

2022—2023 学年度第二学期芜湖市教学质量统测

## 高一 数学试题参考答案

|     |     |    |    |         |    |         |    |
|-----|-----|----|----|---------|----|---------|----|
| 1   | 2   | 3  | 4  | 5       | 6  | 7       | 8  |
| A   | B   | D  | A  | C       | D  | D       | A  |
| 9   | 10  | 11 | 12 | 13      | 14 | 15      | 16 |
| BCD | BCD | AB | BD | (0, -8) | 1  | 4 6 . 8 | 13 |

17. (1)  $\because \triangle AGE \sim \triangle DGE$  且  $\frac{AE}{CD} = \frac{1}{2}$ ,  $\therefore \overrightarrow{AG} = \frac{1}{3}\overrightarrow{AC} = \frac{1}{3}(\vec{a} + \vec{b})$  ... 3 分

(2)  $\because |\overrightarrow{AC}|^2 = (\vec{a} + \vec{b})^2 = \vec{a}^2 + \vec{b}^2 + 2\vec{a} \cdot \vec{b} = 4 + 16 + 8 = 28$ ,

$\therefore |\overrightarrow{AC}| = 2\sqrt{7}$  ... 5 分

又  $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{AB} = \vec{a}^2 + \vec{a} \cdot \vec{b} = 20$  ... 6 分

$\therefore \cos \langle \overrightarrow{AG}, \overrightarrow{AB} \rangle = \cos \langle \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{AB} \rangle = \frac{\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{AB}}{|\overrightarrow{AC}| \cdot |\overrightarrow{AB}|} = \frac{(\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{a}}{2\sqrt{7} \times 4} = \frac{5\sqrt{7}}{14}$  ... 8 分

18. (1) 证明: 取  $AB_1$  的中点  $M$ , 连结  $DM$ ,  $ME$ ,

由  $DM \parallel ME$  且  $DM = ME$  可得四边形  $DMEC_1$  为平行四边形,  $\therefore C_1D \parallel ME$ ,

又  $C_1D \not\subset$  面  $AB_1E$ ,  $ME \subset$  面  $AB_1E$

$\therefore C_1D \parallel$  平面  $AB_1E$  ... 3 分

(2) 在  $\triangle AB_1E$  中,  $AB_1 = 6\sqrt{3}$ ,  $AE = B_1E = 3\sqrt{5}$ ,  $EM = 3\sqrt{2}$ ,

$S_{\triangle AB_1E} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 3\sqrt{2} = 9\sqrt{6}$  ... 5 分

由  $V_{D-AB_1E} = V_{E-ADB_1}$ , 即  $\frac{1}{3} \times 9\sqrt{6} \times h = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 3 \times 6 \times 6$

得点  $D$  到平面  $AB_1E$  的距离

$$h = \sqrt{6}.$$

... 8 分

19. 解: (1) 由题意得:  $y = \frac{25}{200 \times 0.02 \times 10} = 0.625,$

$$x = 200 \times 0.015 \times 10 \times 0.2 = 6$$

... 3 分

(2) 根据频率分布直方图, 估计这 200 人年龄的平均值为:  $15 \times 0.3 + 25 \times 0.2 + 35 \times 0.2 + 45 \times 0.15 + 55 \times 0.15 = 31.5;$

... 5 分

(3) 从年龄段在  $[40, 60]$  的给好评人中采取分层抽样的方法抽取 6 人进行调查,

从  $[40, 50]$  中选:  $6 \times \frac{0.2}{0.2+0.1} = 4$  人, 分别记为  $A, B, C, D,$

从  $[50, 60]$  中选:  $6 \times \frac{0.1}{0.2+0.1} = 2$  人, 分别记为  $a, b,$

在这 6 人中选取 2 人, 所有的基本事件有:  $(A, B), (A, C), (A, D), (A, a), (A, b),$

$(B, C), (B, D), (B, a), (B, b), (C, D), (C, a), (C, b), (D, a), (D, b), (a, b),$  共 15 种,

