

2019~2020学年天津河西区天津市实验中学高一下学期期末数学试卷

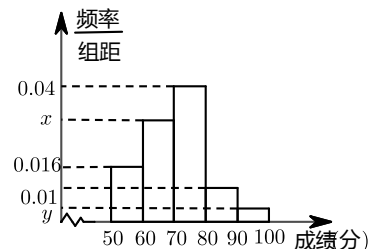
一、选择题

(本大题共9小题, 每小题3分, 共27分)

1. i 是虚数单位, 复数 $\frac{2-i}{1+i}$ 在复平面上的对应点在().

- A. 第一象限 B. 第二象限 C. 第三象限 D. 第四象限

2. 某校高一举行了一次数学竞赛, 为了了解本次竞赛频率学生的成绩情况, 从中抽取了部分学生的分数(得分组距取正整数, 满分为100)作为样本(样本容量 n)进行统计, 按照 $[50, 60)$ 、 $[60, 70)$ 、 $[70, 80)$ 、 $[80, 90)$ 、 $[90, 100]$ 的分组作出频率分布直方图, 已知得分在 $[50, 60)$ 、 $[90, 100]$ 的频数分别为8、2, 则样本容量 n 和频率分布直方图中的 x 的值为().



- A. 50, 0.031 B. 50, 0.030 C. 48, 0.030 D. 52, 0.032

3. 如果向量 $\vec{a} = (1, 2)$, $\vec{b} = (4, 3)$, 那么 $\vec{a} - 2\vec{b}$ 等于().

- A. (9, 8) B. (-7, -4) C. (7, 4) D. (-9, -8)

4. 若空间中三条两两不同的直线 l_1, l_2, l_3 , 满足 $l_1 \perp l_2, l_2 \perp l_3$, 则下列结论一定正确的是().

- A. $l_1 \perp l_3$ B. l_1 与 l_3 既不垂直又不平行
C. $l_1 // l_3$ D. l_1 与 l_3 的位置关系不确定

5. 已知 $|\vec{a}| = 6$, $\vec{e}$ 是单位向量, 当 $\vec{a}$ 与 $\vec{e}$ 的夹角为 135° , 则 $\vec{a}$ 在 $\vec{e}$ 方向上的投影向量().

- A. $3\sqrt{2}$ B. 0 C. $3\sqrt{2}\vec{e}$ D. $-3\sqrt{2}\vec{e}$

6. 从装有两个红球和三个黑球的口袋里任取两个球, 那么互斥而不对立的事件是().

- A. “至少有一个黑球”与“都是黑球”
B. “至少有一个黑球”与“至少有一个红球”
C. “恰好有一个黑球”与“恰好有两个黑球”
D. “至少有一个黑球”与“都是红球”

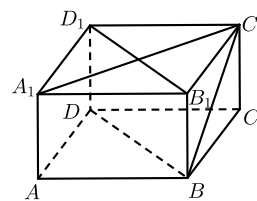
7. 如图, 已知长方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中, $AB = BC = 4$, $CC_1 = 2$, 则直线 BC_1 和平面 DBB_1D_1 所成的正弦值等于().

A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

B. $\frac{\sqrt{5}}{2}$

C. $\frac{\sqrt{10}}{5}$

D. $\frac{\sqrt{10}}{10}$



8. 从装有3个红球、2个白球的袋中任取3个球，则所取的3个球中至少有1个白球的概率是（ ）。

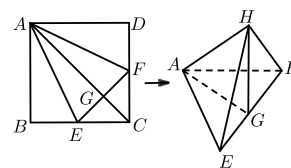
A. $\frac{1}{10}$

B. $\frac{3}{10}$

C. $\frac{3}{5}$

D. $\frac{9}{10}$

9. 如图，在正方形 $ABCD$ 中， E 、 F 分别是 BC 、 CD 的中点， G 是 EF 的中点，现在沿 AE 、 AF 及 EF 把这个正方形折成一个空间图形，使 B 、 C 、 D 三点重合，重合后的点记为 H ，那么，在这个空间图形中必有（ ）。

A. $AG \perp \triangle EFH$ 所在平面B. $AH \perp \triangle EFH$ 所在平面C. $HF \perp \triangle AEF$ 所在平面D. $HG \perp \triangle AEF$ 所在平面

