

$$\text{数}, \therefore \begin{cases} m=3, \\ n=9 \end{cases} \text{ 或 } \begin{cases} m=12, \\ n=4. \end{cases}$$

当 $m=3, n=9$ 时, 费用为 $3 \times 205 + 9 \times 370 = 3\,945$ (元); 当 $m=12, n=4$ 时, 费用为 $12 \times 205 + 4 \times 370 = 3\,940$ (元). $\therefore 3\,940 < 3\,945 < 4\,065$,

\therefore 租用 12 辆 25 座客车和 4 辆 45 座客车, 正好坐 480 人, 需要 3 940 元, 更加省钱.

- 16. 【解】**(1) $\because x > 2$ 的解都不是 $x < -3$ 的解, $\therefore x > 2$ 是 $x < -3$ 的“相斥不等式”; $\because x < -2$ 的解有可能是 $x < -3$ 的解, $\therefore x < -2$ 不是 $x < -3$ 的“相斥不等式”; $\because x \geq -3$ 的解都不是 $x < -3$ 的解, $\therefore x \geq -3$ 是 $x < -3$ 的“相斥不等式”. 故答案为①③.

思路分析

(3) 设 25 座客车需租用 m 辆, 45 座客车需租用 n 辆.

由题意“不管怎样租车都不让座位空余”列出二元一次方程, 求出正整数解, 进而得出答案.

(2) 解不等式 $3x + a \leq 4$, 得 $x \leq \frac{4-a}{3}$;

解不等式 $2-3x < 0$, 得 $x > \frac{2}{3}$;

解不等式 $x+2 \geq \frac{1}{2}x+1$, 得 $x \geq -2$.

根据“相斥不等式”的定义得
$$\begin{cases} \frac{4-a}{3} \leq \frac{2}{3}, \\ \frac{4-a}{3} < -2, \end{cases} \quad \text{解}$$

得 $a > 10$, 故 a 的取值范围为 $a > 10$.

(3) $\because x \geq 4$ 是关于 x 的不等式 $kx+3 > 0$ 的“相斥不等式”, $\therefore k < 0$. 解不等式 $kx+3 > 0$, 得 $x < -\frac{3}{k}$, $\therefore -\frac{3}{k} \leq 4$, 解得 $k \leq -\frac{3}{4}$.

第十二章 数据的收集、整理与描述

12.1 统计调查

12.1.1 全面调查



1. C 【解析】“每人在自己选定的选项代号上画‘√’”属于实施调查, 故选 C.

2. C 【解析】只有选择②③④⑤时, 调查问卷的选项之间才没有交叉重合. 故选 C.

3. 【解】(1) 填表如下:

特色景点	划记 (画“正”字)	人数
A	正正正	14
B	正下	8
C	正丁	7
D	下	3

(2) 由表可知该班同学喜欢去天井峡景区游玩的人数最多. 故答案为 A.

- 4. ①③④ 【解析】**①学校招聘教师, 对应聘人员进行面试, 适合采用全面调查; ②了解全国中学生的视力和用眼卫生情况, 人数较多, 不适合全面调查; ③了解全班 50 名同学每天体育锻炼的时间, 人数较少, 适合采用全面调

关键点拨
选项的设计不能互相包含、交叉或者重复.

查; ④为保证神舟十九号载人飞船成功发射, 对其零部件进行检查, 事关重大, 适合采用全面调查. 故答案为①③④.

5. 【解】(1) 小龙采取的方法是全面调查.

(2) 小龙采取的方法不合适, 原因是检验火柴是否好用具有破坏性, 并不适合全面调查.

6. ②③ 【解析】每名考生的中考数学成绩是个体, 这 3.9 万名考生的中考数学成绩是总体, 故①错误, ②③正确.

12.1.2 抽样调查



1. 【解】(1) 抽样调查. (2) 全面调查. (3) 抽样调查. (4) 全面调查.

