



山西省太原市 2017 届高三年级模拟试题 (三)

数学 (文科)

(考试时间: 下午 3:00—5:00)

注意事项:

1. 本试卷分第 卷 (选择题) 和第 卷 (非选择题) 两部分。
2. 答题前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试题与答题卡相应的位置。
3. 全部答案在答题卡上完成, 答在本试题上无效。
4. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

第 卷 (选择题 共 60 分)

一、选择题: 本大题共 12 个小题, 每小题 5 分, 共 60 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。

1. 已知 i 是虚数单位, 复数 z 满足 $(1-i)z = i$, 则 $|z| =$

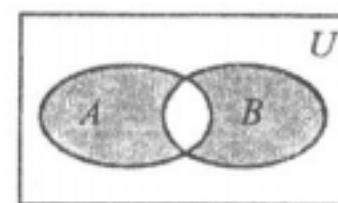
- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C. 1 D. $\sqrt{2}$

2. 已知全集 $U = \mathbb{R}$, 集合 $A = \{x | x(x-2) < 0\}$, $B = \{x | |x| \leq 1\}$, 则下图阴影部分表示的集合是

- A. $(0, 1]$ B. $(-2, -1) \cup [0, 1]$ C. $[-1, 0] \cup (1, 2)$ D. $[-1, 2)$

3. 已知 $p: a > |b|, q: a^2 > b^2$, 则下列结论正确的是

- A. p 是 q 的充分不必要条件 B. p 是 q 的必要不充分条件
C. p 是 q 的既不充分也不必要条件 D. p 是 q 的充要条件



4. 我国古代数学名著《九章算术》的论割圆术中有: “割之弥细, 所失弥少, 割之又割, 以至于不可割, 则与圆周盒体而无所失矣”。它体现了一种无限与有限的转化过程。比如在

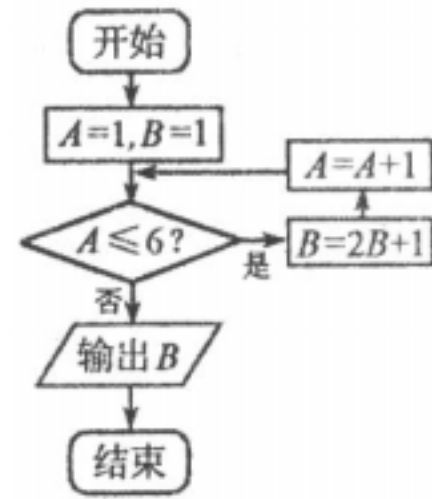
表达式 $1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}$ 中 “...” 即代表无限次重复, 但原式却是个定值, 它可以通过方程

$1 + \frac{1}{x} = x$ 求得 $x = \frac{\sqrt{5} + 1}{2}$ 。类似上述过程, 则 $\sqrt{3 + 2\sqrt{3 + 2\sqrt{\dots}}} =$

- A. 3 B. $\frac{\sqrt{13} + 1}{2}$ C. 6 D. $2\sqrt{2}$



5. 执行右面的程序框图, 则输出的 $B =$
 A. 31 B. 63 C. 127 D. 255



6. 在 $\triangle ABC$ 中, $AB = 3$, $AC = 2$, $\angle BAC = 60^\circ$, 点 P 是 $\triangle ABC$ 内一点 (含边界), 若 $\vec{AP} = \frac{2}{3}\vec{AB} + \lambda\vec{AC}$,

则 $|\vec{AP}|$ 的最大值为

- A. $\frac{2\sqrt{7}}{3}$ B. $\frac{8}{3}$ C. $\frac{2\sqrt{19}}{3}$ D. $\frac{2\sqrt{13}}{3}$

