



数学试卷

(考试时间: 上午 8:00——9:30)

说明: 本试卷为闭卷笔答, 答题时间 90 分钟, 满分 100 分.

一、选择题 (本大题共 12 小题, 每小题 3 分, 共 36 分. 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的, 请将其字母标号填入下表相应位置)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案												

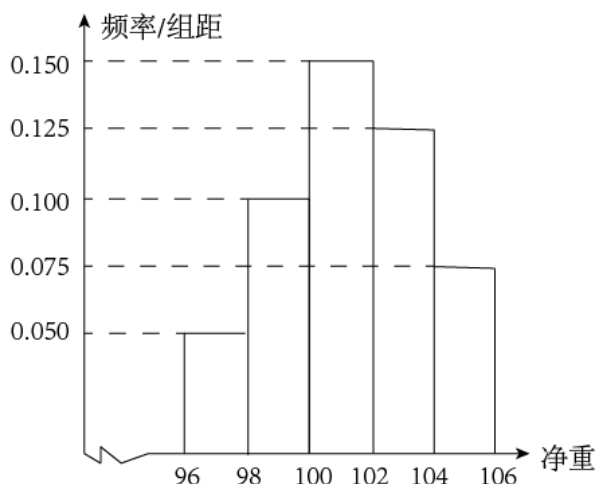
1. 下列事件中, 随机事件的个数为

- (1) 明年 1 月 1 日太原市下雪;
- (2) 明年 NBA 总决赛将在马刺队与湖人队之间展开;
- (3) 在标准大气压下, 水达到 80 摄氏度沸腾.

A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

2. 某工厂对一批产品进行了抽样检测, 下图是根据抽样检测后产品净重 (单位: 克) 数据绘制的频率分布直方图, 其中产品净重的范围是 $[96, 106]$, 样本数据分组为 $[96, 98)$, $[98, 100)$, $[100, 102)$, $[102, 104)$, $[104, 106]$ 则这组数据中众数的估计值是

A. 100 B. 101 C. 102 D. 103





3. 某中学为了了解高一、高二、高三这三个年级之间的学生视力是否存在显著差异, 拟从这三个年级中按人数比例抽取部分学生进行调查, 则最合理的抽样方法是
A. 随机数法 B. 分层抽样法 C. 抽签法 D. 系统抽样法
4. 已知随机事件 A 和 B 互斥, 且 $P(A \cup B) = 0.7, P(B) = 0.2$, 则 $P(\bar{A}) =$
A. 0.5 B. 0.1 C. 0.7 D. 0.8
5. 右图记录了甲乙两名篮球运动员练习投篮时, 进行的 5 组 100 次投篮的命中数, 若这两组数据的中位数相等, 平均数也相等, 则 x, y 的值为
A. 8, 2 B. 3, 6 C. 5, 5 D. 3, 5

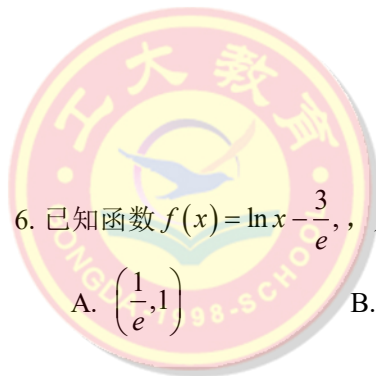
甲		乙	
6	5	9	
2	5	6	1
x	4	7	y
		8	

6. 已知函数 $f(x) = \ln x - \frac{3}{e}$, 则其零点所在大致区间为

- A. $(\frac{1}{e}, 1)$ B. $(1, e)$ C. (e, e^2) D. (e^2, e^3)

7. 下列结论正确的是

- A. 函数 $y = f(x)$ 在 $[a, b]$ 上的图象是连续不断的一条曲线, 若 $f(a) \cdot f(b) > 0$, 则函数 $y = f(x)$ 在 (a, b) 内无零点
- B. 函数 $y = f(x)$ 在 $[a, b]$ 上的图象是连续不断的一条曲线, 若 $f(a) \cdot f(b) > 0$, 则函数 $y = f(x)$ 在 (a, b) 内可能有零点, 且零点个数为偶数
- C. 函数 $y = f(x)$ 在 $[a, b]$ 上的图象是连续不断的一条曲线, 若 $f(a) \cdot f(b) < 0$, 则函数 $y = f(x)$ 在 (a, b) 内必有零点, 且零点个数为奇数
- D. 函数 $y = f(x)$ 在 $[a, b]$ 上的图象是连续不断的一条曲线, 若 $f(a) \cdot f(b) < 0$, 则函数 $y = f(x)$ 在 (a, b) 内必有零点, 但零点个数不定



