

2021 北京昌平一中高二（上）期中

数 学

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 5 分，共 50 分。在每小题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项

1. 在空间直角坐标系中，点 $P(1, 2, -3)$ 关于坐标平面 xOy 的对称点为 ()
A. $(-1, -2, 3)$ B. $(-1, -2, -3)$ C. $(-1, 2, -3)$ D. $(1, 2, 3)$
2. 已知 $A(4, 8)$, $B(2, 4)$, $C(3, y)$ 三点共线，则 y 的值为 ()
A. 4 B. 5 C. 6 D. 7
3. 方程 $x^2+y^2-4x=0$ 表示的圆的圆心和半径分别为 ()
A. $(-2, 0), 2$ B. $(-2, 0), 4$ C. $(2, 0), 2$ D. $(2, 0), 4$
4. 如果直线 l 与直线 $x-y+1=0$ 关于 x 轴对称，那么直线 l 的方程为 ()
A. $x+y+1=0$ B. $x-y-1=0$ C. $x-y=0$ D. $x+y=0$
5. 直线 l 过点 $P(2, -1)$ 且在两坐标轴上的截距之和为 0，则直线 l 的方程为 ()
A. $x-y-3=0$ B. $x+2y=0$ 或 $x-y-3=0$
C. $x+2y=0$ D. $x+2y=0$ 或 $x+y-1=0$
6. 点 $(0, 1)$ 到直线 $y=k(x+1)$ 的最大值为 ()
A. $\frac{|k-1|}{\sqrt{k^2+1}}$ B. 1 C. $\sqrt{2}$ D. $\sqrt{3}$
7. 在平行六面体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中， M 为 A_1C_1 与 B_1D_1 交点，若 $\vec{AB}=\vec{a}$, $\vec{AD}=\vec{b}$, $\vec{AA_1}=\vec{c}$ ，则向量 \vec{BM} 可表示为 ()
A. $-\frac{1}{2}\vec{a}+\frac{1}{2}\vec{b}+\vec{c}$ B. $\frac{1}{2}\vec{a}+\frac{1}{2}\vec{b}+\vec{c}$ C. $\frac{1}{2}\vec{a}-\frac{1}{2}\vec{b}+\vec{c}$ D. $-\frac{1}{2}\vec{a}-\frac{1}{2}\vec{b}+\vec{c}$
8. 已知点 $M(1, 2, 3)$, $N(2, 3, 4)$, $P(-1, 2, 3)$ ，若 $\vec{PQ}=3\vec{MN}$ ，则 Q 的坐标是 ()
A. $(-3, -2, -5)$ B. $(3, 4, 1)$ C. $(-4, -1, 0)$ D. $(2, 5, 6)$
9. “ $m=2$ ”是“直线 $mx-(m+2)y+3=0$ 和直线 $mx+y+1=0$ 垂直”的 ()
A. 充分不必要条件 B. 必要不充分条件
C. 充要条件 D. 既不充分也不必要条件
10. 已知点 $A(2, -3)$, $B(-3, -2)$ ，直线 $l: mx+y-m-1=0$ 与线段 AB 相交，则实数 m 的取值范围是 ()

- A. $m \leq -4$ 或 $m \geq \frac{3}{4}$ B. $m \leq -\frac{3}{4}$ 或 $m \geq 4$ C. $-4 \leq m \leq \frac{3}{4}$ D. $-\frac{3}{4} \leq m \leq 4$

二、填空题：本题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分.

11. 若直线 $(1+a)x+y+1=0$ 与直线 $2x+ay+1=0$ 平行，则 a 的值为 _____.
12. 以点 $A(0, 4)$, $B(4, 6)$ 为直径的两个端点的圆的标准方程是 _____.
13. 平面 α 的一个法向量是 $\vec{n} = (-2, -2, 1)$, 点 $A(-1, 3, 0)$ 在平面 α 内, 则点 $P(-2, 1, 4)$ 到平面 α 的距离为 _____.
14. 正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 的棱长为 1, 体对角线 AC_1 与 BD_1 交于点 O , 则 $\vec{CD} \cdot \vec{AC_1} =$ _____, 直线 CD 与直线 AC_1 所成角的余弦值为 _____.
15. 正四面体 $ABCD$ 的棱长为 2, 点 E, F, G 分别是棱 AB, AD, DC 的中点, 则 $\vec{GE} \cdot \vec{GF}$ 的值为 _____.
16. 对于平面直角坐标系内的任意两点 $P(x_1, y_1), Q(x_2, y_2)$, 定义它们之间的一种“距离”为 $\|PQ\| = |x_2 - x_1| + |y_2 - y_1|$. 已知不同三点 A, B, C 满足 $\|AC\| + \|CB\| = \|AB\|$, 给出下列四个结论:

