

2022—2023 学年度第二学期芜湖市教学质量统测

高一数学试题卷

本试题卷共4页,21小题,满分100分,考试用时120分钟。

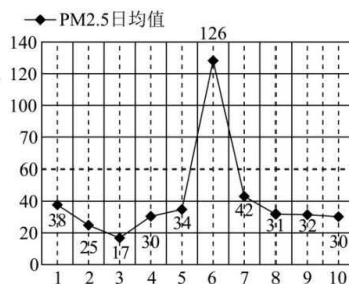
注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、学校、考场/座位号、班级、准考证号填写在答题卷上,将条形码横贴在答题卷右上角“条形码粘贴处”。
2. 作答选择题时,选出每小题答案后,用2B铅笔在答题卷上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。答案不能答在试题卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答,答案必须写在答题卷各题目指定区域内;如需改动,先划掉原来的答案,然后再写上新答案;不准使用铅笔和涂改液,不按以上要求作答无效。
4. 考生必须保证答题卷的整洁,考试结束后,将试题卷和答题卷一并交回。

一、单选题(本题共8小题,每小题3分,共24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. 已知向量 $\mathbf{a}, \mathbf{b}$ 满足 $\mathbf{a} = (3, -2), \mathbf{b} = (x, 1)$, 且 $\mathbf{a} \perp \mathbf{b}$, 则实数 x 的值为()
A. $\frac{2}{3}$ B. $-\frac{2}{3}$ C. $-\frac{3}{2}$ D. $\frac{3}{2}$
2. 已知角 α 的终边与单位圆的交点为 $P\left(-\frac{3}{5}, -\frac{4}{5}\right)$, 则 $\cos \alpha$ 的值为()
A. $\frac{3}{5}$ B. $-\frac{3}{5}$ C. $\frac{4}{5}$ D. $-\frac{4}{5}$
3. 在学生身高的调查中,小明和小华分别独立进行了简单随机抽样和按比例分层抽样调查,小明调查的样本量为200,平均数为166.2cm,小华调查的样本量为100,平均数为164.7cm. 则下列说法正确的是()
A. 小明抽样的样本容量更大,所以166.2cm更接近总体平均数
B. 小华使用的抽样方法更好,所以164.7cm更接近总体平均数
C. 将两人得到的样本平均数按照抽样人数取加权平均数165.7更接近总体平均数
D. 样本平均数具有随机性,以上说法均不对
4. 已知 $\triangle ABC$ 的三个角 A, B, C 的对边分别为 a, b, c , 且满足 $a \sin A - b \sin B = 0$, 则 $\triangle ABC$ 的形状为()
A. 等腰三角形 B. 直角三角形 C. 等腰直角三角形 D. 等腰或直角三角形

5. PM2.5 是衡量空气质量的重要指标,下图是某地 6 月 1 日至 10 日的 PM2.5 日均值(单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)的折线图,则下列关于这 10 天中 PM2.5 日均值的说法错误的是()

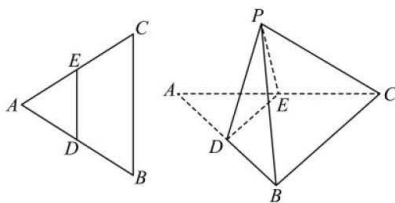


- A. 众数为 30
B. 中位数为 31.5
C. 平均数小于中位数
D. 极差为 109
6. 已知两个圆锥有公共底面,且两个圆锥的顶点和底面的圆周都在同一个球面上,若球的体积为 $\frac{32\pi}{3}$,这两个圆锥的体积之和为 4π ,则这两个圆锥中,体积较小者的高与体积较大者的高的比值为()
- A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{3}$
7. 点 A, B 分别是函数 $y = \cos(\frac{\pi}{2}x - \frac{\pi}{6})$ 图象上 y 轴右侧第一个最高点和第一个最低点, O 为坐标原点,则 $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} =$ ()
- A. $-\frac{7}{9}$ B. $\frac{7}{9}$ C. $\frac{2}{9}$ D. $-\frac{2}{9}$
8. 已知正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 的棱长为 4, M 为棱 DC 的中点, N 为侧面 BC_1 的中心,过点 M 的平面 α 垂直于 DN,则平面 α 截正方体 AC_1 所得的截面周长为()
- A. $4(\sqrt{5} + \sqrt{2})$ B. $2\sqrt{5} + 8\sqrt{2}$ C. $6\sqrt{2}$ D. $8 + 2\sqrt{5}$

二、多选题(本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分.在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求.全部选对得 4 分,部分选对得 2 分,有选错的得 0 分.)