2. D 【解析】这次调查的样本容量是 800, 故选 D.

3. 【解】(1) 由题意可得, 该同学采用的调查方式是抽样调查, 故答案为抽样调查.

(2) $45+33+15+5+2=100$ (人), \therefore 近一个月内全校 1 000 名学生的图书馆借书情况是总体, 每名学生的图书馆借书情况是个体, 所抽取的 100 名学生的图书馆借书情况是总体的一个样本, 样本容量是 100.

4. **D** 【解析】根据简单随机抽样的概念可知 D 选项是简单随机抽样, A, B, C 选项不是. 故选 D.
5. **小亮** 【解析】由抽取的样本应具有代表性可知小亮同学的调查结果更可靠, 故答案为小亮.
6. 【解】(1) 不合适. 理由: 周末去业余艺术学校的儿童往往家庭经济条件比较好, 故选取的样本不具有代表性.
- (2) 不合适. 理由: 调查范围较小, 故选取的样本不具有代表性.

12.2 用统计图描述数据

12.2.1 扇形图、条形图和折线图

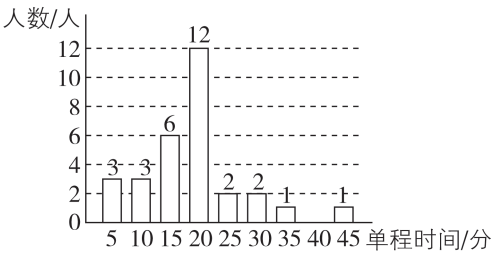
课时 1 扇形图、条形图

刷基础

1. (1) 戏曲 (2) 30 (3) 72 【解析】(1) 由扇形统计图得在被调查的学生中, 喜欢“戏曲”节目的人数最少. (2) 在被调查的学生中, 喜欢“动画”节目的学生有 $100 \times 30\% = 30$ (名). (3) \because 在被调查的学生中, 喜欢“体育”节目的学生所占的百分比为 $1 - (12\% + 8\% + 30\% + 30\%) = 20\%$, \therefore 在扇形统计图中, 喜欢“体育”节目的学生所对应的扇形圆心角的度数为 $360^\circ \times 20\% = 72^\circ$.
2. **D** 【解析】根据题意得该调查的方式是抽样调查, $a = 50 - (6 + 10 + 6 + 4) = 24$.
3. 【解】(1) 将已知数据按时间和人数制作表格如下:

单程时间/分	5	10	15	20	25	30	35	40	45
人数/人	3	3	6	12	2	2	1	0	1

根据表格制作条形统计图如图.



题中的甲、乙两户全年支出费用不明确, 所以无法确定哪一户全年食品支出费用多.

思路分析 先由选择舞蹈的人数及其所占的百分比求出调查人数, 然后计算出其他数据, 再对各选项进行判断即可.

(2) 根据调查结果可知, 这个班每天单程 20 分钟以内 (不包括 20 分钟) 到校的学生有 $3 + 3 + 6 = 12$ (名), \therefore 单程 20 分钟以内 (不包括 20 分钟) 到校的学生占全班学生的百分比是 $12 \div 30 \times 100\% = 40\%$. 我认为老师还能获得的信息有 ① 单程 20 分钟到校的学生最多; ② 单程时间最长的是 45 分钟. (获得的信息不唯一, 正确即可)

刷易错

4. 【解】小明的想法不正确. 因为两个扇形统计图的总体 (全年支出费用) 不一定相同, 所以无法确定哪一户的全年食品支出费用多.

