

吉林省长春市朝阳区吉大附中实验学校 2024 届高三下学期
开学考试数学试题

学校:_____姓名:_____班级:_____考号:_____

一、单选题

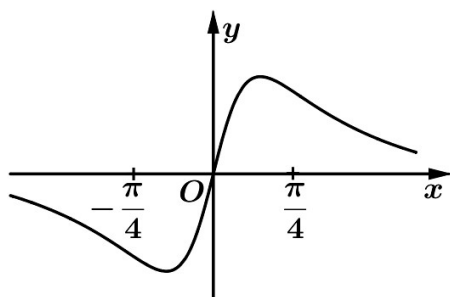
1. 已知集合 $A = \{x | \log_2 x < 1\}$, $B = \{y | y = 2^x\}$, 则 ()

- A. $A \cap B = \emptyset$ B. $A \cap B = A$ C. $A \cup B = \mathbf{R}$ D. $A \cup B = A$

2. 已知复数 z 满足 $|z - 2 - 4i| = 1$, 当 z 的虚部取最小值时, $z =$ ()

- A. $2 + 3i$ B. $2 - 3i$ C. $-3 + 5i$ D. $-3 + 3i$

3. 已知函数 $f(x) = x^2 + \frac{1}{4}$, $g(x) = \sin x$, 则图象为如图的函数可能是 ()



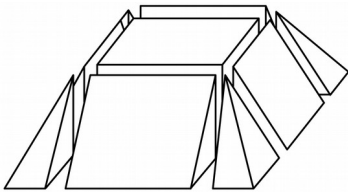
- A. $y = f(x) + g(x) - \frac{1}{4}$ B. $y = f(x) - g(x) - \frac{1}{4}$
C. $y = f(x)g(x)$ D. $y = \frac{g(x)}{f(x)}$

4. 若 $xy \neq 0$, 则 “ $x + y = 0$ ” 是 “ $\frac{y}{x} + \frac{x}{y} = -2$ ” 的 ()

- A. 充分不必要条件 B. 必要不充分条件
C. 充要条件 D. 既不充分也不必要条件

5. 如图, 将正四棱台切割成九个部分, 其中一个部分为长方体, 四个部分为直三棱柱,

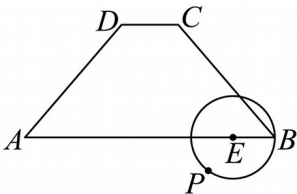
四个部分为四棱锥. 已知每个直三棱柱的体积为 3, 每个四棱锥的体积为 1, 则该正四棱台的体积为 ()



- A. 36 B. 32
C. 28 D. 24

6. 如图，在等腰梯形 $ABCD$ 中， $AB \parallel CD$, $AB=5$, $AD=4$, $DC=1$, E 是线段 AB 上一点，

且 $AE=4EB$ ，动点 P 在以 E 为圆心，1 为半径的圆上，则 $\overrightarrow{DP} \cdot \overrightarrow{AC}$ 的最大值为 ()



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

7. 数列 $\{a_n\}$ 是公差为零的等差数列， S_n 为其前 n 项和. 若对任意的 $n \in \mathbf{N}^*$ ，都有

S_n, S_4 ，则 $\frac{a_6+a_7}{a_5+a_6}$ 的值不可能是 ()

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

8. 已知双曲线 $C: \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > 0, b > 0)$ ，若双曲线不存在以点 $(2a, a)$ 为中点的弦，则双

曲线离心率 e 的取值范围是 ()

- A. $\left(1, \frac{2\sqrt{3}}{3}\right]$ B. $\left[\frac{\sqrt{5}}{2}, \frac{2\sqrt{3}}{3}\right]$ C. $\left[\frac{2\sqrt{3}}{3}, +\infty\right)$ D. $\left[\frac{\sqrt{5}}{2}, +\infty\right)$

二、多选题

9. 已知函数 $f(x) = \begin{cases} |\log_2 x|, & 0 < x < 4 \\ 2\cos\frac{\pi}{2}x, & 4 \leq x \leq 8 \end{cases}$, $\exists t \in R$, 使方程 $f(x) = t$ 有 4 个不同的解: 分

别记为 x_1, x_2, x_3, x_4 , 其中 $x_1 < x_2 < x_3 < x_4$, 则下列说法正确的是 ().

