

点线面位置关系

一、单选题

1. 设有两条不同的直线 m, n 和两个不同的平面 α, β ，则下列命题正确的是（ ）

- A. 若 $\alpha // \beta, l // \alpha$ ，则 $l // \beta$ B. 若 $m // \alpha, m // \beta$ ，则 $\alpha // \beta$
C. 若 $\alpha // \beta, n \subset \alpha$ ，则 $n // \beta$ D. 若 $\alpha \perp \beta, m \subset \alpha, n \subset \beta$ ，则 $m \perp n$

【答案】C

【知识点】判断线面平行、证明面面平行、面面垂直证线面垂直

【分析】根据空间中直线与平面、平面与平面平行的性质与判定，平面与平面垂直的性质与判定逐个选项分析即可.

【详解】若 $\alpha // \beta, l // \alpha$ ，则 $l // \beta$ 或 $l \subset \beta$ ，A 选项错误；

若 $m // \alpha, m // \beta$ ，则 $\alpha // \beta$ 或 α, β 相交，故 B 错误；

若 $\alpha // \beta, n \subset \alpha$ ，则 $n // \beta$ ，故 C 正确；

若 $\alpha \perp \beta, m \subset \alpha, n \subset \beta$ ，则 m, n 可以平行，可以异面，可以相交，故 D 错误；

故选：C.

2. 设 m, n 是两条不同的直线， α, β 是两个不同的平面，则下列结论正确的是（ ）

- A. 若 $m // \alpha, n // \alpha$ ，则 $m // n$
B. 若 $m // n, m // \alpha$ ，则 $n // \alpha$
C. 若 $m \perp n, m \subset \beta$ ，则 $n \perp \beta$
D. 若 $\alpha // \beta, m \subset \alpha, n \subset \beta$ ，则 $m // n$ 或 m, n 是异面直线

【答案】D

【知识点】线面关系有关命题的判断、面面关系有关命题的判断

【分析】根据线面平行的位置关系判断 AB；根据线面垂直的判定定理判断 C；根据面面平行的位置关系判断 D.

【详解】对于 A，由 $m // \alpha, n // \alpha$ ，则 $m // n$ 或 m, n 相交、异面，故 A 错误；

对于 B，由 $m // n, m // \alpha$ ，则 $n // \alpha$ 或 $n \subset \alpha$ ，故 B 错误；

对于 C，需要 n 垂直于 β 内的两条相交直线，才能推出 $n \perp \beta$ ，故 C 错误；

对于 D，若 $\alpha // \beta, m \subset \alpha, n \subset \beta$ ，则 m, n 不会有交点，

所以 $m // n$ 或 m, n 是异面直线，故 D 正确.

故选：D

3. 已知 α ， β 是两个不同的平面， m ， n 是两条不同的直线，下列命题中正确的是（ ）

- A. 若 $m \parallel n$ ， $n \subset \alpha$ ，则 $m \parallel \alpha$ B. 若 $m \parallel \alpha$ ， $m \parallel \beta$ ，则 $\alpha \parallel \beta$
C. 若 $m \perp n$ ， $n \subset \alpha$ ，则 $m \perp \alpha$ D. 若 $m \subset \alpha$ ， $n \perp \alpha$ ，则 $m \perp n$

【答案】D

【知识点】线面关系有关命题的判断、面面关系有关命题的判断、线面垂直证明线线垂直

【分析】举反例可判断ABC；由线面垂直的性质定理可判断D.

【详解】对于A，若 $m \parallel n$ ， $n \subset \alpha$ ，则 $m \parallel \alpha$ ，或 $m \subset \alpha$ ，故A错误；

对于B，若 $m \parallel \alpha$ ， $m \parallel \beta$ ，则 $\alpha \parallel \beta$ ，或 α 与 β 相交，故B错误；

对于C，若 $m \perp n$ ， $n \subset \alpha$ ，则 m 与 α 相交，或 $m \subset \alpha$ ，或 $m \parallel \alpha$ ，故C错误；

对于D，若 $m \subset \alpha$ ， $n \perp \alpha$ ，则 $m \perp n$ ，故D正确.