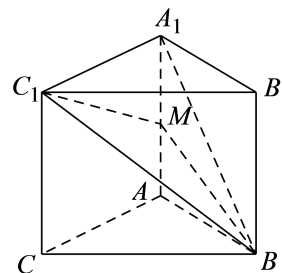
二、填空题

（本大题共6小题，每小题4分，共24分）

10. 已知 $a, b \in \mathbf{R}$ ， i 是虚数单位．若 $(a + i)(1 + i) = bi$ ，则 $a + bi = \underline{\hspace{2cm}}$ ．

11. 某工厂生产甲、乙、丙、丁四种不同型号的产品，产量分别为200，400，300，100件，为检验产品的质量，现用分层抽样的方法从以上所有的产品中抽取60件进行检验，则应从丙种型号的产品中抽取 件．

12. 如图，在直三棱柱 $ABC - A_1B_1C_1$ 中，若四边形 AA_1C_1C 是边长为4的正方形，且 $AB = 3$ ， $BC = 5$ ， M 是 AA_1 的中点，则三棱锥 $A_1 - MBC_1$ 的体积为 ．



13. 今年我国中医药选出的“三药三方” 对治疗新冠肺炎均有显著效果，功不可没．“三药” 分别为金花清感颗粒、连花清瘟胶囊、血必净注射液；“三方” 分别为清肺排毒汤、化湿败毒方、宣肺败毒方，若某医生从 “三药三方” 中随机选出2种，则恰好选出1药1方的概率是 ．

14. 若 l, m, n 表示不重合的直线， α 表示平面，则下列说法正确的是 ．

①若 $l \parallel m, m \parallel n, l \perp \alpha$ ，则 $n \perp \alpha$ ；②若 $l \parallel m, m \perp \alpha, n \perp \alpha$ 则 $l \parallel n$ ；③若 $m \perp \alpha, n \subset \alpha$ ，则 $m \perp n$ ．

15. 等腰梯形 $ABCD$ 中，已知 $AB \parallel DC$ ， $BC = CD = 1$ ， $\angle ABC = 60^\circ$ ，点 E, F 分别在线段 BC 和 DC 上，且 $\overrightarrow{BE} = \lambda \overrightarrow{BC}$ ， $\overrightarrow{DF} = \frac{1}{4\lambda} \overrightarrow{DC}$ ，则

$\overrightarrow{AE} \cdot \overrightarrow{AF}$ 的最小值为_____.

三、解答题

(本大题共5小题,共48分)

16. 如图1, 平行四边形 $ABCD$ 中, E 是 CD 的中点, AE 交 BD 于点 M . 设 $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$.

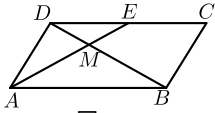


图 1

(1) 分别用 $\vec{a}$, $\vec{b}$ 表示向量 $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{DM}$.

(2) 若 $|\vec{a}| = 2|\vec{b}| = 4$, $\angle BAD = \frac{\pi}{3}$, 求 $\overrightarrow{AE} \cdot \overrightarrow{DM}$.

17. 设 $\triangle ABC$ 的内角 A, B, C 所对的边分别为 a, b, c , 且 $a + c = 6$, $b = 2$, $\cos B = \frac{7}{9}$.

(1) 求 a, c 的值.

(2) 求 $\sin(A - B)$ 的值.

18. 某中学从高一年级300名学生中抽取了30名学生作为样本, 其中男生12人, 女生18人, 测量其体重, 数据如下(单位: 千克):

男生: 62 60 59 59 59 58 58 57 57 57 56 56

女生: 56 56 56 56 55 55 55 54 54 54 53 53 52 52 51 50 49 48

(1) 计算样本的第80百分位数.

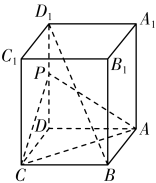
(2) 计算样本中男生、女生的平均体重.

19. 甲、乙两人独立地破译某密码, 他们能够译出的概率分别为 $\frac{1}{2}$ 和 $\frac{2}{3}$.

(1) 求只有甲译出密码的概率.

(2) 求甲和乙至多有一人译出密码的概率.

20. 如图, 长方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中, $AB = AD = 1$, $AA_1 = 2$, 点 P 为 DD_1 的中点.



(1) 求证: 直线 $BD_1 \parallel$ 平面 PAC .

(2) 求证: 平面 $PAC \perp$ 平面 BDD_1 .

(3) 求直线 PB_1 与平面 PAC 所成的角.