

2014年成人高等学校招生全国统一考试高起点

数 学

本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分。满分150分。考试时间120分钟。

题号	—	二	三	总分	统分人签字
分数					

第Ⅰ卷(选择题,共85分)

得分	评卷人

一、选择题(本大题共17小题,每小题5分,共85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. 从1,2,3,4,5中任取3个数,组成的没有重复数字的三位数共有

- A. 40个 B. 80个
C. 30个 D. 60个

2. 抛物线 $y^2 = 3x$ 的准线方程为

- A. $x = \frac{1}{2}$ B. $x = -\frac{3}{2}$
C. $x = \frac{3}{4}$ D. $x = -\frac{3}{4}$

3. 已知一次函数 $y = 2x + b$ 的图像经过点 $(-2, 1)$, 则该图像也经过点

- A. (1, 7) B. (1, -3)
C. (1, 5) D. (1, -1)

4. 若 a, b, c 为实数,且 $a \neq 0$.

设甲: $b^2 - 4ac \geq 0$,

乙: $ax^2 + bx + c = 0$ 有实数根,

则

- A. 甲既不是乙的充分条件,也不是乙的必要条件
B. 甲是乙的必要条件,但不是乙的充分条件
C. 甲是乙的充分必要条件
D. 甲是乙的充分条件,但不是乙的必要条件

5. 二次函数 $y = x^2 + x - 2$ 的图像与 x 轴的交点坐标为

- A. (2, 0) 和 (1, 0) B. (-2, 0) 和 (1, 0)
C. (2, 0) 和 (-1, 0) D. (-2, 0) 和 (-1, 0)

6. 设集合 $M = \{x | -1 \leq x < 2\}$, $N = \{x | x \leq 1\}$, 则集合 $M \cap N =$

- A. $\{x | -1 \leq x \leq 1\}$ B. $\{x | x > -1\}$
C. $\{x | 1 \leq x \leq 2\}$ D. $\{x | x > 1\}$

7. 函数 $y = \frac{1}{x-5}$ 的定义域为

- A. $(5, +\infty)$ B. $(-\infty, 5)$
C. $(-\infty, 5) \cup (5, +\infty)$ D. $(-\infty, +\infty)$

8. 函数 $y = 2\sin 6x$ 的最小正周期为

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

9. 下列函数为奇函数的是

- A. $y = x^2$ B. $y = \log_2 x$
C. $y = 3^x$ D. $y = \sin x$

10. 设函数 $f(x) = \frac{x+1}{x}$, 则 $f(x-1) =$

- A. $\frac{1}{x+1}$ B. $\frac{x}{x+1}$
C. $\frac{1}{x-1}$ D. $\frac{x}{x-1}$

11. 设两个正数 a, b 满足 $a + b = 20$, 则 ab 的最大值为

- A. 100 B. 400
C. 50 D. 200

12. 将5本不同的历史书和2本不同的数学书排成一行, 则2本数学书恰好在两端的概率为

- A. $\frac{1}{20}$ B. $\frac{1}{10}$
C. $\frac{1}{21}$ D. $\frac{1}{14}$

13. 在等腰三角形 ABC 中, A 是顶角, 且 $\cos A = -\frac{1}{2}$, 则 $\cos B =$

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

14. 不等式 $|x-3| > 2$ 的解集是

- A. $\{x | x > 5 \text{ 或 } x < 1\}$ B. $\{x | x < 1\}$
C. $\{x | 1 < x < 5\}$ D. $\{x | x > 5\}$