故选：D.

4. 已知 a ， b 是互不重合的直线， α ， β 是互不重合的平面，下列命题正确的是（ ）

- A. 若 $a \parallel b$ ， $b \subset \alpha$ ，则 $a \parallel \alpha$ B. 若 $a \perp \alpha$ ， $b \subset \beta$ ， $a \parallel \beta$ ，则 $a \perp b$
C. 若 $a \parallel \alpha$ ， $a \parallel \beta$ ，则 $\alpha \parallel \beta$ D. 若 $\alpha \cap \beta = b$ ， $a \subset \alpha$ ， $a \perp b$ ，则 $a \perp \beta$

【答案】B

【知识点】线面关系有关命题的判断、面面关系有关命题的判断、判断面面是否垂直、线面垂直证明线线垂直

【分析】由线面的位置关系可判断A，线面垂直的性质可判断B，两平面的位置关系可判断C，面面垂直的判断可判断D.

【详解】对A， $a \parallel b$ ， $b \subset \alpha$ ，则 $a \parallel \alpha$ 或 $a \subset \alpha$ ，故A错误；

对B，由 $a \perp \alpha$ ， $\alpha \parallel \beta$ ，所以 $a \perp \beta$ ， $b \subset \beta$ ，所以 $\vec{a} \perp \vec{b}$ ，故B正确；

对C， $a \parallel \alpha$ ， $a \parallel \beta$ ，则 $\alpha \parallel \beta$ 或 α 、 β 相交，故C错误；

对D， $\alpha \cap \beta = b$ ， $a \subset \alpha$ ， $a \perp b$ ，垂直交线不能判断两平面互相垂直，故D错误；

故选：B

5. 设 a ， b 是两条不重合的直线， α ， β ， γ 是三个不重合的平面，则下列命题中错误的是（ ）

- A. 若 $a \parallel \alpha$ ， $b \subset \alpha$ ，则 $a \parallel b$
B. 若 $\alpha \parallel \beta$ ， $\alpha \cap \gamma = a$ ， $\beta \cap \gamma = b$ ，则 $a \parallel b$
C. 若 $a \perp \beta$ ， $b \perp \beta$ ，则 $a \parallel b$

D. 若 $\alpha // \beta, a \perp \alpha, b \perp \beta$, 则 $a // b$

【答案】A

【知识点】线面关系有关命题的判断、面面关系有关命题的判断、面面平行证明线线平行、线面垂直证明线线平行

【分析】根据空间中直线与直线位置关系可判断 A；根据面面平行的性质定理可判断 B；根据线面垂直的性质可判断 C；根据面面平行与线面垂直的性质可判断 D.

【详解】若 $a // \alpha, b \subset \alpha$, 则 $a // b$ 或 a 与 b 互为异面直线, 故 A 错误;

若 $\alpha // \beta, \alpha \cap \gamma = a, \beta \cap \gamma = b$, 由面面平行的性质定理, 可得 $a // b$, 故 B 正确;

若 $a \perp \beta, b \perp \beta$, 由线面垂直的性质, 可得 $a // b$, 故 C 正确;

若 $\alpha // \beta, a \perp \alpha$, 则 $a \perp \beta$,

又因为 $b \perp \beta, \alpha, \beta$ 是两个不同的平面, a, b 是两条不重合的直线, 则 $a // b$, D 选项正确;

故选: A

6. 设 m, n 是两条不同的直线, α, β 是两个不同的平面, 下列说法正确的是 ()

A. 若 $m // n, n // \alpha$, 则 $m // \alpha$

B. 若 $m // \alpha, n \subset \alpha$, 则 $m // n$

C. 若 $\alpha // \beta, m \subset \alpha, n \subset \beta$, 则 $m // n$

D. 若 $m \cap n = A, m \subset \alpha, n \subset \alpha, m // \beta, n // \beta$, 则 $\alpha // \beta$

【答案】D

【知识点】线面关系有关命题的判断、面面关系有关命题的判断、判断线面平行、判断面面平行

【分析】根据线面平行的判定定理可判断 A 的正误, 根据线面平行的定义可判断 B 的正误, 根据面面平行的性质可判断 C 的正误, 根据面面平行的判定定理可判断 D 的正误.

