



责任编辑：李 娜 何 璇

封面设计：全品视觉组

· 全心全意 品质为真 ·

服务热线：400-0555-100

CONTENTS

- | | |
|-----------|------------------|
| 重点强化练（一） | 不等式的性质与基本不等式 |
| 重点强化练（二） | 函数图象与性质 |
| 重点强化练（三） | 函数零点问题 |
| 重点强化练（四） | 利用导数研究函数的图象和性质 |
| 重点强化练（五） | 导数的综合应用 |
| 重点强化练（六） | 三角恒等变换 |
| 重点强化练（七） | 三角函数的图象与性质 |
| 重点强化练（八） | 解三角形 |
| 重点强化练（九） | 等差数列与等比数列 |
| 重点强化练（十） | 数列递推与数列求和 |
| 重点强化练（十一） | 空间中的平行与垂直 |
| 重点强化练（十二） | 空间中的截面问题、折叠与展开问题 |
| 重点强化练（十三） | 隐圆问题 |
| 重点强化练（十四） | 焦点三角形与离心率 |
| 重点强化练（十五） | 焦点弦 |
| 重点强化练（十六） | 直线与圆锥曲线、圆与圆锥曲线 |
| 重点强化练（十七） | 随机变量及其分布 |
| 重点强化练（十八） | 概率分布中的决策类问题 |
| 仿真模拟卷（一） | |
| 仿真模拟卷（二） | |
| 仿真模拟卷（三） | |

增分加练
数学

B



绿色印刷产品



一、选择题:本题共8小题,在每小题给出的四个选项中,只有一个选项是正确的.

1. [2025·河北保定二模] 已知 x, y 是非零实数, 则 $\frac{y^2}{x^2} + \frac{9x^2}{y^2}$ 的最小值为 ()
 A. 6 B. 12
 C. 2 D. 4

2. [2025·山西临汾二模] 若 $3 \leq a \leq 5, -2 \leq b \leq 1$, 则 $2a - b$ 的取值范围是 ()
 A. $[8, 9]$ B. $[4, 8]$
 C. $[5, 8]$ D. $[5, 12]$

3. [2025·北京十一学校模拟] 已知 $x > y$, 则一定有 ()
 A. $\frac{1}{x} < \frac{1}{y}$
 B. $x^2 > y^2$
 C. $x|x| > y|y|$
 D. $\left(\frac{1}{2}\right)^x > \left(\frac{1}{2}\right)^y$

4. [2025·湖北武汉一模] 若 $a > 0, b > 0$, 且 $a + b = 1$, 则 $-\frac{1}{a} - \frac{4}{b}$ 的最大值为 ()
 A. -9 B. -7
 C. -5 D. -3

5. [2025·江西上进联考5月联合测评] 在生物界中, 部分昆虫会通过向后跳跃的方式来躲避偷袭的天敌. 已知某类昆虫在水平方向上速度为 v (单位: 米/秒) 时的跳跃高度 H (单位: 米) 满足 $v^2 = \frac{4H}{1 - Hv^2}$, 则该类昆虫的最大跳跃高度为 ()
 A. 0.25 米 B. 0.5 米
 C. 0.75 米 D. 1 米

6. [2025·山东济宁检测] 已知 $x > 0, y > 0$, 且 $xy + 2y^2 - 36 = 0$, 则 xy^2 的最大值为 ()
 A. 12 B. $6\sqrt{6}$
 C. 36 D. $24\sqrt{6}$

7. [2025·北京海淀区一模] 已知四个数 $a = \frac{\lg 2 + \lg 5}{2}, b = \sqrt{\lg 2 \cdot \lg 5}, c = \lg 2, d = \lg 5$, 其中最小的是 ()
 A. a B. b
 C. c D. d

8. [2025·云南昆明质检] 已知 $x > 0, x^2 - 2xy + z^2 = 0, x^2 < yz$, 则 ()
 A. $y > z > x$ B. $x > y > z$
 C. $y > x > z$ D. $z > x > y$

班级

姓名

答题卡

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

二、选择题: 本题共 3 小题. 在每小题给出的选项中, 有多项符合题目要求.