15. 已知圆 $x^2 + y^2 + 4x - 8y + 11 = 0$, 经过点 $P(1, 0)$ 作该圆的切线, 切点为 Q , 则线段 PQ 的长为 【 】
- A. 10 B. 4
 C. 16 D. 8
16. 已知平面向量 $a = (1, 1), b = (1, -1)$, 则两向量的夹角为 【 】
- A. $\frac{\pi}{3}$ B. $\frac{\pi}{6}$
 C. $\frac{\pi}{2}$ D. $\frac{\pi}{4}$
17. 若 $0 < \lg a < \lg b < 2$, 则 【 】
- A. $1 < b < a < 100$ B. $0 < a < b < 1$
 C. $1 < a < b < 100$ D. $0 < b < a < 1$

第 II 卷 (非选择题, 共 65 分)

得 分	评卷人

二、填空题 (本大题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分)

18. 计算 $3^{\frac{5}{3}} \times 3^{\frac{1}{3}} - \log_4 10 - \log_4 \frac{8}{5} =$ _____.
19. 曲线 $y = x^3 - 2x$ 在点 $(1, -1)$ 处的切线方程为 _____.
20. 等比数列 $\{a_n\}$ 中, 若 $a_2 = 8$, 公比为 $\frac{1}{4}$, 则 $a_5 =$ _____.
21. 某运动员射击 10 次, 成绩 (单位: 环) 如下
- 8 10 9 9 10 8 9 9 8 7
- 则该运动员的平均成绩是 _____ 环.

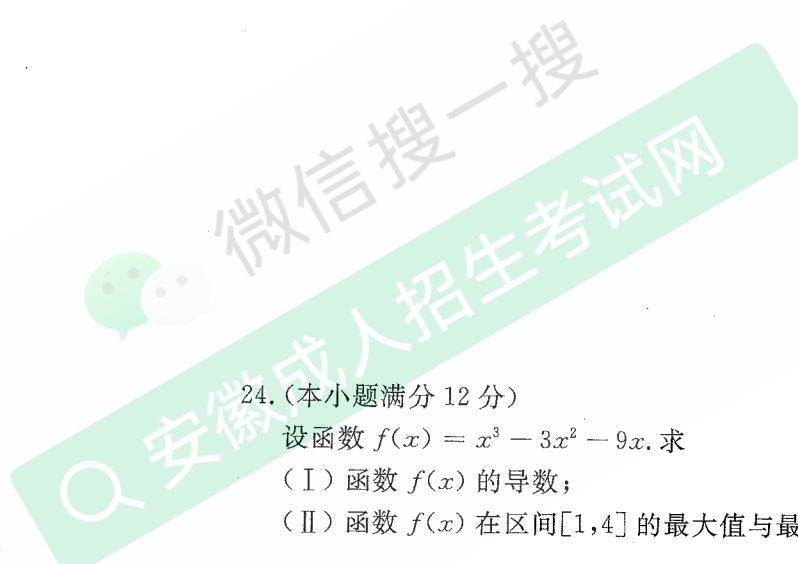
得 分	评卷人

三、解答题 (本大题共 4 小题, 共 49 分. 解答应写出推理、演算步骤)

22. (本小题满分 12 分)
 已知 $\triangle ABC$ 中, $A = 110^\circ, AB = 5, AC = 6$, 求 BC (精确到 0.01).

23. (本小题满分 12 分)
 已知数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和 $S_n = n^2 - 2n$. 求
 (I) $\{a_n\}$ 的前三项;
 (II) $\{a_n\}$ 的通项公式.

24. (本小题满分 12 分)
 设函数 $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$. 求
 (I) 函数 $f(x)$ 的导数;
 (II) 函数 $f(x)$ 在区间 $[1, 4]$ 的最大值与最小值.



密封线内不要答题

25. (本小题满分 13 分)

设椭圆的焦点为 $F_1(-\sqrt{3}, 0), F_2(\sqrt{3}, 0)$, 其长轴长为 4.

(I) 求椭圆的方程;

(II) 设直线 $y = \frac{\sqrt{3}}{2}x + m$ 与椭圆有两个不同的交点, 其中一个交点的坐标是 $(0, 1)$, 求另一个交点的坐标.

