## 基础课38 空间直线、平面的平行

### 课时评价·提能

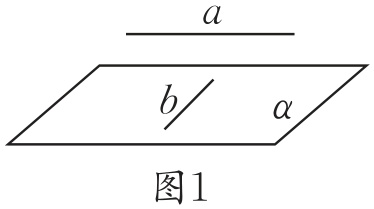
#### 基础巩固练

1. 设,为两条直线， , 为两个平面，下列说法中正确的是（ D ）.

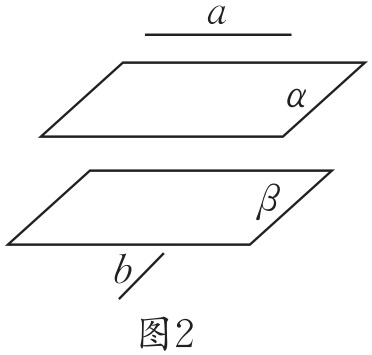
A. 若 ， ，则 B. 若 ， ， ，则

C. 若 ， ，，则 D. 若 , ,，则

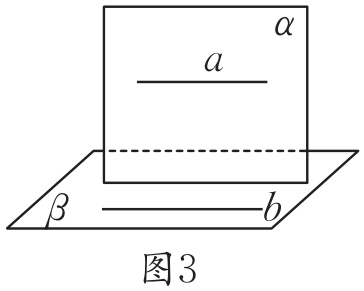
[解析]对于，如图1，满足 ， ，但,不平行，错误；



对于，如图2，满足 ， ， ，但,不平行，错误；



对于，如图3，满足 ， ，，但 , 不平行，错误；



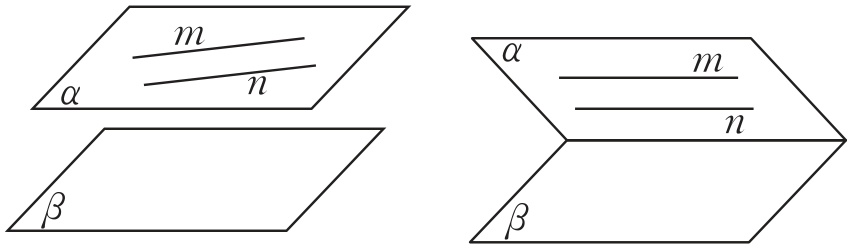
对于，若 , ,，由线面平行的判定定理可得 ，正确.故选.

2. 平面 内两条直线，都平行于平面 ，则 与 的关系是（ D ）.

A. 平行 B. 相交 C. 重合 D. 不确定

[解析]若直线 与直线 为相交直线，根据平面与平面平行的判定定理可得 ；

若，如图，可能 ，也可能 与 相交.故选.



3. 已知 , 是空间中两个不同的平面，命题“ ”，命题“平面 内有无数条直线与 平行”，则是的（ A ）.

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

[解析]若 ，则平面 内的任意一条直线平行于平面 ，故平面 内有无数条直线与 平行，所以 可以推出.根据面面平行的判定定理，如果一个平面内的两条相交直线与另一个平面平行，那么这两个平面平行.若平面 内有无数条直线与 平行，则 与 可能相交，不一定平行，所以 不能推出.故选.

4. 已知,是两条不同的直线， , 是两个不同的平面，下列结论中正确的是（ D ）.

A. 若 ,，则

B. 若 ,，则

C. 若 , , , ，则

D. 若, , , , ，则

[解析]已知,是两条不同的直线， , 是两个不同的平面，若 ,，则 与 可能相交、平行或 ，故 错误；若 ,，则 或 ，故 错误；若 , , , ，则 或 , 相交，故 错误；若，则,确定一个平面，设为 ，又 , , , ，则由面面平行的判定定理得 , ，所以 ，故 正确.故选.

5. （改编）已知直线和平面 ，则 的一个充分条件是（ C ）.

