

高等学历-数学（理工农医类）-试卷



类目：高等学历继续教育模拟试卷
书名：高等学历-数学（理工农医类）-试卷
主编：陈智秀
出版社：河北科学技术出版社
开本：大 16 开
书号：978-7-5717-1300-3
使用层次：成人教育
出版时间：2022 年 11 月
定价：20
印刷方式：单色
是否有资源：是

全国各类高等学历继续教育招生考试真题汇编及全真模拟
全国百所继续教育机构推荐用书

·全新版·

图书同步精讲课程

-课时多、讲得细、学得快，通过考试更容易-

提升学历就选高等学历继续教育



理论精讲

明确考情
夯实基础



真题讲练

掌握规律
巩固提升



专题突破

把握重点
突破难点



模考训练

模考强化
标准预测

全国各类高等学历继续教育招生考试备考用书
(高中起点升本、专科)

教材系列

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| ☐ 语文 | ☐ 数学(文史财经类) |
| ☐ 数学(理工农医类) | ☐ 英语 |
| ☐ 历史地理综合 | ☐ 物理化学综合 |

试卷系列

- | | |
|--|---------------------------------|
| ☐ 语文 | ☐ 数学(文史财经类) |
| ☒ 数学(理工农医类) | ☐ 英语 |
| ☐ 历史地理综合 | ☐ 物理化学综合 |

数学(理工农医类)

高中起点升本、专科

主编 陈智秀

数学 (理工农医类)

高中起点升本、专科

主编 陈智秀

✓ 重点讲解

✓ 视频课程

✓ 强化训练

✓ 全新真题

责任编辑:王 宇
责任校对:张京生
美术编辑:张 帆



定价:20.00元

河北科学技术出版社

河北科学技术出版社

目 录



图书在版编目(CIP)数据	
数学. 理工农医类 : 高中起点升本、专科 / 陈智秀	
主编. —石家庄 : 河北科学技术出版社, 2022. 11(2025. 1 重印)	
全国各类高等学历继续教育招生考试真题汇编及全真模拟 / 张东红主编	
ISBN 978-7-5717-1300-3	
I. ①数… II. ①陈… III. ①数学—成人高等教育—入学考试—习题集 IV. ①G723. 46	
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2022)第 201935 号	
数学(理工农医类) 高中起点升本、专科	
SHUXUE(LI-GONG-NONG-YILEI) GAOZHONG QIDIAN SHENG BEN-ZHUANKE	
主编 陈智秀	
出版发行	河北科学技术出版社
地 址	石家庄市友谊北大街 330 号(邮编:050061)
印 刷	唐山唐文印刷有限公司
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/8
印 张	5
字 数	100 千字
版 次	2022 年 11 月第 1 版
印 次	2025 年 1 月第 3 次印刷
定 价	20.00 元

2024 年成人高等学校招生全国统一考试数学(理科)试题	(1-6)
2024 年成人高等学校招生全国统一考试数学(理科)试题参考答案	(7-8)
2023 年成人高等学校招生全国统一考试数学(理科)试题	(1-6)
2023 年成人高等学校招生全国统一考试数学(理科)试题参考答案	(7-8)
2022 年成人高等学校招生全国统一考试数学(理科)试题	(1-6)
2022 年成人高等学校招生全国统一考试数学(理科)试题参考答案	(7-8)
2021 年成人高等学校招生全国统一考试数学(理科)试题	(1-6)
2021 年成人高等学校招生全国统一考试数学(理科)试题参考答案	(7-8)
2020 年成人高等学校招生全国统一考试数学(理科)试题	(1-6)
2020 年成人高等学校招生全国统一考试数学(理科)试题参考答案	(7-8)
2019 年成人高等学校招生全国统一考试数学(理科)试题	(1-6)
2019 年成人高等学校招生全国统一考试数学(理科)试题参考答案	(7-8)
2018 年成人高等学校招生全国统一考试数学(理科)试题	(1-6)
2018 年成人高等学校招生全国统一考试数学(理科)试题参考答案	(7-8)
数学(理科)全真模拟试卷(一)	(1-6)
数学(理科)全真模拟试卷(一)参考答案	(7-8)
数学(理科)全真模拟试卷(二)	(1-6)
数学(理科)全真模拟试卷(二)参考答案	(7-8)
数学(理科)全真模拟试卷(三)	(1-6)
数学(理科)全真模拟试卷(三)参考答案	(7-8)

2024 年成人高等学校招生全国统一考试
数学(理科)试题

题 号	一	二	三	总 分	统分人签字
得 分					

第 I 卷 选择题 (共 84 分)

得 分	评卷人

一、选择题(本大题共 12 小题,每小题 7 分,共 84 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. 样本数据 10,16,20,30 的平均数为()
A. 19 B. 20
C. 21 D. 22
2. 已知集合 $A=\{1,2,3\}$, $B=\{2,3,4,5\}$, 则 $A\cap B=()$
A. $\{1,2,3,4,5\}$ B. $\{2,4,5\}$
C. $\{1,2\}$ D. $\{2,3\}$
3. 已知向量 $a=(4,8)$, $b=(-1,1)$, 则 $a-b=()$
A. (3,7) B. (5,9)
C. (5,7) D. (3,9)
4. 下列函数中,在区间 $(0,+\infty)$ 上单调递增的是()
A. $y=5^{-x}$ B. $y=\sqrt{x+5}$
C. $y=(x-5)^2$ D. $y=\log_{\frac{1}{5}}(x+1)$

5. 双曲线 $\frac{y^2}{4}-x^2=1$ 的渐近线方程为()
A. $y=\pm x$ B. $y=\pm 2x$
C. $y=\pm 3x$ D. $y=\pm 4x$
6. 如果 $\ln x > \ln y > 0$, 那么()
A. $y < x < 1$ B. $x < y < 1$
C. $1 < x < y$ D. $1 < y < x$
7. 函数 $y=x^2+4x+5$ 的图像的对称轴是()
A. $x=-2$ B. $x=-1$
C. $x=0$ D. $x=1$
8. 抛物线 $y^2=12x$ 的焦点坐标为()
A. (0,0) B. (3,0)
C. (-3,0) D. (1,0)
9. 不等式 $|x-1| < 7$ 的解集为()
A. $\{x|-10 < x < 0\}$ B. $\{x|-8 < x < 6\}$
C. $\{x|-6 < x < 8\}$ D. $\{x|6 < x < 9\}$
10. 已知 $x \geq 0, y \geq 0$, 且 $x+y=1$, 则 x^2+y^2 的最大值是()
A. 1 B. 2
C. 3 D. 4
11. 曲线 $y=\frac{4}{x}$ 与 $y=\ln x$ 交点的个数为()
A. 3 B. 2
C. 1 D. 0
12. 已知 $\{a_n\}$ 为等比数列, 若 $a_3 > a_1$, 则()
A. $|a_2| > |a_1|$ B. $a_4 > a_2$
C. $|a_4| > |a_1|$ D. $a_5 > a_3$

第Ⅱ卷 非选择题 (共 66 分)

得 分	评卷人

二、填空题(本大题共 3 小题,每小题 7 分,共 21 分)

13. $\sin 60^\circ =$ _____.
14. 在等差数列 $\{a_n\}$ 中, $a_1 = -1, a_4 = 8$, 则 $a_7 =$ _____.
15. 从甲、乙、丙 3 名学生中随机选 2 人, 则甲被选中的概率为_____.

