

机密★启用前

山东省 2022 年普通高校招生（春季）考试

数学试题



1. 本试卷分卷一（选择题）和卷二（非选择题）两部分，满分 120 分，考试时间 120 分钟。考生请在答题卡上答题，考试结束后，请将本试卷和答题卡一并交回。

2. 本次考试允许使用函数型计算器，凡使用计算器的题目，除题目有具体要求外，最后结果精确到 0.01。

群号：682097682 卷一（选择题 共 60 分）

一、选择题：本大题共 20 小题，每小题 3 分，共 60 分。在每小题列出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 已知集合 $M = \{1, 2\}$, $N = \{2, 3, x\}$, 若 $M \subseteq N$, 则实数 x 的值是

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

2. 已知 $a > b$, 则下列不等式成立的是

A. $a + b > 0$

B. $ab > 0$

C. $|a| > |b|$

D. $3 + a > 3 + b$

3. 已知向量 a 与向量 b 的方向相反, $|a| = 4$, $|b| = 3$, 则 $a \cdot b$ 等于

A. -6

B. 6

C. -12

D. 12

4. 在等差数列 $\{a_n\}$ 中, 已知 $a_1 = 2$, $a_2 + a_3 = 10$, 则该数列的公差是

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

5. 已知函数 $f(x) = (a - 5)x^2 + \sin x$ 是奇函数, 则实数 a 的值是

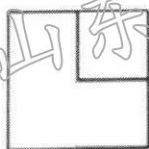
A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

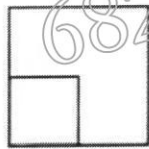
6. 如图所示, 上下两个正四棱柱的底面边长之比是 1:2, 则该组合体三视图中的俯视图是



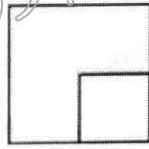
A



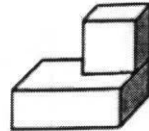
B



C



D



(第 6 题图)

7. 已知直线过点 $(0, 2)$, 且倾斜角为 135° , 则该直线的方程是

A. $x - y - 2 = 0$

B. $x - y + 2 = 0$

C. $x + y + 2 = 0$

D. $x + y - 2 = 0$

8. 已知 p 是假命题, q 是真命题, 则下列命题为真命题的是

- A. $\neg q$ B. $\neg p \wedge q$ C. $\neg(p \vee q)$ D. $p \wedge q$

9. 如图所示, 在 $\triangle ABC$ 中, D 是 BC 的中点, 设 $\overrightarrow{AB} = \mathbf{a}$, $\overrightarrow{AD} = \mathbf{b}$, 则 $\overrightarrow{AC}$ 等于

- A. $\mathbf{a} - 2\mathbf{b}$ B. $\mathbf{a} + 2\mathbf{b}$
C. $-\mathbf{a} + 2\mathbf{b}$ D. $-\mathbf{a} - 2\mathbf{b}$



10. 圆 $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$ 的圆心坐标是

- A. (2, 3) B. (2, -3) C. (-2, 3) D. (-2, -3)

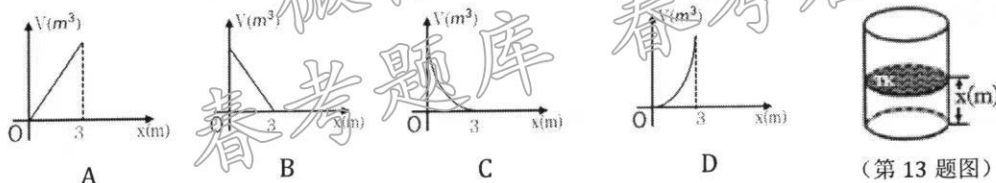
11. 已知 $\tan(\pi - \alpha) = 3$, 且 α 是第二象限角, 则 $\sin \alpha$ 等于

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

12. 在 $(x - 2)^6$ 的二项展开式中, 二项式系数最大的项是

- A. $160x^3$ B. $-160x^3$ C. $60x^4$ D. $-60x^4$

13. 如图所示的圆柱形容器, 其底面半径为 1 m, 高为 3 m (不计厚度), 设容器内液面高度为 x (m), 液体的体积为 V (m^3), 把 V 表示为 x 的函数, 则该函数的图像大致是



14. 某职业学校计划举行合唱、舞蹈、书画三项活动, 若甲、乙两名同学每人从这三项活动中任选一项, 则恰好都选择舞蹈的概率是

- A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{1}{9}$ C. $\frac{2}{9}$ D. $\frac{1}{3}$

15. 已知函数 $f(x) = x^2 + bx$ 图像的对称轴为 $x = 1$, 则不等式 $f(x) < 0$ 的解集是

- A. $(-2, 0)$ B. $(-\infty, -2) \cup (0, +\infty)$
C. $(0, 2)$ D. $(-\infty, 0) \cup (2, +\infty)$

16. 已知点 $A(\cos \alpha, \sin \alpha)$, $B(\cos \beta, \sin \beta)$, 若 $\beta - \alpha = \frac{\pi}{3}$, 则 $|\overrightarrow{AB}|$ 等于

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

17. 对于 $a \in \mathbb{Z}$, $0 \leq b < 1$, 给出运算法则: $\lfloor a + b \rfloor = a - 2$, 则 $\lfloor -1.414 \rfloor$ 的值等于

