

# 点、线、面的位置关系





## 【例题精讲】

### 【基础巩固】平面的确定

#### 【例1】

(多选)下列是基本事实的是

( )

- A. 过三个点有且只有一个平面
- B. 平行于同一条直线的两条直线平行
- C. 如果一条直线上的两个点在一个平面内，那么这条直线在这个平面内
- D. 如果两个不重合的平面有一个公共点，那么它们有且只有一条过该点的公共直线

#### 【例2】

(多选)下列命题正确的是

( )

- A. 三点确定一个平面
- B. 一条直线和直线外一点确定一个平面
- C. 圆心和圆上两点可确定一个平面
- D. 梯形可确定一个平面

### 【核心精讲】异面直线

#### 【例3】

正方体  $ABCD - A_1B_1C_1D_1$  中，与对角线  $AC$  成异面直线的棱有

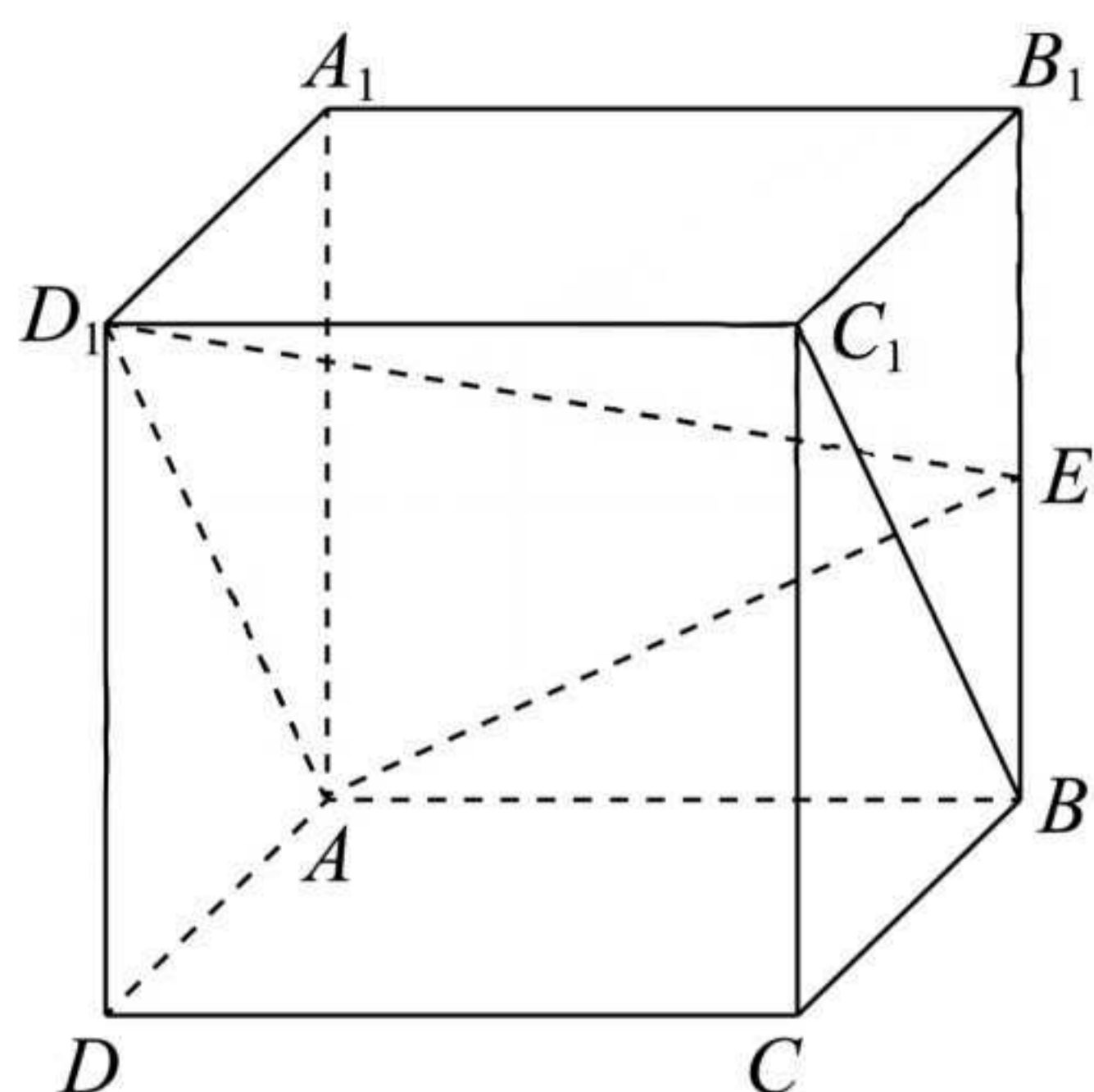
( )

- A. 3 条
- B. 4 条
- C. 6 条
- D. 8 条



## 【例4】

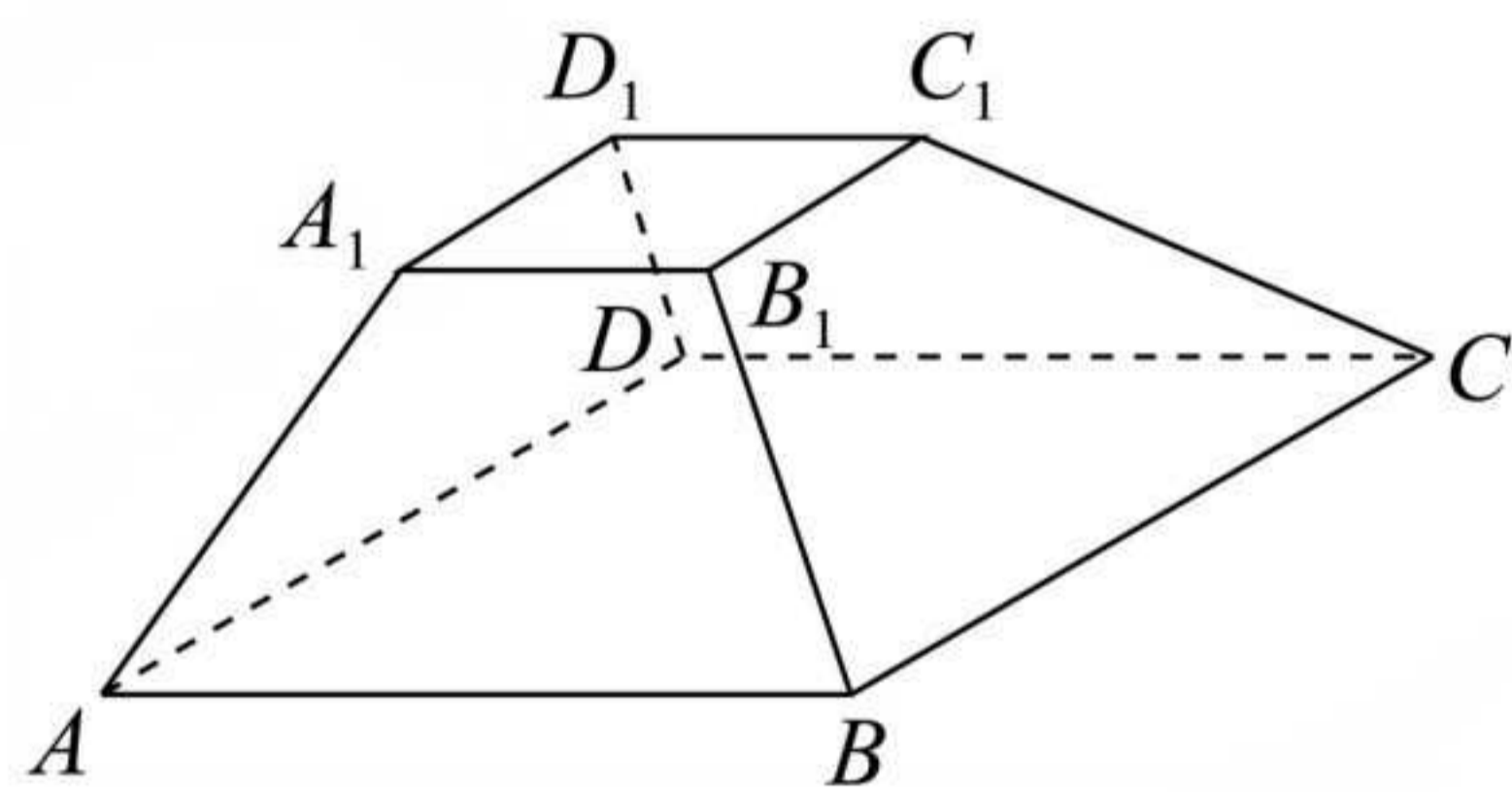
(多选)如图,在正方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中,以下四个结论正确的是 ( )



