

## 高二数学

本试卷共 4 页,150 分。考试时长 120 分钟。考生务必将答案答在答题卡上,在上作答无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

### 第一部分(选择题 共 40 分)

一、选择题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分。在每小题列出的四个选项中,选出符合要求的一项。

(1) 已知  $f(x) = \frac{1}{x}$ , 则  $f'(x) =$

(A) 0

(B)  $\frac{1}{x}$

(C)  $x^2$

(D)  $\frac{1}{x^2}$

(2) 十位数字小于个位数字的所有两位数的个数为

(A) 36

(B) 45

(C) 54

(D) 60

(3) 一质点 A 沿直线运动,若位移  $y$  (单位:m) 与时间  $t$  (单位:s) 之间的关系  $y(t) = 3t^2 + 2$ , 则质点 A 在  $t = 1$  s 时的瞬时速度(单位:m/s)为

(A) 3

(B) 5

(C) 6

(D) 8

(4) 已知  $f(x) = x \ln x$ , 若  $f'(x_0) = 2$ , 则  $x_0 =$

(A)  $\frac{1}{e}$

(B) e

(C) 2

(D)  $\ln 2$

(5)  $(x - \frac{2}{x})^5$  的展开式中  $x^3$  的系数为

(A) -10

(B) 10

(C) -80

(D) 80

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(ID:bj-gaokao),获取更多试题资料及排名分析信息。

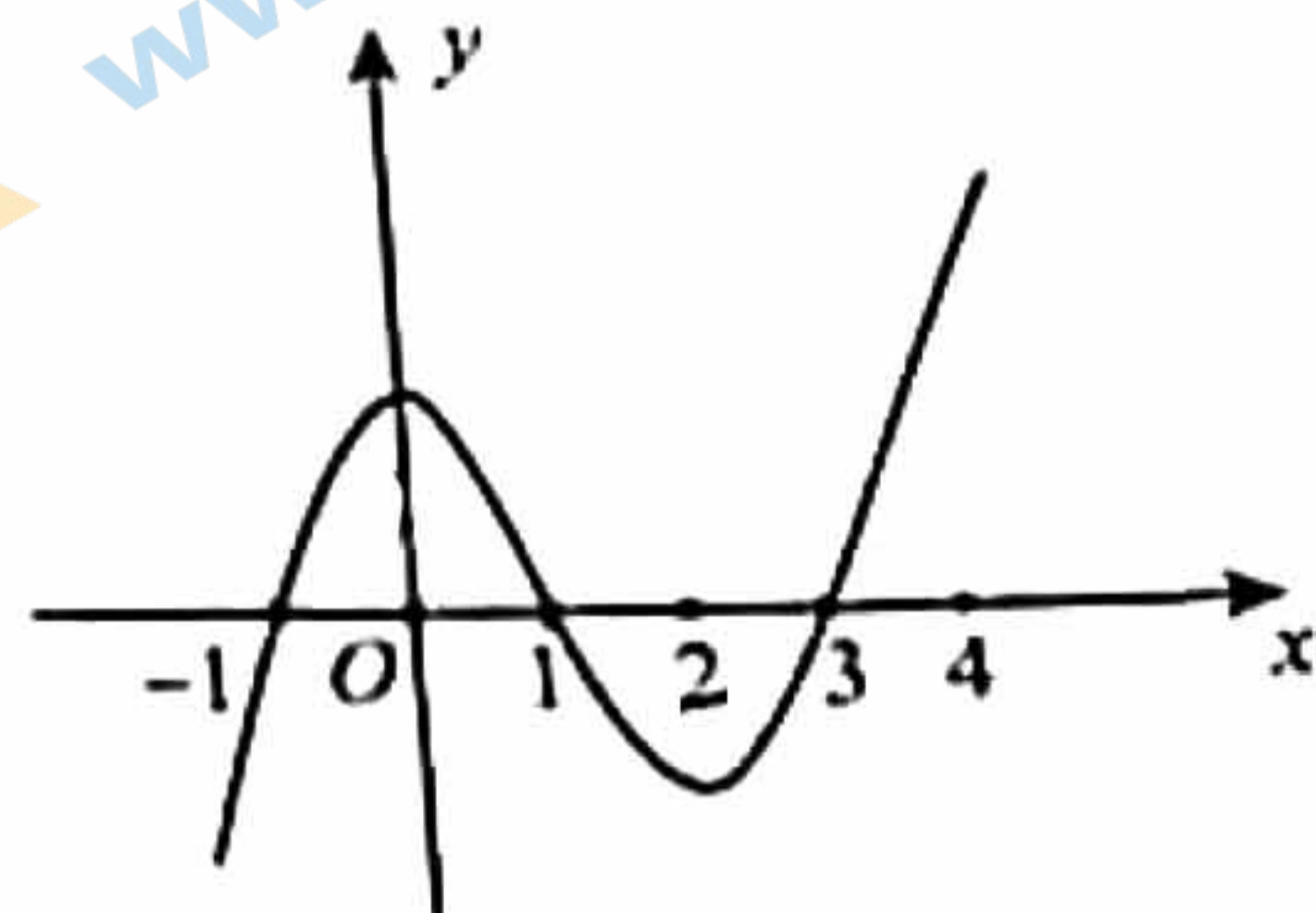
(6) 5 位同学分别报名参加 A, B, C 三个课外活动小组, 每位同学限报其中一个小组, 则不同的报名方式种数为