9. 已知 $a < b < 0$, 下列不等式不成立的是 ()

- A. $ac^2 > bc^2$
- B. $\frac{a}{a-c^2} < \frac{b}{b-c^2}$
- C. $3^a > 2^b$
- D. $\log_2 a^2 > \log_2 b^2$

10. [2025 · 河北张家口三模] 已知 $a, b \in \mathbf{R}$, 且 $ab = 3$, 若 $a \in (0, 6]$, 则 ()

- A. $b \in (0, \frac{1}{2}]$
- B. $a + b$ 的最小值为 $2\sqrt{3}$
- C. $\frac{2}{a} + \frac{1}{4b}$ 的最小值为 $\frac{\sqrt{6}}{3}$
- D. $a - 2b$ 的取值范围为 $(-\infty, 5]$

11. [2026 · 山西大同一调] 设正实数 m, n 满足 $m + n = 1$, 则下列说法中正确的是 ()

- A. $2^{m-n} > \frac{1}{2}$
- B. $\sqrt{m} + \sqrt{n}$ 的最小值为 $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- C. mn 的最大值为 $\frac{1}{4}$
- D. $m^2 + n^2$ 的最小值为 $\frac{1}{2}$

三、填空题: 本题共 3 小题.

12. [2025 · 安徽淮北、淮南二模] 若实数 m 和 n 的等差中项为 1, 则 $m^2 + n^2$ 的最小值为 _____.

13. [2025 · 南京一中月考] 已知 $x \geq 0, y \geq 0$, 且 $x + y = 1$, 则 $\frac{2}{x+3} + \frac{1}{2y+1}$ 的最小值为 _____.

14. 已知函数 $f(x) = ax^2 + bx + c$ ($b > a$), 对任意的 $x \in \mathbf{R}, f(x) \geq 0$ 恒成立, 则 $\frac{b-a}{a+b+c}$ 的最大值是 _____.

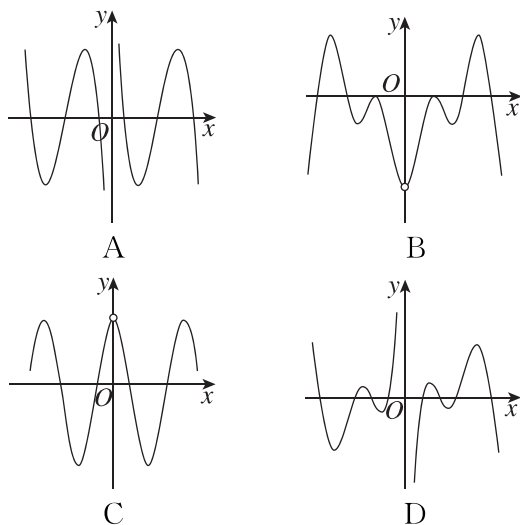


一、选择题:本题共8小题.在每小题给出的四个选项中,只有一个选项是正确的.

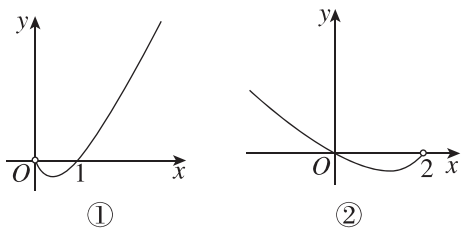
1. 已知函数 $f(x) = \frac{3}{x}$, 则函数 $y = f(x-1) + 1$ 的图象 ()

- A. 关于点(1,1)对称
B. 关于点(-1,1)对称
C. 关于点(-1,0)对称
D. 关于点(1,0)对称

2. [2025·汕头三模] 函数 $f(x) = (x - \frac{4}{x}) \cos \frac{\pi}{2}x$ 的部分图象大致为 ()