- A. 直线  $AE$  与  $BC_1$  是相交直线  
 B. 直线  $AD_1$  与  $BC_1$  是平行直线  
 C. 直线  $AD$  与  $B_1C_1$  是平行直线  
 D. 直线  $AE$  与  $A_1B_1$  是异面直线

## 【例5】

(2025 上海春季高考真题第 13 题)如图,  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  是正四棱台,则下列各组直线中属于异面直线的是 ( )

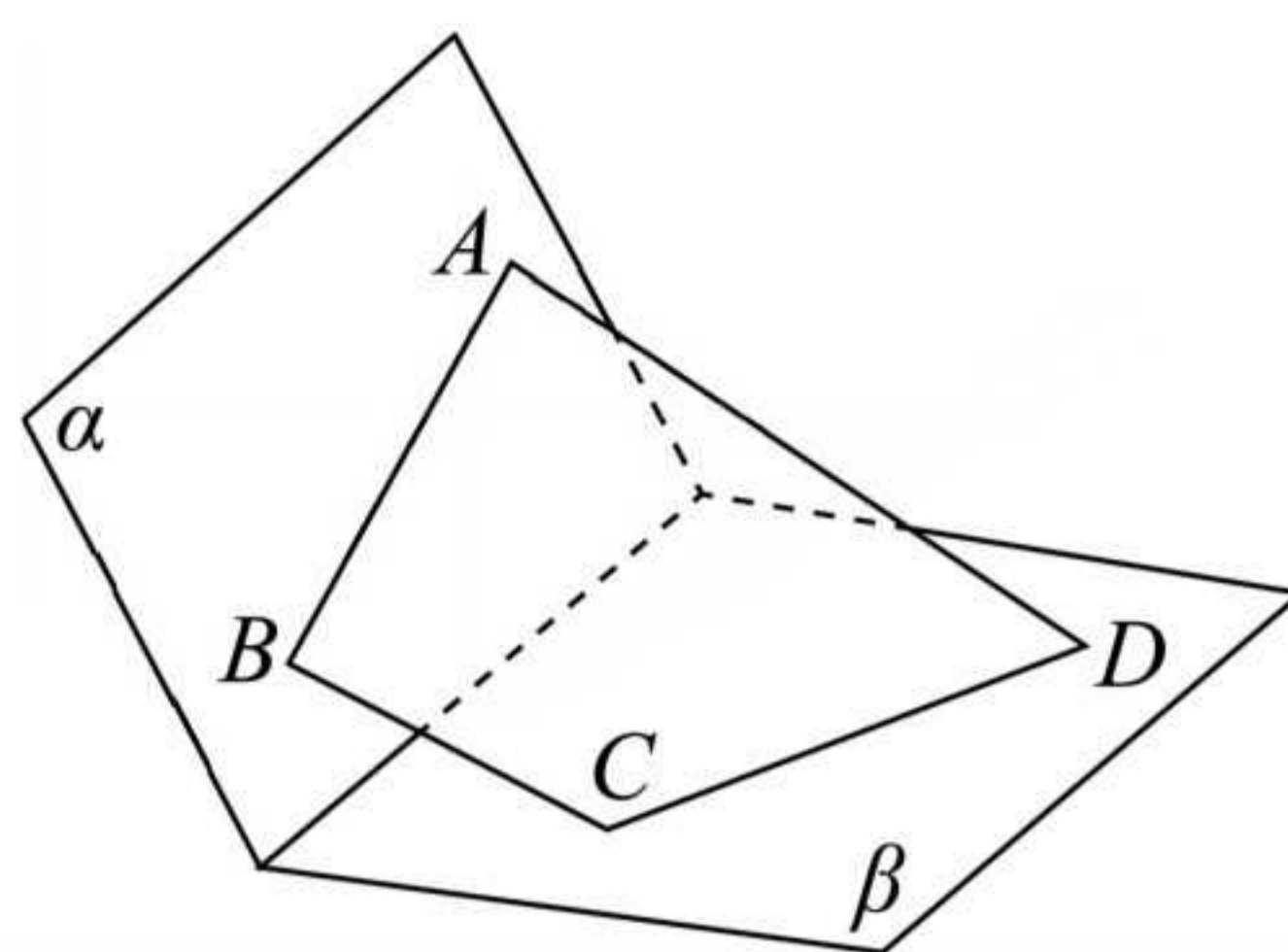


- A.  $AB$  和  $C_1D_1$   
 B.  $AA_1$  和  $CC_1$   
 C.  $BD_1$  和  $B_1D$   
 D.  $A_1D_1$  和  $AB$



【例6】

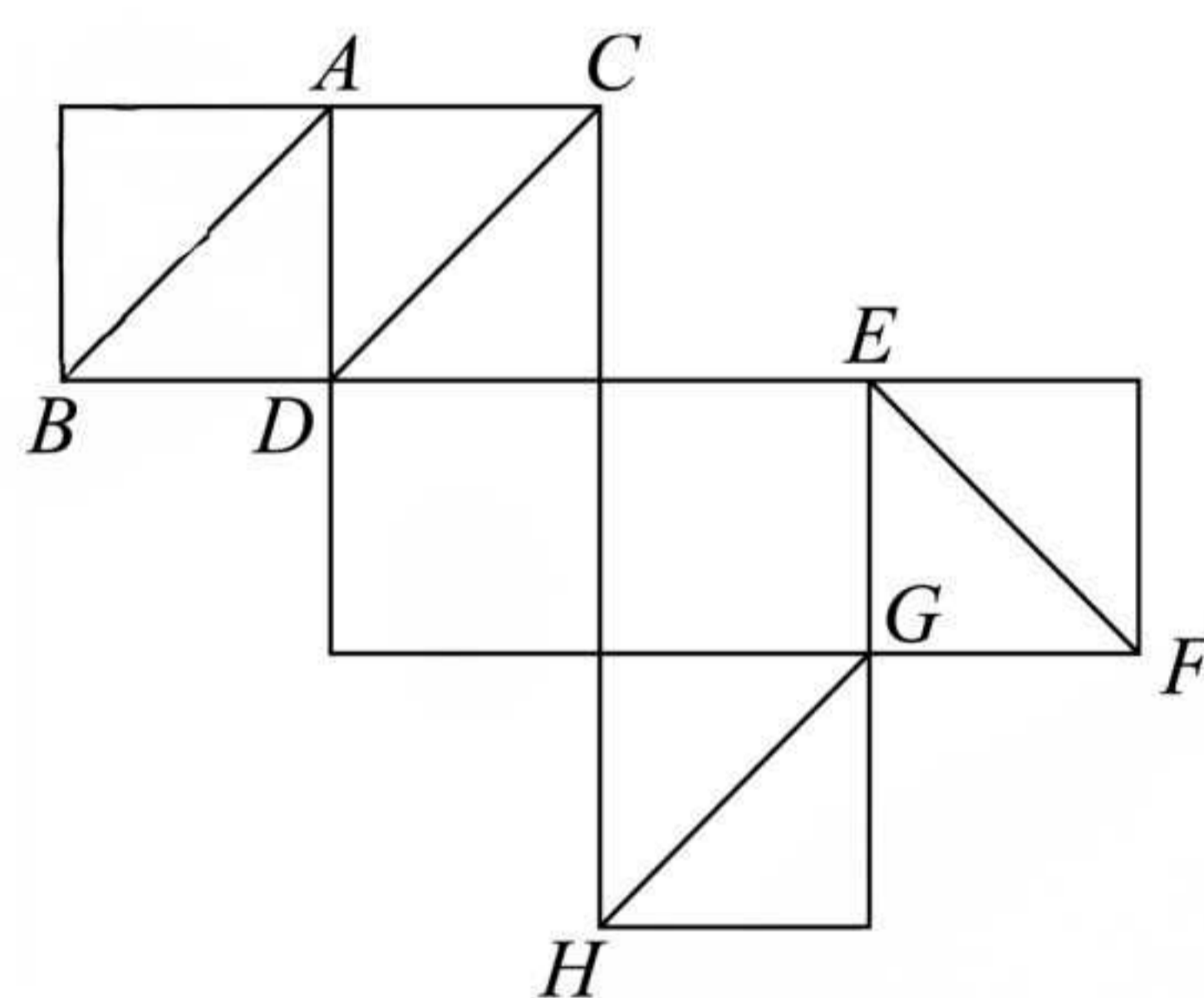
