

阶段性练习 高二数学

一、单选题（在每小题列出的选项中，选出符合题目的一项）

1. 已知向量  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  互为相反向量, 且  $|\vec{b}|=3$ , 则下列结论正确的是( )

- A.  $\vec{a}=\vec{b}$       B.  $\vec{a}+\vec{b}$  为实数 0      C.  $\vec{a}$  与  $\vec{b}$  方向相同      D.  $|\vec{a}|=3$

2. 已知空间向量  $\vec{a}=(-3,2,5)$ ,  $\vec{b}=(1,x,-1)$ , 且  $\vec{a}$  与  $\vec{b}$  垂直, 则  $x$  等于( )

- A. 4      B. 1      C. 3      D. 2

3. 若  $\vec{AB}=(-1,2,3)$ ,  $\vec{BC}=(1,-1,-5)$ , 则  $|\vec{AC}|=( )$

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

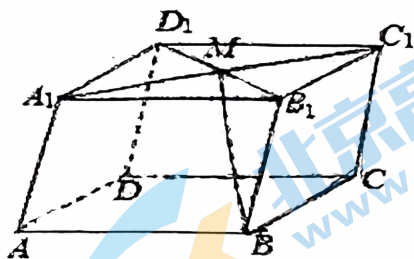
4. 已知平面  $\alpha = \{P | \vec{n} \cdot \vec{P_0P} = 0\}$ , 其中点  $P_0(1,2,3)$ , 法向量  $\vec{n}=(1,1,1)$ , 则下列各点不在平面  $\alpha$  内的是( )

- A. (3,2,1)      B. (-2,5,4)      C. (-3,4,5)      D. (2,-4,8)

5. 如图, 在平行六面体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中,  $M$  为  $A_1C_1$  与  $B_1D_1$  的交点, 若  $\vec{CD}=\vec{a}$ ,

$\vec{CB}=\vec{b}$ ,  $\vec{CC_1}=\vec{c}$ , 则下列向量中与  $\vec{BM}$  相等的向量是( )

- 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.  $\frac{1}{2}\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b} + \vec{c}$



6. 已知平面  $\alpha$  的法向量为  $\vec{u}=(x,1,-2)$ , 平面  $\beta$  的法向量为  $\vec{v}=(-1,y,\frac{1}{2})$ , 若  $\alpha \parallel \beta$ ,

则  $x+y=( )$

- A.  $\frac{15}{4}$       B.  $\frac{17}{4}$       C. 3      D.  $\frac{5}{2}$

7. 若点  $P$  是棱长为 1 的正方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中异于  $A$  的一个顶点, 则  $\overrightarrow{AP} \cdot \overrightarrow{AB}$  的所有可能值的个数是( )

- A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4

8. 设直线  $l$  的方向向量是  $\vec{a}$ , 平面  $\alpha$  的法向量是  $\vec{n}$ , 则 “ $\vec{a} \perp \vec{n}$ ” 是 “ $l \parallel \alpha$ ” 的( )

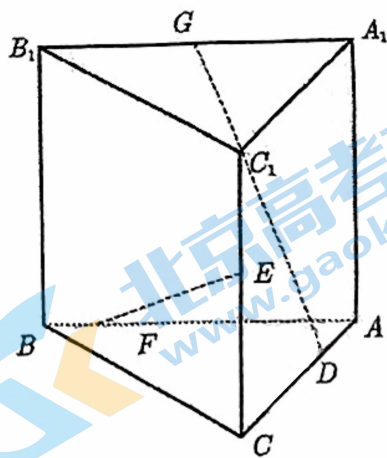
- A. 充分不必要条件                      B. 必要不充分条件  
C. 充要条件                              D. 既不充分也不必要条件

9. 已知  $\overrightarrow{OA} = (1, 2, 3), \overrightarrow{OB} = (2, 1, 2), \overrightarrow{OC} = (1, 1, 2)$ , 点  $M$  在直线  $OC$  上运动. 当  $\overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB}$  取最小值时, 点  $M$  的坐标为( )

- A.  $(2, 2, 4)$                       B.  $(\frac{2}{3}, \frac{2}{3}, \frac{4}{3})$                       C.  $(\frac{5}{3}, \frac{5}{3}, \frac{10}{3})$                       D.  $(\frac{4}{3}, \frac{4}{3}, \frac{8}{3})$

10. 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,  $D$  和  $F$  分别为线段  $AC$  和  $AB$  上的动点 (不包括端点), 若  $GD \perp EF$ , 则线段  $DF$  的长度的平方取值范围为( )

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



## 二、填空题

11. 已知四边形  $ABCD$  为平行四边形, 且  $A(4,1,3)$ ,  $B(2,-5,1)$ ,  $C(-3,7,-5)$ , 则顶点  $D$  的坐标为\_\_\_\_\_.