A. $0 < t < 2$

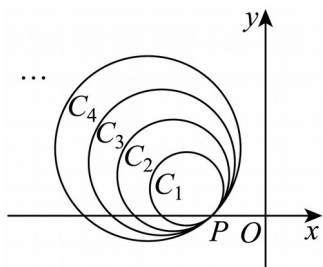
B. $x_3 + x_4 = 6$

C. $32 < \frac{x_3 x_4}{x_1 x_2} < 35$

D. $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ 的最小值为 14

10. 如图, 有一组圆 $C_k (k \in \mathbf{N}_+)$ 都内切于点 $P(-2, 0)$, 圆 $C_1: (x+3)^2 + (y-1)^2 = 2$, 设

直线 $x + y + 2 = 0$ 与圆 C_k 在第二象限的交点为 A_k , 若 $|A_k A_{k+1}| = \sqrt{2}$, 则下列结论正确的是 ().



A. 圆 C_k 的圆心都在直线 $x + y + 2 = 0$ 上

B. 圆 C_{99} 的方程为 $(x+52)^2 + (y-50)^2 = 5000$

C. 若圆 C_k 与 y 轴有交点, 则 $k \geq 8$

D. 设直线 $x = -2$ 与圆 C_k 在第二象限的交点为 B_k , 则 $|B_k B_{k+1}| = 1$

11. 已知四棱锥 $P-ABCD$, 底面 $ABCD$ 是正方形, $PA \perp$ 平面 $ABCD$, $AD = 1$, PC

与底面 $ABCD$ 所成角的正切值为 $\frac{\sqrt{2}}{2}$, 点 M 为平面 $ABCD$ 内一点, 且

$AM = \lambda AD (0 < \lambda < 1)$, 点 N 为平面 PAB 内一点, $NC = \sqrt{5}$, 下列说法正确的是 ().

- A. 存在 λ 使得直线 PB 与 AM 所成角为 $\frac{\pi}{6}$
- B. 不存在 λ 使得平面 $PAB \perp$ 平面 PBM
- C. 若 $\lambda = \frac{\sqrt{2}}{2}$, 则以 P 为球心, PM 为半径的球面与四棱锥 $P-ABCD$ 各面的交线

长为 $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{4} \pi$

- D. 三棱锥 $N-ACD$ 外接球体积最小值为 $\frac{5\sqrt{5}}{6} \pi$

三、填空题

12. 在等比数列 $\{a_n\}$ 中, 若 $a_9 = 13, a_{13} = 1$, 则 $\log_{13} a_1 = \underline{\hspace{1cm}}$.

13. 已知 $0 < \beta < \alpha < \frac{\pi}{2}$, $\cos(\alpha + \beta) = \frac{3}{5}$, $\sin(\alpha - \beta) = \frac{1}{5}$, 则 $\tan \alpha \tan \beta = \underline{\hspace{1cm}}$.

14. 设 $\varphi(a, b) = \sqrt{(a-b)^2 + \left(\ln a - \frac{b^2}{4}\right)^2} + \frac{b^2}{4} (a > 0, b \in R)$, 当 a, b 变化时, $\varphi(a, b)$ 的最小值为 $\underline{\hspace{1cm}}$.

四、解答题

15. 已知一个 n 行 n 列的数阵

$$\begin{matrix} & & a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{matrix}$$

它的每一行都是等差数列, 且第一行

的首项和公差均为 1, 每一列都是公比为 2 的等比数列. 记 $b_n = a_{nn}, n \in \mathbb{N}^*$.