得 分	评卷人

三、解答题(本大题共 3 小题,每小题 15 分,共 45 分. 解答应写出推理、演算步骤)

16. (本小题满分 15 分)
- 记 $\triangle ABC$ 的内角 A, B, C 的对边分别为 $a, b, c, a = 4, b = 5, c = 6$.
- (Ⅰ)证明: $\triangle ABC$ 是锐角三角形;
- (Ⅱ)求 $\triangle ABC$ 的面积.

17. (本小题满分 15 分)

已知椭圆 $C: \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{2} = 1$.

- (Ⅰ)求 C 的离心率;
- (Ⅱ)设 O 为坐标原点, 点 A 在 C 上, 点 $B(t, 2)$, 且 $OA \perp OB, |AB| = 2\sqrt{2}$, 求 t .

18. (本小题满分 15 分)

已知函数 $f(x)=3x^2+a, g(x)=x^3+bx, h(x)=f(x)+g(x)$.

(I)若曲线 $y=f(x)$ 与 $y=g(x)$ 在它们的公共点 $(1,c)$ 处有相同的切线,求 a, b ;

(II)若 $a=1, b=-9$,求 $h(x)$ 在区间 $[-5, 2]$ 上的最大值与最小值.

2024 年成人高等学校招生全国统一考试
数学(理科)试题参考答案

一、选择题

1. A 2. D 3. C 4. B 5. B 6. D
7. A 8. B 9. C 10. A 11. C 12. D

二、填空题

13. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 14. 17 15. $\frac{2}{3}$

三、解答题

16. (I) 因为三角形三边长分别是 $a=4, b=5, c=6$, 可得 $a < b < c$.

因此, 三角形三个角满足 $A < B < C$, C 为最大角

$$\text{又 } \cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab} = \frac{16 + 25 - 36}{2 \times 4 \times 5} = \frac{1}{8},$$

得 $\cos C > 0$, 而 $C \in (0, \pi)$, 故 C 为锐角,

从而 A, B 均为锐角,

所以 $\triangle ABC$ 是锐角三角形.

$$\text{(II) 由 (I) 知 } \sin C = \sqrt{1 - \cos^2 C} = \sqrt{1 - \left(\frac{1}{8}\right)^2} = \frac{3\sqrt{7}}{8},$$

则由面积公式, $\triangle ABC$ 的面积

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} ab \sin C \\ &= \frac{1}{2} \times 4 \times 5 \times \frac{3\sqrt{7}}{8} \\ &= \frac{15\sqrt{7}}{4}. \end{aligned}$$

17. (I) 由题意知, $a=2, b=\sqrt{2}, c=\sqrt{a^2-b^2}=\sqrt{2}$,

$$\text{故离心率 } e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

(II) 设点 A 的坐标为 (x_0, y_0) , 则直线 $|AB| = \sqrt{(x_0-t)^2 + (y_0-2)^2} = 2\sqrt{2}$, ①

在 $\text{Rt}\triangle AOB$ 中, $|AB|^2 = |OA|^2 + |OB|^2 = x_0^2 + y_0^2 + t^2 + 2^2 = 8$, ②

点 A 在椭圆上, 得 $\frac{x_0^2}{4} + \frac{y_0^2}{2} = 1$. ③

联立①②③, 可解得 $t=0, x_0=\pm 2, y_0=0$.

18. (I) $f'(x)=6x, g'(x)=3x^2+b$,

由题意知, $f(1)=g(1), f'(1)=g'(1)$,

故 $3+a=1+b$, 且 $6=3+b$.

解得 $b=3, a=1$.

(II) $\because a=1, b=-9$,

$$\therefore f(x)=3x^2+1, g(x)=x^3-9x,$$

$$\therefore h(x)=f(x)+g(x)=x^3+3x^2-9x+1,$$

$$h'(x)=3x^2+6x-9=3(x+3)(x-1).$$

令 $h'(x)=0$. 得驻点 $x_1=-3, x_2=1$.

而 $h(-5)=-4, h(-3)=28, h(1)=-4, h(2)=3$,

故 $h(x)$ 在 $[-5, 2]$ 上的最大值为 28, 最小值为 -4.

2023 年成人高等学校招生全国统一考试

数学(理科)试题

题 号	一	二	三	总 分	统分人签字
得 分					

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. 函数 $y = -x^2 + 2x$ 的值域是()
- A. $[0, +\infty)$ B. $[1, +\infty)$
- C. $(-\infty, 1]$ D. $(-\infty, 0)$
2. 一批产品共有 5 件,其中 4 件为正品,1 件为次品,从中一次取出 2 件均为正品的概率为()
- A. 0.6 B. 0.5 C. 0.4 D. 0.3
3. 函数 $f(x) = \sqrt[3]{x^2 - 1}$ 的定义域为()
- A. $\mathbf{R}$ B. $\{1\}$
- C. $\{x \mid |x| \leqslant 1\}$ D. $\{x \mid |x| \geqslant 1\}$
4. 若 $x < y < 0$, 则()
- A. $\frac{1}{x} < \frac{1}{y}$ B. $\frac{x}{y} < \frac{y}{x}$
- C. $\frac{x+y}{2} > \sqrt{xy}$ D. $\frac{y}{x} + \frac{x}{y} > 2$

5. 一个袋子中装有标号分别为 1,2,3,4 的四个球,采用有放回的方式从袋中摸球两次,每次摸出一个球,则恰有一次摸出 2 号球的概率为()
- A. $\frac{1}{8}$ B. $\frac{1}{4}$
- C. $\frac{3}{8}$ D. $\frac{1}{2}$
6. 下列函数中,为增函数的是()
- A. $y = x^3$ B. $y = x^2$
- C. $y = -x^2$ D. $y = -x^3$
7. 已知点 $M(1,2),N(2,3)$, 则直线 MN 的斜率为()
- A. $\frac{5}{3}$ B. 1
- C. -1 D. $-\frac{5}{3}$
8. 如果点 $A(1,1)$ 和 $B(2,4)$ 关于直线 $y = kx + b$ 对称, 则 $k =$ ()
- A. -3 B. $-\frac{1}{3}$
- C. $\frac{1}{3}$ D. 3
9. 若向量 $\boldsymbol{a} = (1, -1), \boldsymbol{b} = (1, x)$, 且 $|\boldsymbol{a} + \boldsymbol{b}| = 2$, 则 $x =$ ()
- A. -4 B. -1 C. 1 D. 4
10. 设 $0 < \alpha < \frac{\pi}{4}$, 则 $\sqrt{1 - 2\sin\alpha \cos\alpha} =$ ()
- A. $\sin\alpha + \cos\alpha$ B. $-\sin\alpha - \cos\alpha$
- C. $\sin\alpha - \cos\alpha$ D. $\cos\alpha - \sin\alpha$
11. 设 $f(x) = x^2 + ax^2 + x$ 为奇函数, 则 $a =$ ()
- A. 1 B. 0 C. -1 D. -2
12. 在等比数列 $\{a_n\}$ 中, $a_2 = 1$, 公比 $q = 2$, 则 $a_5 =$ ()
- A. $\frac{1}{8}$ B. $\frac{1}{4}$
- C. 4 D. 8
13. 设集合 $M = \{x \in \mathbf{R} \mid x^2 = 1\}, N = \{x \in \mathbf{R} \mid x^3 = 1\}$, 则 $M \cap N =$ ()
- A. $\{1\}$ B. $\{-1\}$
- C. $(-1, 1)$ D. $\emptyset$

