

2022 届皖北名校九月联考

高三数学(理科)

考生注意:

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 150 分,考试时间 120 分钟。
2. 答题前,考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围:集合、常用逻辑用语、函数、导数。

一、选择题:本题共 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。

1. 设命题  $p: \forall x < -1, x^2 + \frac{x}{2} > 0$ , 则  $\neg p$  为

- A.  $\exists x_0 < -1, x_0^2 + \frac{x_0}{2} \leq 0$       B.  $\exists x_0 \geq -1, x_0^2 + \frac{x_0}{2} \leq 0$   
 C.  $\forall x < -1, x^2 + \frac{x}{2} \leq 0$       D.  $\forall x \geq -1, x^2 + \frac{x}{2} \leq 0$

2. 已知集合  $M = \{x | \ln x < 0\}$ ,  $N = \left\{x \mid x \leq \frac{1}{2}\right\}$ , 则  $M \cap N =$

- A.  $\emptyset$       B.  $\left\{x \mid x \leq \frac{1}{2}\right\}$   
 C.  $\{x | x < 1\}$       D.  $\left\{x \mid 0 < x \leq \frac{1}{2}\right\}$

3. 若函数  $f(x) = f'(-1)x^3 - 2x$ , 则  $f(2)$  的值为

- A. 1      B. -1      C. 4      D. 10

4. 关于  $x$  的方程  $x + \frac{a}{x} = \frac{3}{2}a$ , 有下列四个命题:甲:  $x=1$  是该方程的根;乙:  $x=2$  是该方程的根;丙:该方程两根的平方和为 5;丁:该方程两根异号. 如果只有一个命题是假命题, 则这假命题是

- A. 甲      B. 乙      C. 丙      D. 丁

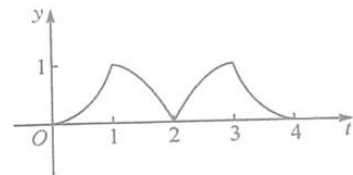
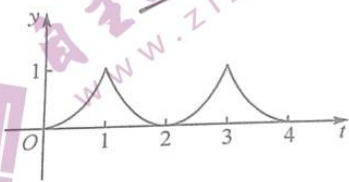
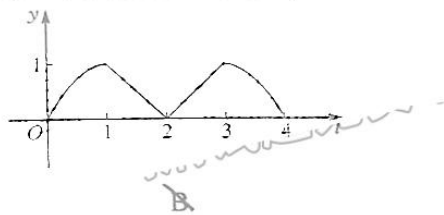
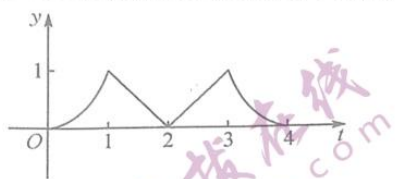
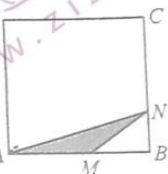
5. 若  $a = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{3}}$ ,  $b = \left(\frac{3}{5}\right)^{\frac{1}{3}}$ ,  $c = \log_3 \frac{1}{2}$ , 则下列结论正确的是

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

座位号  
考场号  
准考证号  
密封线内不要答题

6. 企业在生产中产生的废气要经过净化处理后才可排放,某企业在净化处理废气的过程中污染物含量  $P$  (单位:mg/L) 与时间  $t$  (单位:h) 间的关系为  $P=P_0e^{-kt}$  (其中  $P_0, k$  是正的常数). 如果在前 10 h 消除了 20% 的污染物, 则 20 h 后废气中污染物的含量是未处理前的
- A. 40%      B. 50%      C. 64%      D. 81%

如图, 在正方形  $ABCD$  中,  $AB=2$ . 点  $M$  从点  $A$  出发, 沿  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$  方向, 以每秒 2 个单位的速度在正方形  $ABCD$  的边上运动; 点  $N$  从点  $B$  出发, 沿  $B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$  的方向, 以每秒 1 个单位的速度在正方形  $ABCD$  的边上运动. 点  $M$  与点  $N$  同时出发, 记运动时间为  $t$  (单位: 秒),  $\triangle AMN$  的面积为  $f(t)$  (规定  $A, M, N$  共线时其面积为零), 则点  $M$  第一次到达点  $A$  时,  $y=f(t)$  的图象为



C

D

8. 若  $p: a < b, q: 3^a - 3^b < 5^{-a} - 5^{-b}$ , 则  $p$  是  $q$  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

9. 已知定义在  $\mathbf{R}$  上的偶函数  $f(x)$  满足  $f(2+x)=f(x)$ , 当  $x \in [1, 2]$  时,  $f(x)=2-x$ , 给出下列四个结论: ①  $f(x)$  的图象关于直线  $x=1$  对称; ②  $f(x)$  在  $(1, 3)$  上为减函数; ③  $f(x)$  的值域为  $[-1, 1]$ ; ④  $y=f(x) - \log_3|x|$  有 4 个零点. 其中正确结论的是

- A. ②③      B. ①④      C. ①③④      D. ①②③

10. 已知  $a = \frac{1}{2} \ln 2 + \frac{1}{4}, b = \frac{2}{e}, c = \frac{\ln \pi + 1}{\pi}$ , 则  $a, b, c$  之间的大小关系为

