

北京十五中高二期数学期中考试试卷 2022.11

考生注意：本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。全卷满分 150 分，考试时间为 120 分钟。请将答案作答在答题纸上。

第 I 卷（选择题，共 50 分）

一、选择题：（本大题共 10 个小题，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，把答案填涂在答题纸上）

1. 圆 $x^2 + y^2 + 2y = 1$ 的半径为()

- A. 1 B. $\sqrt{2}$ C. 2 D. 4

2. 在直角坐标系 xOy 中，在 y 轴上截距为 -1 且倾斜角为 $\frac{3\pi}{4}$ 的直线方程为()

- A. $x + y + 1 = 0$ B. $x + y - 1 = 0$ C. $x - y + 1 = 0$ D. $x - y - 1 = 0$

3. 已知向量 $\mathbf{a} = (-1, 2, 1)$ ， $\mathbf{b} = (3, x, y)$ ，且 $\mathbf{a} \parallel \mathbf{b}$ ，那么实数 $x + y$ 等于()

- A. 3 B. -3 C. 9 D. -9

4. 直线 $kx - y + 1 = 3k$ ，当 k 变动时，所有直线都通过定点()

- A. $(0, 0)$ B. $(0, 1)$ C. $(3, 1)$ D. $(2, 1)$

5. “ $m = n$ ”是“方程 $mx^2 + ny^2 = 1$ 表示圆”的()

- A. 充分而不必要条件 B. 必要而不充分条件
C. 充分必要条件 D. 既不充分也不必要条件

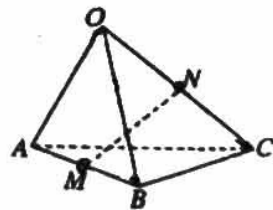
6. 对于空间任意一点 O ，若 $\overrightarrow{OP} = \frac{1}{2}\overrightarrow{OA} + \frac{1}{3}\overrightarrow{OB} + \frac{1}{6}\overrightarrow{OC}$ ，则 A, B, C, P 四点()

- A. 一定不共面 B. 一定共面 C. 不一定共面 D. 与 O 点位置有关

7. 已知三棱锥 $O-ABC$ ，点 M, N 分别为线段 AB, OC 的中点，且 $\overrightarrow{OA} = \mathbf{a}$ ， $\overrightarrow{OB} = \mathbf{b}$ ，

$\overrightarrow{OC} = \mathbf{c}$ ，用 $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ 表示 \overrightarrow{MN} ，则 \overrightarrow{MN} 等于()

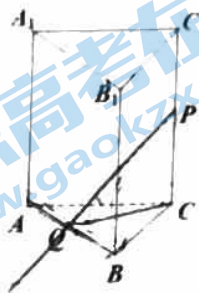
- A. $\frac{1}{2}(\mathbf{c} - \mathbf{a} - \mathbf{b})$ B. $\frac{1}{2}(\mathbf{b} - \mathbf{a} - \mathbf{c})$
C. $\frac{1}{2}(\mathbf{a} - \mathbf{c} - \mathbf{b})$ D. $\frac{1}{2}(\mathbf{c} + \mathbf{a} + \mathbf{b})$



8. 已知圆 $O_1: (x-a)^2 + (y-b)^2 = 4$ ， $O_2: (x-a-1)^2 + (y-b-2)^2 = 1 (a, b \in \mathbf{R})$ ，那么两圆的位置关系是()

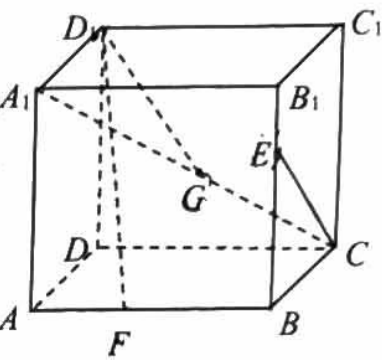
- A. 内含 B. 内切 C. 相交 D. 外切

9. 如图, 在直三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中, 已知 $\angle ABC=90^\circ$, P 为侧棱 CC_1 上任意一点, Q 为棱 AB 上任意一点, PQ 与 AB 所成角为 α , PQ 与平面 ABC 所成的角为 β , 则 α 与 β 的大小关系为 ()



- A. $\alpha = \beta$ B. $\alpha < \beta$ C. $\alpha > \beta$ D. 不能确定

10. 已知正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$, 点 E, F, G 分别是线段 B_1B, AB 和 A_1C 上的动点, 观察直线 CE 与 D_1F, CE 与 D_1G . 给出下列结论:



- ①对于任意给定的点 E , 存在点 F , 使得 $D_1F \perp CE$;
 ②对于任意给定的点 F , 存在点 E , 使得 $CE \perp D_1F$;
 ③对于任意给定的点 E , 存在点 G , 使得 $D_1G \perp CE$;
 ④对于任意给定的点 G , 存在点 E , 使得 $CE \perp D_1G$.