如图，已知平面  $\alpha, \beta$ ，且  $\alpha \cap \beta = l$ 。设梯形  $ABCD$  中， $AD \parallel BC$ ，且  $AB \subset \alpha$ ， $CD \subset \beta$ 。则下列结论正确的是 ( )



- A. 直线  $AB$  与  $CD$  可能为异面直线
- B. 直线  $AB, CD, l$  相交于一点
- C.  $AB = CD$
- D. 直线  $AC$  与  $BD$  可能为异面直线

【例7】

(多选) 如图是一个正方体的展开图，如果将它还原为正方体之后，下列结论正确的有 ( )



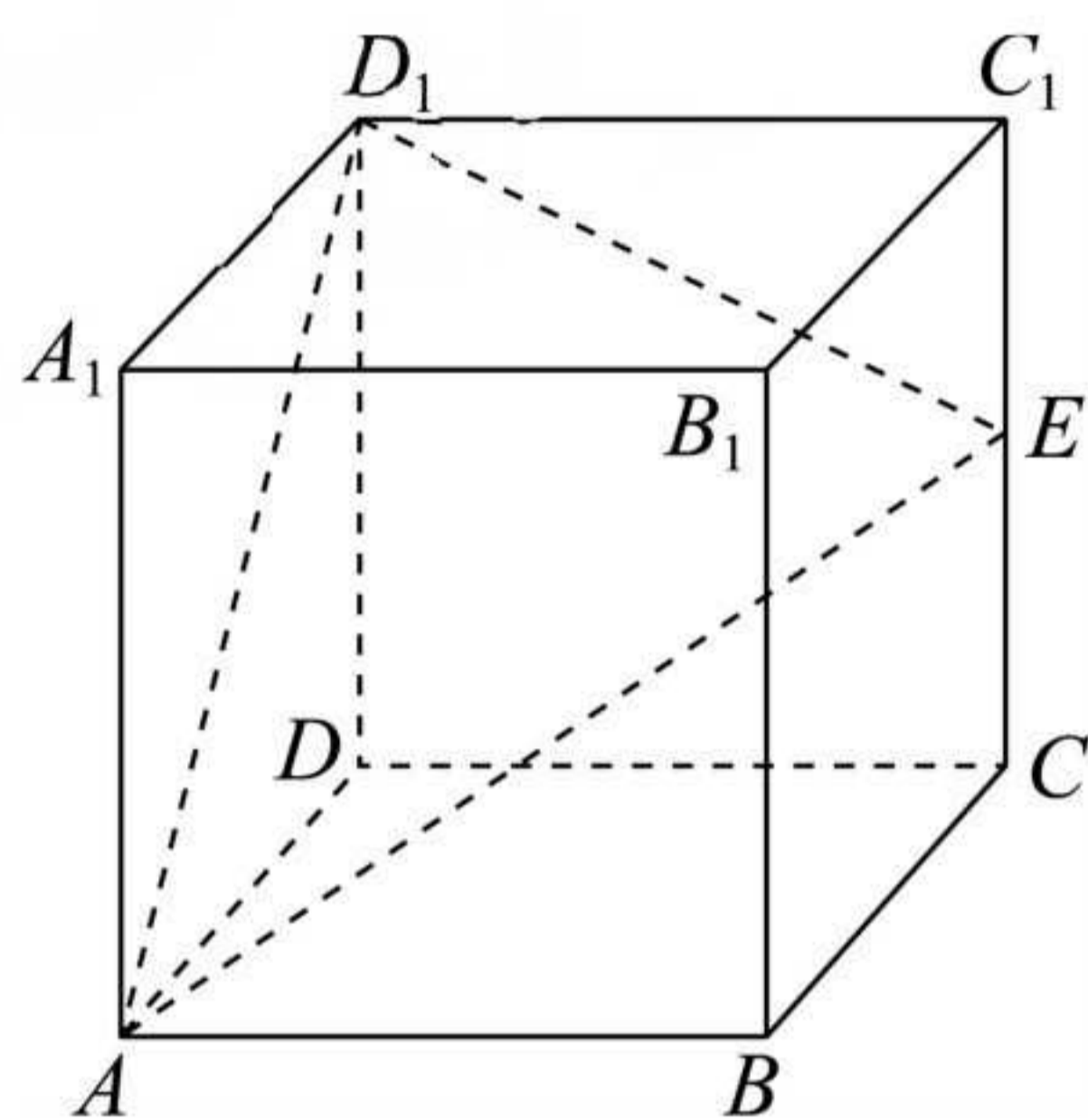
- A.  $AB \parallel CD$
- B.  $CD$  与  $EF$  相交
- C.  $EF$  与  $GH$  异面
- D.  $GH \parallel CD$