刷提升

1. **C** 【解析】设改进生产工艺前生产总量为 1, 则改进生产工艺后生产总量为 2, 所以改进生产工艺前 A、B、C、D 四级的生产量分别为 0.3, 0.37, 0.28, 0.05, 改进生产工艺后 A、B、C、D 四级的生产量分别为 0.6, 1.2, 0.12, 0.08, 所以改进生产工艺后, A 级产品的数量增加, D 级产品的数量增加, C 级产品的数量减少, B 级产品的数量增加超过两倍.
2. **D** 【解析】由两个统计图可知, 选择“舞蹈”的有 10 人, 占调查人数的 25%, 所以被调查的学生人数为 $10 \div 25\% = 40$ (人), 因此选项 A 不合题意; 被调查的学生中, 选踢毽子的有 $40 - 10 - 12 - 8 = 10$ (人), 因此选项 B 不合题意; $\alpha = 360^\circ \times \frac{8}{40} = 72^\circ$, 因此选项 C 不合题意; 估计全校选舞蹈的有 $1\,200 \times 25\% = 300$ (人), 因此选项 D 符合题意. 故选 D.
3. ①②③④ 【解析】A 占总体的百分比为 $\frac{90^\circ}{360^\circ} \times 100\% = 25\%$, 故 ① 正确. 表示 B 的扇形的圆心角的度数是 $360^\circ \times 5\% = 18^\circ$, 故 ③ 正确. C 所占总体的百分比为 $1 - 5\% - 25\% - 35\% = 35\%$, 与 D 所占的百分比相等, 故 ④ 正确. 表示 C 的扇形的圆心角的度数是 $360^\circ \times$

$35^\circ = 126^\circ$, \therefore 分别表示 A, B, C 的扇形的圆心角的度数之比为 $90^\circ : 18^\circ : 126^\circ = 5 : 1 : 7$, 故②正确. 综上, 正确结论为①②③④. 故答案为①②③④.

4. 【解】(1) $60 \div 20 = 3$, 即参加“主持”比赛的人数是参加“乐器”比赛人数的 3 倍, 故答案为 3.

(2) 参加比赛的总人数为 $60 \div \frac{72^\circ}{360^\circ} = 300$, \therefore 一共有 $300 \times 16\% = 48$ (名) 学生参加“舞蹈”比赛.

(3) 参加“小品”比赛的人数为 $300 - 100 - 48 - 60 - 20 = 72$, \therefore “小品”部分所对应的扇形圆心角的度数为 $360^\circ \times \frac{72}{300} = 86.4^\circ$, 故答案为 86.4 .

(4) \because 参加比赛活动的学生有 50% 获奖, 一共有 300 人参加比赛, \therefore 一共有 $300 \times 50\% = 150$ (人) 获奖. \because 获二等奖与三等奖的人数之比为 $3 : 5$, 获二等奖的人数是获一等奖人数的 1.5 倍, \therefore 设获一等奖的人数为 x , 则获二等奖的人数为 $1.5x$, 获三等奖的人数为 $2.5x$, $\therefore x + 1.5x + 2.5x = 150$, 解得 $x = 30$, \therefore 获一等奖的学生有 30 人.

课时 2 复合统计图

刷基础

1. D 【解析】由统计图可知甲的数学成绩高于班级平均分, 且成绩比较稳定, 故 A 选项判断正确; 乙的数学成绩在班级平均分附近波动, 且比丙好, 故 B 选项判断正确; 丙的数学成绩低于班级平均分, 但成绩逐次提高, 故 C 选项判断正确; 就甲、乙、丙三个人而言, 丙的数学成绩最不稳定, 故 D 选项判断错误. 故选 D.

2. 二 【解析】根据利润 = 售价 - 进价, 结合题图中的信息可知, 售出这种商品每千克利润最大的是第二天, 故答案为二.

3. 【解】(1) 从销售量增长率的折线图上看不出两个品牌方便面的销售量的多少. 原因是只根据销售量增长率无法得到具体的销售量. 要做出这样的推断, 还需要知道两种品牌方

解题关键是求出最大值和最小值的差, 然后除以组距, 再向上取整得到的数就是组数.

正确把握图中的信息, 理解利润 = 售价 - 进价是解题的关键.