A. 存在一条直线，且 B. 存在一条直线，且

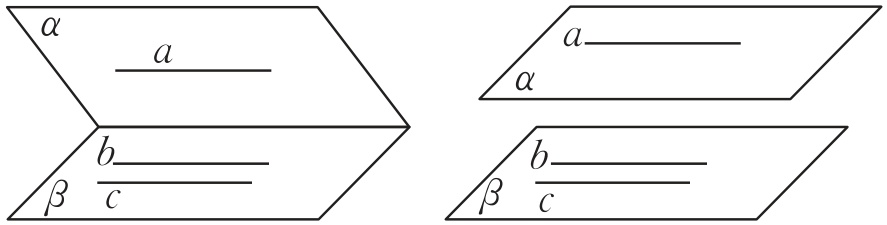
C. 存在一个平面 ， 且 D. 存在一个平面 ， 且

[解析]，，中，均有可能 ，故,,错误；中，两平面平行，则其中一个平面内的任一条直线都平行于另一平面.故选.

6. 已知三条互相平行的直线,,， , 为两个不同的平面， , , ，则两个平面 ， 的位置关系是（ D ）.

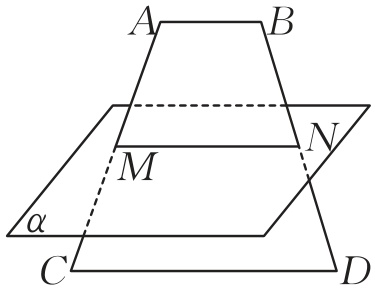
A. 平行 B. 相交 C. 垂直 D. 平行或相交

[解析]如图，



由题意易得 , 可能平行，也可能相交.故选.

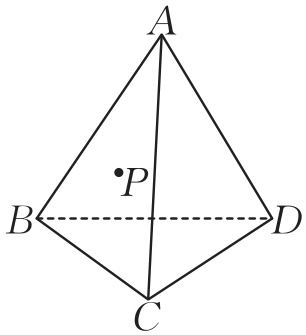
7. 如图，四边形是梯形，，且平面 ，是的中点，且与平面 交于点,与平面 交于点，，，则（ B ）.



A. 4.5 B. 5 C. 5.4 D. 5.5

[解析]因为 平面 ， 平面，平面 平面，所以.又 是 的中点，所以 是梯形 的中位线，故.故选.

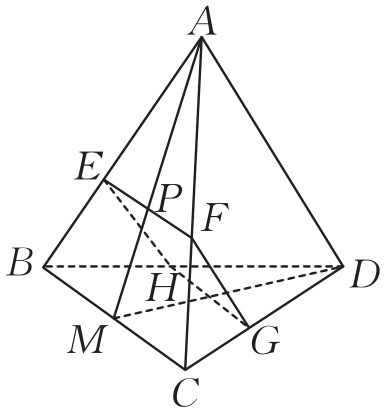
8. 如图,这是棱长为1的正四面体形状的木块，点是的中心，过点将木块锯开，并使得截面平行于和，则下列关于截面的说法正确的个数为（ C ）.



①截面是矩形；②截面不是平行四边形；③截面的面积为；④截面与侧面的交线平行于侧面.

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

[解析]由题意可知，点 是 的中心，如图，过点 作,分别交,于点,点，作 交 于点，



设平面 与 交于点，

由于 平面， 平面，故 平面，同理 平面，即四边形 为截面，

因为 平面，平面 平面， 平面，所以，所以,同理，所以四边形 为平行四边形，即截面是平行四边形，②错误；

设 为 的中点，连接,，

则,，, 平面，所以 平面，

又 平面，所以，所以，即平行四边形 为矩形，即截面是矩形，①正确；

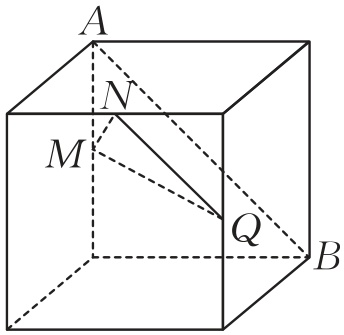
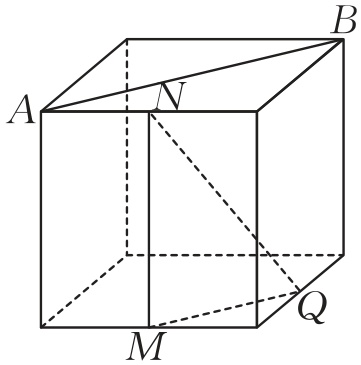
因为点 是 的中心，所以，