(1) 求数列 $\{b_n\}$ 的通项公式;

(2) 求数列 $\{b_n\}$ 的前 n 项和 S_n .

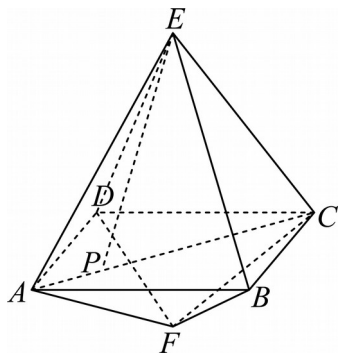
16. 已知 $\triangle ABC$ 中, 内角 A, B, C 所对的边分别为 a, b, c , $\sqrt{3} \sin B + \cos B = \frac{\sin B + \sin C}{\sin A}$.

(1) 求角 A 的值;

(2) 若点 D 满足 $\overrightarrow{BD} = 3\overrightarrow{DC}$, 且 $AD = BD$, 求 $\tan B$ 的值.

17. 如图, 设 $E-ABCD$ 与 $F-ABCD$ 为两个正四棱锥, 且 $\angle EAF = 90^\circ$, 点 P 在线段

AC 上, 且 $\overrightarrow{CP} = 3\overrightarrow{PA}$.



(1) 记二面角 $E-BC-A$, $F-BC-A$ 的大小分别为 α , β , 求 $\frac{\cos(\alpha + \beta)}{\cos(\alpha - \beta)}$ 的值;

(2) 记 EP 与 FB 所成的角为 θ , 求 $\cos \theta$ 的最大值.

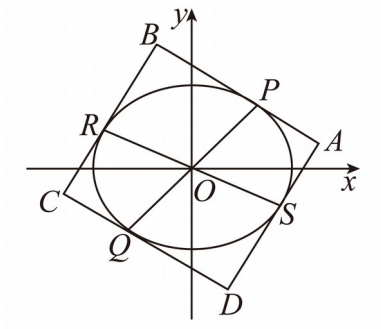
18. 已知函数 $f(x) = \ln x - \frac{a}{x}$.

(1) 当 $a = -1$ 时, 求 $f(x)$ 的极值;

(2) 若存在实数 $0 < x_0 < \frac{1}{2}$, 满足 $f(x_0) = f\left(\frac{x_0^2}{1-x_0}\right)$, 求 $f(a^2)$ 的取值范围.

19. 已知 P 为椭圆 $C: \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{3} = 1$ 上一点, 且点 P 在第一象限, 过点 P 且与椭圆 C 相切

的直线为 l .



(1)若 l 的斜率为 k ，直线 OP 的斜率为 k_{OP} ，证明： $k \cdot k_{OP}$ 为定值，并求出该定值；

(2)如图， PQ, RS 分别是椭圆 C 的过原点的弦，过 P, Q, R, S 四点分别作椭圆 C 的切线，

四条切线围成四边形 $ABCD$ ，若 $k_{OP} \cdot k_{OS} = -\frac{9}{16}$ ，求四边形 $ABCD$ 周长的最大值.

参考答案:

1. B

【分析】根据条件得到 $A = \{x | 0 < x < 2\}$, $B = \{y | y > 0\}$, 再利用集合的运算即可得出结果.

【详解】由 $\log_2 x < 1$, 得到 $0 < x < 2$, 所以 $A = \{x | 0 < x < 2\}$,

由 $y = 2^x$, 易知 $x \in \mathbf{R}$ 时, $y \in (0, +\infty)$, 所以 $B = \{y | y > 0\}$,

故 $A \cap B = (0, 2) = A$, 所以选项 A 错误, 选项 B 正确,

又 $A \cup B = (0, +\infty) = B$, 所以选项 C 和 D 均错误,

故选: B.

