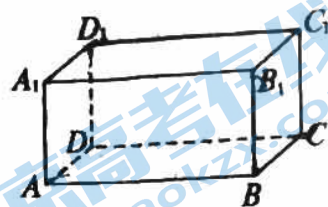


一、选择题（本大题共 12 小题，每小题 4 分，共 48 分）

（每小题只有一个选项）



1. 如图，在长方体  $ABCD - A_1B_1C_1D_1$  中， $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{DD_1} = ( )$

- A.  $\overrightarrow{D_1B_1}$       B.  $\overrightarrow{BD_1}$       C.  $\overrightarrow{DB_1}$       D.  $\overrightarrow{D_1B}$

2. 已知向量  $\vec{a} = (2, -3, 1)$ ， $\vec{b} = (2, 0, 3)$ ，则  $\vec{a} \cdot (\vec{a} + \vec{b}) = ( )$

- A. 21      B. -21      C. 20      D. -20

3. 若向量  $\vec{a} = (1, 2, 0)$ ， $\vec{b} = (-2, 0, 1)$ ，则

- A.  $\cos \langle \vec{a}, \vec{b} \rangle = \frac{2}{5}$       B.  $\vec{a} \perp \vec{b}$       C.  $\vec{a} \parallel \vec{b}$       D.  $|\vec{a}| = |\vec{b}|$

4. 已知空间向量  $\vec{a} = (2, 1, -1)$ ， $\vec{b} = (x, -2, 2)$ ，且  $\vec{a} \parallel \vec{b}$ ，则  $x = ( )$

- A. -2      B. -4      C. 2      D. 4

5. 已知直线  $l_1$ 、 $l_2$  的方向向量分别为  $\vec{a} = (1, 2, -2)$ 、 $\vec{b} = (-2, 1, m)$ ，若  $l_1 \perp l_2$ ，则  $m$  等于  $( )$

- A. 1      B. 2      C. 0      D. 3

6. 已知  $M$  为  $z$  轴上一点，且点  $M$  到点  $A(-1, 0, 1)$  与点  $(1, -3, 2)$  的距离相等，则点  $M$  的坐标为  $( )$

- A.  $(3, 0, 0)$       B.  $(0, -2, 0)$       C.  $(0, 0, 6)$       D.  $(0, 0, -3)$

7. 已知  $\{\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}\}$  是空间向量的一个基底，则下列向量中能与  $\vec{a} + \vec{b}$ ， $\vec{a} - \vec{b}$  构成基底的是  $( )$

- A.  $\vec{a}$       B.  $\vec{b}$       C.  $\vec{c}$       D.  $\vec{a} + 2\vec{b}$

8. 在空间直角坐标系  $O - xzy$  中，已知点  $A(3, -1, 0)$ ，向量  $\overrightarrow{AB} = (4, 10, -6)$ ，则线段  $AB$  的中点坐标为  $( )$

- A.  $(5, 4, -3)$       B.  $(2, 5, -3)$       C.  $(1, -6, 3)$       D.  $(-1, 6, -3)$

9. 已知向量  $\vec{n} = (2, 0, 1)$  为平面  $\alpha$  的法向量，点  $A(-1, 2, 1)$  在  $\alpha$  内，则点  $P(1, 2, 2)$  到平面  $\alpha$  的距离为  $( )$

- A.  $\frac{\sqrt{5}}{5}$       B.  $\sqrt{5}$       C.  $2\sqrt{5}$       D.  $\frac{\sqrt{5}}{10}$

10. 已知向量  $\vec{a} = (1, 1, 0)$ ，则与  $\vec{a}$  同向的单位向量  $\vec{e} = ( )$

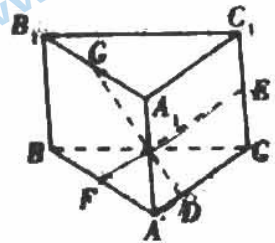
- A.  $(0, 1, 0)$       B.  $(1, 1, 1)$       C.  $(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, 0)$       D.  $(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, 0)$