【详解】对于 A, 若 $m // n, n // \alpha$, 则 $m // \alpha$ 或 $m \subset \alpha$, 故 A 错误;

对于 B, 若 $m // \alpha, n \subset \alpha$, 则 $m // n$ 或 m, n 异面, 故 B 错误;

对于 C, 若 $\alpha // \beta, m \subset \alpha, n \subset \beta$, 则 $m // n$ 或 m, n 异面, 故 B 错误;

对于 D, 由面面平行的判定定理可证 D 成立,

故选: D.

7. 已知 m, n 是两条不同的直线, α, β 是两个不同的平面, 则下列命题正确的是 ()

A. 若 $m // \alpha, n \subset \alpha$, 则 $m // n$

B. 若 $m // \alpha, m // n$, 则 $n // \alpha$

C. 若 $m \perp \alpha, n \perp \beta, m \perp n$, 则 $\alpha \perp \beta$

D. 若 $\alpha \perp \beta, \alpha \cap \beta = l, m \perp l$, 则 $m \perp \alpha$

【答案】C

【知识点】线面关系有关命题的判断、面面关系有关命题的判断

【分析】根据线面平行的位置关系判断 AB；根据线面垂直、面面垂直的判定及性质判断 CD.

【详解】对于 A，由 $m//\alpha$ ， $n\subset\alpha$ ，则 $m//n$ 或 m,n 异面，故 A 错误；

对于 B，由 $m//\alpha$ ， $m//n$ ，则 $n//\alpha$ 或 $n\subset\alpha$ ，故 B 错误；

对于 C，由 $m\perp\alpha$ ， $m\perp n$ ，则 $n//\alpha$ 或 $n\subset\alpha$ ，

则在平面 α 内存在直线 $a//n$ ，而 $n\perp\beta$ ，则 $a\perp\beta$ ，所以 $\alpha\perp\beta$ ，故 C 正确；

对于 D，由 $\alpha\perp\beta$ ， $\alpha\cap\beta=l$ ， $m\perp l$ ，

只有当 $m\subset\beta$ 或 $m//\beta$ 时， $m\perp\alpha$ ，故 D 错误.

故选：C.

8. α,β 为不同的平面， m,n 为不同的直线，则下列判断正确的是 ()

A. 若 $m//\alpha$ ， $n//\alpha$ ，则 $m//n$

B. 若 $m//n$ ， $n\subset\alpha$ ，则 $m//\alpha$

C. 若 $m\perp\alpha$ ， $n\perp\alpha$ ，则 $m//n$

D. 若 $m\perp\alpha$ ， $n\perp m$ ，则 $n//\alpha$

【答案】C

【知识点】线面关系有关命题的判断、判断线面平行、线面垂直证明线线平行

【分析】根据直线与平面、直线与直线的位置关系，结合线面垂直的性质定理逐一进行判断.

【详解】A 选项，若 $m//\alpha$ ， $n//\alpha$ ，则 m 与 n 可能相交、异面或平行，A 错误；

B 选项，若 $m//n$ ， $n\subset\alpha$ ，则 $m//\alpha$ 或 $m\subset\alpha$ ，B 错误；

C 选项，根据线面垂直的性质定理，若 $m\perp\alpha$ ， $n\perp\alpha$ ，则 $m//n$ ，C 正确；

D 选项，若 $m\perp\alpha$ ， $n\perp m$ ，则 $n//\alpha$ 或 $n\subset\alpha$ ，D 错误.

故选：C

9. 如果 a,b 是空间中两条直线，下列说法正确的是

A. a,b 要么相交，要么平行

B. a,b 要么相交，要么异面

C. a,b 要么平行，要么垂直

D. a,b 不相交时，要么平行，要么异面

【答案】D

【知识点】异面直线的概念及辨析

【分析】根据空间中直线的位置关系的类型可得正确的选项.