便面在 2020 年的销售量.

(2) 2020~2024 年, 两种品牌方便面的销售量增长率都是逐年增加的. (答案不唯一)

4. (2) (1) 【解析】题图(2)能更好地反映学校每个年级学生的总人数; 题图(1)能更好地比较每个年级男女生的人数, 故答案为(2), (1).

5. D 【解析】分析可知, 适合用复合折线统计图描述数据的是北京和重庆全年各月平均气温变化情况. 故选 D.

12.2.2 直方图

刷基础

1. C 【解析】

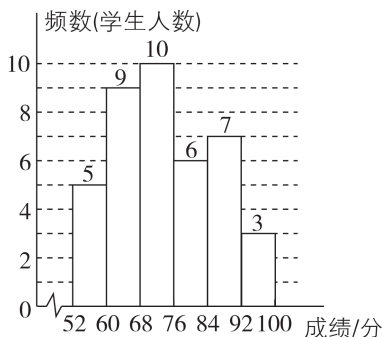
- A 由频数分布直方图可知, 整理数据时按分数分成了 5 组, 组距是 10, 故 A 选项结论正确
- B 由频数分布直方图可知, 八年级 1 班一共有 $3 + 9 + 18 + 12 + 6 = 48$ (名) 学生, 故 B 选项结论正确
- C 由频数分布直方图可知, 八年级 1 班体育成绩在 70.5~80.5 分范围的人数占 $18 \div 48 \times 100\% = 37.5\%$, 故 C 选项结论不正确
- D 由频数分布直方图可知, 八年级 1 班体育成绩超过 90 分的有 6 人, 故 D 选项结论正确

2. 8 【解析】 $123 - 50 = 73$, $73 \div 10 = 7.3$, 所以应该分成 8 组, 故答案为 8.

3. 16 【解析】根据题意得第三组的频数是 $40 \times \frac{4}{2+3+4+1} = 16$, 故答案为 16.

4. 【解】(1) 由题可知, 这项调查是抽样调查, 频数分布表中 $a = 10$, $b = 6$, $c = 3$, 故答案为抽样调查, 10, 6, 3.

(2) 补全频数分布直方图如图所示:



从频数分布直方图中可以看出,成绩在 $68 \leq x < 76$ 组的人数最多,有 10 人;在 $92 \leq x < 100$ 组的人数最少,有 3 人(获得的信息不唯一,言之有理即可).

刷提升

【解】(1) 由频数分布直方图可得,各数据组的组中值分别为 $\frac{40+60}{2}=50, \frac{60+80}{2}=70, \frac{80+100}{2}=90, \frac{100+120}{2}=110$, 根据平均实际车流量公式可得,这个月该路口早高峰期间的平均实际车流量为 $\frac{50 \times 7 + 70 \times 5 + 90 \times 14 + 110 \times 4}{7 + 5 + 14 + 4} = \frac{2\,400}{30} = 80$ (辆/min).

答:这个月该路口早高峰期间的平均实际车流量是 80 辆/min.

(2) 根据扇形统计图可知,南北直行实际车流量为 $80 \times 40\% = 32$ (辆/min),南北左转实际车流量为 $80 \times 15\% = 12$ (辆/min),东西直行实际车流量为 $80 \times 35\% = 28$ (辆/min),东西左转实际车流量为 $80 \times 10\% = 8$ (辆/min).

