

## 附件 2

# 2022 年广西普通高中学业水平合格性考试 数学学科试卷结构及参考样卷

### 一、试卷结构

(一) 题型结构。

题型	选择题		填空题	解答题和证明题
	单项选择题	多项选择题		
题量	约 26 小题	约 2 小题	约 4 小题	约 3 小题
分值	52 分	6 分	12 分	30 分

(二) 试卷难度分布及比例。

难度	比例
容易	约 70%
中等	约 20%
较难	约 10%

## 二、参考样卷

### 广西普通高中学业水平合格性考试

# 数 学

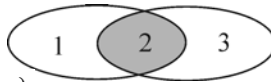
(全卷满分 100 分, 考试时间 90 分钟)

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将姓名、座位号、考籍号填写在试卷和答题卡上。
2. 考生作答时, 请在答题卡上作答(答题注意事项见答题卡), 在本试卷上作答无效。

一、单项选择题(本大题共 26 小题, 每小题 2 分, 共 52 分。在每小题所列的 4 个备选项中, 只有 1 个符合题目要求, 错选、多选或未选均不得分。温馨提示: 请在答题卡上作答, 在本试卷上作答无效。)

1. 已知集合  $A = \{1, 2\}$ ,  $B = \{2, 3\}$ , 则图中阴影部分所表示的集合为



- A.  $\{2\}$                       B.  $\{0\}$                       C.  $\{1, 2\}$                       D.  $\{2, 3\}$

(第 1 题图)

2. 2015 年以来, 我国的年度 GDP 数据如下表:

时间(年度)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
GDP(万亿元)	68.5506	74.4127	82.7121	91.9281	99.0865	101.5986	114.3670

设时间为  $n$ , 与其对应的年度 GDP 为  $f(n)$ , 那么  $f(2020) =$

- A. 82.7121                      B. 91.9281                      C. 99.0865                      D. 101.5986
3. 设命题  $p: \forall x \in R, x^2 + 1 > 0$ , 则  $\neg p$  为
- A.  $\exists x_0 \in R, x_0^2 + 1 \leq 0$                       B.  $\forall x \in R, x^2 + 1 \leq 0$
- C.  $\exists x_0 \in R, x_0^2 + 1 < 0$                       D.  $\exists x_0 \in R, x_0^2 + 1 > 0$
4. 欧拉(L.Euler, 1707—1783)是明确提出弧度制思想的瑞士数学家, 他提出一个圆周角等于  $2\pi$  弧度. 由此可知,  $\pi$  弧度等于
- A.  $360^\circ$                       B.  $180^\circ$                       C.  $60^\circ$                       D.  $30^\circ$

5.  $(5+i)+(1-2i)=$

- A.  $7+8i$       B.  $6-i$       C.  $9$       D.  $4i$

6. 若  $\sin \alpha = \frac{1}{4}$ , 则  $\sin(-\alpha) =$

- A.  $-\frac{1}{2}$       B.  $-\frac{1}{3}$       C.  $-\frac{1}{4}$       D.  $-\frac{1}{5}$

7. 已知向量  $\mathbf{a} = (1, 2)$ ,  $\mathbf{b} = (3, 0)$ , 则  $\mathbf{a} + \mathbf{b} =$

- A.  $(4, 0)$       B.  $(0, 2)$       C.  $(4, 2)$       D.  $(3, 2)$

8. 某学校有高中学生 2000 人, 其中高一年级、高二年级、高三年级的人数分别为 700, 660, 640. 为调查学生参加“社区志愿服务”的意向, 现采用分层抽样的方法按比例从中抽取一个容量为 100 的样本, 那么应抽取高二年级学生的人数为

- A. 32      B. 33      C. 64      D. 66

9. 下列函数中, 在  $(-\infty, +\infty)$  上为增函数的是

- A.  $y = \log_2 x$       B.  $y = \log_{\frac{1}{2}} x$       C.  $y = 2^x$       D.  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

10. 边长为 2 的正方形以一边所在直线为轴旋转一周, 所得到的几何体的体积为

- A.  $2\pi$       B.  $4\pi$       C.  $8\pi$       D.  $16\pi$

11.  $\log_2 8 =$

- A. 0      B. 1      C. 2      D. 3

12. 若  $a > b$ , 则下列不等式正确的是

- A.  $a^3 > b^3$       B.  $a^2 > b^2$       C.  $a > |b|$       D.  $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$

13.  $2^{\frac{1}{3}} =$

- A.  $\sqrt{5}$       B. 1      C.  $\sqrt[3]{2}$       D.  $\sqrt[3]{5}$

14. 如图, 已知有向线段  $\overrightarrow{AB}$  表示向量  $\mathbf{b}$ , 则图中能表示向量  $-2\mathbf{b}$  的有向线段是