## 【拔高拓展】平面延展与截面问题

## 【例8】

如图, 在棱长为2的正方体  $ABCD - A_1B_1C_1D_1$  中,  $E$  是棱  $CC_1$  的中点, 过  $A, D_1, E$  三点的截面把正方体  $ABCD - A_1B_1C_1D_1$  分成两部分, 则该截面的周长为 ( )



A.  $3\sqrt{2} + 2\sqrt{5}$

B.  $2\sqrt{2} + \sqrt{5} + 3$

C.  $\frac{9}{2}$

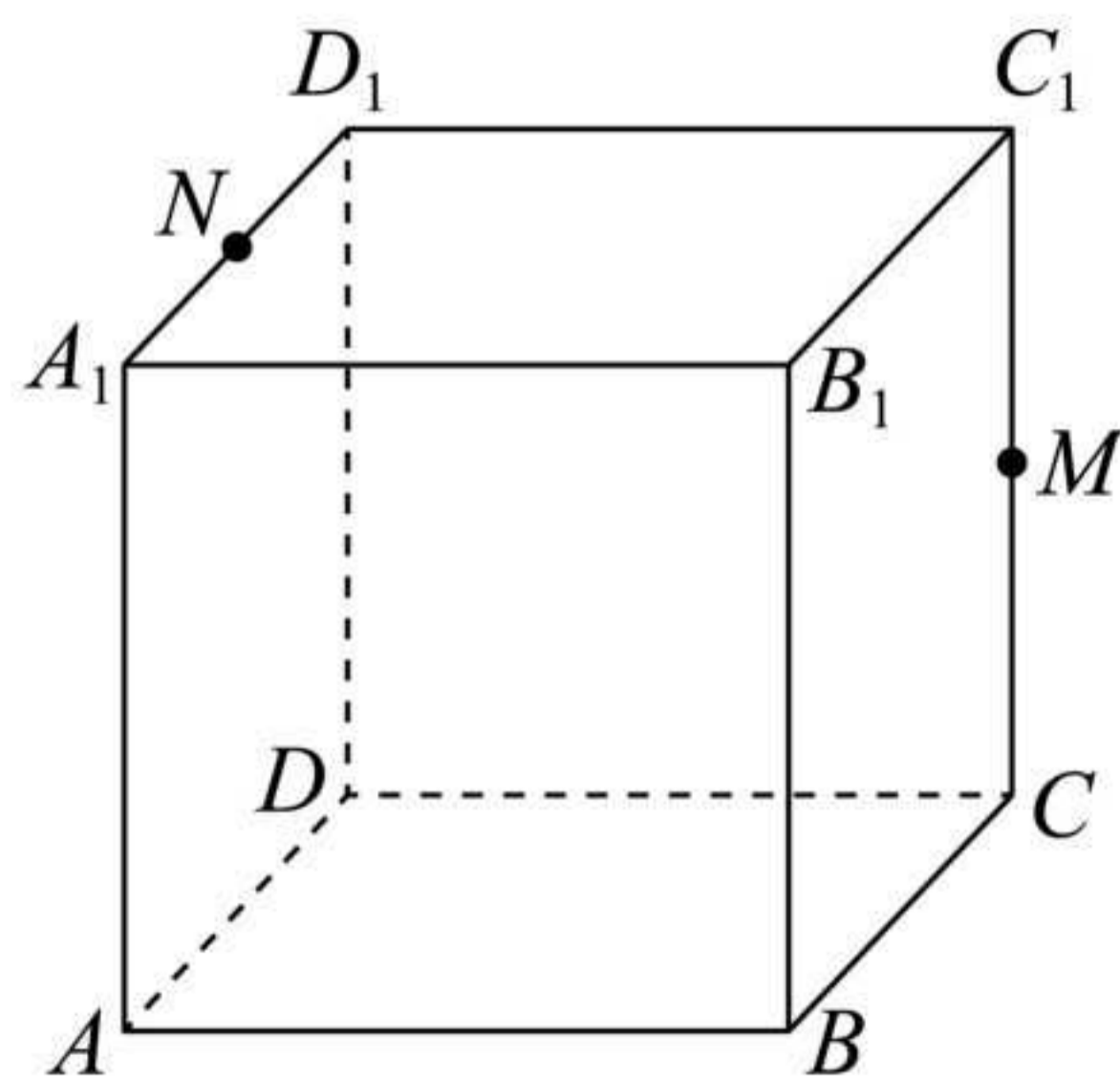
D.  $2\sqrt{2} + 2\sqrt{5} + 2$

## 【例9】

在正方体  $ABCD - A_1B_1C_1D_1$  中,  $AB = 4$ ,  $E$  为棱  $BB_1$  上一点, 且  $BE = 3B_1E$ , 则  $A_1, E, C$  三点所在的平面截正方体所得截面的周长为 \_\_\_\_\_.