(3) 该路口的绿灯时间分配如下:南北直行 60 秒,南北左转 36 秒,东西直行 45 秒,东西左转 30 秒. 理由如下:

各个行驶方向的车流量饱和度:南北直行车流量饱和度为 $\frac{32}{96} = \frac{1}{3}$,南北左转车流量饱和度

为 $\frac{12}{60} = \frac{1}{5}$,东西直行车流量饱和度为 $\frac{28}{112} = \frac{1}{4}$,

东西左转车流量饱和度为 $\frac{8}{48} = \frac{1}{6}$,故南北直行、南北左转、东西直行、东西左转的车流量

饱和度之比为 $\frac{1}{3} : \frac{1}{5} : \frac{1}{4} : \frac{1}{6} = 20 : 12 : 15 : 10$,所以南北直行的绿灯时间为 $171 \times$

$\frac{20}{20+12+15+10} = 60$ (秒),南北左转的绿灯时间为 $171 \times$

$\frac{12}{20+12+15+10} = 36$ (秒),东西直行的

思路分析 1. C 偏离这条直线程度最大的那个点即为答案.

关键点拨 (2) 结合(1)中折线统计图分析,预测的理由合理即可.

绿灯时间为 $171 \times \frac{15}{20+12+15+10} = 45$ (秒),东

西左转的绿灯时间为 $171 \times \frac{10}{20+12+15+10} =$

30 (秒).

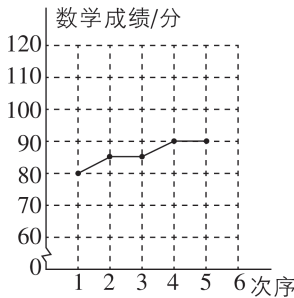
12.2.3 趋势图

刷基础

【解析】由题图可知 $F(6, 2.2)$ 远离这条直线, ∴ 去掉点 F 后,剩下的五个点大致分布在题图中直线附近, ∴ 去掉的点为 $F(6, 2.2)$, 故选 C.

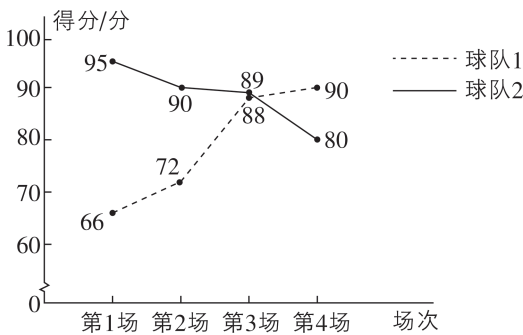
2. 【解】根据题图中信息预测小红 15 岁时的身高约为 170 厘米. 理由是 12 岁时小红比平均身高高 8 厘米,预测她 15 岁时也比平均身高高 8 厘米. (答案合理即可)

3. 【解】(1) 补全折线统计图如图:



(2) 小丽同学第 6 次的数学成绩可能为 95 分. 理由:由折线统计图可知,小丽同学本学期近 5 次数学考试成绩稳步提升,第 6 次数学考试的难度与前 5 次相当,所以这次数学考试成绩相比前一次可能会提高 5 分,达到 95 分(答案合理即可).

4. 【解】(1) 选用复合折线统计图比较合适. 如图所示:



(2) 球队 1 虽然开始成绩不佳,但是渐入佳境,得分稳步提升;球队 2 虽然开始成绩不

错,但是有逐步下降的趋势.

如果再进行一场比赛,预计球队 1 的得分会高于球队 2.

数学活动

刷活动

1. 【解】(1) 方案 B 最合理. 理由: 方案 A 可能存在小组内身高特征相似的偏差; 方案 C 中参加篮球活动的同学身高可能高于班级平均水平, 存在选择偏差; 方案 B 是简单随机抽样, 样本具有代表性.

(2) 估计该班全体同学的平均身高为 $(158+162+155+165+170) \div 5 = 162$ (cm).

(3) $(28 \times 165 + 20 \times 158) \div 48 \approx 162$ (cm), 故该班同学的实际平均身高约为 162 cm.