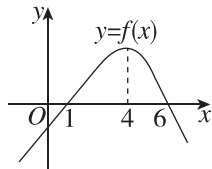


3. 函数 $y = f(x)$ 的图象如图①所示, 则如图②所示的函数图象所对应的函数解析式可能为 ()



- A. $y = f(4-2x)$ B. $y = -f(4-2x)$
C. $y = f(1-\frac{1}{2}x)$ D. $y = -f(1-\frac{1}{2}x)$

4. 已知定义域为 $\mathbf{R}$ 的函数 $f(x)$ 的图象如图所示, $f(x)$ 的导函数为 $f'(x)$, 则 $\frac{f'(x)}{f(x)} > 0$ 的解集为 ()



- A. (1,6)
B. (1,4)
C. $(-\infty, 1) \cup (6, +\infty)$
D. $(1, 4) \cup (6, +\infty)$

5. 已知函数 $f(x)$ 满足 $f(x) \geq |x|$ 且 $f(x) \geq 2^x$, $x \in \mathbf{R}$, 则下列说法正确的是 ()

- A. 若 $f(a) \leq |b|$, 则 $a \leq b$
B. 若 $f(a) \leq 2^b$, 则 $a \leq b$
C. 若 $f(a) \geq |b|$, 则 $a \geq b$
D. 若 $f(a) \geq 2^b$, 则 $a \geq b$

6. [2025·宁波十校模拟] 已知函数 $f(x) = \frac{x}{x^2+1}$, 对任意的 $x \in [\frac{1}{3}, \frac{3}{5}]$, 都有 $f(x) + f(4x-a) \leq 0$ 恒成立, 则实数 a 的取值范围为 ()

- A. [1,4] B. [2,5]
C. [3,4] D. [3,5]

7. 已知函数 $f(x) = \begin{cases} h(x) & (x < 0), \\ -(\frac{1}{e})^x - 1 & (x \geq 0), \end{cases}$ 将函数

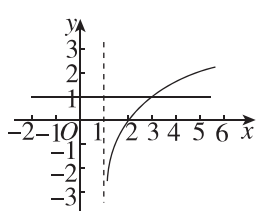
$h(x)$ 的图象向左平移一个单位长度, 再向上平移一个单位长度后得函数 $y = -\frac{4}{x}$ 的图象. 若 $f(x+2) < f(x^2)$, 则实数 x 的取值范围是 ()

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

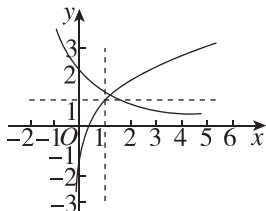
8. [2026·徐州检测] 已知函数 $f(x)$ 的定义域为 $\mathbf{R}$, 定义集合 $S = \{x_0 \mid \exists \epsilon > 0, \forall x \in (x_0 - \epsilon, x_0), f(x) > f(x_0)\}$. 若 $S = [0, 2]$, 则 ()
- A. $f(x)$ 在 $(-\infty, 0)$ 上单调递减
- B. $f(0)$ 是 $f(x)$ 在 $\mathbf{R}$ 上的最小值
- C. 存在 $f(x)$, 使得 0 是 $f(x)$ 的极大值点
- D. 存在 $f(x)$, 存在 $x_1 \in (2, +\infty)$, 使得 $f(x_1) \leq f(2)$

二、选择题: 本题共 3 小题. 在每小题给出的选项中, 有多项符合题目要求.