14. 函数 $y = \sin(x + 11)$ 的最大值是()

- A. 11
B. 1
C. -1
D. -11

15. 设 α 是第一象限角, $\sin\alpha = \frac{1}{3}$, 则 $\sin 2\alpha =$ ()

- A. $\frac{4}{9}$ B. $\frac{\sqrt{2}}{3}$
C. $\frac{4\sqrt{2}}{9}$ D. $\frac{2}{3}$

16. 设 $\log_2 x = a$, 则 $\log_2(2x^2) = (\quad)$

- A. $2a^2 + 1$
B. $2a^2 - 1$
C. $2a - 1$
D. $2a + 1$

17. 设甲: $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$, 乙: $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$, 则()

- A. 甲是乙的充分条件但不是必要条件
B. 甲是乙的必要条件但不是充分条件
C. 甲是乙的充要条件
D. 甲既不是乙的充分条件也不是乙的必要条件

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. 过点 $(2,0)$ 作圆 $x^2 + y^2 = 1$ 的切线, 切点的横坐标为_____.

19. 曲线 $y = \frac{1}{x^2}$ 在点 (1,1) 处的切线方程是_____.

20. 函数 $y = -x^2 + ax$ 图象的对称轴为 $x = 2$, 则 $a =$ _____.

21. 九个学生期末考试的成绩分别为

79 63 88 94 99 77 89 81 85

这九个学生成绩的中位数为_____.

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)

记 $\triangle ABC$ 的内角 A, B, C 的对边分别为 a, b, c , 已知 $B = 60^\circ, b^2 = ac$, 求 A .

23. (本小题满分 12 分)

已知等差数列 $\{a_n\}$ 中, $a_1+a_3+a_5=6, a_2+a_4+a_6=12$, 求 $\{a_n\}$ 的首项与公差.

24. (本小题满分 12 分)

已知抛物线 $C: y^2 = 2px (p > 0)$ 的焦点到准线的距离为 1.

(I) 求 C 的方程;

(II) 若 $A(1, m) (m > 0)$ 为 C 上一点, O 为坐标原点, 求 C 上另一点 B 的坐标, 使得 $OA \perp OB$.

25. (本小题满分 13 分)

已知函数 $f(x) = (x - 4)(x^2 - a)$.

(I) 求 $f'(x)$;

(II) 若 $f'(-1) = 8$, 求 $f(x)$ 在区间 $[0, 4]$ 的最大值与最小值.

2023 年成人高等学校招生全国统一考试

数学(理科)试题参考答案

一、选择题

1. C 2. A 3. A 4. D 5. C 6. A 7. B 8. B 9. C 10. D
11. B 12. D 13. A 14. B 15. C 16. D 17. D

二、填空题

18. $\frac{1}{2}$ 19. $2x + y - 3 = 0$ 20. 4 21. 85

三、解答题

22. 解:由余弦定理 $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$, 可得 $ac = a^2 + c^2 - ac$,

即 $a^2 + c^2 - 2ac = (a - c)^2 = 0$, 解得 $a = c$.

又因为 $B = 60^\circ$, 故 $\triangle ABC$ 为等边三角形, 所以 $A = 60^\circ$.

23. 解:因为 $\{a_n\}$ 为等差数列, 则 $\begin{cases} a_1 + a_3 + a_5 = 3a_1 + 6d = 6, \\ a_2 + a_4 + a_6 = 3a_1 + 9d = 12, \end{cases}$

$$\text{解得} \begin{cases} a_1 = -2, \\ d = 2. \end{cases}$$

24. 解:(I) 由题意, 该抛物线的焦点到准线的距离为 $\frac{p}{2} - \left(-\frac{p}{2}\right) = p = 1$,

所以抛物线 C 的方程为 $y^2 = 2x$.

(II) 因 $A(1, m) (m > 0)$ 为 C 上一点, 故有 $m^2 = 2$,

可得 $m = \sqrt{2}$, 因此 A 点坐标为 $(1, \sqrt{2})$.

设 B 点坐标为 $(x_0, -\sqrt{2x_0})$, 则 $k_{OA} = \sqrt{2}, k_{OB} = \frac{-\sqrt{2x_0}}{x_0}$.

因为 $OA \perp OB$, 则有 $k_{OA} \cdot k_{OB} = -1$.

即 $\sqrt{2} \cdot \frac{-\sqrt{2x_0}}{x_0} = -1$, 解得 $x_0 = 4$.

所以 B 点的坐标为 $(4, -2\sqrt{2})$.

25. 解:(I) $f'(x) = (x-4)'(x^2-a) + (x-4)(x^2-a)'$

$$= x^2 - a + 2x(x-4)$$

$$= 3x^2 - 8x - a$$

(II) 由于 $f'(-1) = 3 + 8 - a = 8$, 得 $a = 3$.

今 $f'(x) = 3x^2 - 8x - 3 = 0$,

解得 $x_1 = 3, x_2 = -\frac{1}{3}$ (舍去).

又 $f(0) = 12, f(3) = -6, f(4) = 0$.

所以在区间 $[0, 4]$ 上函数最大值为 12, 最小值为 -6.