11. 已知  $A(4,1,3), B(2,3,1), C(3,7,-5)$ , 点  $P(x,-1,3)$  在平面  $ABC$  内, 则  $x$  的值为( )

- A. -4                      B. 1                      C. 10                      D. 11

12. 如图, 在直三棱柱  $ABC-A_1B_1C_1$  中,  $\angle BAC = \frac{\pi}{2}$ ,  $AB = AC = AA_1 = 1$ , 已知  $G$  与  $E$  分别为  $A_1B_1$  和  $CC_1$  的中点,  $D$  与  $F$  分别为线段  $AC$  和  $AB$  上的动点 (不包括端点), 若  $GD \perp EF$ , 则线段  $DF$  的长度的取值范围为( )

- A.  $[\sqrt{2}, \sqrt{3}]$     B.  $[\frac{\sqrt{2}}{4}, \frac{\sqrt{5}}{2}]$     C.  $[\frac{\sqrt{5}}{5}, 1)$     D.  $[\frac{\sqrt{5}}{5}, \sqrt{2}]$



二、填空题 ( 本大题共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分 ) .

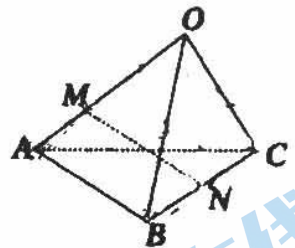
13. 已知向量  $\vec{m} = (2, -1, 6)$ ,  $\vec{n} = (1, \lambda, 3)$ , 且  $\vec{m} \perp \vec{n}$ , 则  $\lambda$  的值为\_\_\_\_\_.

14. 若  $\vec{a} = (1, 0, 2)$ ,  $\vec{b} = (0, 1, 2)$ , 则  $|\vec{a} - 2\vec{b}| =$ \_\_\_\_\_.

15. 如图, 在空间四边形  $OABC$  中,  $\vec{OA} = \vec{a}$ ,  $\vec{OB} = \vec{b}$ ,  $\vec{OC} = \vec{c}$ ,

点  $M$  在  $OA$  边上, 且  $\vec{OM} = 2\vec{MA}$ ,  $N$  为  $BC$  的中点,

则  $\vec{MN} =$ \_\_\_\_\_ (用  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  表示).



16. 在各棱长都等于 1 的正四面体  $O-ABC$  中, 若点  $P$  满足  $\vec{OP} = x\vec{OA} + y\vec{OB} + z\vec{OC} (x+y+z=1)$ , 则  $|\vec{OP}|$  的最小值为\_\_\_\_\_.

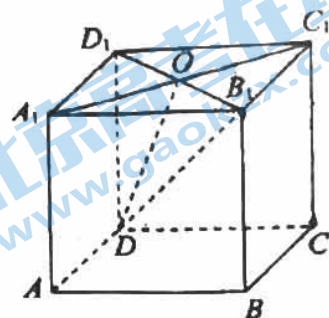
17. 在平面直角坐标系中, 点  $A(-1, 2)$  关于  $x$  轴的对称点为  $A'(-1, -2)$ , 那么, 在空间直角坐标系中,  $B(-1, 2, 3)$  关于  $x$  轴的对称点  $B'$  坐标为\_\_\_\_\_ 若点  $C(1, -1, 2)$  关于  $xOy$  平面的对称点为点  $C'$ , 则  $|B'C'| =$ \_\_\_\_\_.

8. 已知点  $A(-1, 1, 0)$ ,  $B(1, 3, 2)$ , 与向量  $\vec{AB}$  不共线的向量  $\vec{a} = (x, y, z)$  在  $\vec{AB}$  上的投影向量为  $(1, 1, 1)$ , 请你给出  $\vec{a}$  的一个坐标为\_\_\_\_\_.