工大教育

——做最感动客户的专业教育组织





8. 经统计, 某射击运动员随机命中的概率可视为 $\frac{7}{10}$ 为估计该运动员射击 4 次恰号命中 3 次的概率, 现采用随机模拟的方法, 先由计算机产生 0 到 9 之间取整数值的随机数, 用 0,1,2 表示未击中, 用 3,4,5,6,7,8,9, 表示击中, 以 4 个随机数为一组, 代表射击 4 次的结果, 用随机模拟产生了 20 组随机数:

7527,0293,7140,9857,0347,4373,8638,7815,1417,5550
0371,6233,2616,8045,6011,3661,9597,7424,7610,4281

根据以上数据, 则可估计该运动员射击 4 次恰中 3 次的概率为

- A. $\frac{2}{5}$ B. $\frac{3}{10}$ C. $\frac{7}{20}$ D. $\frac{1}{4}$

9. 已知函数 $y = f(x)$ 为 $[0,1]$ 上的连续函数, 且 $f(0) \cdot f(1) < 0$, 使用二分法求函数零点, 要求近似值的精确度达到 0.1, 则需对区间至多等分的次数为

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

10. 在边长分别为 3, 3, $2\sqrt{5}$ 的三角形区域内随机确定一点, 则该点到三个顶点的距离都不小于 1 的概率是

- A. $\frac{\sqrt{5}}{10}\pi$ B. $1 - \frac{\sqrt{5}\pi}{20}$ C. $1 - \frac{\sqrt{5}\pi}{10}$ D. $\frac{4}{9}$

11. 下列说法正确的是

- A. 对任意的 $x > 0$, 必有 $a^x > \log_a x$
B. 若 $a > 1, n > 1$, 对任意的 $x > 0$, 必有 $x^n > \log_a x$
C. 若 $a > 1, n > 1$, 对任意的 $x > 0$, 必有 $a^n > x^n$
D. 若 $a > 1, n > 1$, 总存在 $x_0 > 0$, 当 $x > x_0$ 时, 总有 $a^n > x^n > \log_a x$

12. 已知函数 $f(x) = |\log_2 x - 1|$, 若存在实数 k , 使得关于 x 方程 $f(x) = k$ 有两个不同的根 x_1, x_2 , 则 $x_1 \cdot x_2$ 的值为

- A. 1 B. 2 C. 4 D. 不确定

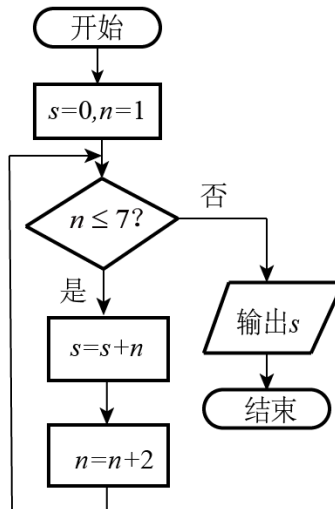
二、填空题 (本大题共 4 小题, 每小题 3 分, 共 12 分)

13. 若 $a = 85_{(9)}, b = 301_{(5)}, c = 1001_{(2)}$, 则这三个数字中最大的是_____.





14. 执行右图所示的程序框图, 则输出的结果是_____.



15. 下表记录了某公司投入广告费 x 与销售额 y 的统计结果, 由表可得线性回归方程为 $\hat{y} = \hat{b}x + \hat{a}$, 据此方程

预报当 $x = 6$ 时, $y \approx$ _____.

x	4	2	3	5
y	49	26	39	54

附:参考公式:

$$\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2}, \hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x}$$

16. 已知函数 $f(x) = e^x + x - 2$, $g(x) = \ln x + x - 2$, 且 $f(a) = g(b) = 0$. 给出下列结论:

- ① $a > b$
- ② $a < b$
- ③ $g(a) < 0 < f(b)$
- ④ $g(a) > 0 > f(b)$
- ⑤ $a + b = 2$

则上述正确结论的序号是_____.





