

# 单元素养测评卷(一)

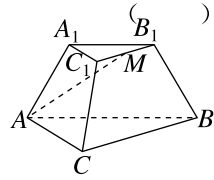
## 第一章

(时间:120分钟 分值:150分)

一、选择题:本题共8小题,每小题5分,共40分.在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的.

1. 已知点M是点N(9,9,6)在Oxy平面内的射影,则 $|\overrightarrow{OM}|=$  ( )  
 A.  $\sqrt{117}$     B. 9    C.  $9\sqrt{2}$     D. 18

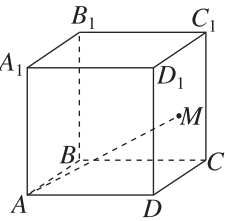
2. 如图,在三棱台ABC-A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>中,AB=2A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>,M为B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>的中点,则 $\overrightarrow{AM}=$



- A.  $\overrightarrow{AA_1} + \frac{1}{4}\overrightarrow{AC} - \frac{1}{4}\overrightarrow{AB}$   
 B.  $\overrightarrow{AA_1} - \frac{1}{4}\overrightarrow{AC} + \frac{1}{4}\overrightarrow{AB}$   
 C.  $\overrightarrow{AA_1} + \frac{1}{2}\overrightarrow{AC} + \frac{1}{4}\overrightarrow{AB}$   
 D.  $\overrightarrow{AA_1} + \frac{1}{4}\overrightarrow{AC} + \frac{1}{4}\overrightarrow{AB}$

3. 已知直线l的一个方向向量为 $s=(-1,1,1)$ ,平面 $\alpha$ 的一个法向量为 $n=(2,x^2+x,-x)$ ,若直线 $l \parallel$ 平面 $\alpha$ ,则实数x的值为 ( )  
 A. -2    B.  $-\sqrt{2}$     C.  $\sqrt{2}$     D.  $\pm\sqrt{2}$

4. [2026·湖北沙市中学高二期中] 如图,在正方体ABCD-A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>中,若点M是侧面CDD<sub>1</sub>C<sub>1</sub>的中心,且 $\overrightarrow{AM}=x\overrightarrow{AA_1}-y\overrightarrow{AD}-\frac{1}{2}z\overrightarrow{AB}$ ,则2x-y+z的值为 ( )



- A. 1    B. 0  
 C. -1    D.  $-\frac{1}{2}$

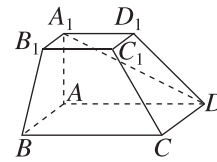
5. 已知 $a=(3,0,4)$ , $b=(-3,2,5)$ ,则向量a在向量b上的投影向量是 ( )

- A.  $\frac{11}{25}(-3,2,5)$     B.  $\frac{11}{38}(-3,2,5)$   
 C.  $\frac{11}{25}(3,0,4)$     D.  $\frac{11}{38}(3,0,4)$

6. [2026·安庆一中高二期中] 在直三棱柱ABC-A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>中, $\angle BCA=90^\circ$ ,D<sub>1</sub>,F<sub>1</sub>分别是A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>,A<sub>1</sub>C<sub>1</sub>的中点,BC=CA=CC<sub>1</sub>,则BD<sub>1</sub>与AF<sub>1</sub>所成角的余弦值是 ( )

- A.  $\frac{\sqrt{30}}{10}$     B.  $\frac{1}{2}$     C.  $\frac{\sqrt{30}}{15}$     D.  $\frac{\sqrt{15}}{10}$

7. 如图,在四棱台ABCD-A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>中,底面ABCD是菱形,AA<sub>1</sub>⊥平面ABCD,AA<sub>1</sub>=A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>= $\frac{1}{2}AB=1$ , $\angle ABC=\frac{\pi}{3}$ ,则点B到直线A<sub>1</sub>D的距离为 ( )



- A. 2    B.  $2\sqrt{6}$   
 C.  $\frac{2\sqrt{15}}{5}$     D.  $\frac{2\sqrt{30}}{5}$

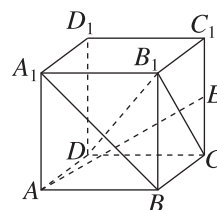
8. 在棱长为2的正方体ABCD-A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>中,E为BC的中点,点P在底面ABCD上移动,且满足B<sub>1</sub>P⊥D<sub>1</sub>E,则线段B<sub>1</sub>P长度的最大值为 ( )

- A. 2    B. 3  
 C.  $2\sqrt{2}$     D.  $\frac{6\sqrt{5}}{5}$

二、选择题:本题共3小题,每小题6分,共18分.在每小题给出的选项中,有多项符合题目要求,全部选对的得6分,部分选对的得部分分,有选错的得0分.

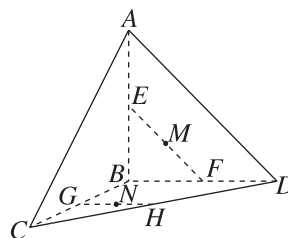
9. [2026·广东领航高中联盟高二期中] 下列结论正确的是 ( )  
 A. 若{a,b,c}为空间的一个基底,则a-b,b-c,c-a也能构成空间的一个基底  
 B. 若{a,b,c}为空间的一个基底,则不存在 $\lambda,\mu \in \mathbf{R}$ ,使得 $c=\lambda a+\mu b$   
 C. 若a为直线l的一个方向向量,n为平面 $\alpha$ 的法向量,则“a//n”是“l⊥ $\alpha$ ”的充要条件  
 D. 若 $a=(2,0,3)$ , $b=(1,3,m)$ ,则对任意实数m,a,b不共线