7. 已知某产品的广告费用 x (单位: 万元) 与销售额 y (单位: 万元) 具有线性关系关系, 其统计数据如下表:

x	3	4	5	6
y	25	30	40	45

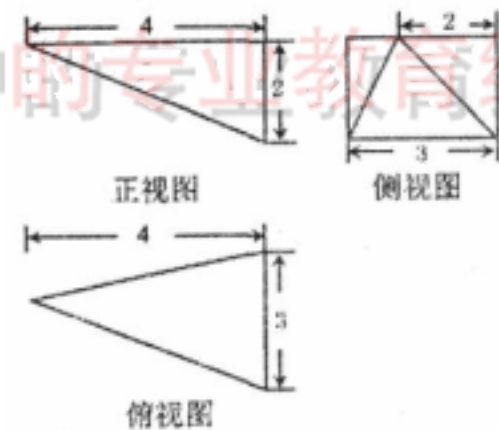
由上表可得线性回归方程 $\hat{y} = \hat{b}x + \hat{a}$, 据此模型预报广告费用为 8 万元时的销售额是

- A. 59.5 B. 52.5 C. 56 D. 63.5

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

8. 某几何体的三视图如图所示, 则该几何体中最长的棱长为

- A. $3\sqrt{3}$ B. $2\sqrt{6}$
 C. $\sqrt{21}$ D. $2\sqrt{5}$



9. 已知点 M, N 是平面区域 $\begin{cases} 2x - y - 4 \leq 0 \\ x - 2y + 4 \geq 0 \\ x + y - 2 \geq 0 \end{cases}$ 内的两个动点, $a = (1, 2)$, 则 $\vec{MN} \cdot a$ 的最大

值为

- A. $2\sqrt{5}$ B. 10 C. 12 D. 8

10. 已知数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n , 点 $(n, S_n + 3)$ ($n \in \mathbb{N}^*$) 在函数 $y = x^2 - 10x$ 的图象上,

等比数列 $\{b_n\}$ 满足 $b_n + b_{n+1} = a_n$ ($n \in \mathbb{N}^*$), 其前 n 项和为 T_n , 则下列结论正确的是

- A. $S_n < 2T_n$ B. $b_4 = 0$ C. $T_7 > b_7$ D. $T_5 = T_6$



11. 已知函数 $f(x)$ 是偶函数, $f(x+1)$ 是奇函数, 且对于任意 $x_1, x_2 \in [0,1]$, 且 $x_1 \neq x_2$,

都有 $(x_1 - x_2)[f(x_1) - f(x_2)] < 0$, 设 $a = f(\frac{82}{11})$, $b = -f(\frac{50}{9})$, $c = f(\frac{24}{7})$, 则下

列结论正确的是

- A. $a > b > c$ B. $b > a > c$ C. $b > c > a$ D. $c > a > b$

12. 已知点 P 在抛物线 $y = x^2$ 上, 点 Q 在圆 $(x-4)^2 + (y + \frac{1}{2})^2 = 1$ 上, 则 $|PQ|$ 的最小值为

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

第 卷 (非选择题 共 90 分)

本卷包括必考题和选考题两部分。第 13 ~ 21 题为必考题, 每个考生都必须作答。第 22 ~ 23 题为选考题, 考生根据要求作答。

二、填空题: 本小题共 4 题, 每小题 5 分。

13. 已知方程 $x^2 + y^2 - 2x + 2y + F = 0$ 表示半径为 2 的圆, 则实数 $F =$ _____.

14. 若采用随机模拟的方法估计某运动员射击击中目标的概率. 先由计算器给出 0 到 9 之间取整数的随机数, 指定 0, 1, 2, 3 表示没有击中目标, 4, 5, 6, 7, 8, 9 表示击中目标, 以 4 个随机数为一组, 代表射击 4 次的结果, 经随机模拟产生了 20 组如下的随机数:

7527 0293 7140 9857 0347 4373 8636 6947 1417 4698

0371 6233 2616 8045 6011 3661 9597 7424 7610 4281

根据以上数据估计该运动员射击 4 次至少击中 3 次的概率为 _____.

15. 已知过点 $P(2, -2)$ 的直线 l 与曲线 $y = \frac{1}{3}x^3 - x$ 相切, 则直线 l 的方程为 _____.

16. 在 $\triangle ABC$ 中, $AB = 2$, $AC = 3$, $\angle BAC = 90^\circ$, 点 D 在 AB 上, 点 E 在 CD 上, 且 $\angle ACB = \angle DE = \angle DEB$, 则 $DC =$ _____.