三、解答题（本大题共 4 小题，共 48 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 10 分）

如图所示的茎叶图，是随机抽取某中学甲乙两班各 10 名同学，测量它们的身高（单位：cm）获得的数据.

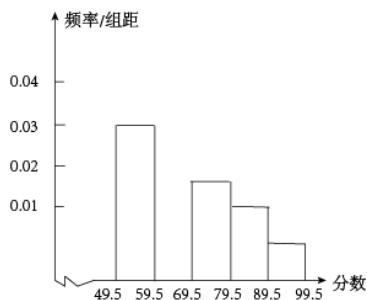
- (1) 根据茎叶图判断哪个班的平均身高较高;
- (2) 计算甲班的样本方差.

甲班		乙班
	2	18 1 2
9 9 1 0	17	0 3 6 8 9
8 8 3 2	16	7 5
	8	15 9

18. （本小题满分 10 分）

在某中学举行的电脑知识竞赛中，将高一年级两个班参赛的学生成绩进行整理后分成五组，绘制如图所示的概率分布直方图. 已知图中从左到右的第一、第三、第四、第五小组的频率分别是 0.30, 0.15, 0.10, 0.05，第二小组的频数是 40.

- (1) 补齐图中频率分布直方图，并求这两个班参赛学生的总人数;
- (2) 利用频率分布直方图，估算本次比赛学生成绩的平均数和中位数.





19. (本小题满分 10 分)

一袋中有 3 个红球, 2 个黑球, 1 个白球, 6 个球除颜色外其余均相同, 摇匀后随机摸球.

- (1) 有放回地逐一摸取 2 次, 求恰有 1 红球的概率;
- (2) 不放回地逐一摸取 2 次, 求恰有 1 红球的概率.

20. (本小题满分 10 分)说明: 请同学们在 (A)、(B) 两个小题中任选一题作答.

(A) 小明计划搭乘公交车回家, 经网上公交实时平台查询, 得到 838 路与 611 路公交车预计到达公交 A 站的时间均为 8:30. 已知公交车实际到达时间与网络报时误差不超过 10 分钟.

- (1) 若小明赶往公交 A 站搭乘 611 路, 预计小明到达 A 站时间在 8:20 到 8:35, 求小明比车早到的概率;
- (2) 求两辆车到达 A 站时间相差不超过 5 分钟的概率.

(B) 小明计划搭乘公交车回家, 经网上公交实时平台查询, 得到 838 路与 611 路公交车预计到达公交 A 站的时间均为 8:30. 已知公交车实际到达时间与网络报时误差不超过 10 分钟.

- (1) 求两辆车到达 A 站时间相差不超过 5 分钟的概率.
- (2) 求 838 路与 611 路公交车实际到站时间与网络报时的误差之和不超过 10 分钟的概率.

工大教育

——做最感动客户的专业教育组织





21. (本小题满分 12 分)说明: 请考生在 (A)、(B) 两个小题中任选一题作答.

(A) 已知函数 $f(x) = \begin{cases} 2x+1, x \leq 0, \\ \lg x, x > 0. \end{cases}$

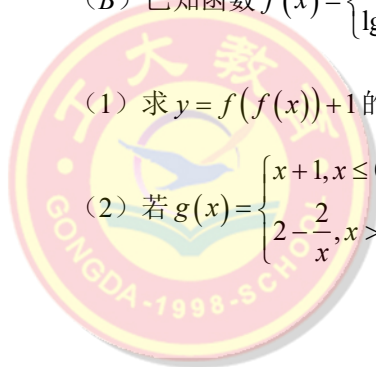
(1) 求 $y = f(x) + 1$ 的零点;

(2) 若 $y = f(f(x)) + a$ 有三个零点, 求实数 a 的取值范围.

(B) 已知函数 $f(x) = \begin{cases} 2x+1, x \leq 0, \\ \lg x, x > 0. \end{cases}$

(1) 求 $y = f(f(x)) + 1$ 的零点;

(2) 若 $g(x) = \begin{cases} x+1, x \leq 0, \\ 2-\frac{2}{x}, x > 0. \end{cases}$ $y = f(g(x)) + a$ 有四个零点, 求实数 a 的取值范围.



工大教育

——做最感动客户的专业教育组织