三、解答题 (本大题共 5 小题, 共 72 分)

19. (本小题 13 分)

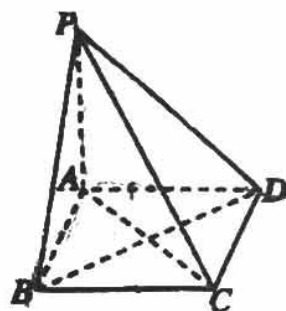
在正方体中  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ , 已知  $O$  为  $A_1C_1$  中点, 如图所示.



- (I) 求证:  $B_1C \parallel$  平面  $ODC_1$ ;  
 (II) 求异面直线  $B_1C$  与  $OD$  夹角的余弦值.

20. (本小题 14 分)

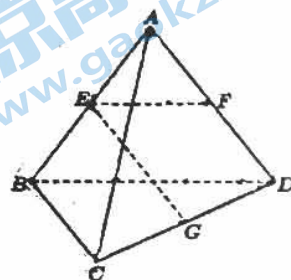
如图, 在四棱锥  $P-ABCD$  中, 棱  $AB, AD, AP$  两两垂直, 且长度均为 1,  $\overline{BC} = \overline{AD}$ .



- (1) 求证:  $BD \perp$  平面  $PAC$ ;  
 (2) 求直线  $PC$  与平面  $PBD$  所成角的正弦值.

21. (本小题 15 分)

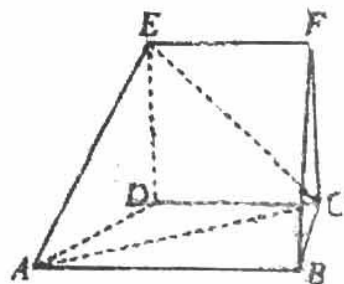
如图所示, 已知空间四边形  $ABCD$  的每条边和对角线长都等于 1, 点  $E, F, G$  分别是  $AB, AD, CD$  的中点. 设  $\overline{AB} = \vec{a}, \overline{AC} = \vec{b}, \overline{AD} = \vec{c}$



- (I) 求  $\overline{EF} \cdot \overline{BA}$ ;  
 (II) 求  $EG$  的长.

22. (本小题 15 分)

在如图所示的几何体中, 四边形  $CDEF$  为正方形, 四边形  $ABCD$  为直角梯形,  $AB \parallel CD, BC \perp CD, BC \perp CF, AB = 3BC = 3CD$ .



- (I) 求  $BE$  与平面  $EAC$  所成角的正弦值;  
 (II) 线段  $ED$  或其延长线上是否存在点  $P$ , 使平面  $EAC \perp$  平面  $PBC$ ? 证明你的结论.

23. (本小题 15 分)

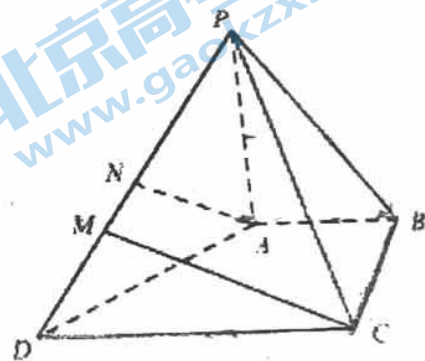
如图, 在四棱锥  $P-ABCD$  中,  $PA \perp$  面  $ABCD$ ,  $AB \parallel CD$ , 且  $CD=2$ ,  $AB=1$ ,  $BC=2\sqrt{2}$ ,  $PA=1$ ,  $AB \perp BC$ ,  $N$  为  $PD$  的中点.

(I) 求直线  $AN$  到平面  $PBC$  的距离;

(II) 在线段  $PD$  上是否存在一点  $M$ , 使得直线  $CM$  与平面  $PBC$

所成角的正弦值是  $\frac{1}{3}$ . 若存在, 求出  $\frac{DM}{DP}$  的值, 若不存

在, 说明理由.



## 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