



2019~2020 学年第一学期高三年级期末考试

数 学 试 卷(理科)

(考试时间:上午7:30——9:30)

说明:本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,答题时间 120 分钟,满分 150 分。

第 I 卷 (选择题 共 60 分)

一、选择题(本大题共 12 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,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. 若复数 $z = \frac{2}{1 + \sqrt{3}i}$, 则 $|z| =$

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

B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

C. 2

D. 1

2. 命题:“若 $a > b$, 则 $a + c > b + c$ ”的否命题是

A. 若 $a \leq b$, 则 $a + c \leq b + c$

B. 若 $a + c \leq b + c$, 则 $a \leq b$

C. 若 $a + c > b + c$, 则 $a > b$

D. 若 $a > b$, 则 $a + c \leq b + c$

3. 已知函数 $f(x) = \sin(\omega x + \frac{\pi}{4})$ ($\omega > 0$) 的最小正周期为 π , 则 $f(\frac{\pi}{8}) =$

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

B. 1

C. -1

D. $-\frac{1}{2}$





4. 设 $a = \sqrt[3]{3}, b = \sqrt[3]{5}, c = \sqrt[3]{7}$, 则

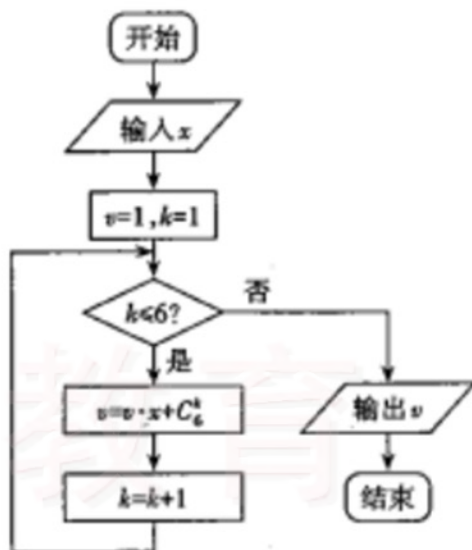
- A. $a > b > c$
- B. $b > a > c$
- C. $c > a > b$
- D. $c > b > a$

5. 等比数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n , 且 $4a_1, 2a_2, a_3$ 成等差数列. 若 $a_1 = 1$, 则 $S_6 =$

- A. 16
- B. 15
- C. 8
- D. 7

6. 秦九韶是我国南宋时期的数学家, 他在《数书九章》中提出的多项式求值的秦九韶算法, 至今仍是比较先进的算法. 如图所示的程序框图, 给出了利用秦九韶算法求某多项式值的一个实例, 其中 C_6^k 表示 6 选 k 的组合数. 若输入 x 的值为 2, 则输出 v 的值为

- A. $2^6 - 1$
- B. 2^6
- C. $3^6 - 1$
- D. 3^6

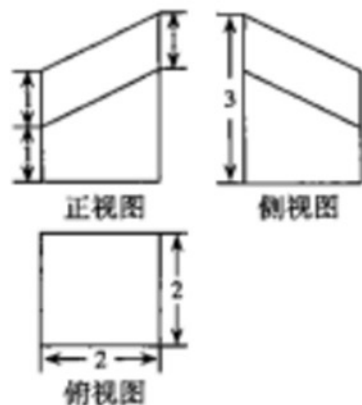


7. 已知点 P, Q 为圆 $C: x^2 + y^2 = 9$ 上的任意两点, 且 $|PQ| < 4$, 若 PQ 中点组成的区域为 M , 在圆 C 内任取一点, 则该点在区域 M 上的概率为

- A. $\frac{1}{3}$
- B. $\frac{4}{9}$
- C. $\frac{5}{9}$
- D. $\frac{2}{3}$

8. 某几何体的三视图如图所示, 则该几何体的体积为

- A. 8
- B. $6\sqrt{2}$
- C. $4\sqrt{2}$
- D. 4





9. 已知函数 $f(x) = |\lg x|$, 且 $f(a) = f(b)$, $0 < a < b$, 若函数 $f(x)$ 在区间 $[a^2, b]$ 上的最大值为 2,

则 $a^2 =$

A. $\frac{1}{100}$

B. $\frac{1}{10}$

C. $\sqrt{10}$

D. 100

10. 已知四面体 $ABCD$ 的三组对棱的长分别相等, 依次为 3, 4, x , 则 x 的取值范围是

A. $(\sqrt{5}, \sqrt{7})$

B. $(\sqrt{5}, 3)$

C. $(\sqrt{7}, 5)$

D. $(4, 7)$

11. 已知直线 $y = m$ 分别与函数 $y = e^{x+1} - 1$ 和 $y = x^2 + 2x (x > 0)$ 交于 A, B 两点, 则 A, B 两点之