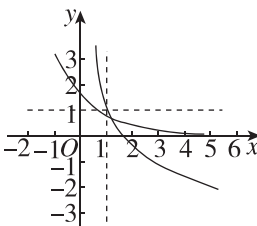
9. (多选题) 在同一直角坐标系中, 函数 $f(x) = \log_a(x-b)$, $g(x) = b^{x-a}$ 的图象可能是 ()



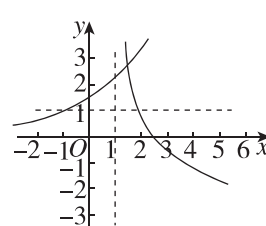
A



B



C



D

10. [2025·绍兴二模] 已知函数 $f(x) = \frac{e^x}{1+\lambda e^{2x}}$, 则下列说法错误的是 ()
- A. 当 $\lambda = 1$ 时, $f(x)$ 是偶函数, 且在区间 $(0, 1)$ 上单调递增
- B. 当 $\lambda = 1$ 时, $f(x)$ 是奇函数, 且在区间 $(0, 1)$ 上单调递减
- C. 当 $\lambda = -1$ 时, $f(x)$ 是偶函数, 且在区间 $(0, 1)$ 上单调递减
- D. 当 $\lambda = -1$ 时, $f(x)$ 是奇函数, 且在区间 $(0, 1)$ 上单调递增

11. 已知 $f(x) = e^x$, $g(x) = e^{-x}$, 若直线 $x = k (k > 0)$ 与 $f(x)$, $g(x)$ 的图象交点的纵坐标分别为 n, m , 且 $n < 2m$, 则 ()

- A. $n + m < \frac{3\sqrt{2}}{2}$
- B. $n - m < \frac{\sqrt{2}}{2}$
- C. $n^n > (m+1)^{m+1}$
- D. $n^{m+1} < (m+1)^n$

三、填空题: 本题共 3 小题.

12. 对于 $a, b \in \mathbf{R}$, 记 $\max\{a, b\} = \begin{cases} a, & a \geq b \\ b, & a < b \end{cases}$, 则函数

$f(x) = \max\{|x+1|, (\frac{1}{2})^x\}$ 的最小值为 _____.

13. [2025·安徽合肥一六八中学月考] 若函数 $f(x) = |2^x - m| + m$ 在 $(-\infty, 2]$ 上的最大值为 4, 则 m 的取值范围是 _____.

14. [2025·湖北鄂东南联盟 5 月联考] 已知定义域为 $\mathbf{R}$ 的函数 $f(x)$ 是奇函数, 且在 $[0, +\infty)$ 上单调递增, 若对 $\triangle ABC$ 的某个内角 θ , 不等式 $f(\sin \theta + \cos \theta + 2 \sin \theta \cos \theta) - f(1-m) > 0$ 恒成立, 则实数 m 的取值范围是 _____.



一、选择题:本题共8小题.在每小题给出的四个选项中,只有一个选项是正确的.

1. 已知函数 $f(x) = \ln x + x - \frac{2}{x}$, 则 $f(x)$ 的零点所在的区间为 ()
- A. $(\frac{1}{2}, 1)$ B. $(1, 2)$
- C. $(2, e)$ D. $(e, 3)$

2. 已知 a, b, c 均大于1, 且满足 $\frac{2a-1}{a-1} = 2 + \log_2 a$, $\frac{3b-2}{b-1} = 3 + \log_3 b$, $\frac{4c-3}{c-1} = 4 + \log_4 c$, 则下列不等式成立的是 ()
- A. $c < b < a$ B. $a < b < c$
- C. $a < c < b$ D. $c < a < b$

3. 函数 $f(x) = \ln \frac{x-2}{x} + x - 1$ 的所有零点之和为 ()
- A. -2 B. -1
- C. 1 D. 2

4. 函数 $f(x) = \begin{cases} \sqrt{-x} - 1, & x \leq 0, \\ \log_3 x - 2, & x > 0 \end{cases}$ 的零点是 ()
- A. $(-1, 0), (9, 0)$ B. -1, 9
- C. $(9, 0)$ D. 9

5. 已知函数 $f(x) = \begin{cases} |2^x - 1|, & x \leq 2, \\ 5 - x, & x > 2, \end{cases}$ 若方程 $[f(x)]^2 - (m+1)f(x) + m = 0$ 有5个不同的实数根, 则实数 m 的取值范围为 ()
- A. $(0, 1) \cup (1, 3)$ B. $(0, 1)$
- C. $[0, 1)$ D. $(1, 3)$