2022 年成人高等学校招生全国统一考试
数学(理科)试题

题 号	一	二	三	总 分	统分人签字
得 分					

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. 若集合 $M=\{x||x-2|<1\}$, $N=\{x|x>2\}$, 则 $M\cap N=(\quad)$
A. $\{x|1<x<3\}$ B. $\{x|x>2\}$
C. $\{x|2<x<3\}$ D. $\{x|1<x<2\}$
2. 设函数 $f(x)=x^2-1$, 则 $f(x+1)=(\quad)$
A. x^2+2x+1 B. x^2+2x
C. x^2+1 D. x^2
3. 函数 $y=\lg(x^2-4x+3)$ 的定义域是 $(\quad)$
A. $\{x|-3<x<-1\}$ B. $\{x|x<-3$ 或 $x>-1\}$
C. $\{x|1<x<3\}$ D. $\{x|x<1$ 或 $x>3\}$
4. 下列函数中,为奇函数的是 $(\quad)$
A. $y=\cos^2 x$ B. $y=\sin x$
C. $y=2^{-x}$ D. $y=x+1$
5. 下列函数中,为减函数的是 $(\quad)$
A. $y=\cos x$ B. $y=3^x$
C. $y=\log_{\frac{1}{2}} x$ D. $y=3x^2-1$

6. 设 α 是第三象限角,若 $\cos\alpha=-\frac{\sqrt{2}}{2}$, 则 $\sin\alpha(\quad)$

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

7. 函数 $y=x^2+1(x\leqslant 0)$ 的反函数是 $(\quad)$

- A. $y=-\sqrt{x-1}(x\geqslant 1)$ B. $y=\sqrt{x-1}(x\geqslant 1)$
- C. $y=\sqrt{x}-1(x\geqslant 0)$ D. $y=-\sqrt{x}-1(x\geqslant 0)$

8. 过点 $(-2,2)$ 与直线 $x+3y-5=0$ 平行的直线是 $(\quad)$

- A. $x+3y-4=0$ B. $3x+y+4=0$
- C. $x+3y+8=0$ D. $3x-y+8=0$

9. 已知 $\sin\alpha-\cos\alpha=\frac{1}{5}$, 则 $\sin 2\alpha=(\quad)$

- A. $-\frac{24}{25}$ B. $-\frac{7}{25}$
- C. $\frac{7}{25}$ D. $\frac{24}{25}$

10. 设甲: $\triangle ABC\sim\triangle A'B'C'$; 乙: $\triangle ABC\cong\triangle A'B'C'$. 则 $(\quad)$

- A. 甲是乙的必要条件但不是充分条件
- B. 甲是乙的充分条件但不是必要条件
- C. 甲是乙的充要条件
- D. 甲既不是乙的充分条件也不是乙的必要条件

11. 已知空间向量 i, j, k 为两两垂直的单位向量, 向量 $a=2i+3j+mk$, 若 $|a|=\sqrt{13}$, 则 $m=(\quad)$

- A. -2 B. -1
- C. 0 D. 1

12. $(2-3i)^2=(\quad)$

- A. $13-6i$ B. $13-12i$
- C. $-5-6i$ D. $-5-12i$

13. 中心在坐标原点, 对称轴为坐标轴, 且一个顶点为 $(3,0)$, 虚轴长为 8 的双曲线的方程是 $(\quad)$

- A. $\frac{y^2}{9}-\frac{x^2}{16}=1$ B. $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{16}=1$
- C. $\frac{y^2}{64}-\frac{x^2}{9}=1$ D. $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{64}=1$

14. $\left(x+\frac{1}{x^2}\right)^5$ 的展开式中, x^2 的系数为()
- A. 20B. 10C. 5D. 1
15. 已知直线 $l:3x-2y-5=0$, 圆 $C:(x-1)^2+(y+1)^2=4$, 则 C 上到 l 的距离为 1 的点共有()
- A. 1 个B. 2 个C. 3 个D. 4 个
16. 袋中有 6 个球, 其中 4 个红球, 2 个白球, 从中随机取出 2 个球, 则其中恰有 1 个红球的概率为()
- A. $\frac{8}{15}$ B. $\frac{4}{15}$ C. $\frac{2}{15}$ D. $\frac{1}{15}$
17. 给出下列两个命题:
- ①如果一条直线与一个平面垂直, 则该直线与该平面内的任意一条直线垂直
- ②以二面角的棱上任意一点为端点, 在二面角的两个面内分别作射线, 则这两条射线所成的角为该二面角的平面角
- 则()
- A. ①②都为真命题B. ①为真命题, ②为假命题C. ①为假命题, ②为真命题D. ①②都为假命题

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. 点 $(4,5)$ 关于直线 $y=x$ 的对称点的坐标为_____.
19. 长方体的长、宽、高分别为 2,3,6, 则该长方体的对角线长为_____.
20. 某校学生参加一次科技知识竞赛, 抽取了其中 8 位同学的分数作为样本, 数据如下:
90,90,75,70,80,75,85,75.
则该样本的平均数为_____.
21. 设函数 $f(x)=x\sin x$, 则 $f'(x)=$ _____.

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)
- 在 $\triangle ABC$ 中, $B=120^\circ$, $BC=4$, 若 $\triangle ABC$ 的面积为 $4\sqrt{3}$, 求 AC .

23. (本小题满分 12 分)
- 已知 a, b, c 成等差数列, $a, b, c+1$ 成等比数列. 若 $b=6$, 求 a 和 c .

24. (本小题满分 12 分)

已知直线 l 的斜率为 1, l 过抛物线 $C: x^2 = \frac{1}{2}y$ 的焦点, 且与 C 交于 A, B 两点.

(I) 求 l 与 C 的准线的交点坐标;

(II) 求 $|AB|$.

25. (本小题满分 13 分)

设函数 $f(x) = x \ln x + x$.

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

(II) 求 $f(x)$ 的极值.

2022 年成人高等学校招生全国统一考试

数学(理科)试题参考答案

一、选择题

1. C 2. B 3. D 4. B 5. C 6. D 7. A 8. A 9. D 10. A
11. C 12. D 13. B 14. C 15. D 16. A 17. B

二、填空题

18. (5, 4) 19. 7 20. 80 21. $\sin x + x \cos x$

三、解答题

22. 解: 由 $\triangle ABC$ 的面积为 $4\sqrt{3}$, 得 $\frac{1}{2} \times AB \times BC \times \sin 120^\circ = 4\sqrt{3}$.

所以 $AB = 4$.

因此 $AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2 \times AB \times BC \times \cos 120^\circ = 48$.

所以 $AC = 4\sqrt{3}$.

23. 解: 由已知得 $\begin{cases} a+c=12, \\ a(c+1)=36. \end{cases}$

解得 $\begin{cases} a=4, \\ c=8 \end{cases}$ 或 $\begin{cases} a=9, \\ c=3. \end{cases}$

24. 解: (I) C 的焦点为 $(0, \frac{1}{8})$, 准线为 $y = -\frac{1}{8}$.

由题意得 l 的方程为 $y = x + \frac{1}{8}$.

因此 l 与 C 的准线的交点坐标为 $(-\frac{1}{4}, -\frac{1}{8})$.

(II) 由 $\begin{cases} y = x + \frac{1}{8}, \\ y = 2x^2, \end{cases}$ 得 $2x^2 - x - \frac{1}{8} = 0$.

设 $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$, 则 $x_1 + x_2 = \frac{1}{2}, y_1 + y_2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$.

因此 $|AB| = y_1 + y_2 + \frac{1}{4} = 1$.

25. 解: (I) $f(1) = 1, f'(x) = 2 + \ln x$, 故 $f'(1) = 2$.

所以曲线 $y = f(x)$ 在点 $(1, f(1))$ 处的切线方程为 $y = 2x - 1$.