2. 【解】(1) 由题意得 $a = 100 - 2 - 16 - 34 - 8 = 40$,

$$b = \frac{1}{10} \cdot \sqrt{\frac{20}{5}} = 0.2,$$

$$c = \frac{1}{10} \cdot \sqrt{\frac{45}{5}} = 0.3, \text{ 故 } a = 40, b = 0.2, c = 0.3.$$

(2) 结合表 1 和表 2 可得, 样本中反应时间少于 0.3 秒的共有 $2+16+34=52$ (人),

估计该校 1 000 名初中生中反应时间少于 0.3 秒的人数为 $\frac{52}{100} \times 1\,000 = 520$ (人).

(3) 小华的建议合理. 理由如下: 由资料可知, 若刹车距离为 72 米, 则刹车反应距离为 $72 -$

$$42 = 30 \text{ (米)}, \text{ 所以刹车反应时间为 } \frac{30}{\frac{250}{9}} =$$

1.08 (秒), 所以人体反应时间为 $1.08 \div 3 = 0.36$ (秒). 根据表 1、表 2 可知, 样本中反应时间小于 0.35 秒的有 92 人, 占样本数的 92%, 所以估计能在 72 米内刹住车的人大于 90%. 故小华的建议合理.

综合与实践 白昼时长规律的探究

刷实践

【解】(1) 观察题表, 发现时长在 11~12 h 的节气日有雨水、惊蛰、寒露、霜降, 共 4 个, 故答案为 4.

关键点拨

一般来说, 对于具有破坏性的调查、无法进行全面调查、全面调查的意义或价值不大的情况, 应选择抽样调查, 对于精确度要求高、调查数量少的情况往往选用全面调查.

思路分析

用 2 000 乘样本中 BMI 等级为正常的人数所占的比例即可得解.

$$(2) 360^\circ \times \frac{7}{24} = 105^\circ.$$

答: 白昼时长在 10~11 h 的扇形的圆心角度数为 105° .

(3) 从整体来看, 日出时刻先逐渐提前再逐渐推迟, 日落时刻先逐渐推迟再逐渐提前.

全章综合训练

刷中考

1. A 【解析】选项 A, 某班同学人数有限, 进行全面调查容易实施且能准确获取每位同学的跳远成绩, 适合全面调查, 符合题意; 选项 B, 夏季冷饮市场上冰激凌数量庞大, 全面调查成本过高, 且检测可能破坏产品, 适合采用抽样调查, 不符合题意; 选项 C, 全国中学生人数极多, 全面调查耗费资源巨大, 适合采用抽样调查, 不符合题意; 选项 D, 检测汽车的抗撞击能力会破坏被测车辆, 无法对所有汽车进行测试, 适合采用抽样调查, 不符合题意. 故选 A.

2. D 【解析】根据抽样调查样本要具有代表性可知, 选项 D 的抽样方式较合适. 故选 D.

3. B 【解析】观察小车与公车的车流量折线图可知, 小车的车流量在每个时段都大于公车的车流量, \therefore 小车的平均车流量较大, 选项 B 正确, 而选项 A, C, D 都与统计图不符合, 故选 B.

4. 1 500 【解析】由题意, 可估计该地区七年级 2 000 名男生中 BMI 等级为正常的人数是 $2\,000 \times \frac{75}{100} = 1\,500$, 故答案为 1 500.

5. 【解】(1) ① \therefore 题图(1)中的数据是从全市 30 所中学随机抽取的部分学生视力筛查的结果, \therefore 采用的调查方式是抽样调查. 故答案为抽样调查.

② 根据折线统计图可以看到, 从七年级到高二年级, 近视率随年级升高整体呈上升趋势, 高二年级到高三年级有所下降.

(2) ① 观察条形统计图可以看到, 选择 B 选项的有 887 人, 人数最多, \therefore 从题图(2)中可知,

影响视力的最主要因素是长时间连续用眼. 故答案为 B.

②观察条形统计图可以看到,影响视力的主要因素有长时间连续用眼,课间只在教室休息,所以预防近视可以从以下入手:避免长时间连续用眼,用眼一段时间要适当休息,课间尽量到室外活动,适当远眺(答案合理即可).