10. 如图,正方体ABCD-A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>的棱长为2,E为CC<sub>1</sub>的中点,则 ( )



- A. A<sub>1</sub>B与B<sub>1</sub>C所成的角为 $\frac{\pi}{3}$   
 B. DB<sub>1</sub>⊥A<sub>1</sub>B  
 C. AE=√3  
 D. DB<sub>1</sub>与平面ABCD所成的角为 $\frac{\pi}{4}$

11. 如图,在三棱锥A-BCD中,AB⊥平面BCD,CD=4√2,AB=BC=BD=4,E,F,G,H分别为AB,BD,BC,CD的中点,M是EF的中点,N是线段GH上的动点,则下列说法正确的是 ( )



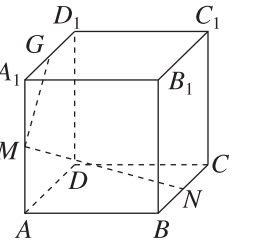
- A. 存在 $a>0,b>0$ ,使得 $\overrightarrow{GM}=a\overrightarrow{GH}+b\overrightarrow{GE}$   
 B. 异面直线CD与GM所成角的正弦值为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$   
 C. 不存在点N,使得MN⊥EH  
 D.  $|\overrightarrow{MN}|$ 的最小值为√5

三、填空题:本题共3小题,每小题5分,共15分.

12. 已知 $n=(-3,1,2)$ 是平面 $\alpha$ 的一个法向量,点A(0,-3,-1),B(k,2k,2)都在平面 $\alpha$ 内,则k=\_\_\_\_\_.

13. 四棱锥P-ABCD中,PD⊥底面ABCD,底面ABCD是正方形,且PD=1,AB=3,G是△ABC的重心,则PG与平面PAD所成角 $\theta$ 的正弦值为\_\_\_\_\_.

14. 如图,已知正方体ABCD-A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>的棱长为4,M,N,G分别是棱AA<sub>1</sub>,BC,A<sub>1</sub>D<sub>1</sub>的中点,设Q是该正方体表面上的一点,若 $\overrightarrow{MQ}=x\overrightarrow{MG}+y\overrightarrow{MN}(x,y \in \mathbf{R})$ ,则点Q的轨迹围成图形的面积是\_\_\_\_\_, $\overrightarrow{MG} \cdot \overrightarrow{MQ}$ 的最大值为\_\_\_\_\_.



四、解答题:本题共5小题,共77分.解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

15. (13分)[2026·长春高二期中] 已知空间三点M(-2,0,2),N(-3,1,5),P(-1,3,4),设 $a=\overrightarrow{MN}$ , $b=\overrightarrow{MP}$ .

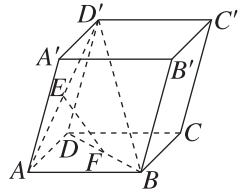
- (1)若 $(a+mb) \perp a$ ,求m的值;  
 (2)若向量c满足 $|c|=6$ ,且 $c \parallel (b-a)$ ,求向量c的坐标.



16. (15分)[2026·广东实验中学高二月考] 如图,在平行六面体  $AB-CD-A'B'C'D'$  中,设  $\vec{AB}=\mathbf{a}, \vec{AD}=\mathbf{b}, \vec{AA'}=\mathbf{c}$ ,  $E, F$  分别是  $AD', BD$  的中点.

(1)用向量  $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$  表示  $\vec{D'B}, \vec{EF}$ ;

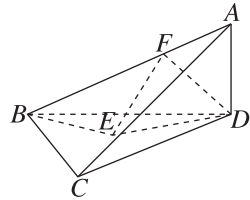
(2)化简:  $\vec{AB} + \vec{BB'} + \vec{BC} + \vec{C'D'} + 2\vec{D'E}$ .



17. (15分)如图,在四面体  $ABCD$  中,  $AD \perp$  平面  $BCD, BC \perp CD$ .  $E$  为  $\triangle BCD$  的重心,点  $F$  在棱  $AB$  上,  $FB=2AF$ .

(1)证明:  $BC \perp EF$ ;

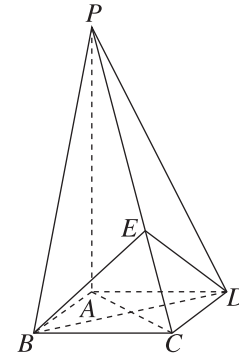
(2)若  $AD=BC=2, CD=4$ , 求平面  $BEF$  与平面  $EFD$  的夹角的余弦值.



18. (17分)如图,在四棱锥  $P-ABCD$  中,  $PA \perp$  平面  $ABCD$ , 底面四边形  $ABCD$  是正方形,  $PA=2AD$ , 点  $E$  为  $PC$  上的点,  $PE=2EC$ .

(1)求证: 平面  $PAC \perp$  平面  $BDE$ ;

(2)若  $AD=1$ , 求点  $C$  到平面  $BDE$  的距离.



19. (17分)如图,在四棱柱  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中,侧棱  $A_1A \perp$  底面  $ABCD, AB \perp AC, AB=1, AC=AA_1=2, AD=CD=\sqrt{5}$ , 且点  $M$  和  $N$  分别为  $B_1C$  和  $D_1D$  的中点.

(1)求证:  $MN \parallel$  平面  $ABCD$ ;

(2)求平面  $ACD_1$  与平面  $ACB_1$  夹角的余弦值;

(3)设  $E$  为棱  $A_1B_1$  上的点,若直线  $NE$  和平面  $ABCD$  所成角的正弦值为  $\frac{1}{3}$ , 求线段  $A_1E$  的长.