其中正确结论的个数是 ()

- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

第 II 卷 (非选择题, 共 100 分)

二、填空题: (本大题共 6 个小题, 每小题 5 分, 共 30 分, 把答案作答在答题纸上)

11. 若直线 $ax+y-b=0$ 与直线 $x-3y+1=0$ 垂直 ($a, b \in \mathbf{R}$), 则 $a=$ _____.
12. 圆心为 $(2, -3)$, 一条直径的两个端点分别落在 x 轴和 y 轴上的圆的方程为 _____.
13. 圆 $x^2+y^2-4x+2y-5=0$, 与直线 $x+2y-5=0$ 相交于 P_1, P_2 两点, 则 $|P_1P_2|=$ _____.
14. 在长方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, 设 $AD=AA_1=1, AB=2$,
 则 $\overrightarrow{CC_1} \cdot \overrightarrow{CA_1} =$ _____.
15. 直线方程为 $(3a+2)x+y+8=0$, 若直线不过第二象限, 则实数 a 的取值范围是 _____.
16. 若直线 $y=x+b$ 与曲线 $x=\sqrt{1-y^2}$ 恰有一个公共点, 则实数 b 的取值范围是 _____.

三、解答题：（本大题共 5 小题，共 70 分。把答案作答在答题纸上）

17. (本大题 13 分)

已知圆 C 经过坐标原点 O 和点 $(2, 2)$ ，且圆心在 x 轴上.

(I) 求圆 C 的方程;

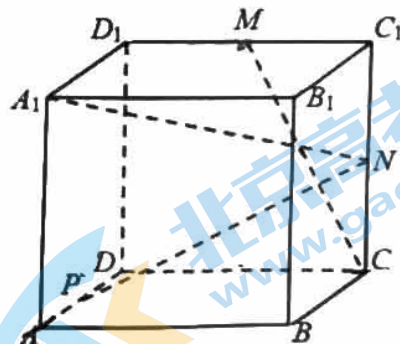
(II) 设直线 l 经过点 $(1, 2)$ ，且 l 与圆 C 相交所得弦长为 $2\sqrt{3}$ ，求直线 l 的方程.

18. (本大题 13 分)

如图，在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中，设 $AA_1 = 2$ ， M ， N 分别是 C_1D_1 ， CC_1 的中点.

(I) 求异面直线 A_1N 与 MC 所成角的余弦值;

(II) 设 P 为线段 AD 上任意一点，求证： $MC \perp PN$.



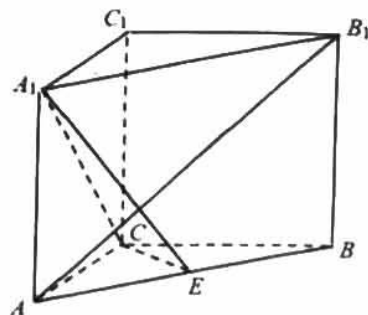
19. (本大题 14 分)

如图，在直三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $AC = CB = CC_1 = 2$ ，

E 是 AB 中点.

(I) 求证： $AB_1 \perp$ 平面 A_1CE ;

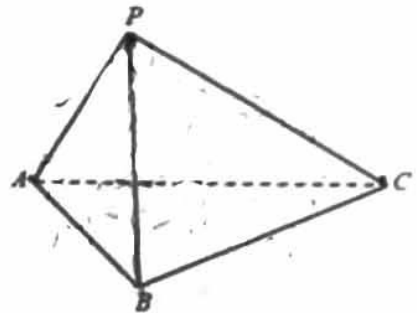
(II) 求直线 A_1C_1 与平面 A_1CE 所成角的正弦值.



20. (本大题 15 分)

如图, 在三棱锥 $P-ABC$ 中, 底面 $\triangle ABC$ 为等边三角形, $\angle APC = 90^\circ$, $AC = 2PA = 4$, 且平面 $PAC \perp$ 平面 ABC .

- (I) 求三棱锥 $P-ABC$ 的体积;
(II) 求二面角 $B-AP-C$ 的余弦值.



21. (本大题 15 分)

已知圆 C 经过点 $A(-2,0)$, $B(0,2)$, 且圆心 C 在直线 $y=x$ 上, 又直线 $l: y=kx+1$ 与圆 C 相交于 P, Q 两点.

- (I) 求圆 C 的方程;
(II) 过点 $(0,1)$ 作直线 l_1 与 l 垂直, 且直线 l_1 与圆 C 交于 M, N 两点, 求四边形 $PMQN$ 面积的最大值.

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