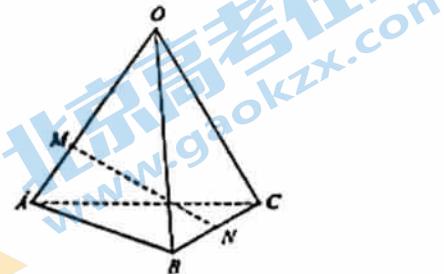


班级_____ 姓名_____ 学号_____

本试卷共 2 页，共 100 分。考试时长 80 分钟。考生务必将答案写在答题纸上，在试卷上作答无效。

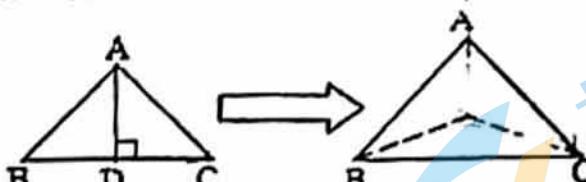
一、选择题：本大题共 8 道小题，每小题 4 分，共 32 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目的要求。把正确答案涂写在答题卡上相应的位置。

1. 点 $M(3, -2, 1)$ 关于 yOz 平面对称的点的坐标是（ ）
 A. $(-3, 2, 1)$ B. $(-3, 2, -1)$
 C. $(3, 2, -1)$ D. $(-3, -2, 1)$
2. 已知 $\alpha = (-1, 0, -1)$, $\beta = (1, 1, 2)$, 则向量 α 在 β 方向上的投影数量为（ ）
 A. -3 B. $-\frac{\sqrt{6}}{2}$ C. $-\frac{3\sqrt{2}}{2}$ D. $\frac{\sqrt{6}}{2}$
3. 若非零向量 α, β 满足 $\alpha \cdot (\alpha + \beta) = 0$, $2|\alpha| = |\beta|$, 则向量 α, β 夹角的大小为（ ）
 A. $\frac{\pi}{6}$ B. $\frac{\pi}{3}$ C. $\frac{2\pi}{3}$ D. $\frac{5\pi}{6}$
4. 如图，空间四边形 $OABC$ 中， $\overrightarrow{OA} = \alpha$, $\overrightarrow{OB} = \beta$, $\overrightarrow{OC} = \gamma$,
 点 M 在 OA 上，且满足 $\overrightarrow{OM} = 2\overrightarrow{MA}$, 点 N 为 BC 的中点，
 则 $\overrightarrow{MN} =$ ()
 A. $\frac{1}{2}\alpha - \frac{2}{3}\beta + \frac{1}{2}\gamma$ B. $-\frac{2}{3}\alpha + \frac{1}{2}\beta + \frac{1}{2}\gamma$
 C. $\frac{1}{2}\alpha + \frac{1}{2}\beta - \frac{1}{2}\gamma$ D. $\frac{2}{3}\alpha + \frac{2}{3}\beta - \frac{1}{2}\gamma$



5. 已知 A, B, C, D, E 是空间中的五个点，其中点 A, B, C 不共线，则“ $DE \parallel$ 平面 ABC ”是“存在实数 x, y , 使得 $\overrightarrow{DE} = x\overrightarrow{AB} + y\overrightarrow{AC}$ ”的（ ）
 A. 充分不必要条件 B. 必要不充分条件
 C. 充分且必要条件 D. 既不充分也不必要条件

6. 如图,以等腰直角三角形ABC的斜边BC上的高AD为折痕,把 $\triangle ABD$ 和 $\triangle ACD$ 折成互相垂直的两个平面后,异面直线BD与AC所成角的大小为()



- A. 30°
C. 60°

- B. 45°
D. 90°

7. 日晷是中国古代用来测定时间的仪器,利用与晷面垂直的晷针投射到晷面的影子来测定时间.把地球看成一个球(球心记为O),地球上一点A的纬度是指OA与地球赤道所在平面所成角,点A处的水平面是指过点A且与OA垂直的平面.在点A处放置一个日晷,若晷面与赤道所在平面平行,点A处的纬度为北纬 40° ,则晷针与点A处的水平面所成角为()

- A. 20°
C. 50°

- B. 40°
D. 90°



8. 正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的棱长为1, P 为 BC 的中点, Q 为线段 CC_1 上的动点,三棱锥 $Q-A_1AP$ 的体积记为 V_1 ,三棱锥 $C-A_1AP$ 的体积记为 V_2 ,则以下结论正确的是()

- A. $V_1 > V_2$
C. $V_1 = V_2$

- B. $V_1 < V_2$
D. V_1 与 V_2 的大小关系不能确定

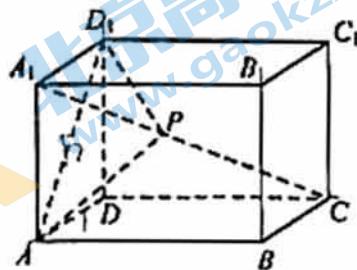
二、填空题:本大题共5小题,共25分.把答案填在答题纸中相应的横线上.