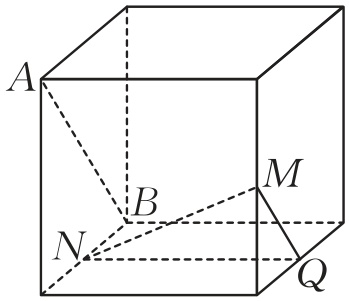
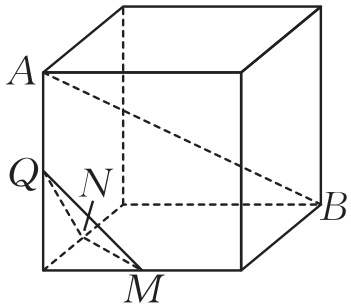
所以,,所以，故矩形 的面积为,即截面的面积为，③正确；

由于截面与侧面 的交线为，且, 平面, 平面，故 平面，即截面与侧面 的交线平行于侧面，④正确.故选.

#### 综合提升练

9. （多选题）如图，在下列四个正方体中，，为正方体的两个顶点，，，为所在棱的中点，则在这四个正方体中，直线与平面平行的是（ ABC ）.

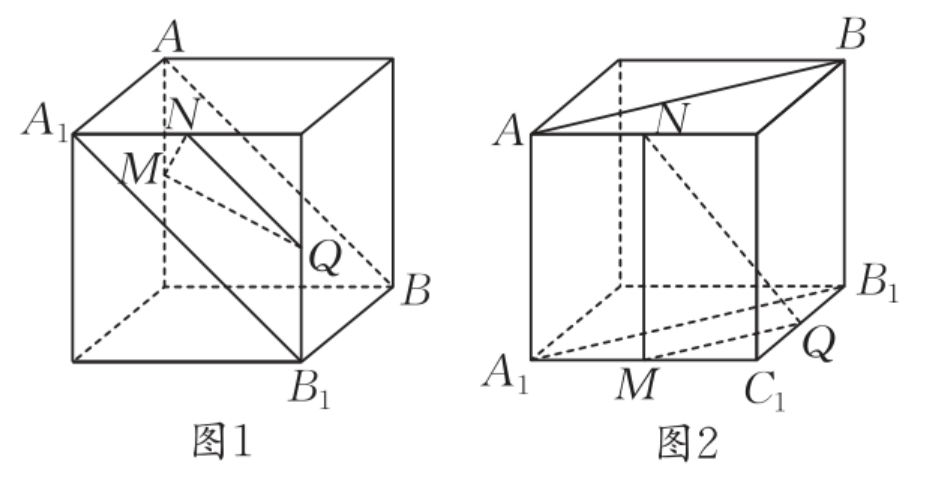
A.  B. 

C.  D. 

[解析]对于，如图1，连接，则，

因为，分别为所在棱的中点，所以由三角形中位线定理可得，所以，因为 平面， 平面，所以 平面.

对于，如图2,连接，



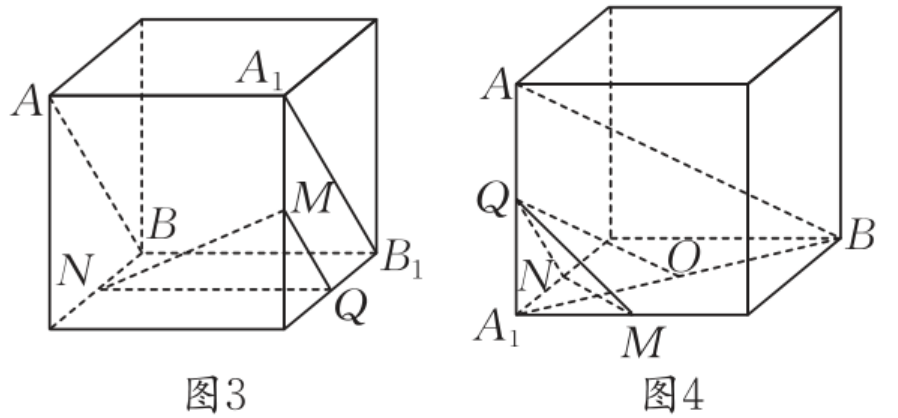
因为，分别为，的中点，所以，因为，所以，因为 平面， 平面，所以 平面.