- A. 1 B. 0 C. -3 D. -4

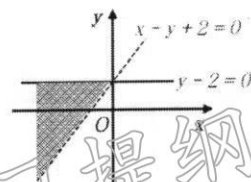
18. 下列约束条件中, 可以表示如图所示区域 (阴影部分) 的是

A. $\begin{cases} y-2 \geq 0 \\ x-y+2 < 0 \end{cases}$

B. $\begin{cases} y-2 \leq 0 \\ x-y+2 < 0 \end{cases}$

C. $\begin{cases} y-2 \geq 0 \\ x-y+2 > 0 \end{cases}$

D. $\begin{cases} y-2 \leq 0 \\ x-y+2 > 0 \end{cases}$



(第 18 题图)

19. 有三张卡片, 第一张卡片的正反两面分别写有数字 1, 3, 第二张卡片的正反两面分别写有数字 2, 4, 第三张卡片的正反两面分别写有数字 5, 7. 现从这三张卡片中任取两张并排放在桌面上, 两张卡片朝上一面的数字组合成一个两位数, 则所有不同两位数的个数是

A. 8

B. 12

C. 18

D. 24

20. 已知双曲线 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > 0, b > 0)$ 的左右焦点分别是 F_1, F_2 , O 是坐标原点, 过点 F_2 作双曲线一条渐近线的垂线, 垂足为 P , 若 $|PF_1| = 3|OP|$, 则双曲线的离心率是

A. $\sqrt{6}$

B. $\sqrt{5}$

C. $\sqrt{3}$

D. $\sqrt{2}$

卷二 (非选择题 共 60 分)

二、填空题: 本大题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。

21. 抛物线 $x^2 = 2y$ 的焦点坐标是 _____.

22. 若底面边长为 4 的正四棱锥与棱长为 2 的正方体体积相等, 则四棱锥的高等于 _____.

23. 在 $\triangle ABC$ 中, 已知 $AC = \sqrt{6}$, $\angle A = 30^\circ$, $\angle B = 45^\circ$, 则 $BC =$ _____.

24. 某企业操作岗位、技术岗位和管理岗位的人数分别是 700, 210, 140. 为了解该企业不同岗位员工的健康状况, 采用分层抽样的方法, 从这三个岗位的所有员工中随机抽取 300 人进行体检, 则抽取操作岗位的人数是 _____.

25. 已知 $a > 0$ 且 $a \neq 1$, 若函数 $f(x) = \begin{cases} (a-1)x+5, & x \in (-\infty, 2) \\ a^x, & x \in [2, +\infty) \end{cases}$ 在 $(-\infty, +\infty)$ 上具有单调性, 则实数 a 的取值范围是 _____.

三、解答题: 本大题共 5 小题, 共 40 分。

26. (7 分) 已知函数 $f(x) = \frac{k}{x}$, 且 $f(2) = 1$.

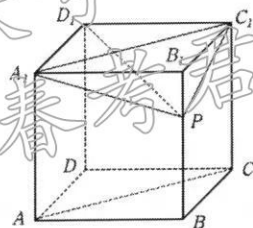
(1) 求实数 k 的值;

(2) 证明函数 $f(x)$ 在 $(0, +\infty)$ 上是减函数.

27. (8 分) 如图所示, 在正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中, P 是棱 B_1B 上的点, 求证:

(1) $AC \parallel$ 平面 A_1PC_1 ;

(2) $AC \perp D_1P$.

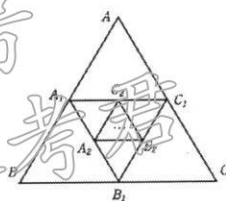


(第 27 题图)

28. (8 分) 如图所示, 已知等边 $\triangle ABC$ 的边长为 6, 顺次连接 $\triangle ABC$ 各边的中点, 构成 $\triangle A_1B_1C_1$, 再顺次连接 $\triangle A_1B_1C_1$ 各边的中点, 构成 $\triangle A_2B_2C_2$, 依此进行下去, 直至构成 $\triangle A_nB_nC_n$, 这 n 个新构成的三角形的边长依次记作 $a_1, a_2, \dots, a_n$.

(1) 求 a_1, a_2, a_3 的值;

(2) 若 $\triangle A_nB_nC_n$ 的边长小于 0.01, 求 n 的最小值.



(第 28 题图)

29. (8 分) 已知函数 $f(x) = 2\sqrt{3} \sin x \cos x - 2 \cos^2 x + m$ 的图像过点 $(0, -1)$.

(1) 求函数 $f(x)$ 的最大值;

(2) 若 $a \in (0, \frac{\pi}{2})$, 且 $f(a) = 1$, 求 a 的值.

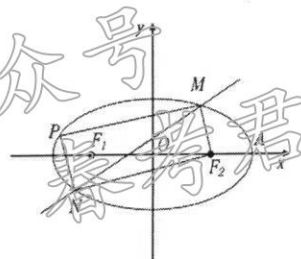


扫码免费下载试题

30. (9 分) 如图所示, 已知椭圆 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 的右顶点是 A , 左右焦点分别是 F_1, F_2 , 且 $|AF_1| = \sqrt{2} + 1$, $|AF_2| = \sqrt{2} - 1$.

(1) 求椭圆的标准方程;

(2) 设直线 $l: x - 2y + m = 0$ 交椭圆于点 M, N , 以线段 F_2M, F_2N 为邻边作平行四边形 F_2MPN , 若点 P 在椭圆上, 求实数 m 的值.



(第 30 题图)