2. A

【分析】设 $z = x + yi (x, y \in \mathbf{R})$, 利用复数的模长公式可得出 $(x-2)^2 + (y-4)^2 = 1$, 求出 y

的取值范围, 可得出 y 的最小值, 进而可得出 x 的值, 由此可得出复数 z 的值.

【详解】设 $z = x + yi (x, y \in \mathbf{R})$, 则 $z - 2 - 4i = (x-2) + (y-4)i$,

所以, $|z - 2 - 4i| = \sqrt{(x-2)^2 + (y-4)^2} = 1$, 即 $(x-2)^2 + (y-4)^2 = 1$,

所以, $(y-4)^2 \leq 1$, 可得 $-1 \leq y-4 \leq 1$, 解得 $3 \leq y \leq 5$,

当 z 的虚部取最小值时, 即当 $y=3$ 时, 则 $(x-2)^2 + (3-4)^2 = 1$, 解得 $x=2$,

故 $z = 2 + 3i$,

故选: A.

3. D

【分析】由函数的奇偶性可排除 A、B, 结合导数判断函数的单调性可判断 C, 即可得解.

【详解】对于 A, $y = f(x) + g(x) - \frac{1}{4} = x^2 + \sin x$, 该函数为非奇非偶函数, 与函数图象不

符，排除 A；

对于 B， $y = f(x) - g(x) - \frac{1}{4} = x^2 - \sin x$ ，该函数为非奇非偶函数，与函数图象不符，排除

B；

对于 C， $y = f(x)g(x) = \left(x^2 + \frac{1}{4}\right)\sin x$ ，则 $y' = 2x\sin x + \left(x^2 + \frac{1}{4}\right)\cos x$ ，

当 $x = \frac{\pi}{4}$ 时， $y' = \frac{\pi}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} + \left(\frac{\pi^2}{16} + \frac{1}{4}\right) \times \frac{\sqrt{2}}{2} > 0$ ，与图象不符，排除 C.

故选：D.

4. C

【分析】解法一：由 $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = -2$ 化简得到 $x + y = 0$ 即可判断；解法二：证明充分性可由

$x + y = 0$ 得到 $x = -y$ ，代入 $\frac{x}{y} + \frac{y}{x}$ 化简即可，证明必要性可由 $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = -2$ 去分母，再用完全

平方公式即可；解法三：证明充分性可由 $\frac{x}{y} + \frac{y}{x}$ 通分后用配凑法得到完全平方公式，再把

$x + y = 0$ 代入即可，证明必要性可由 $\frac{x}{y} + \frac{y}{x}$ 通分后用配凑法得到完全平方公式，再把

$x + y = 0$ 代入，解方程即可.

【详解】解法一：

因为 $xy \neq 0$ ，且 $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = -2$ ，

所以 $x^2 + y^2 = -2xy$ ，即 $x^2 + y^2 + 2xy = 0$ ，即 $(x + y)^2 = 0$ ，所以 $x + y = 0$.

所以 “ $x+y=0$ ” 是 “ $\frac{x}{y}+\frac{y}{x}=-2$ ” 的充要条件.

解法二:

充分性: 因为 $xy \neq 0$, 且 $x+y=0$, 所以 $x=-y$,

$$\text{所以 } \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{-y}{y} + \frac{y}{-y} = -1 - 1 = -2,$$

所以充分性成立;

必要性: 因为 $xy \neq 0$, 且 $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = -2$,

$$\text{所以 } x^2 + y^2 = -2xy, \text{ 即 } x^2 + y^2 + 2xy = 0, \text{ 即 } (x+y)^2 = 0, \text{ 所以 } x+y=0.$$

所以必要性成立.

所以 “ $x+y=0$ ” 是 “ $\frac{x}{y}+\frac{y}{x}=-2$ ” 的充要条件.