对于，如图3，连接，则，

因为，分别为所在棱的中点，所以由三角形中位线定理可得，所以，

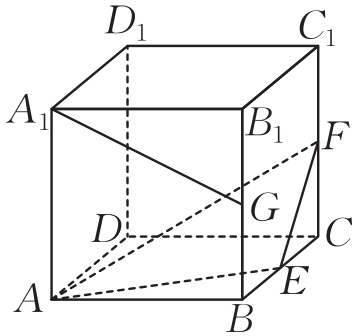
因为 平面， 平面，所以 平面.

对于，如图4,取底面中心，连接，，



由于 为所在棱的中点，所以由三角形中位线定理可得，因为 与平面 相交，所以直线 与平面 相交.故选.

10. （多选题）如图，在正方体中，，，分别为，，的中点，则（ ABD ）.



A. 直线与直线异面

B. 直线与平面平行

C. 平面截正方体所得的截面是平行四边形

D. 点和点到平面的距离相等

[解析]对于，由图可知,与 显然不平行，且不相交，所以 与 异面，故 正确；

对于，取 的中点，连接，，如图1所示,

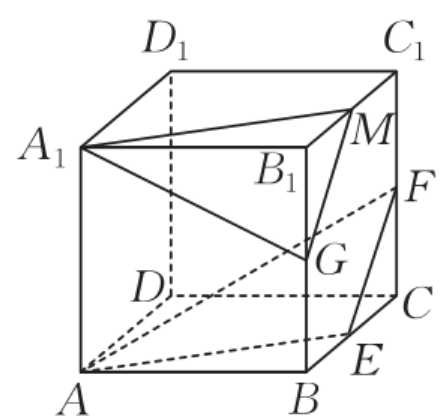


图1

易知，且 平面， 平面，

所以 平面，

又易知，

因为 平面， 平面，

所以 平面，

又，所以平面 平面，

又 平面，所以 平面，故 正确；

对于，连接，，如图2所示,

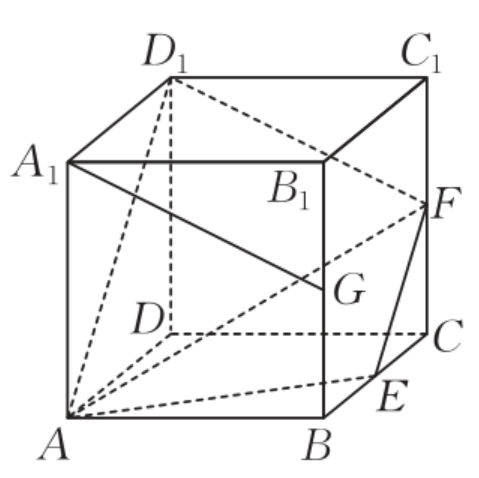


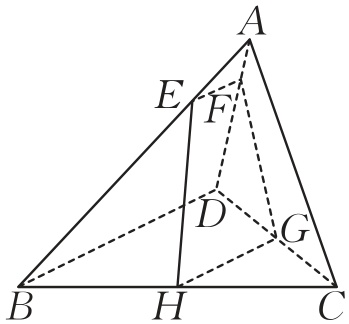
图2

易知，所以平面 截正方体所得的截面为等腰梯形，故 错误；

对于，平面 过 的中点，即平面 将线段 平分，

所以点 与点 到平面 的距离相等，故 正确.故选.

11. 如图，在空间四边形中，,分别为,上的点，且，,分别为,的中点，则②.（填序号）



平面，且四边形是平行四边形；

②平面，且四边形是梯形；

③平面，且四边形是平行四边形；

④平面，且四边形是梯形.

[解析]因为，分别为，上的点，且，

所以，.

因为，分别为，的中点，

所以，，

所以，，

所以四边形 为梯形.