刷章测

1. **A** 【解析】①了解班级同学中哪个月份出生的人数最多,适合采用全面调查;②了解全市七年级学生早餐是否有喝牛奶的习惯,适合采用抽样调查. 故选 A.
2. **C** 【解析】A 选项,2 000 名学生对跳水运动的喜爱情况是总体,该选项说法正确. B 选项,抽取的 150 名学生对跳水运动的喜爱情况是总体的一个样本,该选项说法正确. C 选项,样本容量是指一个样本中包含的个体的数目,是一个数字,不带单位,∴ 样本容量应是 150,该选项说法错误. D 选项,本次调查是抽样调查,该选项说法正确. 故选 C.
3. **D** 【解析】1 月份平均气温在 0 ℃ 以下,但降水量并不多,故选项 A 错误;4 月份到 7 月份,气温逐渐升高,7 月份以后气温逐渐下降,故选项 B 错误;8 月份以后,降水量逐渐减少,故选项 C 错误;冬冷夏热,7、8 月份的降水量较多,故选项 D 正确.
4. **B** 【解析】由题意可得, $a=50-4-16-12-8=10$,故选项 A 错误,不符合题意;由频数分布直方图可知,用地面积在 $8<x\leq 12$ 这一组的公园个数最多,故选项 B 正确,符合题意;由频数分布直方图可知,用地面积在 $0<x\leq 4$ 这一组的公园个数最少,故选项 C 错误,不符合题意;由频数分布直方图可知,这 50 个公园中有 $12+8=20$ (个)公园用地面积超过 12 公顷,没有达到一半,故选项 D 错误,不符合题意. 故选 B.
5. **D** 【解析】

不知道一班和二班的学生人数,所以无法

A 比较一班和二班参加乒乓球兴趣小组的人数的多少,故 A 选项错误

B 二班参加足球兴趣小组的人数占二班总人数的 $1-(40\%+30\%)=30\%$,故 B 选项错误

C 不知道一班和二班的学生人数,所以无法比较一班和二班参加羽毛球兴趣小组的人数的多少,故 C 选项错误

D 由 B 选项知,二班参加足球兴趣小组的人数占二班总人数的 30%,和二班参加羽毛球兴趣小组的人数占二班总人数的百分比相等,所以二班参加羽毛球兴趣小组和参加足球兴趣小组的人数一样多,故 D 选项正确

6. **7** 【解析】这些数据的最大值为 187,最小值为 48,因为 $187-48=139$, $139\div 20=6.95$,所以这些数据分成了 7 组,故答案为 7.
7. **折线** 【解析】根据统计图的特点可知,他应该用折线统计图来记录失误次数,这样既能记录自己每天的失误次数,又能看出失误次数的变化情况. 故答案为折线.
8. **样本容量太小,样本缺乏代表性** 【解析】宣传中的数据不可靠,理由是该宣传数据的样本容量太小,样本缺乏代表性.
9. **4.8** 【解析】2 月份新能源汽车销量为 $20\times 15\%=3$ (万辆);3 月份新能源汽车销量为 $16\times 30\%=4.8$ (万辆);4 月份新能源汽车销量为 $18\times 15\%=2.7$ (万辆);5 月份新能源汽车销量为 $24\times 18\%=4.32$ (万辆),所以该品牌汽车在 2025 年 2~5 月份新能源汽车销量最多月份的销量是 4.8 万辆. 故答案为 4.8.
10. **【解】**(1)本次调查的总人数为 $68\div 34\%=200$.
故答案为 200.
(2) $200-(18+40+68+12)=62$ (人), $800\times \frac{62}{200}=248$ (人).
答:估计喜爱行书的学生人数为 248.
(3)评价:大部分有意向学习书法的学生喜爱行书和楷书.
建议:可适当多开设行书和楷书的书法课程.(答案不唯一,合理即可)