

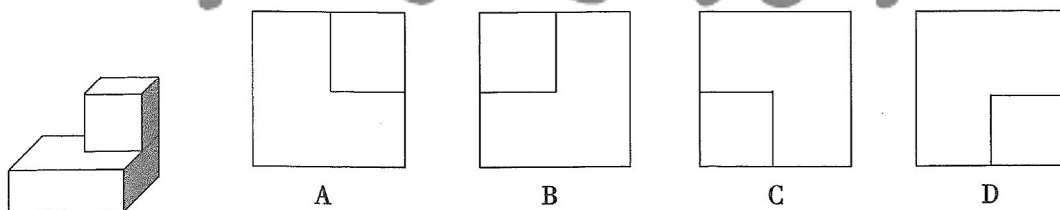
# 2022年山东省普通高校招生春季考试 数学试题

1. 本试卷分卷一(选择题)和卷二(非选择题)两部分, 满分120分, 考试用时120分钟.
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.

## 卷一 (选择题, 共60分)

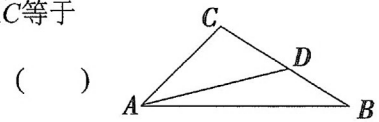
一、选择题: 本大题共20小题, 每小题3分, 共60分. 在每小题列出的四个选项中, 只有一项符合题目要求.

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 ( )



7. 已知直线过点  $(0, 2)$ , 且倾斜角为  $135^\circ$ , 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 $\vec{AB}=a$ ,  $\vec{AD}=b$ , 则 $\vec{AC}$ 等于



- ( )
- A.  $a-2b$                       B.  $a+2b$   
 C.  $-a+2b$                      D.  $-a-2b$

10. 圆 $x^2+y^2-4x+6y-3=0$ 的圆心坐标是 ( )

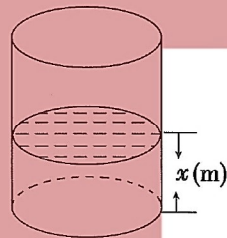
- A. (2, 3)                      B. (2, -3)                      C. (-2, 3)                      D. (-2, -3)

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

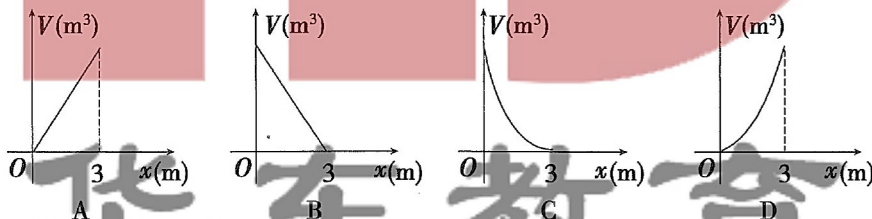
- A.  $\frac{\sqrt{10}}{10}$                       B.  $-\frac{\sqrt{10}}{10}$                       C.  $\frac{3\sqrt{10}}{10}$                       D.  $-\frac{3\sqrt{10}}{10}$

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, 则该函数的图象大致是 ( )



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 $f(x)=x^2+bx$ 图象的对称轴为 $x=1$ , 则不等式 $f(x)<0$ 的解集是 ( )

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

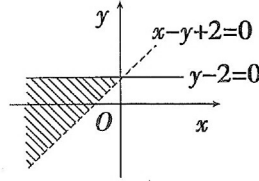
16. 已知点 $A(\cos \alpha, \sin \alpha)$ ,  $B(\cos \beta, \sin \beta)$ , 若 $\beta-\alpha=\frac{\pi}{3}$ , 则 $|\vec{AB}|$ 等于 ( )

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



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, 则正四棱锥的高等于\_\_\_\_\_.
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\_\_\_\_\_.

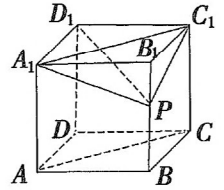
三、解答题：本大题共 5 小题，共 40 分.

26. (本小题 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.

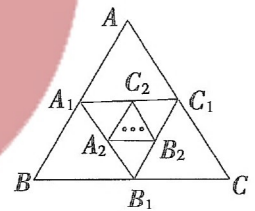
27. (本小题 8 分) 如图所示, 在正方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中,  $P$  是棱  $B_1B$  上的点, 求证:

- (1)  $AC \parallel$  平面  $A_1PC_1$ ;
- (2)  $AC \perp D_1P$ .



28. (本小题 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.



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

- (1) 求函数  $f(x)$  的最大值;
- (2) 若  $\alpha \in (0, \frac{\pi}{2})$ , 且  $f(\alpha) = 1$ . 求  $\alpha$  的值.

# 华东教育

30. (本小题 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.