## 【例10】

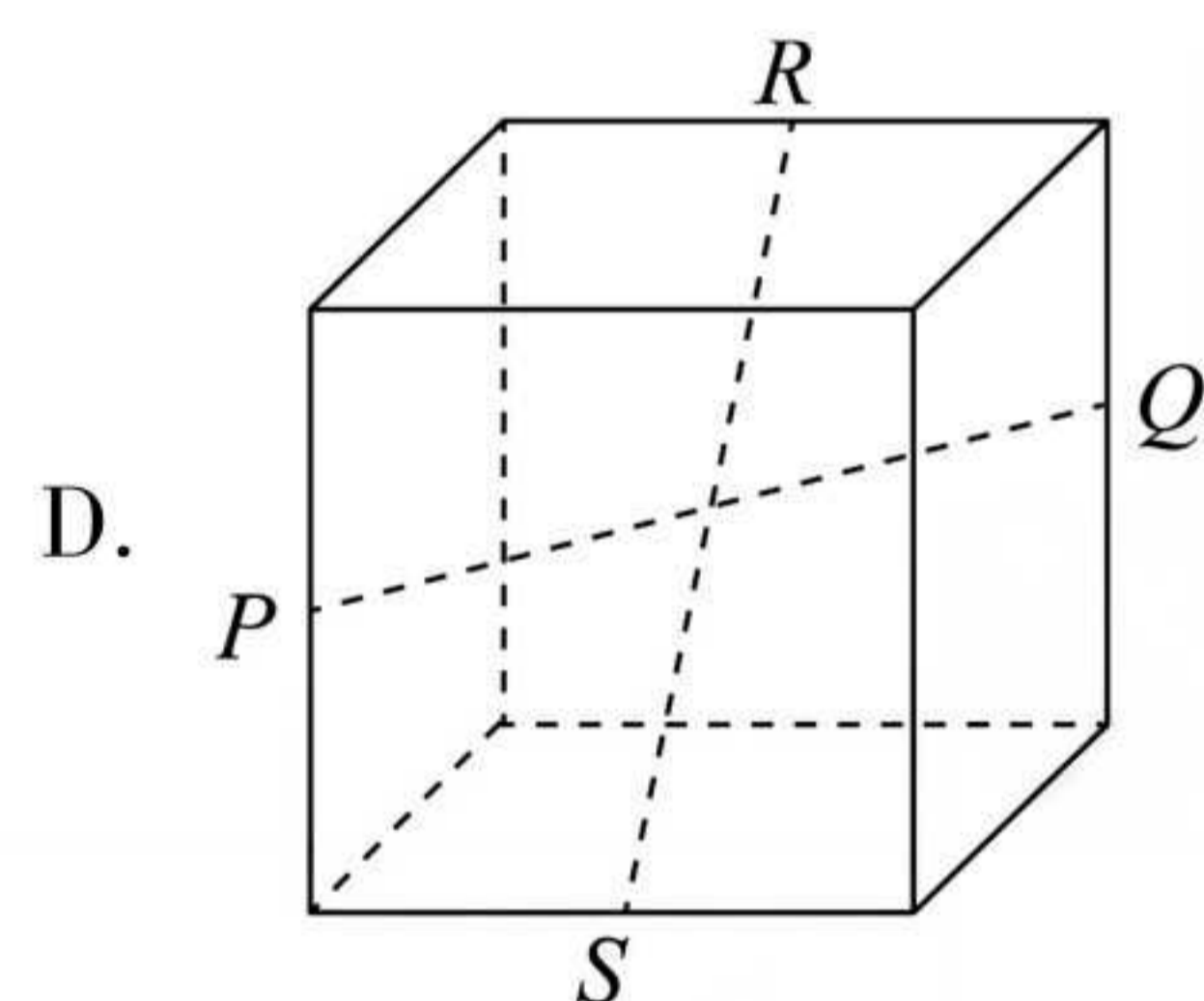
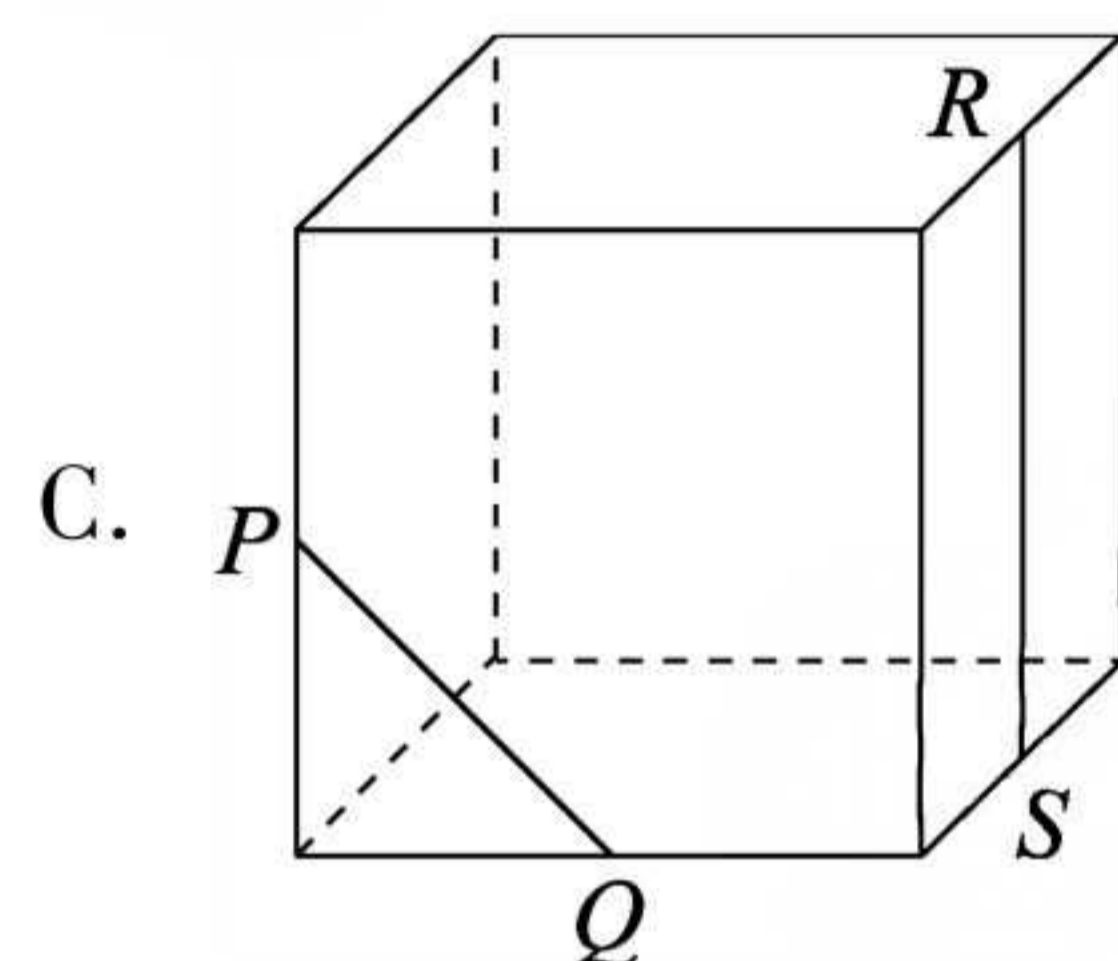
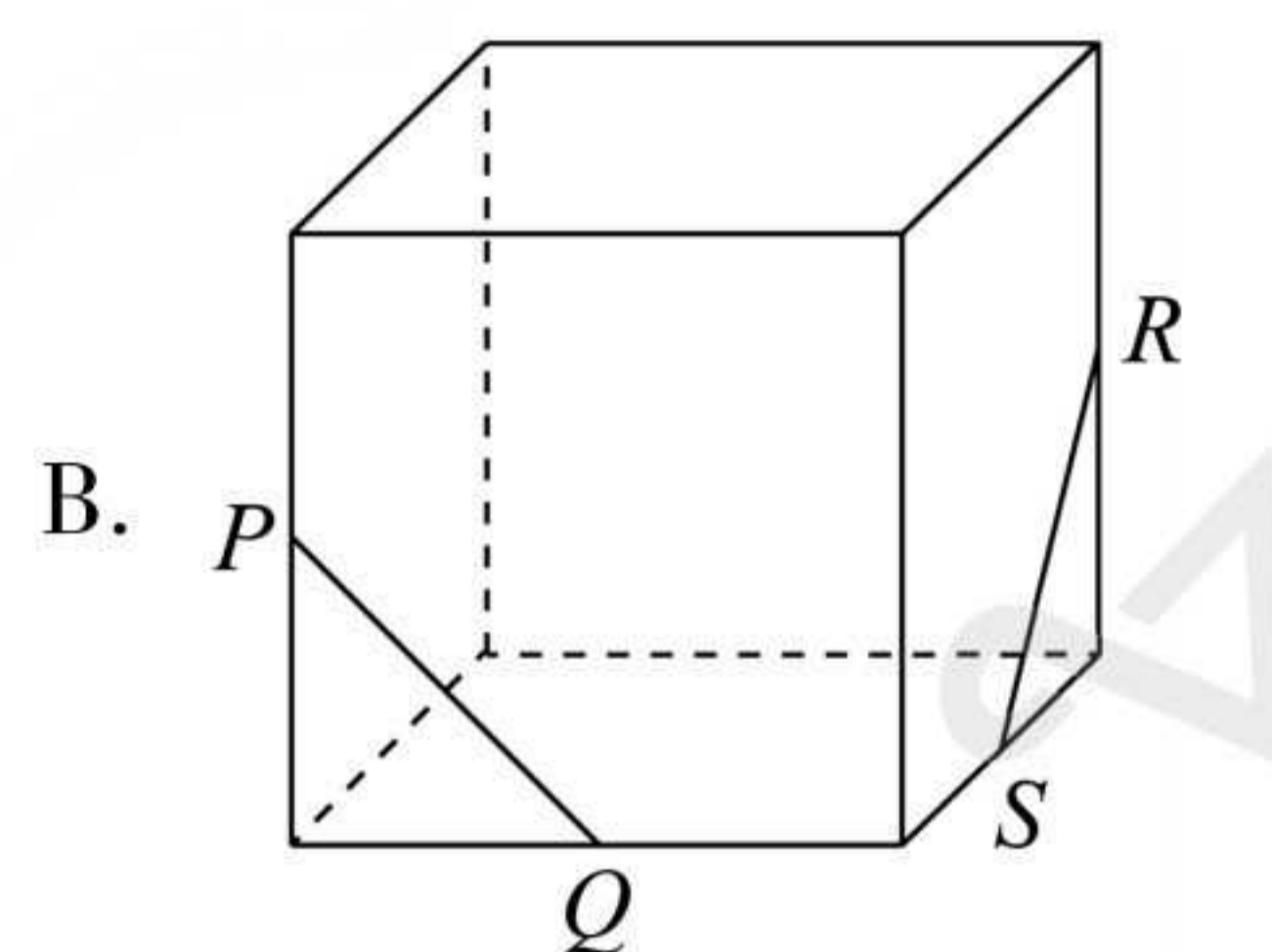