12. 设  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  是空间两个不共线的向量, 已知  $\vec{AB} = 2\vec{e}_1 + k\vec{e}_2$ ,  $\vec{CB} = \vec{e}_1 + 3\vec{e}_2$ ,  $\vec{CD} = 2\vec{e}_1 - \vec{e}_2$ , 且  $A, B, D$  三点共线, 则  $k =$ \_\_\_\_\_.

13. 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  $x =$ \_\_\_\_\_.

14. 若异面直线  $l_1, l_2$  的方向向量分别是  $\vec{a}=(0,-2,-1)$ ,  $\vec{b}=(2,0,4)$ , 则异面直线  $l_1$  与  $l_2$  的夹角的余弦值等于\_\_\_\_\_.

15. 正四面体  $A-BCD$  中棱  $AB$  与底面  $BCD$  所成角的余弦值为\_\_\_\_\_.

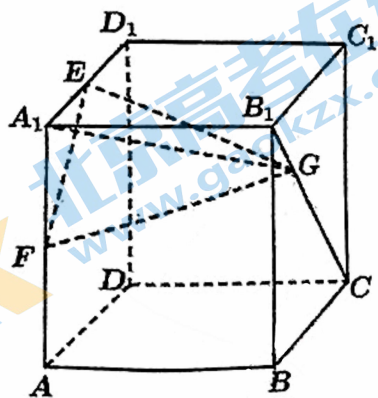
16. 如图, 棱长为 2 的正方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中,  $E, F$  分别为棱  $A_1D_1, AA_1$  的中点,  $G$  为面对角线  $B_1C$  上一个动点, 则下列选项中正确的是\_\_\_\_\_.

①三棱锥  $A_1-EFG$  的体积为定值  $\frac{1}{3}$ .

②存在  $G \in$  线段  $B_1C$ , 使平面  $EFG \parallel$  平面  $BDC_1$ .

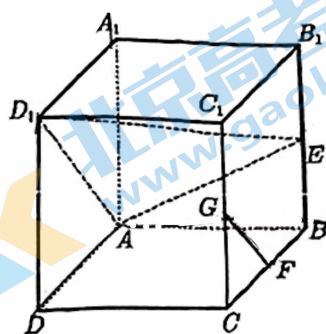
③  $G$  为  $B_1C$  上靠近  $B_1$  的四等分点时, 直线  $EG$  与  $BC_1$  所成角最小.

④若平面  $EFG$  与棱  $AB, BC$  有交点, 记交点分别为  $M, N$ , 则  $MF + MN$  的取值范围是  $[\sqrt{5}, \sqrt{13}]$ .



三、解答题（解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤）

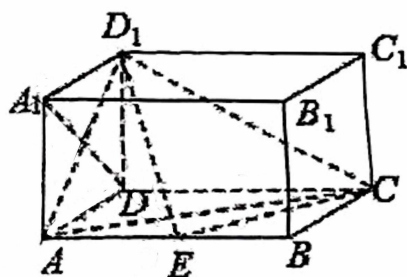
17. 如图，在正方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中， $E$  为  $BB_1$  的中点， $F$  为  $BC$  的中点， $G$  为  $CC_1$  的中点。



(1) 求证： $FG \parallel$  平面  $AD_1E$ ；

(2) 求直线  $AA_1$  与平面  $AD_1E$  所成角的正弦值。

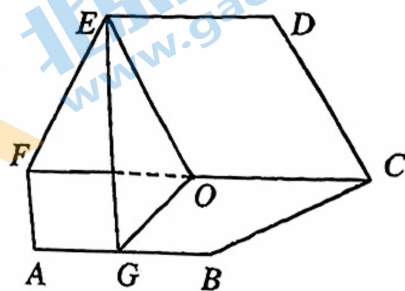
18. 如图，在长方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中， $AD=AA_1=1$ ， $AB=2$ ，点  $E$  在棱  $AB$  上移动。



(1) 证明： $D_1E \perp A_1D$ ；

(2) 当  $AE$  为何值时，使得二面角  $D_1-EC-D$  的大小为  $\frac{\pi}{6}$ ？

19. 如图，平面  $ABCF \perp$  平面  $FCDE$ ，四边形  $ABCF$  和  $FCDE$  是全等的等腰梯形，其中  $AB \parallel FC \parallel ED$ ，且  $AB=BC=\frac{1}{2}FC=2$ ，点  $O$  为  $FC$  的中点，点  $G$  是  $AB$  的中点。



(1) 请在图中所给的点中找出两个点，使得这两点所在直线与平面  $EGO$  垂直，并给出证明；

(2) 求二面角  $O-EG-F$  的余弦值；

(3) 在线段  $CD$  上是否存在点  $H$ ，使得  $BH \parallel$  平面  $EGO$ ？如果存在，求出  $DH$  的长度，如果不存在，请说明理由。

## 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