(II) 令 $f'(x) = 0$, 解得 $x = e^{-2}$.

当 $0 < x < e^{-2}$ 时, $f'(x) < 0$; 当 $x > e^{-2}$ 时, $f'(x) > 0$.

故 $f(x)$ 在区间 $(0, e^{-2})$ 单调递减, 在区间 $(e^{-2}, +\infty)$ 单调递增.

因此 $f(x)$ 在 $x = e^{-2}$ 时取得极小值 $f(e^{-2}) = -e^{-2}$.

2021 年成人高等学校招生全国统一考试
数学(理科)试题

题 号	一	二	三	总 分	统分人签字
得 分					

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.若集合 $A=\{x \mid -1 \leq x < 5\}$, $B=\{x \mid -2 < x < 2\}$,则 $A \cap B =$ ()
A. $\{x \mid -1 \leq x < 2\}$ B. $\{x \mid -2 < x < 2\}$
C. $\{x \mid -2 < x < 5\}$ D. $\{x \mid -1 \leq x < 5\}$
- 2.已知 $\sin \alpha < 0$ 且 $\tan \alpha < 0$,则 α 是()
A. 第一象限角 B. 第二象限角
C. 第三象限角 D. 第四象限角
- 3.下列函数中,既是偶函数又是周期函数的为()
A. $y = \sin 2x$ B. $y = x^2$
C. $y = \tan x$ D. $y = \cos 3x$
- 4.函数 $y = 1 + \log_2 x (x > 0)$ 的反函数为()
A. $y = 2^{1-x} (x \in \mathbb{R})$ B. $y = 2^{x-1} (x \in \mathbb{R})$
C. $y = -1 + \log_{\frac{1}{2}} x (x > 0)$ D. $y = \log_2 \frac{x}{2} (x > 0)$
- 5.函数 $y = 5\cos^2 x - 3\sin^2 x$ 的最小正周期为()
A. 4π B. 2π C. π D. $\frac{\pi}{2}$

- 6.已知平面 α ,两条直线 l_1, l_2 .
设甲: $l_1 \perp \alpha$ 且 $l_2 \perp \alpha$;
乙: $l_1 // l_2$
则()
A. 甲是乙的必要条件但不是充分条件
B. 甲是乙的充分条件但不是必要条件
C. 甲是乙的充要条件
D. 甲既不是乙的充分条件也不是乙的必要条件
- 7.下列函数中,在 $(0, +\infty)$ 为增函数的是()
A. $y = x^2 + x$ B. $y = \log_{\frac{1}{2}} x$
C. $y = \frac{1}{4}^x$ D. $y = \cos x$
- 8.不等式 $|x - 1| > 1$ 的解集为()
A. $\{x \mid x > 2\}$ B. $\{x \mid x < 0\}$
C. $\{x \mid 0 < x < 2\}$ D. $\{x \mid x < 0 \text{ 或 } x > 2\}$
- 9.已知向量 $\boldsymbol{a} = (6, 0, -3)$, $\boldsymbol{b} = (-2, 9, x)$,且 $\boldsymbol{a} \perp \boldsymbol{b}$,则 $x =$ ()
A. -4 B. -1
C. 1 D. 4
- 10.已知函数 $f(x) = 2x + 1$,则 $f(2x) =$ ()
A. $4x^2 + 1$ B. $4x + 1$
C. $x + 1$ D. $2x + 2$
11. $(1+i)(1-i) =$ ()
A. 2 B. 1
C. 0 D. -1
- 12.甲、乙各进行一次射击,若甲击中目标的概率是 0.4 ,乙击中目标的概率是 0.5 ,且甲、乙是否击中目标相互独立,则甲、乙都击中目标的概率是()
A. 0.9 B. 0.5 C. 0.4 D. 0.2
- 13.双曲线 $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$ 的渐近线方程为()
A. $\frac{x}{4} \pm \frac{y}{9} = 0$ B. $\frac{x}{9} \pm \frac{y}{4} = 0$

C. $\frac{x}{2} \pm \frac{y}{3} = 0$

D. $\frac{x}{3} \pm \frac{y}{2} = 0$

14. 等差数列 $\{a_n\}$ 中, 已知 $a_3 + a_5 = 2$, 则 $a_1 + a_2 + a_6 + a_7 = (\quad)$

A. 1

B. 2

C. 4

D. 8

15. 过抛物线 $C: y^2 = 4x$ 的焦点作 x 轴的垂线, 交 C 于 A, B 两点, 则 $|AB| = (\quad)$

A. 2

B. 4

C. $4\sqrt{2}$

D. 8

16. 若向量 $a = (3, 4)$, 则与 a 方向相同的单位向量为()

A. $(0,1)$

B. (1,0)

C. $\left(\frac{3}{5}, \frac{4}{5}\right)$

D. $\left(\frac{4}{5}, \frac{3}{5}\right)$

17. 由 0,1,2,3 四个数字,组成没有重复数字的三位数,共有()

A. 18 个

B. 24 ↑

C. 48 个

D. 64 ↑

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. 圆 $x^2 + y^2 = 5$ 在点 $(1, 2)$ 处的切线的方程为 _____.

19. 已知数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和 $S_n = 2n + 1$, 则以 $a_2 =$.

20. 设球的表面积为 4π , 则该球的体积为 _____.

21. 从某大学篮球队历次比赛得分中,抽取了 8 场比赛的得分作为样本,数据如下:

88, 74, 73, 87, 70, 72, 86, 90,

则该样本的方差为_____.

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 A, B 为 $\odot O$ 上的两点, 且 $AB = 3\sqrt{3}$, $\angle ABO = 30^\circ$. 求 $\odot O$ 的半径.

23. (本小题满分 12 分)

等比数列 $\{a_n\}$ 中,已知 $a_2 + a_4 = -10$.公比 $q = -\frac{1}{3}$.

(I)求 $\{a_n\}$ 的通项公式;

(II)求 $\{a_n\}$ 的前 4 项和.

24. (本小题满分 12 分)

已知函数 $f(x) = 2x^3 - 3x^2 + 2$.

(I) 求 $f'(x)$;

(II) 求 $f(x)$ 在区间 $[-2, 2]$ 的最大值与最小值.

25. (本小题满分 13 分)

已知椭圆 $C: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$, $M(0, -1)$ 和 $N(\sqrt{3}, \frac{1}{2})$ 为 C 上两点.

(I) 求 C 的标准方程;

(II) 设 P 为 C 的左顶点, 求 $\triangle PMN$ 的面积.

2021 年成人高等学校招生全国统一考试

数学(理科)试题参考答案

一、选择题

1. A 2. D 3. D 4. B 5. C 6. B 7. A 8. D 9. A 10. B
11. A 12. D 13. C 14. C 15. B 16. C 17. A

二、填空题

18. $x+2y-5=0$ 19. 2 20. $\frac{4\pi}{3}$ 21. 62.25

三、解答题

22. 解: 设 $\odot O$ 的半径为 r , 则 $OA=OB=r$.