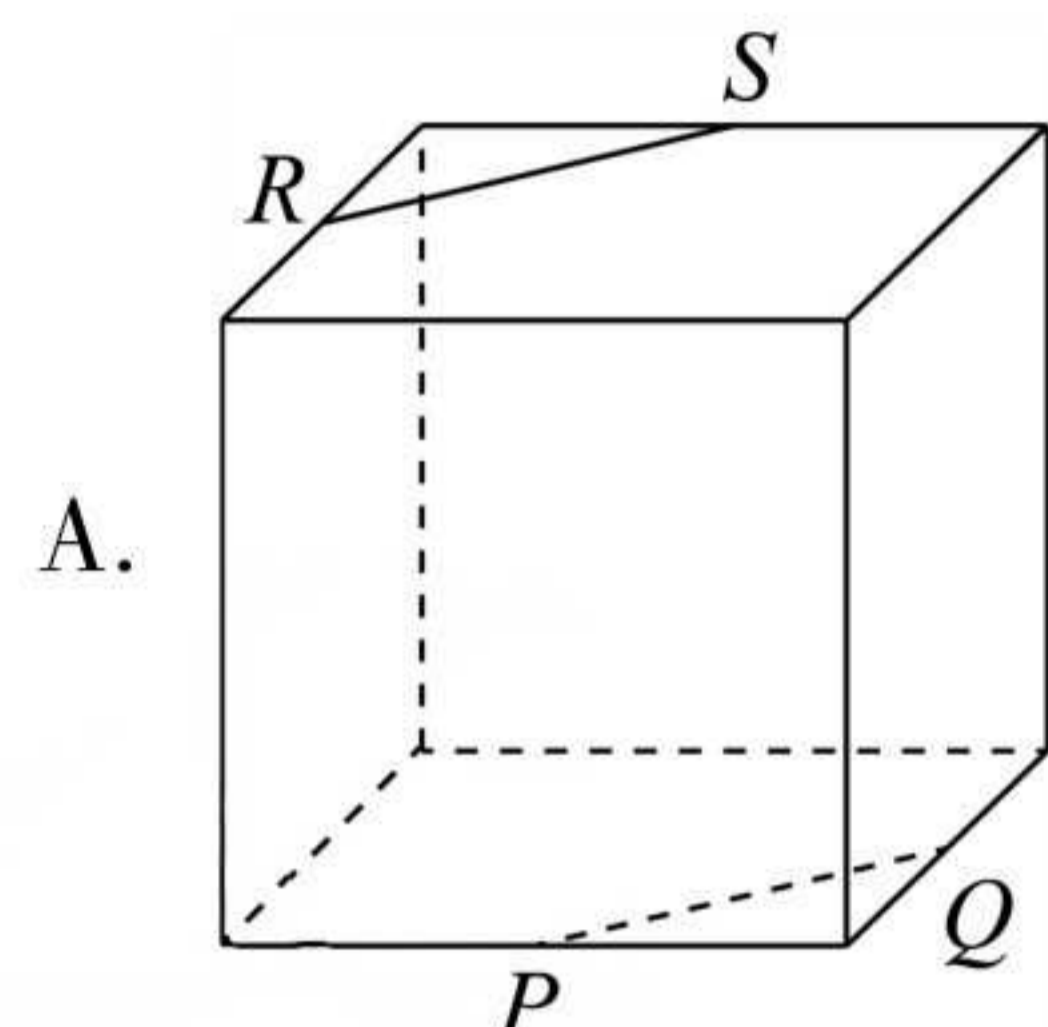
(难) 已知正方体  $ABCD - A_1B_1C_1D_1$  的棱长为2, 若  $M, N$  分别是  $CC_1, A_1D_1$  的中点, 作出过  $M, N, B$  三点的截面.