参考答案及解析

一、选择题

1. 【答案】 D

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为排列组合.

【应试指导】 此题与顺序有关, 所组成的没有重复数字的三位数共有 $P_3^3 = 5 \times 4 \times 3 = 60$ (个).

2. 【答案】 D

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为抛物线的准线.

【应试指导】 因为 $y^2 = 3x, p = \frac{3}{2} > 0$, 所以抛物线 $y^2 = 3x$ 的准线方程为 $x = -\frac{p}{2} = -\frac{3}{4}$.

3. 【答案】 A

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为一次函数.

【应试指导】 因为一次函数 $y = 2x + b$ 的图像过点 $(-2, 1)$, 所以, $1 = 2 \times (-2) + b, b = 5$, 即 $y = 2x + 5$. 结合选项, 当 $x = 1$ 时, $y = 7$, 故本题选 A.

4. 【答案】 C

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为简易逻辑.

【应试指导】 若 $ax^2 + bx + c = 0$ 有实根, 则 $\Delta = b^2 - 4ac \geq 0$, 反之, 亦成立.

5. 【答案】 B

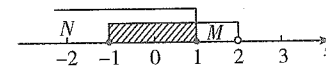
【考情点拨】 本题主要考查的知识点为二次函数图像的性质.

【应试指导】 由题意知, 当 $y = 0$ 时, 由 $x^2 + x - 2 = 0$, 得 $x = -2$ 或 $x = 1$, 即二次函数 $y = x^2 + x - 2$ 的图像与 x 轴的交点坐标为 $(-2, 0), (1, 0)$.

6. 【答案】 A

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为集合之间的关系.

【应试指导】 用数轴表示(如图).



6 题答案图

7. 【答案】 C

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为函数的定义域.

【应试指导】 当 $x - 5 \neq 0$ 时, $y = \frac{1}{x-5}$ 有意义, 即 $x \neq 5$.

8. 【答案】 B

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为函数的最小正周期.

【应试指导】 函数 $y = 2\sin 6x$ 的最小正周期为 $T = \frac{2\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$.

9. 【答案】 D

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为函数的奇偶性.

【应试指导】 $f(x) = \sin x = -\sin(-x) = -f(-x)$, 所以 $y = \sin x$ 为奇函数.

10. 【答案】 D

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为复合函数.

【应试指导】 $f(x) = \frac{x+1}{x}$, 则 $f(x-1) = \frac{x-1+1}{x-1} = \frac{x}{x-1}$.

11. 【答案】 A

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为函数的最大值.

【应试指导】 因为 $a + b \geq 2\sqrt{ab}$, 所以 $ab \leq \frac{(a+b)^2}{4} = \frac{400}{4} = 100$.



安徽成人教育考试网

12.【答案】 C

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为随机事件的概率.

【应试指导】 2本数学书恰好在两端的概率为 $\frac{P_2^2 \cdot P_5^5}{P_7^7} = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 2 \times 1}{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1} = \frac{1}{21}$.

13.【答案】 B

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为三角函数式的变换.

【应试指导】 因为 $\triangle ABC$ 为等腰三角形, A 为顶角, $\cos A = 1 - 2\sin^2 \frac{A}{2} = -\frac{1}{2}$, 所以 $\sin \frac{A}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos B =$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{A}{2}\right) = \sin \frac{A}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

14.【答案】 A

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为不等式的解集.

【应试指导】 $|x-3| > 2 \Rightarrow x-3 > 2$ 或 $x-3 < -2 \Rightarrow x > 5$ 或 $x < 1$.

15.【答案】 B

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为圆的切线性质和线段的长度.

【应试指导】 $x^2 + y^2 + 4x - 8y + 11 = 0 \Rightarrow (x+2)^2 + (y-4)^2 = 9$. 则 P 点距圆心的长度为 $\sqrt{(1+2)^2 + (0-4)^2} = 5$, 故 $PQ = \sqrt{5^2 - 9} = 4$.