6. 当 $a \geq e$ 时, 方程 $e^x + x + \ln x = \ln a + \frac{a}{x}$, $x \in [1, +\infty)$ 的根的个数为 ()
- A. 0 B. 1
- C. 2 D. 3

7. 若不等式 $(|x-a| - b) \sin(\pi x + \frac{\pi}{6}) \leq 0$, $x \in [-1, 1]$ 恒成立, 则 $2a+b =$ ()
- A. $\frac{7}{6}$ B. $\frac{5}{6}$
- C. $\frac{5}{3}$ D. 2

8. [2025·浙江北斗星盟模拟] 定义在 $(0, +\infty)$ 上的函数 $f(x)$ 满足 $f(\frac{1}{x}) = -f(x)$, $f(\frac{2}{x}) = -f(2x)$, 当 $x \in [1, 2]$ 时, $f(x) = (x-1)(x-2)$, 则函数 $y = f(x) + \frac{1}{4}$ 在区间 $[1, 100]$ 内的零点个数为 ()
- A. 3 B. 4
- C. 5 D. 6

班级

姓名

答题卡

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

二、选择题: 本题共 3 小题. 在每小题给出的选项中, 有多项符合题目要求.

9. [2026 · 贵阳模拟] 若函数 $y = f(x) - \cos x$ 有偶数个零点, 则 $f(x)$ 的解析式可以是 ()

- A. $f(x) = x^2$
- B. $f(x) = e^x + e^{-x}$
- C. $f(x) = \cos 2x$
- D. $f(x) = \ln|x|$

10. 已知 $f(x) = m \sin^2 x + \sin^3 x - \sin x$, 其中 $x \in [0, \pi]$, 则下列说法正确的是 ()

- A. 函数 $f(x)$ 可能有两个零点
- B. 函数 $f(x)$ 可能有三个零点
- C. 函数 $f(x)$ 可能有四个零点
- D. 函数 $f(x)$ 可能有五个零点

11. [2025 · 岳阳模拟] 已知函数 $y = 3^x$ 的图象上不同的两点 $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$ 到直线 $y = \frac{1}{3}$ 的距离相等, 则下列说法错误的是 ()

- A. $x_1 x_2 < 0$
- B. $x_1 + x_2 < -2$
- C. $y_1 y_2 > \frac{1}{9}$
- D. $y_1 + y_2 < 2 \times 3^{\frac{x_1 + x_2}{2}}$

三、填空题: 本题共 3 小题.

12. [2025 · 保定 5 月模拟] 已知函数 $f(x) = e^{x+1} + x - 2$ 和 $g(x) = \ln x + x - 3$ 的零点分别为 a, b , 则 $a + b =$ _____.

13. [2025 · 浙江宁波镇海中学模拟] 当 $n \in \mathbf{N}$, 且 $n \geq 3$ 时, 函数 $y = \log_{n-1} x$ 与 $y = \log_n(x+1)$ 图象的交点个数为 _____.

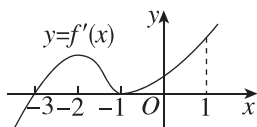
14. [2025 · 嘉兴二模] 已知函数 $f(x) = \ln x + ax (a > 0)$, 若方程 $f[f(x)] = x$ 在区间 $[2, 4]$ 上有解, 则实数 a 的取值范围为 _____.



一、选择题:本题共8小题.在每小题给出的四个选项中,只有一个选项是正确的.