9. 已知复数 z 满足 $z(1+i) = 2$,以下说法正确的有()
- A. $z = 1 - 2i$ B. z 在复平面内对应的点在第一象限
C. $|z| = \sqrt{2}$ D. 若 z 是方程 $x^2 - px + 2 = 0$ 的一个根($p \in \mathbf{R}$),则 $p = 2$
10. 下列说法正确的为()
- A. 数据 2, 2, 3, 5, 6, 7, 7, 8, 10, 11 的下四分位数为 8
B. 数据 $x_1, x_2, \dots, x_n$ 的标准差为 s_x ,则数据 $ax_1 + b, ax_2 + b, \dots, ax_n + b$ 的标准差为 $|a|s_x$
C. 如果三个事件 A, B, C 两两互斥,那么 $P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C)$ 成立
D. 对任意两个事件 A 与 B,若 $P(AB) = P(A)P(B)$ 成立,则事件 A 与事件 B 相互独立

11. 如图, 已知 $\triangle ABC$ 是边长为 4 的等边三角形, D, E 分别是 AB, AC 的中点, 将 $\triangle ADE$ 沿着 DE 翻折, 使点 A 运动到点 P 处, 得到四棱锥 $P-BCED$, 则 ()
- A. 对任意的点 P , 始终有 $BC \parallel$ 平面 PDE
B. 对任意的点 P , 始终有 $BC \perp AP$
C. 翻折过程中, 四棱锥 $P-BCED$ 的体积有最大值 9
D. 存在某个点 P 的位置, 满足平面 $PDE \perp$ 平面 PBC



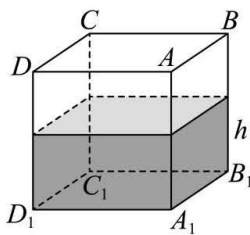
12. 已知 $g(x) = 2\sin(\omega x + \frac{\pi}{12})\cos(\omega x + \frac{\pi}{12})$ ($\omega > 0$), 下面结论正确的是 ()

- A. $g(0) = \frac{\sqrt{3}}{2}$
B. 若 $g(x)$ 在 $[-\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}]$ 上单调递增, 则 ω 的取值范围是 $(0, \frac{2}{3}]$
C. 若 $g(x_1) = 1, g(x_2) = -1$, 且 $|x_1 - x_2|$ 的最小值为 π , 则 $\omega = 2$
D. 存在 $\omega \in (1, 3)$, 使得 $g(x)$ 的图象向右平移 $\frac{\pi}{6}$ 个单位长度后得到的图象关于 y 轴对称

三、填空题(本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分.)

13. 向量 $\mathbf{a} = (0, 1), \mathbf{b} = (-2, -8)$, 则 $\mathbf{b}$ 在 $\mathbf{a}$ 上的投影向量为 _____.

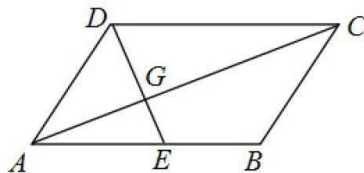
14. 如图, 一个水平放置在桌面上的无盖正方体容器 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$, $AB = 2$, 容器内装有高度为 h 的水, 现将容器绕着棱 A_1B_1 所在直线顺时针旋转 45° , 容器中水恰好未溢出, 则 $h =$ _____.



15. 在对树人中学高一年级学生身高(单位: cm)调查中, 抽取了男生 20 人, 其平均数和方差分别为 174 和 12, 抽取了女生 30 人, 其平均数和方差分别为 164 和 30, 根据这些数据计算出总样本的方差为 _____.
16. 设样本空间 $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 含有等可能的样本点, 且事件 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, 事件 $B = \{1, 2, 3, 5\}$, 事件 $C = \{1, m, n, 8\}$, 使得 $p(ABC) = p(A)p(B)p(C)$, 且满足 A, B, C 两两不独立, 则 $m + n =$ _____.