16.【答案】 C

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为向量的数量积的性质.

【应试指导】 $\cos\langle a, b \rangle = \frac{a \cdot b}{|a| \cdot |b|} = 0 \Rightarrow a \perp b$.

17.【答案】 C

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为对数函数的性质.

【应试指导】 $\lg x$ 函数为单调递增函数, $0 = \lg 1 < \lg a < \lg b < \lg 100 = 2$, 则 $1 < a < b < 100$.

二、填空题

18.【答案】 7

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为对数函数与指数函数的计算.

【应试指导】 $3^{\frac{5}{3}} \times 3^{\frac{1}{3}} - \log_4 10 - \log_4 \frac{8}{5} = 3^2 - (\log_4 10 + \log_4 \frac{8}{5}) = 9 - \log_4 16 = 9 - 2 = 7$.

19.【答案】 $y = x - 2$

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为切线方程.

【应试指导】 $y = x^3 - 2x \Rightarrow y' = 3x^2 - 2$, $y'|_{x=1} = 1$, 故曲线在点 $(1, -1)$ 处的切线方程为 $y + 1 = x - 1$, 即 $y = x - 2$.

20.【答案】 $\frac{1}{8}$

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为等比数列.

【应试指导】 $a_5 = a_2 q^{5-2} = 8 \times \left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{8}$.

21.【答案】 8.7

【考情点拨】 本题主要考查的知识点为样本平均数.

【应试指导】 $\bar{x} = \frac{8+10+9+9+10+8+9+9+8+7}{10} = 8.7$.

三、解答题

22. 根据余弦定理,

$$\begin{aligned} BC &= \sqrt{AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos A} \\ &= \sqrt{5^2 + 6^2 - 2 \times 5 \times 6 \times \cos 110^\circ} \\ &\approx 9.03. \end{aligned}$$

23. (I) 因为 $S_n = n^2 - 2n$, 则

$$a_1 = S_1 = -1,$$

$$a_2 = S_2 - a_1 = 2^2 - 2 \times 2 - (-1) = 1,$$

$$a_3 = S_3 - a_1 - a_2 = 3^2 - 2 \times 3 - (-1) - 1 = 3.$$

(II) 当 $n \geq 2$ 时,

$$a_n = S_n - S_{n-1}$$

$$= n^2 - 2n - [(n-1)^2 - 2(n-1)]$$

$$= 2n - 3.$$

当 $n = 1$ 时, $a_1 = -1$, 满足公式 $a_n = 2n - 3$.

所以数列 $\{a_n\}$ 的通项公式为 $a_n = 2n - 3$.

24. (I) 因为函数 $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$, 所以 $f'(x) = 3x^2 - 6x - 9$.

(II) 令 $f'(x) = 0$, 解得 $x = 3$ 或 $x = -1$. 比较 $f(1), f(3), f(4)$ 的大小,

$$f(1) = -11, f(3) = -27, f(4) = -20.$$

所以函数 $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$ 在 $[1, 4]$ 的最大值为 -11 , 最小值为 -27 .

25. (I) 由已知, 椭圆的长轴长 $2a = 4$, 焦距 $2c = 2\sqrt{3}$, 设其短半轴长为 b , 则

$$b = \sqrt{a^2 - c^2} = \sqrt{4 - 3} = 1.$$

所以椭圆的方程为 $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$.

(II) 因为直线与椭圆的一个交点为 $(0, 1)$, 将该交点坐标代入直线方程可得 $m = 1$, 即 $y = \frac{\sqrt{3}}{2}x + 1$.

$$\text{将直线与椭圆的方程联立得} \begin{cases} y = \frac{\sqrt{3}}{2}x + 1, \\ \frac{x^2}{4} + y^2 = 1. \end{cases}$$

解得另一交点坐标为 $(-\sqrt{3}, -\frac{1}{2})$.