1. 若函数 $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - ax^2 + 1$ 在 $x = -4$ 处取得极大值,则实数 $a =$ ()
A. -2 B. -1 C. 1 D. 2

2. [2026·湖南常德开学考] 函数 $y = f(x)$ 的导函数 $y = f'(x)$ 的图象如图所示,则 ()



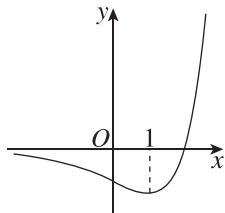
- A. -3 是函数 $y = f(x)$ 的一个零点
B. -1 是函数 $y = f(x)$ 的极小值点
C. -2 是函数 $y = f(x)$ 的极大值点
D. 函数 $y = f(x)$ 在区间 $(-3, 1)$ 上单调递增

3. 已知正四棱锥的侧棱长为 $3\sqrt{3}$,那么当该棱锥的体积最大时,它的高为 ()

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

4. [2025·陕西渭南二模]

已知函数 $f(x) = e^x(ax - 1)$ 的大致图象如图所示,则不等式 $f(x)f'(x) < 0$



的解集为 ()

- A. $(-2, -1)$ B. $(1, 2)$
C. $(-\frac{1}{2}, 1)$ D. $(2, +\infty)$

5. [2025·苏北七市二调] 若函数 $f(x) =$

$\begin{cases} \frac{\ln x}{x}, & x \geq 2, \\ kx, & x < 2 \end{cases}$ 有最大值,则 k 的最大值为

- A. $\frac{\ln 2}{4}$ B. $\frac{\ln 2}{2}$ C. $\frac{1}{2e}$ D. $\frac{1}{e^2}$

6. [2026·重庆八中月考] 若 $a = 16^{\frac{1}{8}}, b = e^{\frac{1}{e}}, c = 3^{\frac{1}{3}}$,则 ()

A. $a < b < c$ B. $a < c < b$
C. $b < c < a$ D. $c < b < a$

7. [2025·南昌一模] 我们约定:若两个函数的极值点个数相同,并且图象从左到右看,极大值点和极小值点分布的顺序相同,则称这两个函数的图象“相似”.已知 $f(x) =$

$e^x - \frac{1}{2}ex^2 + (x-1)^2$,则下列给出的函数其

图象与 $y = f(x)$ 的图象“相似”的是 ()

- A. $y = x^2$ B. $y = -x^2$
C. $y = x^3 - 3x$ D. $y = -x^3 + 3x$

8. 若存在两个正实数 x, y 使得等式 $x(1 + \ln x) = x \ln y - ay$ 成立(其中 $\ln x, \ln y$ 是以 e 为底的对数),则实数 a 的取值范围为 ()

- A. $(0, \frac{1}{e^2}]$ B. $(0, \frac{1}{e}]$
C. $(-\infty, \frac{1}{e^2}]$ D. $(-\infty, \frac{1}{e}]$

二、选择题:本题共3小题.在每小题给出的选项中,有多项符合题目要求.

9. 设函数 $f(x) = (x+1)^2(x-2)$,则 ()

- A. $f(x)$ 有三个零点
B. $x = 1$ 是 $f(x)$ 的极小值点
C. $f(x)$ 的图象关于点 $(0, -2)$ 中心对称
D. 当 $0 < x < 1$ 时, $f(x) > f(x^2)$

10. 若函数 $f(x) = ae^{2x} + be^x + cx$ ($a \neq 0$) 既有极大值也有极小值,则 ()

- A. $ab < 0$ B. $ac > 0$
C. $b^2 - 8ac > 0$ D. $bc > 0$

班级	
姓名	
答题卡	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	

11. 设 $a > 0$, 记函数 $f(x) = e^x + x - a$ 与 $g(x) = \ln x + x - a$ 的零点分别为 x_1, x_2 , 则 ()
- A. $x_1 + x_2 = 0$
- B. $x_1 x_2 \geq -\frac{1}{e}$
- C. 当 $a \in (1, 2)$ 时, $x_1 \ln x_2 + x_2 \ln x_1 > 0$
- D. $a^{2x_1} + a^{2x_2} > 2e^{-\frac{1}{e}}$

三、填空题: 本题共 3 小题.