9. 若向量 $a=(-1,1,-2)$, $b=(1,-2,-1)$, $n=(x,y,-2)$,且 $n \parallel b$,则 $a \cdot n =$ _____.

10. 已知向量 a , b 的夹角为 $\frac{\pi}{3}$,且满足 $|a|=2$, $|b|=1$,则 $a \cdot b =$ _____,
 $|a+2b| =$ _____.

11. 正四棱锥 $P-ABCD$ 中,底面边长为2,二面角 $P-AB-C$ 为 45° ,则该四棱锥的高等于_____.

12. 在空间直角坐标系中, 点 $P(0,0,1)$ 为平面 ABC 外一点, 其中 $A(1,1,0)$, $B(0,2,3)$, 若平面 ABC 的一个法向量为 $(1, m, 1)$, 则 $m = \underline{\hspace{2cm}}$; 点 P 到平面 ABC 的距离为 $\underline{\hspace{2cm}}$.
13. 如图, 在长方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, $AD=AA_1=1$, $AB=\sqrt{3}$, 点 P 为线段 A_1C 上的动点(包含线段端点), 则 $\triangle APD_1$ 的周长的最小值是 $\underline{\hspace{2cm}}$.



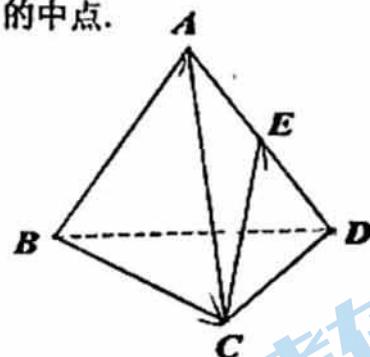
三、解答题: 本大题共 3 小题, 共 43 分. 解答应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤.

14. (本题 13 分)

如图, 已知四面体 $ABCD$ 的所有棱长都是 2, 点 E 是 AD 的中点.

(I) 求证: $AD \perp BC$;

(II) 求 $\overline{BA} \cdot \overline{CE}$ 的值.



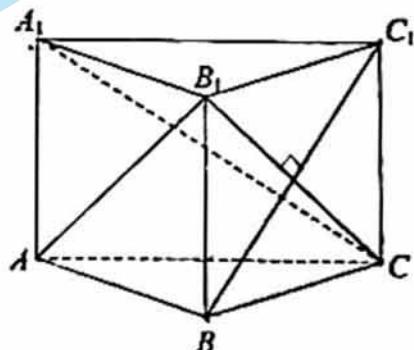
15. (本题 15 分)

如图, 在三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中, $BB_1 \perp$ 平面 ABC , $AB \perp BC$, $AA_1=AB=BC=2$.

(I) 求证: $BC_1 \perp$ 平面 A_1B_1C ;

(II) 求直线 AB_1 与平面 A_1B_1C 所成角的大小;

(III) 求三棱锥 A_1-AB_1C 的体积.



16. (本题 15 分)

在梯形 $ABCD$ 中, $AB \parallel CD$, $\angle BAD = \frac{\pi}{3}$, $AB = 2AD = 2CD = 4$, P 为 AB 的中点, 线段 AC 与 DP 交于 O 点 (如图 1). 将 $\triangle ACD$ 沿 AC 折起到 $\triangle ACD'$ 的位置, 使得二面角 $B-AC-D'$ 为直二面角 (如图 2).

- (I) 求证: $BC \parallel$ 平面 POD' ;
(II) 求二面角 $A-BC-D'$ 的大小;

- (III) 线段 PD' 上是否存在点 Q , 使得平面 $OCQ \perp$ 平面 ABD' ? 若存在, 求出 $\frac{PQ}{PD'}$ 的值; 若不存在, 请说明理由.

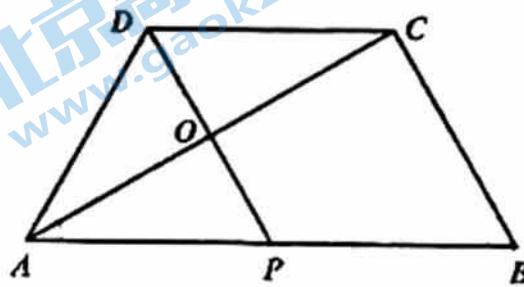


图 1

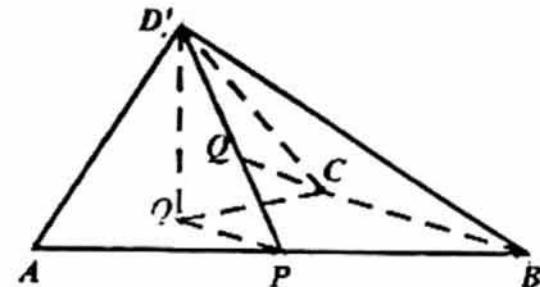


图 2

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

Q 北京高考资讯