人,护士$\frac{n}{36}\times12=\frac{n}{3}$人,医生$\frac{n}{36}\times18=\frac{n}{2}$人,

所以 n 为 6 的倍数,36 的约数,即 n=6,12,18,36,

当抽取 n+1 人时,总人数中剔除 1 人为 35 人,系统抽样间隔$\frac{35}{n+1}\in\mathbf{N}_+$,所以 n=6.

三、解答题

17.**解**:(1)(2)的调查具有破坏性,所以要采用抽样调查;(3)(6)的调查对象的数量太多,普查难以完成,故适合采用抽样调查;(4)中调查的对象总数不是太多,而且要求每个零件必须检查,否则易发生重大事故,故适合普查;(5)中调查的对象总数也不是太多,而且每一个错别字都会影响文章的质量,而且抽查效果不好,所以采用普查.(理由充分即可)

18.**解**:第一步,将这批饮料进行编号,分别为 001,002,…,600.

第二步,在教材随机数表中任选一数作为开始,任选一方向作为读数方向.比如,选第 5 行第 2 个数“5”,向右读.

第三步,从“5”开始向右读,每次读三位,凡不在 001~600 中的数跳过,前面已读过的也跳过去不读,依次选取可以得:559,563,564,385,482.

第四步,将与这 5 个号码相对应的瓶装碳酸饮料抽出就组成了要抽取的样本.

19.**解**:分层抽样法,很喜爱的人数为 $60\times2435\div12000\approx12$,

喜爱的人数为 $60\times4567\div12000\approx23$,

一般的人数为 $60\times3926\div12000\approx20$,

不喜爱的人数为 $60\times1072\div12000\approx5$.

所以,用分层抽样法在很喜爱、喜爱、一般、不喜爱四类人中分别抽取 12 人,23 人,20 人,5 人,即可得到容量为 60 的样本.

20.**解**:第一步,把这些教师分成 10 组,由于$\frac{1005}{10}$的商是 100,余数是 5,所以抽样距是 100,还剩 5 名教师.

第二步,用简单随机抽样从这些教师中抽取 5 人,不参加讲师团.

第三步,将剩下的教师进行编号,分别为 0000,0001,…,0999.

第四步,从第一组(编号分别为 0000,0001,…,0099)中按照简单随机抽样抽取 1 名教师,不妨设编号为 k.

第五步,顺序地抽取编号为下面数字的教师:$k+100$,$k+200$,$k+300$,…,$k+900$,这样就抽取了容量为 10 的一个样本.

21.**解**:(1)设参加北京培训的人数为 x,参加上海培训的高一教师、高二教师、高三教师所占的比例分别为 a,b,c,

则有$\frac{x\cdot40\%+3xb}{4x}=47.5\%$,$\frac{x\cdot10\%+3xc}{4x}=10\%$,解得 $b=50\%$,$c=10\%$.

故 $a=100\%-50\%-10\%=40\%$.

所以参加上海培训的高一教师、高二教师、高三教师在该组所占的比例分别为 40%,50%,10%.

(2)参加上海培训的高一教师应抽取人数为 $200\times\frac{3}{4}\times40\%=60$;

抽取的高二教师人数为 $200\times\frac{3}{4}\times50\%=75$;

抽取的高三教师人数为 $200\times\frac{3}{4}\times10\%=15$.

22.**解**:(1)三个班中学生人数之比为 5:7:8.

(2)样本中一周的锻炼时间超过 10h 的有 5 个,因此一周的锻炼时间超过 10h 的百分比为$\frac{5}{5+7+8}\times100\%=25\%$.估计该校高一年级学生中,一周的锻炼时间超过 10h 的百分比为 25%.

(3)样本中甲、乙、丙三个班级的平均锻炼时间分别为 7h,9h,8.25h,

则样本平均数为$\frac{5\times7+7\times9+8\times8.25}{5+7+8}=8.2$.

估计该校高一年级学生一周的平均锻炼时间为 8.2h.

第 3 期

第 3~4 版同步周测参考答案

一、选择题

1.C

2.B

3.C

提示:由题意得 $x=5$,$16.8=\frac{1}{5}(9+15+10+y+18+24)$,解得 $y=8$,故选 C.

4.A

提示:不妨设原来 9 个数字从小到大为 $a_1,a_2,a_3,a_4,a_5,a_6,a_7,a_8,a_9$,则其中位数为 a_5,去掉 1 个最高分与 1 个最低分后,得到的 7 个有效分为 $a_2,a_3,a_4,a_5,a_6,a_7,a_8$,其中位数仍为 a_5,所以不变的数字特征为中位数.故选 A.

5.D

提示:平均数 $a=14.7$,中位数 $b=15$,众数 $c=17$,所以 $c>b>a$.

6.C

提示:因为样本数据$x_1,x_2,\cdots,x_n$的方差为0.01,根据任何一组数据同时扩大几倍方差将变为平方倍增长,所以数据$10x_1,10x_2,\cdots,10x_n$的方差为$100\times0.01=1$,故选C.

7.B

提示:根据图中数据知,第一季度的数据是 72.25,43.96,93.13;第二季度的数据是 66.5,55.25,58.67;第三季度的数据是 59.36,38.67,51.6;第四季度的数据是 82.09,104.6,168.05.观察得出第二季度的数据波动性最小,所以第二季度的 PM2.5 平均浓度指数的方差最小.故选 B.

8.C

提示:第 4 小组的频率是 1-0.65-0.32=0.03.

9.B

提示:直径落在区间[5.43,5.47)的频率为$(6.25+5)\times0.02=0.225$,

则被抽取的零件中,直径落在区间[5.43,5.47)内的个数为 $0.225\times80=18$,故选 B.