【详解】空间直线间的位置关系有相交，平行或异面，

故 D 正确；

故选：D.

10. 已知直线 m ， n 和平面 α ，其中 $m\subset\alpha$ ，则“ $m\perp n$ ”是“ $n\perp\alpha$ ”的 ()

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

【答案】C

【知识点】判断命题的必要不充分条件、线面垂直证明线线垂直

【分析】由线面垂直判定定理及线面垂直的性质即可判断得出结论.

【详解】由 $m \subset \alpha$, $m \perp n$, 则可能有 $n \subset \alpha$, $n // \alpha$ 或者 n 与 α 相交, 不能推出 $n \perp \alpha$, 若 $n \perp \alpha$, $m \subset \alpha$, 则有 $n \perp m$,

所以“ $m \perp n$ ”是“ $n \perp \alpha$ ”的必要不充分条件.

故选: C

11. 已知 m , n 是两条不同的直线, α , β , γ 是三个不同的平面, 则下列结论正确的是 ()

- A. 若 $m // n$, $m // \alpha$, 则 $n // \alpha$
B. 若 $m // n$, $\alpha // \beta$, $m \perp \alpha$, 则 $n \perp \beta$
C. 若 $\alpha \perp \beta$, $\beta \perp \gamma$, 则 $\alpha // \gamma$
D. 若 $\alpha // \beta$, $m \subset \alpha$, $n \subset \beta$, 则 $m // n$

【答案】B

【知识点】线面关系有关命题的判断、面面关系有关命题的判断、判断线面平行、判断线面是否垂直

【分析】根据线面位置关系的判定定理和性质定理, 逐项判定即可.

【详解】对于 A, 由 $m // n$, $m // \alpha$, 得 $n // \alpha$ 或 $n \subset \alpha$, A 错误;

对于 B, 由 $m // n$, $m \perp \alpha$, 得 $n \perp \alpha$, 又 $\alpha // \beta$, 则 $n \perp \beta$, B 正确;

对于 C, 当 α, γ 相交时, 其交线垂直于平面 β , 满足 $\alpha \perp \beta$, $\beta \perp \gamma$, α, γ 不平行, C 错误;

对于 D, 由 $\alpha // \beta$, $m \subset \alpha$, $n \subset \beta$, 得 $m // n$ 或 m, n 是异面直线, D 错误.

故选: B.

12. 设 α 是平面, m , n 是两条直线, 则下列命题正确的是 ()

- A. 若 $m // \alpha$, $n // \alpha$, 则 $m // n$
B. 若 $m \perp \alpha$, $n // \alpha$, 则 $m \perp n$
C. 若 $m // \alpha$, $m // n$, 则 $n // \alpha$
D. 若 m, n 与 α 所成的角相等, 则 $m // n$

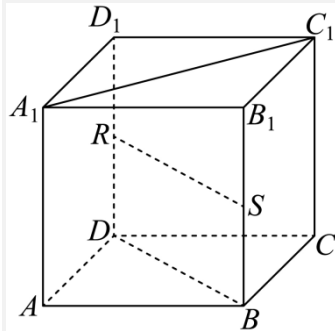
【答案】B

【知识点】线面关系有关命题的判断、判断线面平行、线面角的概念及辨析、线面平行的性质

【分析】根据空间中直线与平面的位置关系的相关定理，结合举例，对每个选项逐一进行分析判断.

【详解】对于 A 选项，若 $m // \alpha$ ， $n // \alpha$ ，则 m 与 n 可能平行、相交或异面.

例如，在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中， $A_1D_1 //$ 平面 $ABCD$ ， $A_1B_1 //$ 平面 $ABCD$ ，但 A_1D_1 与 A_1B_1 是相交的； $A_1D_1 //$ 平面 $ABCD$ ， $B_1C_1 //$ 平面 $ABCD$ ，但 A_1D_1 与 BC_1 是平行的. $A_1C_1 //$ 平面 $ABCD$ ， $RS //$ 平面 $ABCD$ ，但 A_1C_1 与 RS 是异面的.



所以 A 选项错误.