- A.  $\overrightarrow{BC}$                       B.  $\overrightarrow{DE}$                       C.  $\overrightarrow{FC}$                       D.  $\overrightarrow{CF}$

15. 函数  $f(x) = \frac{1}{x}$  ( $2 \leq x \leq 3$ ) 的最大值等于

- A.  $\frac{1}{2}$                       B.  $\frac{1}{4}$                       C.  $\frac{1}{5}$                       D.  $\frac{1}{8}$

16. 已知正数  $x, y$  满足  $x + y = 4$ , 则  $xy$  的最大值为

- A. 2                      B. 4                      C. 6                      D. 8

17. 命题“ $x = 1$ ”是命题“ $x^2 - 1 = 0$ ”的

- A. 充分非必要条件                      B. 必要非充分条件  
C. 充要条件                      D. 既非充分也非必要条件

18.  $2\sin 30^\circ \cos 30^\circ$  的值为

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

19. 用二分法研究函数  $f(x) = x^3 + 2x - 1$  的零点时, 第一次计算, 得  $f(0) < 0$ ,  $f(0.5) > 0$ , 第二次应计算  $f(x_1)$ , 则  $x_1$  等于

- A. -1                      B. 0.25                      C. 0.75                      D. 1

20. 高二(1)班 7 人宿舍中每个同学的身高(单位  $cm$ )分别为 170, 168, 172, 172, 175, 176, 180, 则这 7 人的第 40 百分位数为

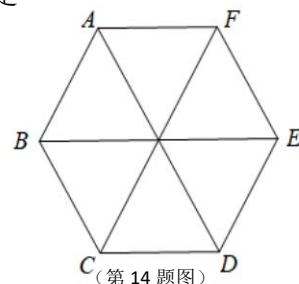
- A. 168                      B. 170                      C. 171                      D. 172

21. 为了保护水资源, 提倡节约用水, 某城市对居民实行“阶梯水价”, 计费方法如下表:

每户每月用水量	水价
不超过 $12m^3$ 的部分	3 元/ $m^3$
超过 $12m^3$ 但不超过 $18m^3$ 的部分	6 元/ $m^3$
超过 $18m^3$ 的部分	9 元/ $m^3$

若某户居民某月的用水量为  $15m^3$ , 则此户居民本月交纳的水费(单位: 元)为

- A. 50                      B. 54                      C. 56                      D. 58



(第 14 题图)

22. 关于正弦函数  $y = \sin x$ ,  $x \in \mathbf{R}$ , 下列说法正确的是

- A. 最小正周期为  $2\pi$
- B. 值域为  $\mathbf{R}$
- C. 在区间  $(0, \pi)$  内单调递减
- D. 在区间  $(\pi, 2\pi)$  内单调递增

23. 如果幂函数  $y = x^\alpha$  的图象经过点  $(2, \frac{1}{4})$ , 那么  $\alpha$  等于

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

24.  $\cos 52.5^\circ \cos 7.5^\circ - \sin 52.5^\circ \sin 7.5^\circ =$

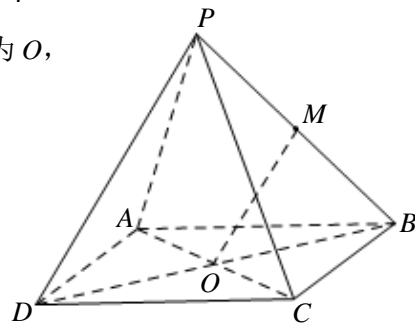
- A.  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$
- B.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- C.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- D.  $\frac{1}{2}$

25. 已知 4 张卡片上分别写有数字 1, 2, 3, 4, 从这 4 张卡片中随机抽取 2 张, 则取出的 2 张卡片上的数字之和为奇数的概率为

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

26. 如图所示,  $P$  为矩形  $ABCD$  所在平面外一点, 矩形对角线的交点为  $O$ ,  $M$  为  $PB$  的中点, 给出以下结论, 其中正确的是 ( )

- A.  $OM \parallel$  平面  $PBC$
- B.  $OM \parallel$  平面  $PAC$
- C.  $OM \parallel$  平面  $PDA$
- D.  $OM \parallel$  平面  $PBA$



第 26 题图

二、多项选择题（本大题共 2 小题，每小题满分 3 分，共 6 分。在每小题给出的四个选项中，有多项是符合题目要求的，全部选对得 3 分，部分选对得 2 分，有选错的得 0 分。温馨提示：请在答题卡上作答，在本试卷上作答无效。）