解法三:

充分性: 因为 $xy \neq 0$, 且 $x+y=0$,

$$\text{所以 } \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{x^2 + y^2}{xy} = \frac{x^2 + y^2 + 2xy - 2xy}{xy} = \frac{(x+y)^2 - 2xy}{xy} = \frac{-2xy}{xy} = -2,$$

所以充分性成立;

必要性: 因为 $xy \neq 0$, 且 $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = -2$,

$$\text{所以 } \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{x^2 + y^2}{xy} = \frac{x^2 + y^2 + 2xy - 2xy}{xy} = \frac{(x+y)^2 - 2xy}{xy} = \frac{(x+y)^2}{xy} - 2 = -2,$$

$$\text{所以 } \frac{(x+y)^2}{xy} = 0, \text{ 所以 } (x+y)^2 = 0, \text{ 所以 } x+y=0,$$

所以必要性成立.

所以“ $x+y=0$ ”是“ $\frac{x}{y}+\frac{y}{x}=-2$ ”的充要条件.

故选: C

5. C

【分析】设每个直三棱柱高为 a ，每个四棱锥的底面都是正方形，设每个四棱锥的底面边

长为 b ，设正四棱台的高为 h ，可得出 $\begin{cases} \frac{1}{2}abh=3 \\ \frac{1}{3}b^2h=1 \end{cases}$ ，求出 a^2h 的值，即可求得该正四棱台的

体积.

【详解】设每个直三棱柱高为 a ，每个四棱锥的底面都是正方形，设每个四棱锥的底面边

长为 b ，

设正四棱台的高为 h ，因为每个直三棱柱的体积为 3 ，每个四棱锥的体积为 1 ，

则 $\begin{cases} \frac{1}{2}abh=3 \\ \frac{1}{3}b^2h=1 \end{cases}$ ，可得 $a^2b^2h^2=a^2h \cdot b^2h=a^2h \times 3=36$ ，可得 $a^2h=12$ ，

所以，该正四棱台的体积为 $V=a^2h+4 \times 3+4 \times 1=12+16=28$.

故选: C.

6. C

【分析】过点 D 作 $DO \perp AB$ ，垂足为 O ，以 O 为坐标原点，建立如图所示的平面直角坐标

系，利用 $\overrightarrow{DP} \cdot \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{DE} \cdot \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{EP} \cdot \overrightarrow{AC}$ ，通过坐标运算和数量积的定义来求解最值.

【详解】过点 D 作 $DO \perp AB$ ，垂足为 O ，

以 O 为坐标原点，建立如图所示的平面直角坐标系，

则 $A(-2,0), C(1,2\sqrt{3}), D(0,2\sqrt{3}), E(2,0)$ ，

$$\text{则 } \overrightarrow{DP} \cdot \overrightarrow{AC} = (\overrightarrow{DE} + \overrightarrow{EP}) \cdot \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{DE} \cdot \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{EP} \cdot \overrightarrow{AC},$$

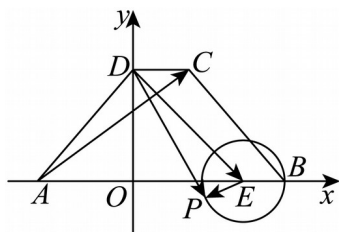
$$\text{其中 } \overrightarrow{DE} \cdot \overrightarrow{AC} = (2, -2\sqrt{3}) \cdot (3, 2\sqrt{3}) = 6 - 12 = -6,$$

$$\overrightarrow{EP} \cdot \overrightarrow{AC} = |\overrightarrow{EP}| |\overrightarrow{AC}| \cos \overrightarrow{EP}, \overrightarrow{AC} = 1 \times \sqrt{9+12} \cos \overrightarrow{EP}, \overrightarrow{AC} = \sqrt{21} \cos \overrightarrow{EP}, \overrightarrow{AC},$$

当 $\cos \overrightarrow{EP}, \overrightarrow{AC} = 1$ ，即 $\overrightarrow{EP}, \overrightarrow{AC}$ 同向时， $\overrightarrow{EP} \cdot \overrightarrow{AC}$ 取最大值 $\sqrt{21}$ ，

所以 $\overrightarrow{DP} \cdot \overrightarrow{AC}$ 的最大值为 $\sqrt{21} - 6$ 。

故选：C.