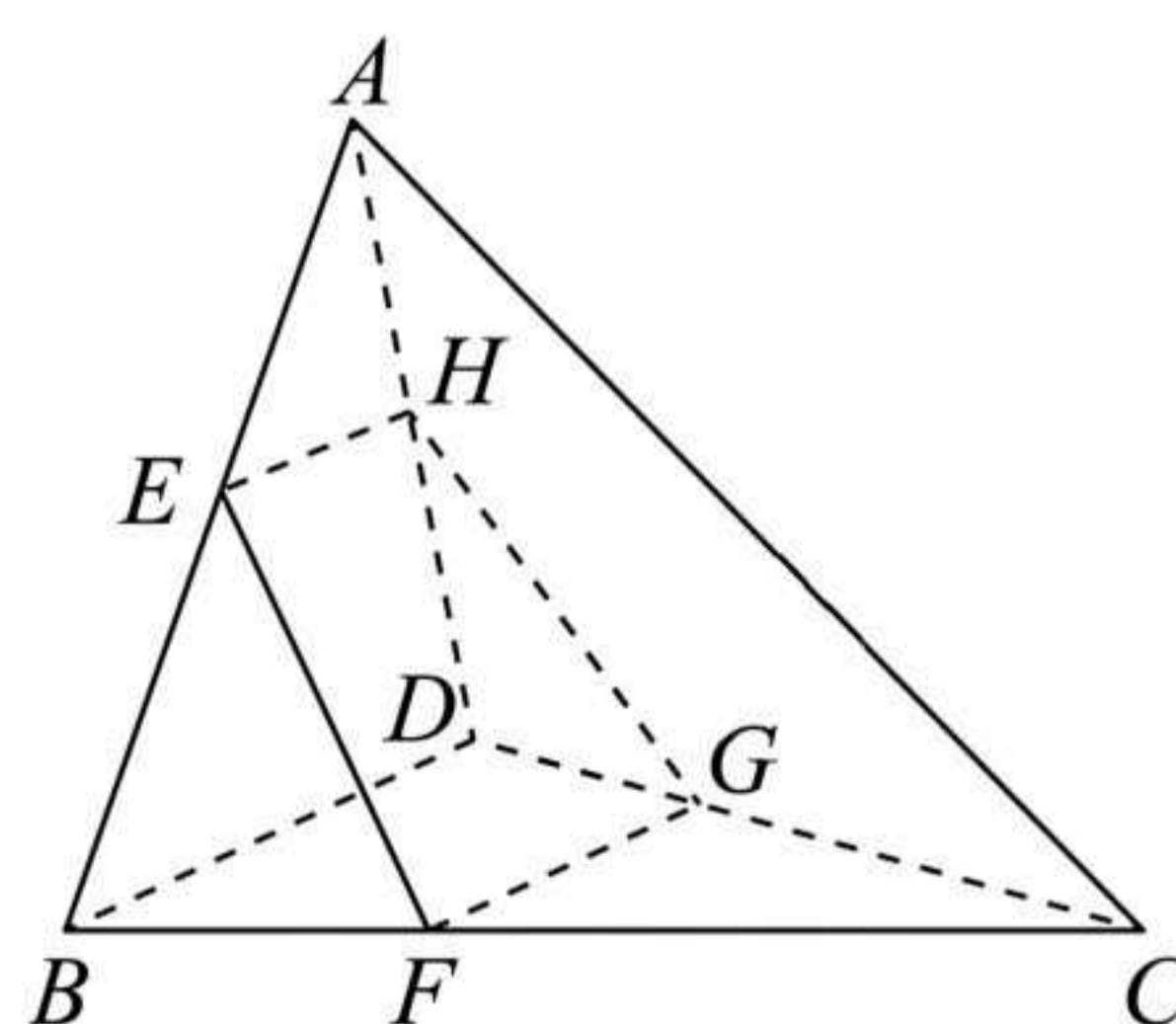


### 【随堂练习】

1. 正方体中，点  $P, Q, R, S$  是其所在棱的中点，则  $PQ$  与  $RS$  是异面直线的图形是 ( )



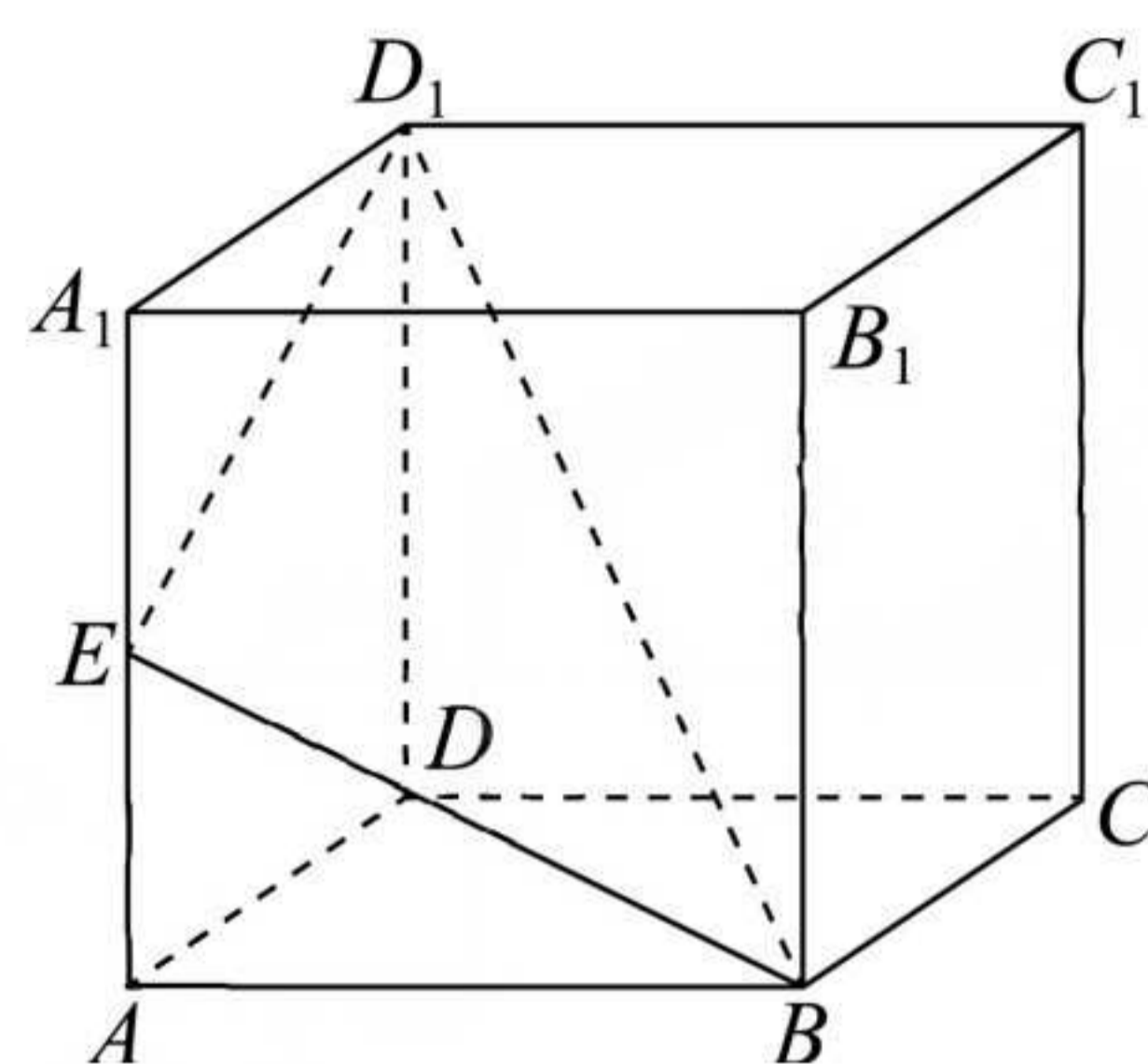
2. (多选) 如图所示，在空间四边形  $ABCD$  中，点  $E, H$  分别是边  $AB, AD$  的中点，点  $F, G$  分别是边  $BC, CD$  上的三等分点，且  $\frac{CF}{CB} = \frac{CG}{CD} = \frac{2}{3}$ ，则下列说法正确的是 ( )



- A.  $E, F, G, H$  四点共面  
 B.  $EF$  与  $GH$  异面  
 C.  $EF$  与  $GH$  的交点  $M$  可能在直线  $AC$  上，也可能不在直线  $AC$  上  
 D.  $EF$  与  $GH$  的交点  $M$  一定在直线  $AC$  上



3. 如图所示, 在正方体  $ABCD - A_1B_1C_1D_1$  中, 如果点  $E$  是  $AA_1$  的中点, 那么过点  $D_1$ 、 $B$ 、 $E$  的截面图形为 ( )