因为， 平面， 平面，

所以 平面，

若 平面，则由线面平行的性质可得，

又 与 不平行，

所以 与平面 不平行.

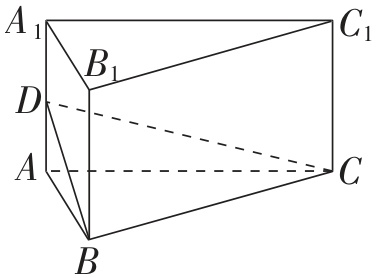
12. 已知在正四面体中，点，分别在棱，上，满足，，平面，则棱的长为3.

[解析]因为 平面， 平面,平面 平面，所以,

因为正四面体 的每个面都是等边三角形，所以 也为等边三角形，所以.

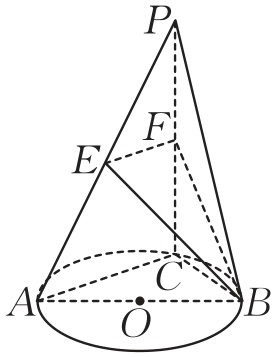
#### 应用情境练

13. 如图，在直三棱柱中，为的中点，点在侧面上运动，当点在  的中点  与  的中点  的连线线段上时，平面.（填一个满足题意的条件即可）



[解析]设 与 的中点分别为,，则，， 平面， 平面,平面.同理，平面.又, 平面,且, 平面 平面，故线段 上的任意一点与 的连线都平行于平面．

14. 如图，是圆的直径，是圆上异于,的点，直线 平面，,分别是，的中点.记平面与平面的交线为，求证：直线平面.



[解析]因为，分别是,的中点，所以.

因为 平面， 平面，所以 平面.

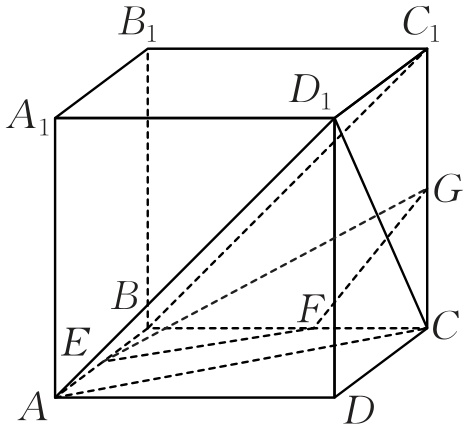
又 平面，平面 与平面 的交线为，所以.

又 平面， 平面，所以直线 平面.

#### 创新拓展练

15. 已知在长方体中，，，平面 过棱，，的中点，点 底面.若直线 平面 ，则的最小值为  .

[解析]记棱，，的中点分别为，，，连接，，，，，，，如图所示,



则平面 即平面.

因为，，

所以，且 平面， 平面，

所以 平面.

同理可得，平面.

又，

所以平面 平面，故点 在线段 上.

而，

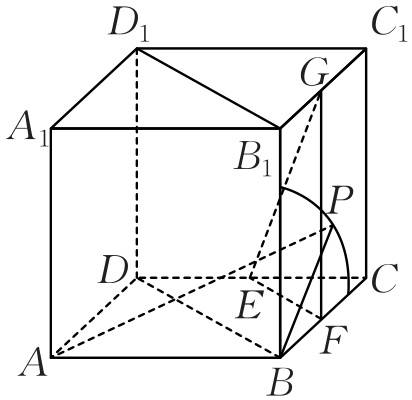
所以只需 最小即可，

的最小值为点 到线段 的距离，

故 的最小值为.

16. 已知正方体的棱长为2，为的中点，且点在四边形内部及其边界上运动.若总是保持平面，求动点的轨迹长度.

[解析]如图，分别取,的中点,，连接,,，则,，因为，，所以，，



所以四边形 为平行四边形，所以，

又因为 为 的中点，所以，

因为 平面, 平面， 平面, 平面，所以 平面，平面，

因为，所以平面 平面，

因为平面 平面，点 在四边形 内部及其边界上运动，平面，

所以点 的轨迹是线段，

因为，所以动点 的轨迹长度为2.