在 $\triangle AOB$ 中, $\angle OAB=\angle ABO=30^\circ$, 所以 $\angle AOB=120^\circ$.

由余弦定理得 $r^2+r^2-2r^2\cos 120^\circ=(3\sqrt{3})^2$, 解得 $r=3$.

所以 $\odot O$ 的半径为 3.

23. 解: (I) 由已知得 $a_1q+a_1q^3=-10$,

又 $q=-\frac{1}{3}$, 所以 $a_1\left(-\frac{1}{3}-\frac{1}{27}\right)=-10$, 解得 $a_1=27$,

所以 $\{a_n\}$ 的通项公式为 $a_n=27\times\left(-\frac{1}{3}\right)^{n-1}$.

(II) $a_1+a_3=\frac{1}{q}(a_2+a_4)$, 又 $a_2+a_4=-10$, 故 $a_1+a_2+a_3+a_4=20$.

所以 $\{a_n\}$ 的前 4 项和为 20.

24. 解: (I) $f'(x)=6x^2-6x$.

(II) 令 $f'(x)=0$, 解得 $x=0$ 或 $x=1$.

因为 $f(-2)=-26, f(0)=2, f(1)=1, f(2)=6$,

所以 $f(x)$ 在区间 $[-2, 2]$ 的最大值为 6, 最小值为 -26.

25. 解: (I) 将点 M 和 N 的坐标代入 $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ 得

$$\begin{cases} \frac{1}{b^2}=1, \\ \frac{3}{a^2}+\frac{1}{4b^2}=1, \end{cases} \quad \text{解得} \quad \begin{cases} a^2=4, \\ b^2=1. \end{cases}$$

因此 C 的标准方程为 $\frac{x^2}{4}+y^2=1$.

(II) 由 (I) 得 $P(-2, 0)$, 故 $|PM|=\sqrt{5}$, 直线 PM 的方程为
 $x+2y+2=0$,

因此点 N 到直线 PM 的距离

$$d=\frac{|\sqrt{3}+2\times\frac{1}{2}+2|}{\sqrt{5}}=\frac{3+\sqrt{3}}{\sqrt{5}},$$

所以 $\triangle PMN$ 的面积 $S=\frac{1}{2}\times\sqrt{5}\times\frac{3+\sqrt{3}}{\sqrt{5}}=\frac{3+\sqrt{3}}{2}$.

2020 年成人高等学校招生全国统一考试

数学(理科)试题

题 号	一	二	三	总 分	统分人签字
得 分					

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)

- 不等式 $|x - 2| < 1$ 的解集是()
A. $\{x | -1 < x < 3\}$
B. $\{x | -2 < x < 1\}$
C. $\{x | -3 < x < 1\}$
D. $\{x | 1 < x < 3\}$
- 下列函数中,在 $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ 为减函数的是()
A. $y = \ln(3x + 1)$
B. $y = x + 1$
C. $y = 5\sin x$
D. $y = 4 - 2x$
- 函数 $y = \log_2(x + 1)$ 的定义域是()
A. $(2, +\infty)$
B. $(-2, +\infty)$
C. $(-\infty, -1)$
D. $(-1, +\infty)$
- 直线 $x - y - 3 = 0$ 与 $x - y + 3 = 0$ 之间的距离为()
A. $2\sqrt{2}$
B. $6\sqrt{2}$
C. $3\sqrt{2}$
D. 6
- 设集合 $M = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$, $N = \{x | x \leq 2\}$, 则 $M \cap N =$ ()
A. $\{-1, 0, 1\}$
B. $\{-2, -1, 0, 1, 2\}$
C. $\{x | 0 < x \leq 2\}$
D. $\{x | -1 < x < 2\}$

6. 已知点 $A(1, 0), B(-1, 1)$, 若直线 $kx - y - 1 = 0$ 与直线 AB 平行, 则 $k =$ ()

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

7. 已知向量 $\vec{AB} = (1, t), \vec{BC} = (-1, 1), \vec{AC} = (0, 2)$, 则 $t =$ ()

A. -1 B. 2 C. -2 D. 1

8. 已知双曲线 $\frac{x^2}{m} - \frac{y^2}{4} = 1$ 的离心率为 3, 则 $m =$ ()

A. 4 B. 1 C. $\frac{1}{2}$ D. 2

9. 函数 $y = \sin(x + 3) + \sin(x - 3)$ 的最大值为()

A. $-2\sin 3$ B. $2\sin 3$ C. $-2\cos 3$ D. $2\cos 3$

10. 已知 $a > b > 1$, 则()

A. $\log_2 a > \log_2 b$ B. $\log_2 \frac{1}{a} > \log_2 \frac{1}{b}$

C. $\frac{1}{\log_2 a} > \frac{1}{\log_2 b}$ D. $\log_{\frac{1}{2}} a > \log_{\frac{1}{2}} b$

11. 已知 $\cos x = \frac{3}{5}$, 且 x 为第一象限角, 则 $\sin 2x =$ ()

A. $\frac{4}{5}$ B. $\frac{24}{25}$ C. $\frac{18}{25}$ D. $\frac{12}{25}$

12. 曲线 $y = \sin(x + 2)$ 的一条对称轴的方程是()

A. $x = \frac{\pi}{2}$ B. $x = \pi$

C. $x = \frac{\pi}{2} + 2$ D. $x = \frac{\pi}{2} - 2$

13. 若 $p: x = 1; q: x^2 - 1 = 0$, 则()

A. p 既不是 q 的充分条件也不是 q 的必要条件

B. p 是 q 的充要条件

C. p 是 q 的必要条件但不是充分条件

D. p 是 q 的充分条件但不是必要条件

14. 已知点 $A(1, -3), B(0, -3), C(2, 2)$, 则 $\triangle ABC$ 的面积为()

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

15. 从红、黄、蓝、黑 4 个球中任取 3 个,则这 3 个球中有黑球的不同取法共有()

- A. 3 种
- B. 4 种
- C. 2 种
- D. 6 种

16. 下列函数中,最小正周期为 π 的函数是()

- A. $y = \sin x + \sin x^2$
- B. $y = \sin 2x$
- C. $y = \cos x$
- D. $y = \sin \frac{x}{2} + 1$

17. 下列函数中,为偶函数的是()

- A. $y = e^x + x$
- B. $y = x^2$
- C. $y = x^3 + 1$
- D. $y = \ln(2x + 1)$

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. 函数 $f(x) = x^2 + bx + c$ 的图象经过点 $(-1, 0), (3, 0)$, 则 $f(x)$ 的最小值为_____.

19. 某同学每次投篮命中的概率都是 0.6,各次是否投中相互独立,则该同学投篮 3 次恰有 2 次投中的概率是_____.

20. 已知数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 $\frac{3^n}{2}$, 则 $a_3 =$ _____.

21. 已知曲线 $y = \ln x + a$ 在点 $(1, a)$ 处的切线过点 $(2, -1)$, 则 $a =$ _____.