间的最短距离是

A. $1 - \ln 2$

B. $2 - \ln 2$

C. $1 - 2\ln 2$

D. $2 - 2\ln 2$

12. 在 $\triangle ABC$ 中, 内角 A, B, C 所对的边分别为 a, b, c , 且 BC 边上的高为 $\frac{\sqrt{3}}{6}a$, 若 $\sin C = k \sin B$,

则当 k 取最小值时, 内角 A 的大小为

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

B. $\frac{\pi}{6}$

C. $\frac{\pi}{3}$

D. $\frac{2\pi}{3}$





2019~2020 学年第一学期高三年级期末考试

数 学 试 卷(理科)

第 II 卷 (非选择题 共 90 分)

说明:本卷包括必考题和选考题两部分.第 13 题~第 21 题为必考题,每个试题考生都必须作答.

第 22 题~第 23 题为选考题,考生根据要求作答.

注意事项:

1. 用钢笔或圆珠笔直接答在试题卷中.
2. 答卷前将密封线内项目填写清楚.

题号	二	三						总分
		17	18	19	20	21	22~23	
得分								

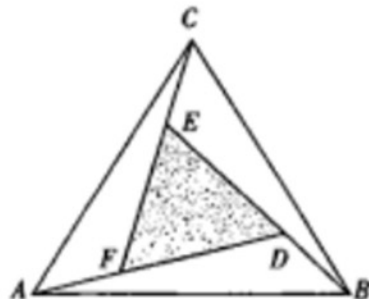
得分	评卷人

二、填空题(本大题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分)

13. 曲线 $y = (2x^2 + x)e^x$ 在 $(0,0)$ 处的切线方程是_____.

14. 若 x, y 满足 $\begin{cases} x - y + 2 \geq 0, \\ x + y - 4 \leq 0, \\ y \geq 0, \end{cases}$ 则 $z = y - 2x$ 的最小值为_____.

15. 赵爽是我国古代数学家.大约在公元 222 年,他为《周髀算经》一书作序时,介绍了“勾股圆方图”,亦称“赵爽弦图”(以弦为边长得到的正方形由 4 个全等的直角三角形再加上中间的一个小正方形组成的).类比“赵爽弦图”,可构造如图所示的图形,它是由 3 个全等的三角形与中间的一个小等边三角形拼成的一个较大的等边三角形,设 $\overrightarrow{AD} = \lambda \overrightarrow{AB} + \mu \overrightarrow{AC}$,若 $DF = 2AF$,则可以推出 $\lambda + \mu =$ _____.



16. 记数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n ,若 $a_1 = 1, a_{2n} = 2n - a_n, a_{2n+1} = a_n + 1$,则 $S_{100} =$ _____.





三、解答题(本大题共70分,解答应写出文字说明,证明过程或演算步骤.)

(一)必考题:共60分.

得分	评卷人

17. (本小题满分12分)

已知等差数列 $\{a_n\}$ 中, $a_1+a_5=22$, $a_4=15$,数列 $\{b_n\}$ 满足 $4\log_2 b_n = a_n - 3, n \in \mathbb{N}^*$.

(I)求数列 $\{b_n\}$ 的通项公式;

(II)若 $T_n = nb_1 + (n-1)b_2 + (n-2)b_3 + \dots + b_n$,求数列 $\{T_n\}$ 的通项公式.



工大教育

——做最感动客户的专业教育组织





得分	评卷人

18. (本小题满分12分)

$\triangle ABC$ 的内角 A, B, C 的对边分别是 a, b, c , 已知 $b = 3, c = 1, A = 2B$.

(I) 求 a 的值;

(II) 求 $\cos(2A + \frac{\pi}{6})$ 的值.



工大教育

——做最感动客户的专业教育组织





得分	评卷人

19. (本小题满分12分)

为提高产品质量,某企业质量管理部门经常不定期地对产品进行抽查检测,现对某条生产线上随机抽取的100个产品进行相关数据的分析,并对每个产品进行综合评分(满分100分),将每个产品所得的综合评分制成如图所示的频率分布直方图,记综合评分为80分及以上的产品为一等品.

(I)求图中 a 的值,并求综合评分的中位数;

(II)用样本估计总体,视频率作为概率,在该条生产线中随机抽取3个产品,求所抽取的产品中一等品数的分布列和数学期望.