三、解答题: 本大题共 6 小题, 共 70 分. 解答应写出必要的文字说明或推理、验算过程.

17. (本题满分 12 分)

已知 $m = (\sqrt{3} \sin \frac{x}{3}, \cos \frac{x}{3})$, $n = (\cos \frac{x}{3}, \cos \frac{x}{3})$ $f(x) = m \cdot n$.

(1) 若函数 $f(x)$ 的最小正周期和对称中心;

(2) 若 a, b, c 分别是 $\triangle ABC$ 分内角 A, B, C 所对的边, 且 $a = 2$,

$(2a - b)\cos C = c \cos B$, $f(A) = \frac{3}{2}$, 求 c .

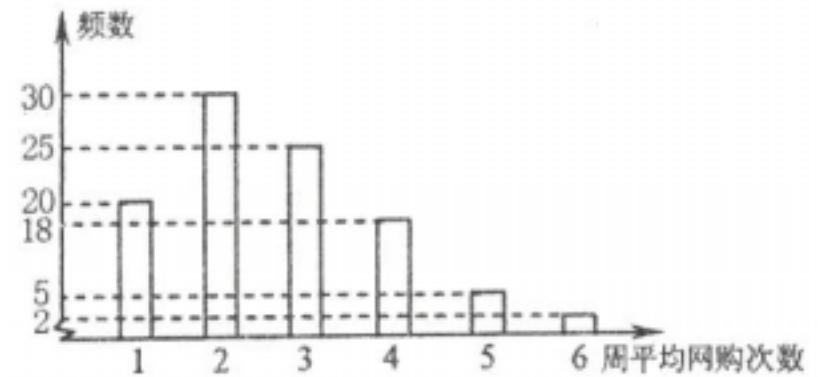


18. (本题满分 12 分)

网购是当前民众购物的新方式, 某公司为改进营销方式, 随机调查了 100 名市民, 统计其周平均网购的次数, 并整理得到如下的频数分布直方图. 这 100 名市民中, 年龄不超过 40 岁的有 65 人. 将所样本中周平均网购次数不小于 4 次的市民称为网购迷, 且已知其中有 5 名市民的年龄超过 40 岁.

(1) 根据已知条件完成下面的 2x2 列联表, 能否在犯错误的概率不超过 0.10 的前提下认为网购迷与年龄不超过 40 岁有关?

	网购迷	非网购迷	合计
年龄不超过 40 岁			
年龄超过 40 岁			
合计			



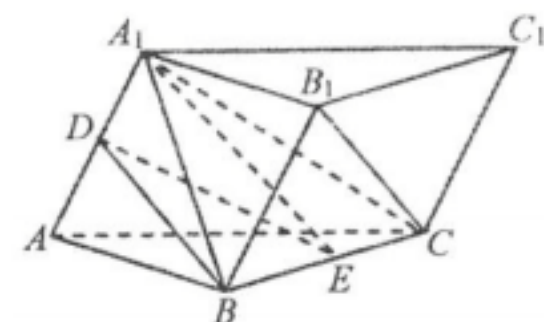
(2) 现将所抽取样本中周平均网购次数不小于 5 次的市民称为超级网购迷, 且已知超级网购迷中有 2 名超过 40 岁, 若从超级网购迷中任意选取 2 名, 求至少有 1 名市民年龄超过 40 岁的概率.

附: $k^2 = \frac{n(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$;

$P(K^2 \geq k_0)$	0.15	0.10	0.05	0.01
k_0	2.072	2.706	3.841	6.635

19. (本题满分 12 分)

如图, 在三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中, 侧面 $ACC_1A_1 \perp$ 底面 ABC , $\angle A_1AC = 60^\circ$, $AC = 2AA_1 = 4$, 点 D, E 分别是 AA_1, BC 的中点.



(1) 证明: $DE \parallel$ 平面 A_1B_1C ;

(2) 若 $AB = 2$, $\angle BAC = 60^\circ$, 求三棱锥 A_1-BDE 的体积.