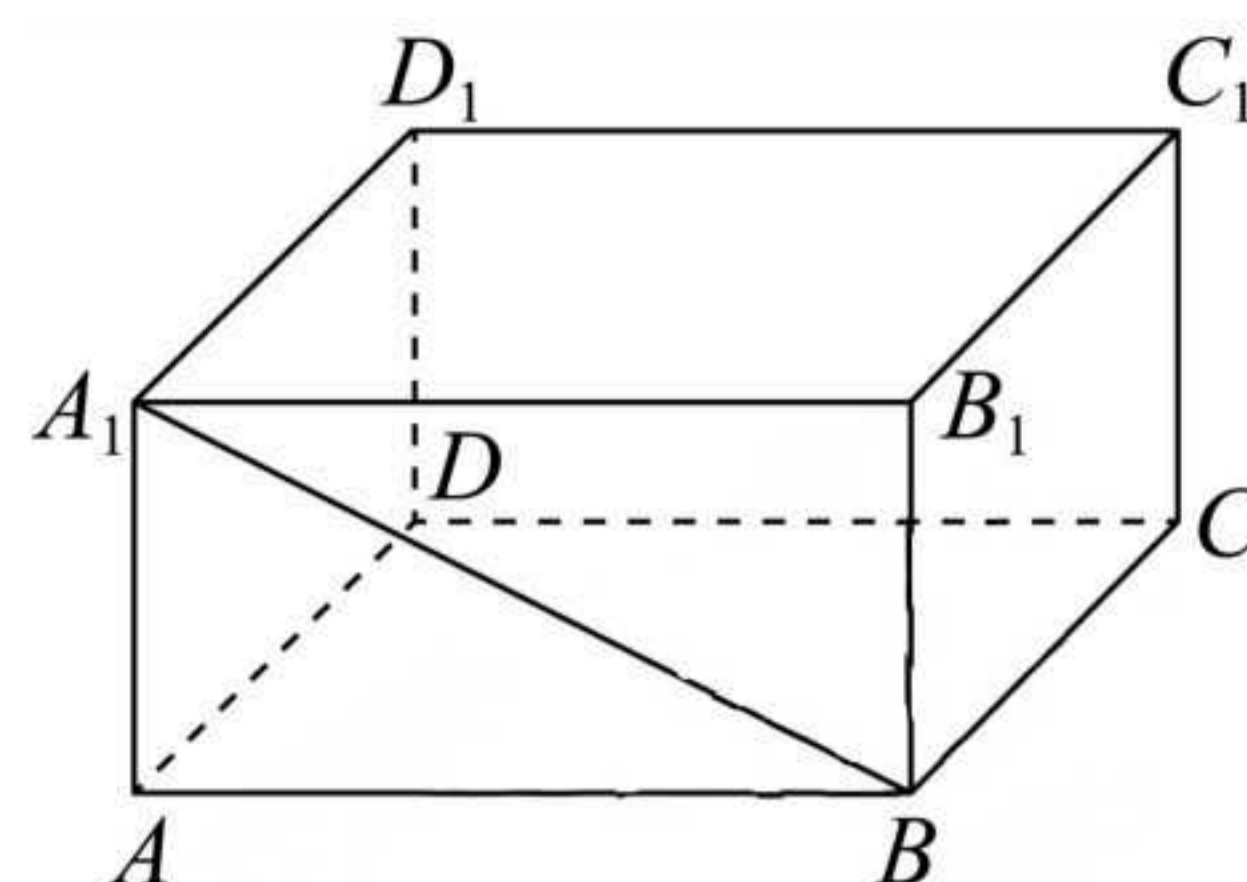
- A. 三角形      B. 矩形      C. 正方形      D. 菱形

### 【课后巩固】

1. 下列几何元素可以确定唯一平面的是 ( )
- A. 三个点      B. 圆心和圆上两点
- C. 梯形的两条边      D. 一个点和一条直线

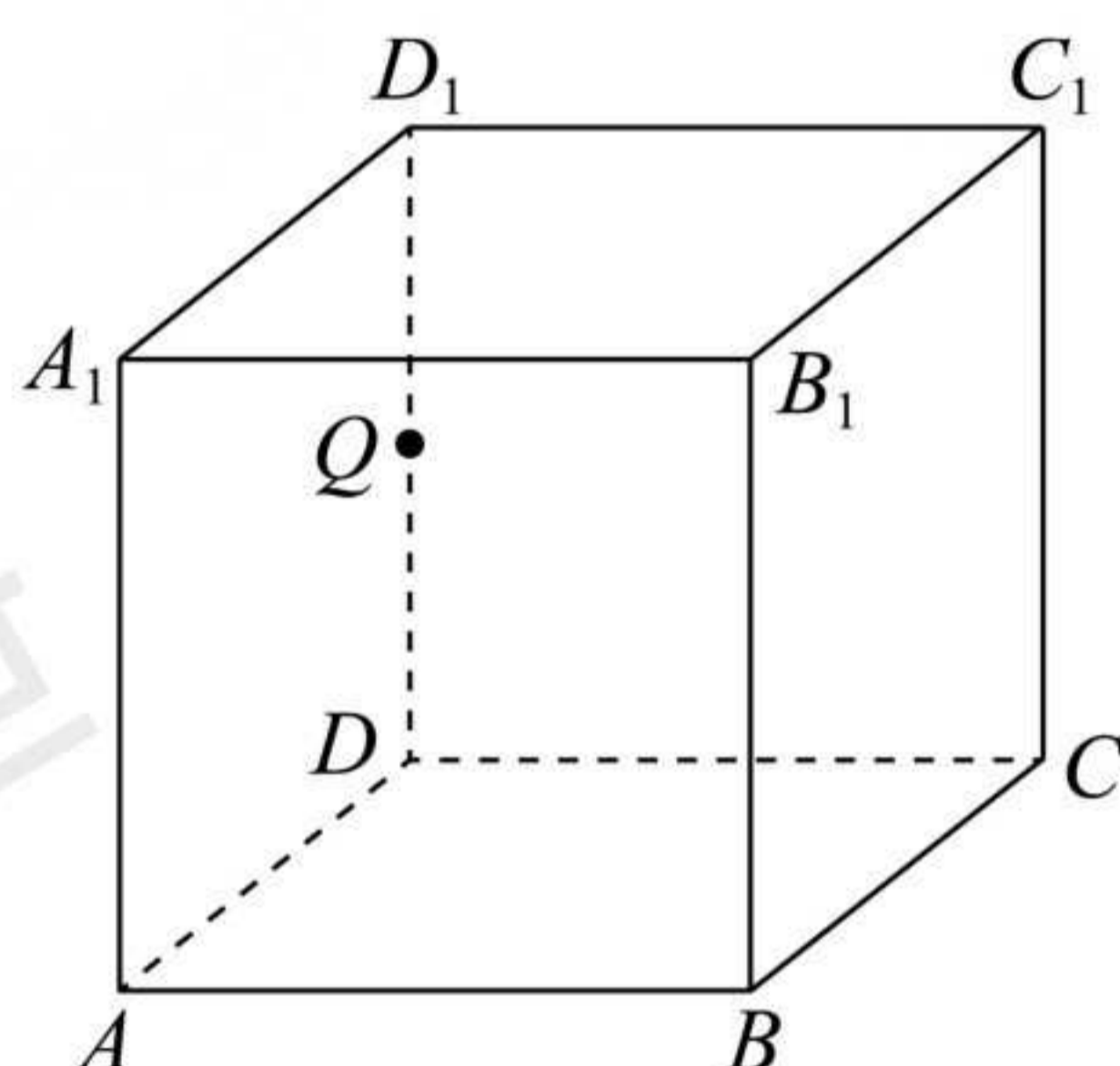


2. 如图，长方体  $ABCD - A_1B_1C_1D_1$  的棱所在直线与直线  $BA_1$  为异面直线的条数是( )



- A. 4                      B. 5                      C. 6                      D. 7

3. 如图，在正方体  $ABCD - A_1B_1C_1D_1$  中， $DD_1$  的中点为  $Q$ ，过  $A$ ， $Q$ ， $B_1$  三点的截面是 ( )



- A. 三角形                      B. 矩形                      C. 菱形                      D. 梯形