10.C

提示:由表可知,乙、丙的成绩最好,平均环数都为 8.9,但乙的方差大,说明乙的波动性大,所以丙为最佳人选.

11.D

12.A

提示:由频率分布直方图可知[0,5)的频数为$20\times0.01\times5=1$个,[5,10)的频数为$20\times0.01\times5=1$个,[10,15)频数为$20\times0.04\times5=4$个,[15,20)频数为$20\times0.02\times5=2$个,[20,25)频数为$20\times0.04\times5=4$个,[25,30)频数为$20\times0.03\times5=3$个,[30,35)频数为$20\times0.03\times5=3$个,[35,40]频数为$20\times0.02\times5=2$个,则对应的茎叶图为A.

二、填空题

13.36

提示:因为四个数的平均数为 4,所以 $a+b=4\times4-1-2=13$,

因为中位数是 3,不妨令$\frac{2+a}{2}=3$,解得 $a=4$,代入上式得 $b=13-4=9$,所以 $ab=36$.

14.3

提示:由茎叶图得 $a=79$,$b=76$,所以 $a-b=3$.

15.0.5

16.3600

提示:平均每条鱼的质量为$\frac{20\times1.6+10\times2.2+10\times1.8}{20+10+10}=1.8$(kg),

因为成活的鱼的总数约为 $2500\times80\%=2000$(条),所以总质量约是 $2000\times1.8=3600$(kg).

三、解答题

17.**解**:(1)茎叶图如图所示:

甲		乙
	7	5
	8	5
9 9 8 8	9	0
1 2 3	10	
	11	0 0 5 5

(第 17 题图)

(2)由茎叶图中的数据可知,甲的成绩主要集中在90~100之间,乙的成绩比较分散,所以甲车间的产品较稳定.

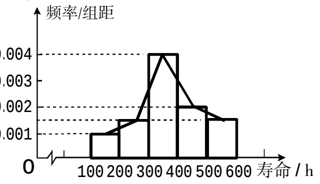
18.**解**:(1)由表可知:这 15 位营销人员该月销售量的平均数$\bar{x}=\frac{1}{15}\times(1800\times1+510\times1+250\times3+210\times5+150\times3+120\times2)=320$(件),中位数为 210 件,众数为 210件.

(2)把每位营销人员的月销售量定为 320 件是不合理的.因为这 15 人中有 13 人的销售量达不到 320 件,即 320 虽是这一组数据的平均数,但它却不能反映营销人员的一般水平.销售量定为 210 件比较合理些.这是由于 210 既是中位数,又是众数,是绝大部分人都能达到的销售量.

19.**解**:(1)频率分布表如下:

分组	频数	频率
[100,200)	20	0.10
[200,300)	30	0.15
[300,400)	80	0.40
[400,500)	40	0.20
[500,600)	30	0.15
合计	200	1.00

(2)频率分布直方图与频率分布折线图如图所示:



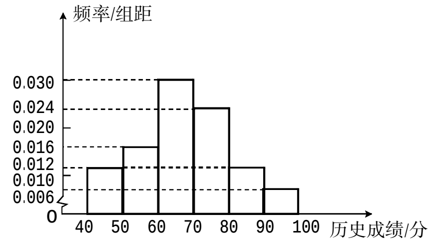
(第 19 题图)

20.**解**:(1)由题设得,第4组的频数 $a=0.024\times10\times50=12$.

又$b^2=ac$,且$b+c=50-(0.012+0.016+0.03+0.024)\times10\times50$,即$b+c=9$,

解得$b=6$,$c=3$.

补全频率分布直方图如图所示.



(第 20 题图)

(2)估计该校高一学生历史成绩的平均分为$(45\times0.012+55\times0.016+65\times0.03+75\times0.024+85\times0.012+95\times0.006)\times10=67.6$(分).

(3)估计该校高一学生历史成绩在70~100分范围内的人数为$500\times(0.024+0.012+0.006)\times10=210$.

21.(1)**解**:由已知得$0.70=a+0.20+0.15$,故$a=0.35$.

$b=1-0.05-0.15-0.70=0.10$.

(2)甲离子残留百分比的平均值的估计值为

$\bar{x}_{甲}=2\times0.15+3\times0.20+4\times0.30+5\times0.20+6\times0.10+7\times0.05=4.05$.

乙离子残留百分比的平均值的估计值为

$\bar{x}_{乙}=3\times0.05+4\times0.10+5\times0.15+6\times0.35+7\times0.20+8\times0.15=6.00$.

22.**解**:(1)当 $x\leqslant19$ 时,$y=3800$;当 $x>19$ 时,$y=3800+500(x-19)=500x-5700$,所以 y 与 x 的函数解析式为

$$y=\begin{cases}3800, & x\leqslant19,\\ 500x-5700, & x>19,\end{cases}(x\in\mathbf{N}).$$

(2)由条形图知,需更换的零件数不大于 18 的频率为 0.46,不大于 19 的频率为 0.7,故满足题意的 n 的最小值为 19.

(3)若每台机器在购机同时都购买 19 个易损零件,则这 100 台机器中有70 台在购买易损零件上的费用为 3800,20 台的费用为 4300,10 台的费用为 4800,因此这 100 台机器在购买易损零件上所需费用的平均数为$\frac{1}{100}\times(3800\times70+4300\times20+4800\times10)=4000$.

若每台机器在购机同时都购买 20个易损零件,则这 100 台机器中有 90 台在购买易损零件上的费用为 4000,10 台的费用为 4500,因此这 100 台机器在购买易损零件上所需费用的平均数为$\frac{1}{100}\times(4000\times90+4500\times10)=4050$.

比较两个平均数可知,购买 1 台机器的同时应购买 19 个易损零件.