7. A

【分析】由已知建立不等式组，可求得 $-4d \leq a_1 \leq -3d$ ，再对各选项逐一验证可得选项.

【详解】解：因为数列 $\{a_n\}$ 是公差不为零的等差数列， S_n 为其前 n 项和. 对任意的 $n \in \mathbf{N}^*$ ，

都有 S_n, S_4 ，

$$\text{所以 } \begin{cases} S_1 \leq S_4 \\ S_2 \leq S_4 \\ S_3 \leq S_4 \\ S_5 \leq S_4 \end{cases}, \text{ 即 } \begin{cases} a_1 \leq 4a_1 + \frac{4 \times (4-1)}{2}d \\ 2a_1 + d \leq 4a_1 + \frac{4 \times (4-1)}{2}d \\ 3a_1 + \frac{3 \times (3-1)}{2}d \leq 4a_1 + \frac{4 \times (4-1)}{2}d \\ 5a_1 + \frac{5 \times (5-1)}{2}d \leq 4a_1 + \frac{4 \times (4-1)}{2}d \end{cases}, \text{ 解得 } -3d \leq a_1 \leq -4d,$$

则当 $\frac{a_6 + a_7}{a_5 + a_6} = \frac{2a_1 + 11d}{2a_1 + 9d} = \frac{3}{2}$ 时, $a_1 = -\frac{5}{2}d$, 不成立;

当 $\frac{a_6 + a_7}{a_5 + a_6} = \frac{2a_1 + 11d}{2a_1 + 9d} = 2$ 时, $a_1 = -\frac{7}{2}d$, 成立;

当 $\frac{a_6 + a_7}{a_5 + a_6} = \frac{2a_1 + 11d}{2a_1 + 9d} = \frac{5}{2}$ 时, $a_1 = -\frac{23}{6}d$, 成立;

当 $\frac{a_6 + a_7}{a_5 + a_6} = \frac{2a_1 + 11d}{2a_1 + 9d} = 3$ 时, $a_1 = -4d$, 成立;

所以 $\frac{a_6 + a_7}{a_5 + a_6}$ 的值不可能是 $\frac{3}{2}$,

故选: A.

8. B

【分析】由题意知点 $(2a, a)$ 必在双曲线外部; 若存在 $(2a, a)$ 为中点的弦, 根据点差法可得

弦的斜率为 $\frac{2b^2}{a^2}$, 要使弦不存在, 则弦与双曲线无交点, 则弦的斜率大于渐近线斜率 $\frac{b}{a}$,

如此即可得到 $\frac{b}{a}$ 的取值范围, 进而求出离心率的范围.

【详解】由题意知点 $(2a, a)$ 必在双曲线外部, 则 $\frac{(2a)^2}{a^2} - \frac{a^2}{b^2} \leq 1$, 得 $\frac{b^2}{a^2} \leq \frac{1}{3}$;

假设以 $(2a, a)$ 为中点存在弦，设弦与双曲线交于 $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$,

$$\text{则} \begin{cases} \frac{x_1^2}{a^2} - \frac{y_1^2}{b^2} = 1 \\ \frac{x_2^2}{a^2} - \frac{y_2^2}{b^2} = 1 \end{cases}, \text{两式作差得, } \frac{(x_1 + x_2)(x_1 - x_2)}{a^2} = \frac{(y_1 + y_2)(y_1 - y_2)}{b^2}$$

$$\text{即 } k_{AB} = \frac{b^2 \cdot 2(x_1 + x_2)}{a^2 \cdot 2(y_1 + y_2)} = \frac{2b^2}{a^2},$$