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)

在 $\triangle ABC$ 中, $A = 30^\circ, AB = \sqrt{3}, BC = 1$.

(1)求 C ;

(2)求 $\triangle ABC$ 的面积.

23. (本小题满分 12 分)

设函数 $f(x) = x^3 + x - 1$.

(1)求 $f(x)$ 的单调区间;

(2)求出一个区间 (a, b) , 使得 $f(x)$ 在区间 (a, b) 存在零点, 且 $b - a < 0.5$.

24. (本小题满分 12 分)

已知 $\{a_n\}$ 是等差数列, 且 $a_2 = -2, a_4 = -1$.

(1) 求 $\{a_n\}$ 的通项公式;

(2) 求 $\{a_n\}$ 的前 n 项和 S_n .

25. (本小题满分 13 分)

已知椭圆 E 的中心在坐标原点 O , 焦点在 x 轴上, 长轴长为 8, 焦距为 $2\sqrt{7}$.

(1) 求 E 的标准方程;

(2) 若以 O 为圆心的圆与 E 交于四点, 且这四点为一个正方形的四个顶点, 求该圆的半径.

2020 年成人高等学校招生全国统一考试

数学(理科)试题参考答案

一、选择题

1. D 2. D 3. D 4. C 5. B 6. A 7. D 8. C 9. D
10. A 11. B 12. D 13. D 14. D 15. A 16. B 17. B

二、填空题

18. -4 19. 0.432 20. 9 21. -2

三、解答题

22. 解:(1)由正弦定理得

$$\frac{BC}{\sin A} = \frac{AB}{\sin C},$$

$$\text{即 } \frac{1}{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sin C}, \text{ 解得 } \sin C = \frac{\sqrt{3}}{2},$$

故 $C = 60^\circ$ 或 120° .

(2)由余弦定理得

$$\cos A = \frac{AB^2 + AC^2 - BC^2}{2AB \cdot AC} = \frac{3 + AC^2 - 1}{2\sqrt{3}AC} = \frac{\sqrt{3}}{2},$$

解得 $AC=1$ 或 $AC=2$.

当 $AC=1$ 时,

$$\begin{aligned} S_{\triangle ABC} &= \frac{1}{2}AB \cdot AC \cdot \sin A \\ &= \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 1 \times \frac{1}{2} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{4}. \end{aligned}$$

当 $AC=2$ 时,

$$\begin{aligned} S_{\triangle ABC} &= \frac{1}{2}AB \cdot AC \cdot \sin A \\ &= \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 2 \times \frac{1}{2} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2}. \end{aligned}$$

23. 解:(1) $f'(x) = 3x^2 + 1 > 0$.

故函数在 $\mathbf{R}$ 上单调递增,故其单调区间为 $\mathbf{R}$.

(2)令 $a = \frac{1}{2}, b = \frac{3}{4}$, 则有

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{8} + \frac{1}{2} - 1 < 0, f\left(\frac{3}{4}\right) = \frac{27}{64} + \frac{3}{4} - 1 > 0,$$

又由于函数在 $\mathbf{R}$ 上单调递增,故其在 $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{4}\right)$ 内存在零点,

且 $b - a = \frac{3}{4} - \frac{1}{2} = \frac{1}{4} < 0.5$ (答案不唯一).

24. 解:(1)由题可知,

$$a_4 = a_2 + 2d = -2 + 2d = -1,$$

$$\text{可得 } d = \frac{1}{2}.$$

$$\text{故 } a_n = a_2 + (n-2)d = -2 + (n-2) \times \frac{1}{2} = \frac{n}{2} - 3.$$

(2)由(1)可知 $a_1 = \frac{1}{2} \times 1 - 3 = -\frac{5}{2}$,

$$\text{故 } S_n = \frac{n(a_1 + a_n)}{2} = \frac{n(-\frac{5}{2} + \frac{n}{2} - 3)}{2} = \frac{1}{4}n(n-11).$$

25. 解:(1)由题知 $2a = 8, 2c = 2\sqrt{7}$,

$$\text{故 } a = 4, c = \sqrt{7}, b = \sqrt{a^2 - c^2} = \sqrt{16 - 7} = 3,$$

$$\text{因此椭圆方程为 } \frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1.$$

(2)设圆的方程为 $x^2 + y^2 = R^2$,

因为圆与椭圆的四个交点为一正方形的顶点,设其在第一象限的交点为 A ,

则有 $OA=R$, A 点到 x 轴与 y 轴的距离相等,

$$\text{可求得 } A \text{ 点的坐标为 } \left(\frac{\sqrt{2}}{2}R, \frac{\sqrt{2}}{2}R\right),$$

$$\text{而 } A \text{ 点也在椭圆上,故有 } \frac{\frac{R^2}{2}}{16} + \frac{\frac{R^2}{2}}{9} = 1,$$

$$\text{解得 } R = \frac{12\sqrt{2}}{5}.$$

2019 年成人高等学校招生全国统一考试
数学(理科)试题

题 号	一	二	三	总 分	统分人签字
得 分					

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. 设全集 $U=\{1,2,3,4\}$, 集合 $M=\{3,4\}$, 则 $\complement_U M=(\quad)$
A. $\{2,3\}$ B. $\{2,4\}$
C. $\{1,2\}$ D. $\{1,4\}$
2. 函数 $y=\cos 4x$ 的最小正周期为 $(\quad)$
A. $\frac{\pi}{2}$ B. $\frac{\pi}{4}$
C. π D. 2π
3. 设甲: $b=0$;乙:函数 $y=kx+b$ 的图象经过坐标原点,则 $(\quad)$
A. 甲是乙的充分条件但不是必要条件
B. 甲是乙的充要条件
C. 甲是乙的必要条件但不是充分条件
D. 甲既不是乙的充分条件也不是乙的必要条件
4. 已知 $\tan \alpha=\frac{1}{2}$, 则 $\tan(\alpha+\frac{\pi}{4})=(\quad)$
A. -3 B. $-\frac{1}{3}$
C. 3 D. $\frac{1}{3}$