12. [2025 · 江苏苏州三模] 若 $f(x) = x(\ln x + a)$ 在 $[1, e]$ 上不单调, 则实数 a 的取值范围是 _____.
13. [2026 · 东北三省一区八校联考] 函数 $y = (x+1)e^x$ 的图象过原点的切线方程为 _____.
14. [2025 · 十堰 5 月模拟] 若函数 $f(x) = \ln x + ax$ 在定义域 $(0, +\infty)$ 上的最大值为 b , 则当 ab 取得最小值时, 实数 $a =$ _____.

四、解答题: 本题共 2 小题, 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

15. [2025 · 河北邯郸一模] 设函数 $f(x) = 2x - \ln(x-a), a \in \mathbf{R}$.
- (1) 若 $a = -1$, 求函数 $f(x)$ 的单调区间;
- (2) 若 $f(x) \geq 0$ 恒成立, 求实数 a 的取值范围.

16. [2023 · 北京卷] 设函数 $f(x) = x - x^3 e^{ax+b}$, 曲线 $y = f(x)$ 在点 $(1, f(1))$ 处的切线方程为 $y = -x + 1$.
- (1) 求 a, b 的值;
- (2) 设函数 $g(x) = f'(x)$, 求 $g(x)$ 的单调区间;
- (3) 求 $f(x)$ 的极值点个数.



解答题: 本题共 4 小题, 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

1. [2025 · 南通四调] 已知函数 $f(x) = ax^2 + 2\cos x (a \in \mathbf{R})$.

(1) 求曲线 $y = f(x)$ 在点 $(0, f(0))$ 处的切线方程;

(2) 若 $f(x)$ 在 $(0, \frac{\pi}{2})$ 上单调递减, 求实数 a 的取值范围.

2. [2025 · 成都三诊] 已知函数 $f(x) = ax^2 + (a-2)x - \ln x$.

(1) 讨论 $f(x)$ 的单调性.

(2) 若 $f(x)$ 有两个零点, $f'(x)$ 为 $f(x)$ 的导函数.

(i) 求实数 a 的取值范围;

(ii) 记 $f(x)$ 较小的一个零点为 x_0 , 证明: $x_0 f'(x_0) > -2$.

3. [2022·新高考全国Ⅱ卷] 已知函数 $f(x) = xe^{ax} - e^x$.

(1) 当 $a=1$ 时, 讨论 $f(x)$ 的单调性;

(2) 当 $x>0$ 时, $f(x)<-1$, 求实数 a 的取值范围;

(3) 设 $n \in \mathbf{N}^*$, 证明: $\frac{1}{\sqrt{1^2+1}} + \frac{1}{\sqrt{2^2+2}} + \cdots + \frac{1}{\sqrt{n^2+n}} > \ln(n+1)$.

4. [2025·湖北宜荆荆恩四校4月模拟] 定义: 若函数 $f(x)$ 的图象上恰好存在相异的两点 P, Q , 满足曲线 $y=f(x)$ 在 P 和 Q 处的切线重合, 则称 P, Q 为曲线 $y=f(x)$ 的“双重切点”, 直线 PQ 为曲线 $y=f(x)$ 的“双重切线”. 已知函数 $f(x) = ax \sin x + b \cos x$.

(1) 当 $a=1, b=0$ 时,

(i) 判断 $f(x)$ 的奇偶性, 并求 $f(x)$ 在 $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ 上的极值;

(ii) 设 $f(x)$ 在 $(0, +\infty)$ 内的全部极值点按从小到大的顺序排列为 $a_1, a_2, \dots, a_n$, 求证: $\frac{\pi}{2} <$

$$a_{n+1} - a_n < \pi.$$

(2) 当 $a=0, b=1$ 时, 直线 PQ 为曲线 $y=f(x)$ 的“双重切线”, 记直线 PQ 的斜率所有可能的取值为 $k_1, k_2, \dots, k_n$, 若 $k_1 > k_2 > k_i (i=3, 4, 5, \dots, n)$, 证明: $\frac{k_1}{k_2} < \frac{15}{8}$.

