

## 唐山市 2022~2023 学年度高一年级第二学期期末考试

## 数 学

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡相应位置上。将条形码横贴在答题卡上“条形码粘贴处”。

2. 作答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔将答题卡对应题目选项的答案信息点涂黑;如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案。答案涂在试卷上一律无效。

3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答,答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上;如需改动,先划掉原来的答案,然后再写上新答案;不准使用铅笔和改正带。不按以上要求作答无效。

4. 考生必须保持答题卡的整洁。考试结束后,将试卷和答题卡一并交回。

一、选择题:本题共 8 小题,每小题 5 分,共 40 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. 复数  $z=1-i$ , 则  $z$  对应的点位于

- A. 第一象限                      B. 第二象限  
C. 第三象限                      D. 第四象限

2. 已知  $a=(1, m)$ ,  $b=(2, 4)$ , 若  $a \parallel b$ , 则  $m$  为

- A. -3                              B. -2  
C. 0                                D. 2

3. 某种新型牙膏需要选用两种不同的添加剂,现有芳香度分别为 1, 2, 3, 4 的四种添加剂可供选用,则选用的两种添加剂芳香度之和为 5 的概率为

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

4. 在正三棱柱  $ABC-A_1B_1C_1$  中,  $AB=AA_1=2$ ,  $E$  为棱  $AC$  的中点,则异面直线  $A_1E$  与  $BC$  所成角的余弦值为

- A.  $\frac{\sqrt{5}}{10}$                                 B.  $-\frac{\sqrt{5}}{10}$   
C.  $\frac{\sqrt{5}}{5}$                                  D.  $-\frac{\sqrt{5}}{5}$

5. 为了解某块田地小麦的株高情况,随机抽取了 10 株,测量数据如下(单位 cm): 60, 61, 62, 63, 65, 65, 66, 67, 69, 70, 则第 40 百分位数是

- A. 62                                B. 63  
C. 64                                D. 65

6. 若圆锥的底面半径为  $\sqrt{3}$ , 高为 1, 过圆锥顶点作一截面,则截面面积的最大值为

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

高一数学试卷 第 1 页 (共 4 页)

7. 从 5 名男生和 4 名女生中任选 3 人去参加学校“献爱心，暖人心”志愿服务活动，则

下列各事件中，互斥不对立的是

- A. “至少有 1 名女生”与“都是女生”
- B. “至少有 1 名女生”与“至少有 1 名男生”
- C. “恰有 1 名女生”与“恰有 2 名女生”
- D. “至少有 1 名女生”与“至多有 1 名男生”

8. 在  $\triangle ABC$  中，角  $A, B, C$  的对边分别是  $a, b, c$ ，已知  $A = \frac{\pi}{3}$ ， $a = 2$ 。

若  $(\sin A - \sin B)(a \sin A + b \sin B) - (a - b) \sin^2 C = 0$ ，则  $\triangle ABC$  的面积为

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

二、选择题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。在每小题给出的选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分，有选错的得 0 分，部分选对的得 2 分。

9. 已知一组数据 3, 5, 6, 9, 9, 10 的平均数为  $\bar{x}$ ，方差为  $s^2$ ，在这组数据中加入一个数据 7 后得到一组新数据，其平均数为  $\bar{x}'$ ，方差为  $s'^2$ ，则下列判断正确的是

- A.  $\bar{x} = \bar{x}'$
- B.  $\bar{x} < \bar{x}'$
- C.  $s^2 = s'^2$
- D.  $s^2 > s'^2$

10. 在  $\triangle ABC$  中，下列结论正确的是

- A. 若  $A > B$ ，则  $\sin A > \sin B$
- B. 若  $\sin A > \sin B$ ，则  $A > B$
- C. 若  $A > B$ ，则  $\sin 2A > \sin 2B$
- D. 若  $C$  为钝角，则  $\sin A < \cos B$

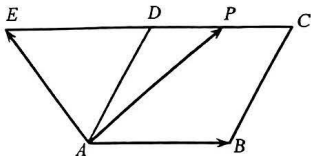
11. 若  $z_1, z_2$  是关于  $x$  的方程  $x^2 - 2x + 2 = 0$  的两个虚根，则

- A.  $z_1 = \bar{z}_2$
- B.  $z_1^2 + z_2^2 > 0$
- C.  $(z_1 + z_2)^2 > 0$
- D.  $z_1^2 \cdot z_2^2 > 0$

12. 如图，在菱形  $ABCD$  中， $\angle BAD = 60^\circ$ ，延长边  $CD$  至点  $E$ ，使得  $DE = CD$ 。动点  $P$

从点  $A$  出发，沿菱形的边按逆时针方向运动一周回到  $A$  点，若  $\vec{AP} = \lambda \vec{AB} + \mu \vec{AE}$ ，则

- A. 满足  $\lambda + \mu = 1$  的点  $P$  有且只有一个
- B. 满足  $\lambda + \mu = 2$  的点  $P$  有两个
- C.  $\lambda + \mu$  存在最小值
- D.  $\lambda + \mu$  不存在最大值



高一数学试卷 第 2 页 (共 4 页)

三、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

13. 若复数  $z_1 = -2 + i$ ,  $z_2 = 1 - 3i$ , 则  $|z_1 - z_2| =$  \_\_\_\_\_.
14. 甲、乙两人参加驾考科目一的考试，两人考试是否通过相互独立，甲通过的概率为 0.6，乙通过的概率为 0.5，则至少一人通过考试的概率为 \_\_\_\_\_.
15. 若  $\triangle ABC$  的面积为  $S$ ，角  $A, B, C$  的对边分别是  $a, b, c$ ，且  $4S = \tan A(b^2 + c^2 - 5)$ ，则  $a =$  \_\_\_\_\_.
16. 在正六棱台  $ABCDEF-A'B'C'D'E'F'$  中， $AB = 4$ ,  $A'B' = 3$ ,  $A'A = \sqrt{2}$ ，设侧棱延长线交于点  $P$ ，几何体  $P-A'B'C'D'E'F'$  的外接球半径为  $R_1$ ，正六棱台  $ABCDEF-A'B'C'D'E'F'$  的外接球半径为  $R_2$ ，则此正六棱台的体积为 \_\_\_\_\_， $\frac{R_1}{R_2} =$  \_\_\_\_\_.