27. 已知函数  $f(x)$  是定义在  $\mathbf{R}$  上的奇函数，当  $x \leq 0$  时， $f(x)$  单调递减，则

- A.  $f(0) = 0$
- B. 当  $x \geq 0$  时， $f(x)$  单调递减
- C. 当  $x \geq 0$  时， $f(x) \geq 0$
- D.  $\forall x \in \mathbf{R}, xf(x) \leq 0$

28. 要得到函数  $y = \cos\left(2x + \frac{\pi}{3}\right)$  的图象，只需将函数  $y = \cos x$  图象上所有点

- A. 向左平移  $\frac{\pi}{3}$  个单位长度，再将横坐标缩短到原来的  $\frac{1}{2}$  倍，纵坐标不变
- B. 向右平移  $\frac{\pi}{3}$  个单位长度，再将横坐标缩短到原来的  $\frac{1}{2}$  倍，纵坐标不变
- C. 横坐标缩短到原来的  $\frac{1}{2}$  倍，再向左平移  $\frac{\pi}{6}$  个单位长度，纵坐标不变
- D. 横坐标缩短到原来的  $\frac{1}{2}$  倍，再向右平移  $\frac{\pi}{6}$  个单位长度，纵坐标不变

三、填空题（本大题共 4 小题，每小题满分 3 分，共 12 分。请在答题卡上作答，在本试卷上作答无效。温馨提示：请在答题卡上作答，在本试卷上作答无效。）

29. 在  $\triangle ABC$  中， $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} =$ \_\_\_\_\_.

30. 函数  $f(x) = x^2 - 3x$  的零点个数为\_\_\_\_\_.

31. 不等式  $x^2 - 4x + 3 < 0$  的解集是\_\_\_\_\_.

32. 甲乙两名射击运动员进行射击比赛，甲的中靶概率为 0.8，乙的不中靶概率为 0.3，则两个人各射击一次恰有一人中靶的概率为\_\_\_\_\_.

四、解答与证明题(本大题共 3 小题, 每小题满分 10 分, 共 30 分。解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤。温馨提示: 请在答题卡上作答, 在本试卷上作答无效。)

33. 在 $\triangle ABC$ 中,  $a=1$ ,  $c=2$ ,  $\cos B = -\frac{1}{2}$ .

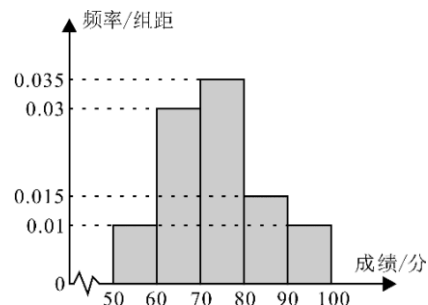
(1) 求 $b$ 的值;

(2) 求 $\sin(B+C)$ 的值.

34. 2022 年“中国航天日”线上启动仪式于 4 月 24 日上午举行. 为普及航天知识, 某校高二年级开展了“航天知识竞赛”活动并统计他们的成绩(满分 100 分), 其中成绩不低于 80 分的学生被评为“航天达人”. 已知高二年级共 400 人,

(1) 求“航天达人”的学生人数;

(2) 从“航天达人”中按组分层抽样选出 5 人, 再从这 5 人中选出 2 人, 求这 2 人的成绩都在区间  $[90, 100]$  内的概率.

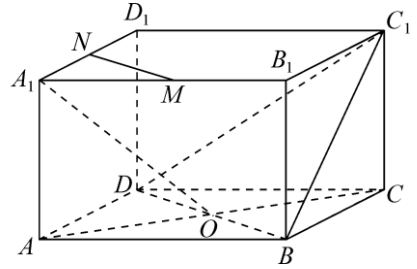


(第 34 题图)

35. 如图，在长方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中， $AB = AD = \sqrt{2} AA_1$ ， $M$ 、 $N$  分别为  $A_1B_1$ 、 $A_1D_1$  的中点， $AC$  与  $BD$  相交于点  $O$ 。

(1) 证明： $MN \parallel$  平面  $C_1BD$ ；

(2) 证明： $A_1O \perp$  平面  $C_1BD$ 。



(第 35 题图)



## 附：参考答案及评分标准

一、单项选择题（共 26 小题，每选对一个给 2 分，共 52 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	D	A	B	B	C	C	B	C	C
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	D	A	C	D	A	B	A	D	B	D
题号	21	22	23	24	25	26				
答案	B	A	A	D	C	C				