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

11. 已知  $a > 1$ , 函数  $f(x) = \log_a(a^x + 1) - \frac{1}{2}x, g(x) = a^x$ , 若  $\forall x_1 \in (0, +\infty), \exists x_2 \in \mathbf{R}$ , 使得  $g(2x_1) + mg(x_1) - f(2x_1) > 0$  成立, 则实数  $m$  的取值范围为

- A.  $[\log_a 2 - 1, +\infty)$       B.  $[\log_a 2, +\infty)$       C.  $[\log_a 2 - 1, a^2)$       D.  $[a - 1, \log_a 2 - 1)$

12. 已知函数  $f(x) = \begin{cases} \ln x - 3x, & x > 0 \\ x^2 - 4x, & x \leq 0 \end{cases}$ , 若关于  $x$  的方程  $f(x) - kx + 1 = 0$  有四个不同的实根

则实数  $k$  的取值范围是

- A.  $(-2, 2)$       B.  $(0, 2)$       C.  $(-1, 0)$       D.  $(-1, +\infty)$

二、填空题:本题共4小题,每小题5分,共20分。

13. 函数  $f(x) = x \ln x$  的图象在点  $(e, f(e))$  处的切线方程为  $y = x - e$
14. 已知曲线  $C: x^2 = 27$  和直线  $l: 3x + 4y = 0$ , 点  $M$  在曲线  $C$  上, 点  $N$  在直线  $l$  上, 则  $|MN|$  的最小值是  $\frac{3\sqrt{13}}{2}$ .
15. 已知函数  $f(x) = e^{(x-1)^2} - (x-1)$  在区间  $(3, +\infty)$  上单调递增, 则实数  $t$  的取值范围是  $[-1, 1]$ .
16. 已知函数  $f(x) = \ln x + 1$ , 若对任意的  $x_1, x_2 \in (0, +\infty)$ , 都有  $[f(x_1) - f(x_2)](x_1 + 2x_2) \geq ax_2 + a$  恒成立, 则实数  $a$  的取值范围是  $[-\frac{1}{2}, 0]$ .

三、解答题:共70分。解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤。

17. (本小题满分10分)

已知函数  $f(x) = x^2 + 2ax + 1 (a \in \mathbb{R})$ .

- (1) 若函数  $f(x)$  在范围  $[-2, 0]$  上存在零点, 求  $a$  的取值范围.
- (2) 当  $x \in [-1, 1]$  时, 求函数  $f(x)$  的最小值  $g(a)$ .

18. (本小题满分12分)

已知函数  $f(x) = (k-1)2^x + 2^{-x} (k \in \mathbb{R})$ .

- (1) 若函数  $f(x)$  是定义在  $\mathbb{R}$  上的奇函数, 求  $k$  的值;
- (2) 当  $-1 \leq x \leq 1$  时,  $f(x) \geq 4$ , 求实数  $k$  的取值范围.

19. (本小题满分12分)

已知函数  $f(x) = \log_{a^2-2a}(1+|x|) (a \in \mathbb{R})$ .

- (1) 若  $f(2) = 1$ , 求实数  $a$  的值;  $3$  或  $-1$
- (2) 求关于  $x$  的不等式  $f(x) > 0$  的解集.



20. (本小题满分 12 分)

已知  $p$ : 函数  $f(x) = \log_{\frac{1}{2}}\left(\frac{a}{x} + 1\right)$  在区间  $[-2, -1]$  上单调递增;  $q$ : 函数  $g(x) = \frac{1}{3}x^3 + x^2 + ax$  在区间  $[3, +\infty)$  上单调递减.

- (1) 若  $q$  是真命题, 求实数  $a$  的取值范围;  $(a \in (-\infty, 3])$   
 (2) 若“ $p$  或  $q$ ”为真命题, “ $p$  且  $q$ ”为假命题, 求实数  $a$  的取值范围.

21. (本小题满分 12 分)

已知函数  $f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{a+2}{2}x^2 + 2ax + 1 (a \in \mathbf{R})$ .

- (1) 当  $a=1$  时, 求  $f(x)$  的极大值和极小值;  
 (2) 当  $a \leq 6$  时判断  $f(x)$  在区间  $(0, +\infty)$  内零点的个数, 并说明理由.

22. (本小题满分 12 分)

已知函数  $f(x) = \ln x + ax + 1 (a \in \mathbf{R})$ .

- (1) 求函数  $f(x)$  的单调区间;  
 (2) 若不等式  $f(x) \leq e^{x-1} + a$  在  $x \in [1, +\infty)$  上恒成立, 求实数  $a$  的取值范围;  
 (3) 若  $x \in [1, +\infty)$ , 证明:  $(x-1)e^{x-1} - x \ln x \geq -x + 1$ .

密 封 线 内 不 要 答 题

## 关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于中国拔尖人才培养的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户（官方网址：[www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承“专业、专注、有态度”的创办公念，不断探索“K12 教育+互联网+ 大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网“年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的新高考拔尖人才培养服务平台。



微信搜一搜



自主选拔在线