四、解答题(本题共 5 小题, 其中第 17, 18, 19 题各 8 分, 第 20, 21 题各 10 分.)

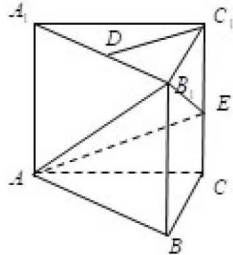
17. 如图, 在平行四边形 $ABCD$ 中, $AD = 2, AB = 4, \angle DAB = \frac{\pi}{3}$, 点 E 是 AB 的中点, 连接 DE, AC , 记它们的交点为点 G , 设 $\overrightarrow{AB} = \mathbf{a}, \overrightarrow{AD} = \mathbf{b}$.



- (1) 用 $\mathbf{a}, \mathbf{b}$ 表示 $\overrightarrow{AG}$; (2) 求 $\langle \overrightarrow{AG}, \overrightarrow{AB} \rangle$ 的余弦值.

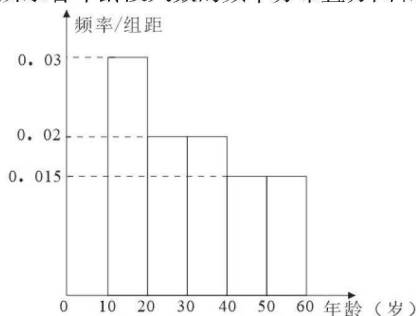
18. 如图,在直三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, D, E 分别为 A_1B_1 和 CC_1 的中点.

- (1) 求证: $C_1D \parallel$ 平面 AB_1E ;
(2) 若 $AC = AA_1 = BC = 6$, 求点 D 到平面 AB_1E 的距离.
(备注: 用空间向量解答不给分.)

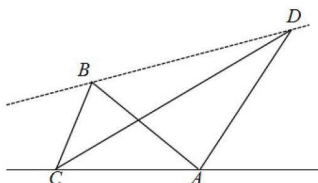


19. 无为板鸭是安徽省芜湖市无为市的一道传统特色美食,属于徽菜系,始创于清朝年间.不但本地人喜欢,也深受外来游客的赞赏.老马从事板鸭加工销售多年,为了进一步提高自家板鸭的销售量,老马随机的抽取了 200 位年龄处于 $[10, 60]$ 岁的顾客进行板鸭口感度调查,记录给予口感好评的人数,得到如图所示各年龄段人数的频率分布直方图和表中的统计数据.

组数	分组	给好评的人数	占本组的频率
第一组	$[10, 20)$	45	0.75
第二组	$[20, 30)$	25	y
第三组	$[30, 40)$	20	0.5
第四组	$[40, 50)$	x	0.2
第五组	$[50, 60]$	3	0.1

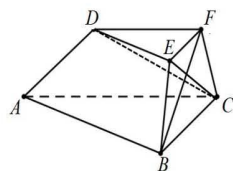


- (1) 求 x, y 的值;
(2) 根据频率分布直方图,估计小马调查的这 200 位顾客年龄的平均值;
(3) 从年龄段在 $[40, 60]$ 的给好评人群中采取分层抽样的方法抽取 6 位顾客进行详细口感度调查,并从中选出两人各赠送一只板鸭,求选取的 2 名有赠品的顾客至少有一人年龄在 $[50, 60]$ 中的概率.
20. 如图所示,某小区内有 A, B, C, D 四栋楼,在 C 栋楼处测得 $AC = a$ 米, $\angle BAC = 30^\circ$, $\angle BAD = 90^\circ$, $\angle BCD = 45^\circ$, $\angle DCA = 30^\circ$.
- (1) 求 BD 两栋楼间的距离;
(2) 若小区决定沿 BD 方向取 E, F 两点与 A 建设一个三角形花园,且始终满足 $\angle EAF = 45^\circ$,求 $\triangle AEF$ 面积的最小值.



21. 如图,在三棱台 $ABC-DEF$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $BF \perp AD$, $BC = 2$, $BE = EF = FC = 1$.

- (1) 求证:平面 $BCFE \perp$ 平面 ABC ;
(2) 若直线 AE 与平面 $BCFE$ 所成角为 $\frac{\pi}{3}$,求平面 DEC 和平面 ABC 所成角的正切值.



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）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

Q 自主选拔在线