选取的 2 名有赠品的顾客至少有一人年龄在  $[50, 60]$  包含的基本事件有:  $(A, a), (A, b),$

$(B, a), (B, b), (C, a), (C, b), (D, a), (D, b), (a, b),$  共 9 种

因此, 选取的 2 名有赠品的顾客至少有一人年龄在  $[50, 60]$  中的概率  $\frac{9}{15} = \frac{3}{5}.$

... 8 分

20. 解: (1)

$$\because \angle BCA = \angle BCD + \angle DCA = 75^\circ, \angle BAC = 30^\circ, \therefore \angle ABC = 75^\circ$$

$$\therefore AC = AB = a$$

$$\text{又 } \angle ADC = 180^\circ - \angle DCA - \angle BAD - \angle BAC = 30^\circ$$

$$\therefore AD = AC = a$$

$$\therefore BD = \sqrt{AB^2 + AD^2} = \sqrt{2}a$$

... 4 分

(2) 记  $\angle DAF = \theta$ , 则  $\angle BAE = 45^\circ - \theta$ , 由题可知  $\frac{AF}{\sin \angle ADB} = \frac{AD}{\sin \angle AFD}$

$$\text{解得 } AF = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}a}{\sin(45^\circ + \theta)}, \text{ 同理可得 } AE = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}a}{\cos \theta}, \quad \dots 6 \text{ 分}$$

$$\therefore S_{\triangle AEF} = \frac{1}{2} AE \cdot AF \cdot \sin \angle EAF = \frac{\frac{\sqrt{2}}{8} a^2}{\cos \theta \sin(45^\circ + \theta)} = \frac{a^2}{2\sqrt{2} \sin(2\theta + 45^\circ) + 2}, (\theta \in [0^\circ, 45^\circ])$$

$$\text{当 } 2\theta = 45^\circ \text{ 时, } S_{\triangle AEF} \text{ 的最小值 } \frac{(\sqrt{2}-1)a^2}{2} \quad \dots 10 \text{ 分}$$

21. (1) 证明:  $\because BE = EF = FC = 1, BC = 2$

由勾股定理可得  $BF \perp FC$

又  $\because BF \perp AD$

$\therefore BF \perp \text{平面 } ADFC$

$\therefore BF \perp AC$

又  $\because \angle ACB = 90^\circ$  即  $BC \perp AC$

$\therefore AC \perp \text{平面 } BCFE$

$\therefore \text{平面 } BCFE \perp \text{平面 } ABC$

$\dots 4 \text{ 分}$

(2) 由 (1) 知直线  $AE$  与平面  $BCFE$  所成角为  $\angle AEC$ ,

$$\therefore \frac{AC}{EC} = \sqrt{3}$$

$$\therefore AC = 3$$

设平面  $DEC$  和平面  $ABC$  的交线为  $l$ , 易知  $l \parallel AB$

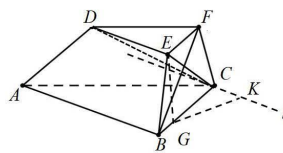
过点  $E$  作  $EG \perp BC$  于  $G$ ,  $\therefore EG \perp \text{平面 } ABC$ ,  $EG = \frac{\sqrt{3}}{2}$

再过点  $G$  作  $GK \perp l$  于  $K$ , 连结  $EK$ ,  $\therefore \angle EKG$  即为所求角

$$GK = \frac{3}{2} \sin \angle BCK = \frac{3}{2} \sin \angle B = \frac{3}{2} \times \frac{3}{\sqrt{13}} = \frac{9}{2\sqrt{13}}$$

$$\therefore \tan \angle EKG = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{9}{2\sqrt{13}}} = \frac{\sqrt{39}}{9} \quad \dots 10 \text{ 分}$$

(备注: 转化到上底面也可以)



## 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