- ① A, B, C 三点可能共线;
- ② A, B, C 三点可能构成锐角三角形;
- ③ A, B, C 三点可能构成直角三角形;
- ④ A, B, C 三点可能构成钝角三角形.

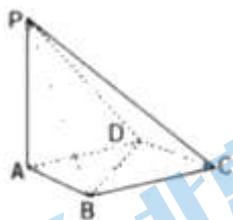
其中所有正确结论的序号是 _____.

三、解答题：本题共 5 小题，共 70 分.

17. 如图，在四棱锥中 $P - ABCD$ 中，底面 $ABCD$ 是边长为 2 的正方形， $BC \perp$ 平面 PAB ， $PA \perp AB$ ， $PA = 2$.

(I) 求证： $PA \perp$ 平面 $ABCD$;

(II) 求平面 PAD 与平面 PBC 所成角的余弦值.



18. 已知直线 $l: 3x - 4y + m = 0$ 通过点 $O(0, 0)$, $A(8, 0)$, $B(1, -1)$.

(I) 求圆 C 的方程;

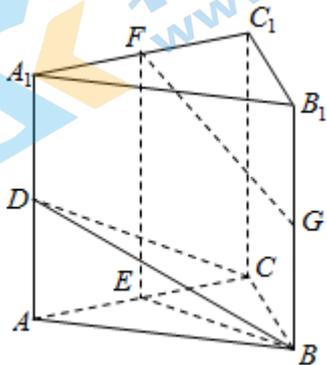
(II) 分别求直线 l 与圆 C 相交、相切、相离时, 实数 m 的取值范围.

19. 如图, 在三棱柱 $ABC - A_1B_1C_1$ 中, $CC_1 \perp$ 平面 ABC , D, E, F, G 分别为 AA_1, AC, A_1C_1, BB_1 的中点, $AB = BC = \sqrt{5}$, $AC = AA_1 = 2$.

(I) 求证: $AC \perp$ 平面 BEF ;

(II) 求二面角 $B - CD - C_1$ 的余弦值;

(III) 证明: 直线 FG 与平面 BCD 相交.



20. 矩形 $ABCD$ 的两条对角线相交于点 $M(2, 0)$, AB 边所在直线的方程为 $x - 3y - 6 = 0$, 点 $T(-1, 1)$ 在 AD 边所在直线上.

(I) 求 AD 边所在直线的方程及点 A 坐标;

(II) 求 CD 边所在直线的方程;

(III) 求矩形 $ABCD$ 外接圆的方程.

21. 已知有限集 X, Y , 定义集合 $X - Y = \{x|x \in X, \text{且 } x \notin Y\}$, $|X|$ 表示集合 X 中的元素个数.

(I) 若 $X = \{1, 2, 3, 4\}$, $Y = \{3, 4, 5\}$, 求集合 $X - Y$ 和 $Y - X$, 以及 $|(X - Y) \cup (Y - X)|$ 的值;

(II) 给定正整数 n , 集合 $S = \{1, 2, \dots, n\}$. 对于实数集的非空有限子集 A, B , 定义集合 $C = \{x|x = a+b, a \in A, b \in B\}$.

① 求证: $|A - S| + |B - S| + |S - C| \geq 1$;

② 求 $|(A - S) \cup (S - A)| + |(B - S) \cup (S - B)| + |(C - S) \cup (S - C)|$ 的最小值.

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯

官方微信公众号: bjkzx

官方网站: www.gaokzx.com

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjkzx\)](https://www.gkaozx.com), 获取更多试题资料及排名分析信息。