$\because$ 不存在该中点弦, $\therefore$ 直线 AB 与双曲线无交点, 则 $\frac{2b^2}{a^2} \dots \frac{b}{a}$, 得 $\frac{b}{a} \dots \frac{1}{2}$;

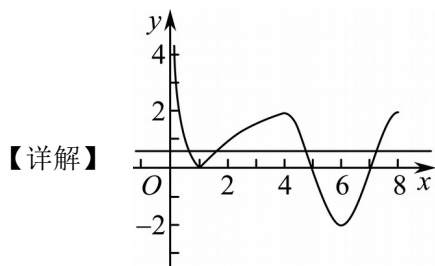
综上, 可得 $\frac{1}{4} \leq \frac{b^2}{a^2} \leq \frac{1}{3}$;

又 $\because$ 离心率 $e = \frac{c}{a} = \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$, $\therefore \sqrt{1 + \frac{1}{4}} \leq e \leq \sqrt{1 + \frac{1}{3}}$, 即 $\frac{\sqrt{5}}{2} \leq e \leq \frac{2\sqrt{3}}{3}$,

故选: B

9. AC

【分析】画出函数图象, 利用数形结合思想进行求解判断即可.



如图, $0 < t < 2$ 时, 方程存在 4 个不同根,

当 $t = 2$ 时, $x = \frac{1}{4}$, $\therefore \frac{1}{4} < x_1 < 1, 4 < x_3 < 5$

$\therefore |\log_2 x| = t$ 时, $|\log_2 x_1| = |\log_2 x_2|$ 得 $-\log_2 x_1 = \log_2 x_2$

即 $\frac{1}{x_1} = x_2, x_1 x_2 = 1$, 由正弦函数对称性知 $x_3 + x_4 = 12$,

$$\therefore \frac{x_3 x_4}{x_1 x_2} = x_3 x_4 = x_3 (12 - x_3) = -(x_3 - 6)^2 + 36, 4 < x_3 < 5,$$

$f(x_3) = -(x_3 - 6)^2 + 36$ 在 $(4, 5)$ 上单调递增, 所以 $32 < x_1 x_2 x_3 x_4 < 35$;

$$\therefore x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = x_1 + \frac{1}{x_1} + 12,$$

$f(x_1) = x_1 + \frac{1}{x_1} + 12$ 在 $\left(\frac{1}{4}, 1\right)$ 上单调递减, 所以 $14 < x_1 + x_2 + x_3 + x_4 < \frac{65}{4}$, 无最小值,

故选: AC

【点睛】关键点睛: 利用数形结合思想进行求解是解题的关键.

10. ABD

【分析】求出连心线所在直线方程判断 A; 求出圆 C_k 的方程判断 B; 求出圆 C_k 的圆心到 y

轴的距离, 结合直线与圆相交判断 C; 求出点 B_k 的纵坐标判断 D.

【详解】圆 C_1 的圆心 $C_1(-3, 1)$, 直线 PC_1 的方程为 $y = \frac{1-0}{-3-(-2)} \cdot (x+2)$, 即 $x+y+2=0$,

由两圆内切连心线必过切点, 得圆 C_k 的圆心都在直线 PC_1 上, 即圆 C_k 的圆心都在直线

$x+y+2=0$ 上, A 正确;

显然 $|PA_k| = \sqrt{2}(k+1)$, 设点 $A_k(x_k, y_k)$, 则 $\begin{cases} x_k + y_k = -2 \\ \sqrt{1^2 + 1^2} |x_k + 2| = \sqrt{2}(k+1) \end{cases}$, 而 $x_k < -2$,

解得 $x_k = -k-3, y_k = k+1$, 因此圆 C_k 的圆心 $C_k(-\frac{k+5}{2}, \frac{k+1}{2})$, 半径为 $\frac{|PA_k|}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}(k+1)$,

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/728027023033006043>