5. 函数 $y=\sqrt{1-x^2}$ 的定义域是 $(\quad)$
A. $\{x \mid x \geqslant -1\}$ B. $\{x \mid x \leqslant 1\}$
C. $\{x \mid -1 \leqslant x \leqslant 1\}$ D. $\{x \mid x \leqslant -1\}$
6. 设 $0 < x < 1$, 则 $(\quad)$
A. $\log_2 x > 0$ B. $0 < 2^x < 1$
C. $\log_{\frac{1}{2}} x < 0$ D. $1 < 2^x < 2$
7. 不等式 $\left|x+\frac{1}{2}\right| > \frac{1}{2}$ 的解集为 $(\quad)$
A. $\{x \mid x > 0 \text{ 或 } x < -1\}$ B. $\{x \mid -1 < x < 0\}$
C. $\{x \mid x > -1\}$ D. $\{x \mid x < 0\}$
8. 甲、乙、丙、丁 4 人排成一行, 其中甲、乙必须排在两端, 则不同的排法共有 $(\quad)$
A. 4 种 B. 2 种
C. 8 种 D. 24 种
9. 若向量 $\boldsymbol{a}=(1,1), \boldsymbol{b}=(1,-1)$, 则 $\frac{1}{2}\boldsymbol{a}-\frac{3}{2}\boldsymbol{b}=(\quad)$
A. $(1,2)$ B. $(-1,2)$
C. $(1,-2)$ D. $(-1,-2)$
10. $\log_3 1+16^{\frac{1}{2}}+(-2)^0=(\quad)$
A. 2 B. 4
C. 3 D. 5
11. 函数 $y=x^2-4x-5$ 的图象与 x 轴交于 A, B 两点, 则 $|AB|=(\quad)$
A. 3 B. 4
C. 6 D. 5
12. 下列函数中, 为奇函数的是 $(\quad)$
A. $y=-\frac{2}{x}$ B. $y=-2x+3$
C. $y=x^2-3$ D. $y=3\cos x$
13. 双曲线 $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{16}=1$ 的焦点坐标是 $(\quad)$
A. $(0,-\sqrt{7}), (0,\sqrt{7})$ B. $(-\sqrt{7}, 0), (\sqrt{7}, 0)$
C. $(0,-5), (0,5)$ D. $(-5, 0), (5, 0)$

14. 若直线 $mx+y-1=0$ 与直线 $4x+2y+1=0$ 平行, 则 $m=(\quad)$

- A. -1
B. 0
C. 2
D. 1

15. 在等比数列 $\{a_n\}$ 中, 若 $a_4 a_5 = 6$, 则 $a_2 a_3 a_6 a_7 = (\quad)$

- A. 12
B. 36
C. 24
D. 72

16. 已知函数 $f(x)$ 的定义域为 $\mathbf{R}$, 且 $f(2x)=4x+1$, 则 $f(1)=(\quad)$

- A. 9
B. 5
C. 7
D. 3

17. 甲、乙各自独立地射击一次, 已知甲射中 10 环的概率为 0.9, 乙射中 10 环的概率为 0.5,

则甲、乙都射中 10 环的概率为()

- A. 0.2
B. 0.45
C. 0.25
D. 0.75

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. 椭圆 $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$ 的离心率为_____.

19. 函数 $f(x)=x^2-2x+1$ 在 $x=1$ 处的导数为_____.

20. 设函数 $f(x) = x + b$, 且 $f(2) = 3$, 则 $f(3) =$ _____.

21. 从一批相同型号的钢管中抽取 5 根, 测其内径, 得到如下样本数据(单位: mm):

110.8, 109.4, 111.2, 109.5, 109.1,

则该样本的方差为_____ mm^2 .

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 $\{a_n\}$ 为等差数列, 且 $a_3 = a_5 + 1$.

(1)求 $\{a_n\}$ 的公差 d ;

(2)若 $a_1=2$,求 $\{a_n\}$ 的前 20 项和 S_{20} .

23. (本小题满分 12 分)

在 $\triangle ABC$ 中,已知 $B=75^\circ, \cos C = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

(1)求 $\cos A$;

(2)若 $BC=3$,求 AB .

24. (本小题满分 12 分)

在平面直角坐标系 xOy 中, 已知 $\odot M$ 的方程为 $x^2 + y^2 - 2x + 2y - 6 = 0$, $\odot O$ 经过点 M .

(1) 求 $\odot O$ 的方程;

(2) 证明: 直线 $x - y + 2 = 0$ 与 $\odot M, \odot O$ 都相切.

25. (本小题满分 13 分)

已知函数 $f(x) = 2x^3 - 12x + 1$, 求 $f(x)$ 的单调区间和极值.

2019 年成人高等学校招生全国统一考试

数学(理科)试题参考答案

一、选择题

1. C 2. A 3. B 4. C 5. C 6. D 7. A 8. A 9. B
10. D 11. C 12. A 13. D 14. C 15. B 16. D 17. B

二、填空题

18. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 19. 0 20. 4 21. 0.7

三、解答题

22. 解:(1)设公差为 d ,易知 $a_5 = a_3 + 2d$,

$$\text{故 } a_5 = a_3 + 2d = a_3 - 1,$$

$$\text{因此有 } d = -\frac{1}{2}.$$

(2)由前 n 项和公式可得

$$\begin{aligned} S_{20} &= 20a_1 + \frac{20 \times (20-1)}{2} \times d \\ &= 20 \times 2 + \frac{20 \times (20-1)}{2} \times \left(-\frac{1}{2}\right) \\ &= -55. \end{aligned}$$

23. 解:(1)由 $\cos C = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 得 $C = 45^\circ$,

$$\begin{aligned} \text{故 } A &= 180^\circ - 75^\circ - 45^\circ \\ &= 60^\circ, \end{aligned}$$

$$\text{因此 } \cos A = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}.$$

(2)由正弦定理 $\frac{BC}{\sin A} = \frac{AB}{\sin C}$,

$$\text{故 } AB = \frac{BC \sin C}{\sin A} = \frac{3 \times \frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \sqrt{6}.$$

24. 解:(1) $\odot M$ 可化为标准方程 $(x-1)^2 + (y+1)^2 = (2\sqrt{2})^2$,

其圆心 M 点的坐标为 $(1, -1)$,

半径为 $r_1 = 2\sqrt{2}$,

$\odot O$ 的圆心为坐标原点,

可设其标准方程为 $x^2 + y^2 = r_2^2$,

$\odot O$ 过 M 点,故有 $r_2 = \sqrt{2}$,

因此 $\odot O$ 的标准方程为 $x^2 + y^2 = 2$.

(2)点 M 到直线的距离 $d_1 = \frac{|1+1+2|}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$,

点 O 到直线的距离 $d_2 = \frac{|0+0+2|}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$,

故 $\odot M$ 和 $\odot O$ 的圆心到直线 $x-y+2=0$ 的距离均等于其半径,

即直线 $x-y+2=0$ 与 $\odot M$ 和 $\odot O$ 都相切.

25. 解: $f'(x) = 6x^2 - 12$,令 $f'(x) = 0$,

可得 $x_1 = \sqrt{2}, x_2 = -\sqrt{2}$,

当 $x < -\sqrt{2}$ 或 $x > \sqrt{2}$ 时, $f'(x) > 0$;

当 $-\sqrt{2} < x < \sqrt{2}$ 时, $f'(x) < 0$.

故 $f(x)$ 的单调增区间是 $(-\infty, -\sqrt{2}]$, $(\sqrt{2}, +\infty)$,

单调减区间是 $(-\sqrt{2}, \sqrt{2}]$.

当 $x = -\sqrt{2}$ 时,函数取得极大值 $f(-\sqrt{2}) = 8\sqrt{2} + 1$;

当 $x = \sqrt{2}$ 时,函数取得极大值 $f(\sqrt{2}) = -8\sqrt{2} + 1$.