- (A)  $C_3^5$  (B)  $A_3^5$   
(C)  $3^5$  (D)  $5^3$

(7)  $\frac{m+1}{n+1} C_{n+1}^{m+1} =$

- (A)  $A_n^m$  (B)  $C_n^{m+1}$   
(C)  $C_n^{m-1} + C_n^m$  (D)  $C_n^m$

(8) 已知函数  $y=f(x)$ , 其导函数  $y=f'(x)$  的图象如图所示,



则对于函数  $y=f(x)$  的描述正确的是

- (A) 在  $x=0$  处取得极大值 (B)  $f(0) > 0$   
(C) 在  $x=1$  处取得最大值 (D)  $f(1) > f(3)$

(9) 设函数  $y=f(x)$  的定义域为  $(0, +\infty)$ , 其导函数为  $y=f'(x)$ , 且满足  $f(x) > x f'(x)$  恒成立, 则下列不等式一定成立的是

- (A)  $f(1) < 2f(2)$  (B)  $f(1) > 2f(2)$   
(C)  $f(1) > 2f(2)$  (D)  $f(2) > 2f(1)$

(10) 已知函数  $f(x) = e^x - \sin x - 1$ , 现有下列结论:

- ①  $f(x)$  是在区间  $(0, +\infty)$  上单调递增; ②  $f(x)$  在  $x=0$  处取得极小值;  
③  $f(x)$  在区间  $(-\frac{\pi}{2}, 0)$  上存在零点; ④  $f(x)$  在区间  $[-\frac{\pi}{2}, 1]$  上的最大值为  $f(1)$ .

其中正确的结论个数是

- (A) 1 (B) 2  
(C) 3 (D) 4

## 第二部分(非选择题 共 110 分)

二、填空题共 5 小题, 每小题 5 分, 共 25 分。

(11) 已知  $(x+1)^n$  的展开式中第 2 项与第 5 项的二项式系数相等, 则  $n =$  \_\_\_\_\_.

(12) 已知函数  $f(x) = \sin(2x - \frac{\pi}{4})$ , 则  $f'(\frac{\pi}{8}) =$  \_\_\_\_\_.

(13) 现要从 6 名学生中选出 4 名学生代表班级参加  $4 \times 100$  米接力赛, 其中甲已经确定

第 1 或第 4 棒, 则合适的选择方法种数为 \_\_\_\_\_.

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯 (ID:bj-gaokao), 获取更多试题资料及排名分析信息。

(14) 已知函数  $f(x) = ax^3 + x^2 + \frac{1}{3}ax$  在  $\mathbf{R}$  上单调递增, 则实数  $a$  的取值范围是\_\_\_\_\_.

(15) 已知函数  $f(x) = ae^x - x - a$ ,  $a \in \mathbf{R}$ , 则  $f(x)$  的零点个数至多为\_\_\_\_\_; 若  $f(x)$  恰有一个零点, 则  $a$  的取值范围为\_\_\_\_\_.

三、解答题共 6 小题, 共 85 分。解答应写出文字说明, 演算步骤或证明过程。

(16) (本小题 14 分)

$$\text{设 } (1-2x)^6 = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \cdots + a_6x^6.$$

(I) 求  $a_0$  的值;

(II) 求  $a_1 + a_3 + a_5$  的值;

(III) 写出  $a_n$  ( $n=0, 1, 2, \dots, 6$ ) 中的最大值(直接写出结果).

(17) (本小题 14 分)

某班级男生、女生的人数及团员、非团员的人数如表所示.

	团员	非团员
男生	9	6
女生	11	4

在班级里随机选取 3 人为代表, 参加学校执勤活动.

(I) 共有多少种不同的选法?

(II) 选取的 3 人中恰有一名团员的选法共有多少种?

(III) 选取的 3 人中至少有一名女生团员的选法共有多少种?

(18) (本小题 14 分)

$$\text{已知函数 } f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x + 1.$$

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

(II) 求  $f(x)$  的单调区间.