四、解答题：本题共 6 小题，共 70 分。解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤。

17. (10 分)

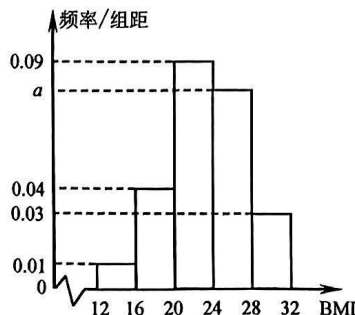
已知平面向量  $a$  与  $b$  的夹角为  $60^\circ$ ，且  $|a| = 1$ ,  $|b| = 2$ .

- (1) 求  $|2a - b|$ ;
- (2) 若  $a + b$  与  $2a - kb$  垂直，求  $k$  的值.

18. (12 分)

近年来，我国肥胖人群的规模急速增长，常用身体质量指数 BMI 来衡量人体胖瘦程度。其计算公式是： $BMI = \frac{\text{体重(单位: kg)}}{\text{身高}^2(\text{单位: m}^2)}$ ，成年人的 BMI 数值标准是： $BMI < 18.5$  为偏瘦； $18.5 \leq BMI < 24$  为正常； $24 \leq BMI < 28$  为偏胖； $BMI \geq 28$  为肥胖。某公司随机抽取了 100 个员工的体检数据，将其 BMI 值分成以下五组： $[12, 16)$ ,  $[16, 20)$ ,  $[20, 24)$ ,  $[24, 28)$ ,  $[28, 32]$ ，得到相应的频率分布直方图。

- (1) 求  $a$  的值，并估计该公司员工 BMI 的样本数据的众数与中位数(精确到 0.1)；
- (2) 该公司共有 1200 名员工，用频率估计概率，估计该公司员工 BMI 数值正常的人数。



19. (12 分)

在  $\triangle ABC$  中，内角  $A, B, C$  的对边分别是  $a, b, c$ ，已知  $2c \cos C + a \cos B + b \cos A = 0$ .

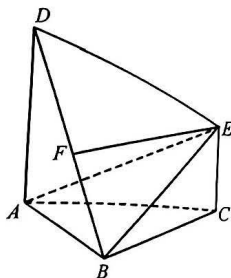
- (1) 求角  $C$  的大小；
- (2) 若  $c = 3$ ,  $AB$  边上的中线  $CD = 1$ ，求  $\triangle ABC$  的周长.

高一数学试卷 第 3 页 (共 4 页)

20. (12 分)

如图, 在四棱锥  $B-ACED$  中,  $AD \parallel CE$ ,  $AD \perp$  平面  $ABC$ ,  $AD=2$ ,  $CE=1$ ,  $\triangle ABC$  是边长为 2 的等边三角形,  $F$  为棱  $BD$  的中点.

- (1) 证明:  $EF \parallel$  平面  $ABC$ ;
- (2) 求  $AE$  与平面  $BCE$  所成角的正弦值.



21. (12 分)

某工厂为加强安全管理, 进行安全生产知识竞赛, 规则如下: 在初赛中有两轮答题: 第一轮从 A 类的 5 个问题中任选两题作答, 若两题都答对, 则得 20 分, 否则得 0 分; 第二轮从 B 类的 4 个问题中任选两题依次作答, 每答对一题得 20 分, 答错得 0 分. 若两轮总得分不低于 40 分, 则晋级复赛. 甲和乙同时参赛, 已知甲每个问题答对的概率都为 0.6, 在 A 类的 5 个问题中, 乙只能答对 4 个问题, 在 B 类的 4 个问题中, 乙答对的概率都为 0.4, 甲、乙回答任一问题正确与否互不影响.

- (1) 求乙在第一轮比赛中得 20 分的概率;
- (2) 以晋级复赛的概率大小为依据, 甲和乙谁更容易晋级复赛?

22. (12 分)

如图 1, 在直角梯形  $ABCD$  中,  $AB \parallel CD$ ,  $AD \perp AB$ ,  $CD=2AB=2AD=2\sqrt{2}$ ,  $M$  是  $CD$  的中点,  $BD$  与  $AM$  交于  $O$  点, 将  $\triangle ADM$  沿  $AM$  向上折起, 得到图 2 的四棱锥  $D'-ABCM$ .

- (1) 证明:  $BC \perp$  平面  $D'O B$ ;
- (2) 若  $D'B=1$ , 求二面角  $D'-MC-B$  的正切值.

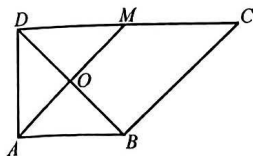


图 1

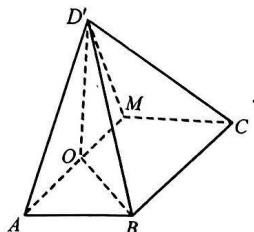


图 2

高一数学试卷 第 4 页 (共 4 页)



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京, 旗下拥有网站 (网址: [www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)) 和微信公众平台等媒体矩阵, 用户群体涵盖

全国 90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜



自主选拔在线