二、多项选择题（共 2 小题，每小题满分 3 分，共 6 分）

27.ABD

28.AC

三、填空题（共 4 小题，每小题满分 3 分，共 12 分）

29.  $\overline{AC}$

30. 2

31.  $\{x|1 < x < 3\}$

32. 0.38

四、解答题与证明题（共 3 小题，每小题满分 10 分，共 30 分）

33.解：(I)  $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$ , .....2分

$$= 1 + 4 - 2 \times 1 \times 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 7 \text{ .....4分}$$

$$\therefore b = \sqrt{7}. \text{ .....5分}$$

$$(II) \because \cos B = -\frac{1}{2}, B \in (0, \pi).$$

$$\therefore B = \frac{2\pi}{3}, \text{ .....6分}$$

$$\text{由正弦定理 } \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B},$$

$$\therefore \sin A = \frac{1 \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{21}}{14}, \dots\dots\dots 8 \text{分}$$

$$\sin(B+C) = \sin(\pi - A) = \sin A = \frac{\sqrt{21}}{14} \dots\dots\dots 10 \text{分}$$

34.解: (1) 由直方图知

成绩在区间 $[80, 90)$ 内的学生有  $400 \times 0.015 \times 10 = 60$  人,

成绩在区间 $[90, 100]$ 的学生有  $400 \times 0.01 \times 10 = 40$  人,

所以“航天达人”的 100 人.  $\dots\dots\dots 4 \text{分}$

(2) 用分层抽样的方法从“航天达人”中任选 5 人, 即从成绩在区间 $[80, 90)$ 的学生中抽取

$60 \times \frac{5}{100} = 3$  人, 记此 3 人分别为  $A, B, C$ ; 从成绩在区间 $[90, 100]$ 的学生中抽取  $40 \times \frac{5}{100} = 2$  人,

记此 2 人分别为  $M, N$ .

从这 5 人中任选 2 人的选法有  $\{A, B\}, \{A, C\}, \{A, M\}, \{A, N\}, \{B, C\},$

$\{B, M\}, \{B, N\}, \{C, M\}, \{C, N\}, \{M, N\}$  共 10 种, 其中 2 人的成绩都在区间

$[90, 100]$  的选法有  $\{M, N\}$  共 1 种.

故所选 2 人的成绩都在区间 $[90, 100]$ 的概率  $P = \frac{1}{10} = 0.1$ .  $\dots\dots\dots 10 \text{分}$

35. 证明: (1) 连接  $B_1D_1$ ,  $\dots\dots\dots 1 \text{分}$

在  $\triangle A_1B_1D_1$  中, 因为  $M$  为  $A_1B_1$  的中点,  $N$  为  $A_1D_1$  的中点,

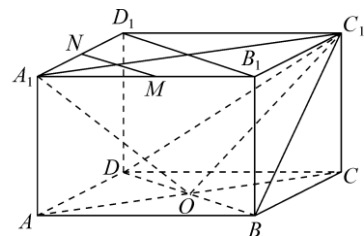
$\therefore MN \parallel B_1D_1$ .  $\dots\dots\dots 2 \text{分}$

在长方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中,  $BB_1 \parallel DD_1$  且  $BB_1 = DD_1$

$\therefore$  四边形  $BB_1D_1D$  是平行四边形.

$\therefore BD \parallel B_1D_1$   $\dots\dots\dots 3 \text{分}$

$\therefore MN \parallel BD$ .  $\dots\dots\dots 4 \text{分}$



又  $MN \not\subset$  平面  $C_1BD$ ,

$\therefore MN \parallel$  平面  $C_1BD$ . ..... 5 分

(2) 连接  $A_1C_1$ ,  $OC_1$ , ..... 6 分

在长方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中, 因为  $AB=AD$ ,

$\therefore BD \perp AC$ . 即  $BD \perp AO$ . ..... 7 分

又  $A_1A \perp$  平面  $ABCD$ ,

$\therefore BD \perp A_1A$ .

又因为  $A_1A \cap AO = A$

$\therefore BD \perp$  平面  $A_1AO$ ,

$\therefore A_1O \perp BD$ . ..... 8 分

设  $AA_1=a$ , 则  $AB=AD=\sqrt{2}a$ ,  $A_1C_1=AC=2a$ ,  $A_1O=C_1O=\sqrt{a^2+a^2}=\sqrt{2}a$ .

易知  $A_1O^2+C_1O^2=A_1C_1^2$ .  $\therefore A_1O \perp C_1O$ . ..... 9 分

又  $BD \cap C_1O = O$ ,  $\therefore A_1O \perp$  平面  $C_1BD$ . ..... 10 分