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](#), 获取更多试题资料及排名分析信息。

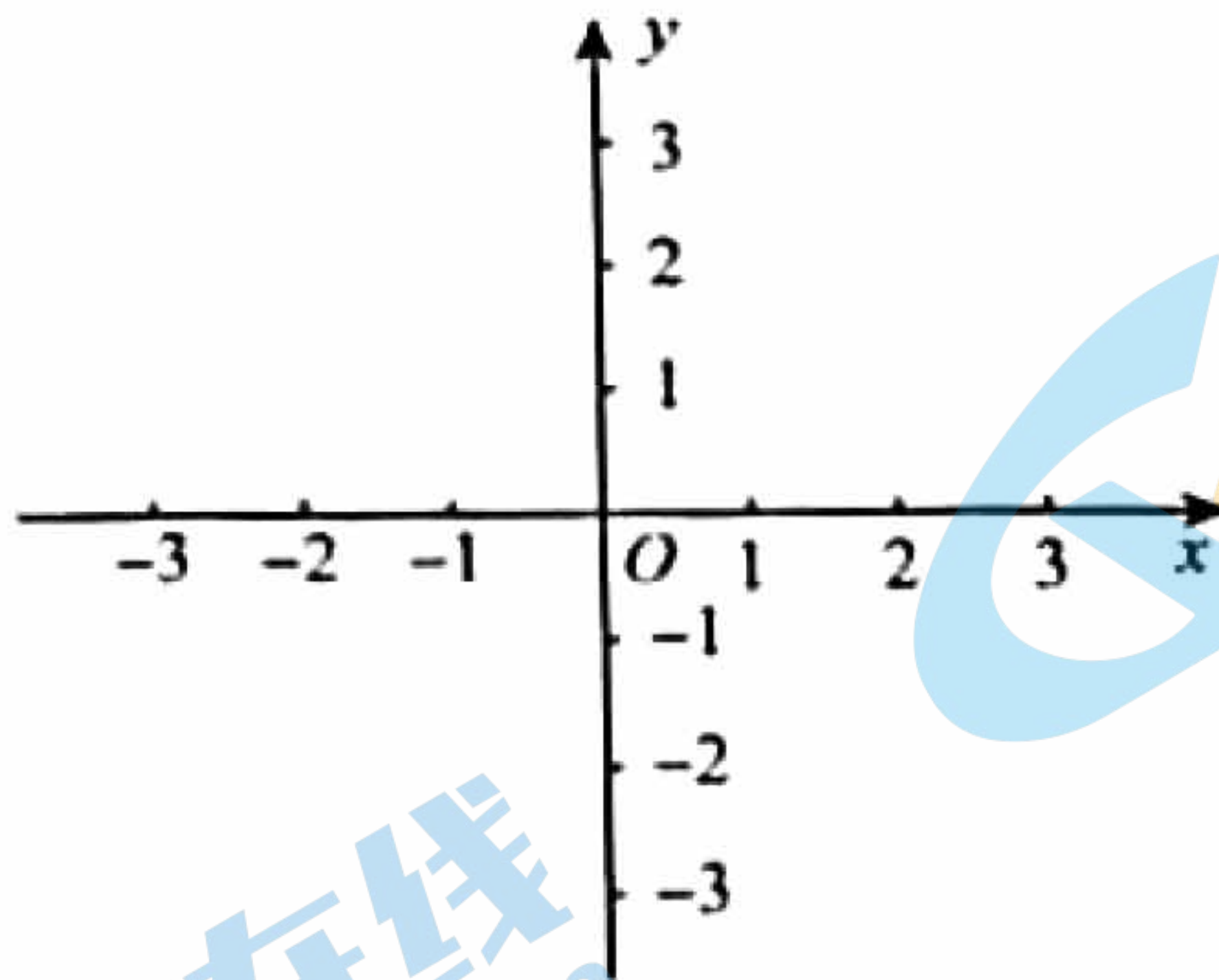
(19) (本小题 14 分)

已知函数  $f(x) = \frac{x+a}{e^x}$  ( $a \in \mathbf{R}$ ) 在  $x=0$  处有极值.

(I) 求  $a$  的值;

(II) 求  $f(x)$  在区间  $[-1, +\infty)$  的最大值和最小值;

(III) 画出  $f(x)$  的大致图象并直接写出关于  $x$  的方程  $f(x) = b$  ( $b \in \mathbf{R}$ ) 解的个数.



(20) (本小题 14 分)

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

(I) 求  $f(x)$  的单调区间;

(II) 若  $\forall x > 0$ , 都有  $f(x) \leq 0$ , 求  $a$  的取值范围.

(21) (本小题 15 分)

已知曲线  $C_1: y = e^x - a$  与曲线  $C_2: y = \ln(x+b)$  在公共点  $P(0, y_0)$  处有公共的切线.

(I) 求实数  $a, b$  的值;

(II) 求证: 除点  $P$  之外, 曲线  $C_1$  在曲线  $C_2$  的上方.