对于 B 选项，若 $n // \alpha$ ，则存在直线 $l \subset \alpha$ ，使 $n // l$.

又因为 $m \perp \alpha$ ，根据直线与平面垂直的性质：如果一条直线垂直于一个平面，那么该直线与平面内的任意一条直线垂直，所以 $m \perp l$.

由于 $n // l$ ，根据异面直线所成角的定义可知 $m \perp n$ ，所以 B 选项正确.

对于 C 选项，若 $m // \alpha$ ， $m // n$ ，则 $n // \alpha$ 或 $n \subset \alpha$. 例如，当 n 在平面 α 内时，也能满足 $m // \alpha$ 且 $m // n$ ，所以 C 选项错误.

对于 D 选项，若 m ， n 与 α 所成的角相等，则 m 与 n 可能平行、相交或异面.

例如，圆锥的母线与底面所成的角都相等，但母线之间相交. 所以 D 选项错误.

故选：B.

13. 设 a ， b 是空间中不同的直线， α ， β ， γ 是不同的平面，则下列说法正确的是 ()

- A. 若 $a // b$ ， $b \not\subset \alpha$ ， $a \not\subset \alpha$ ，则 $a // \alpha$
- B. 若 $a \subset \alpha$ ， $b \subset \beta$ ， $\alpha // \beta$ ，则 $a // b$
- C. 若 $a \subset \alpha$ ， $b \subset \alpha$ ， $a // \beta$ ， $b // \beta$ ，则 $\alpha // \beta$
- D. 若 $\alpha // \beta$ ， $\alpha \cap \gamma = a$ ， $\beta \cap \gamma = b$ ，则 $a // b$

【答案】D

【知识点】线面关系有关命题的判断、面面关系有关命题的判断

【分析】由空间中直线与直线、直线与平面以及平面与平面位置关系的判定定理和性质逐一判断即可.

【详解】对于 A, 若 $a \parallel b$, $b \not\subset \alpha$, $a \not\subset \alpha$, 则 $a \parallel \alpha$ 或 a 与 α 相交, 故 A 错误;

对于 B, 若 $a \subset \alpha$, $b \subset \beta$, $\alpha \parallel \beta$, 则 $a \parallel b$ 或 a 与 b 异面, 故 B 错误;

对于 C, 若 $a \subset \alpha$, $b \subset \alpha$, $a \parallel \beta$, $b \parallel \beta$, 则 $\alpha \parallel \beta$ 或 α 与 β 相交, 故 C 错误;

对于 D, 若 $\alpha \parallel \beta$, $\alpha \cap \gamma = a$, $\beta \cap \gamma = b$, 则 $a \parallel b$, 故 D 正确.

故选: D.

14. l, m 为两条不同的直线, α, β 为两个不同的平面, 下列描述中正确的是 ()

A. 若 $l \parallel \alpha, m \parallel \alpha$, 则 $l \parallel m$

B. 若 $l \parallel \alpha, l \parallel \beta$, 则 $\alpha \parallel \beta$

C. 若 $l \parallel \alpha, m \subset \alpha$, 则 $l \parallel m$

D. 若 $\alpha \parallel \beta, l \parallel \alpha, l \not\subset \beta$, 则 $l \parallel \beta$

【答案】D

【知识点】线面关系有关命题的判断、面面关系有关命题的判断、判断线面平行、判断面面平行

【分析】依据空间中直线与平面、平面与平面的位置关系, 根据相应的判定定理和性质定理逐一对每个选项进行判断.

【详解】对于 A:

若 $l \parallel \alpha$, $m \parallel \alpha$, 则 l 与 m 平行或相交或异面, 故 A 错误;

对于 B:

若 $l \parallel \alpha$, $l \parallel \beta$, 则 $\alpha \parallel \beta$ 或 α 与 β 相交, 故 B 错误;

对于 C:

$l \parallel \alpha$, $m \subset \alpha$, 则 $l \parallel m$ 或 l 与 m 异面, 故 C 错误;

对于 D:

若 $\alpha \parallel \beta$, $l \parallel \alpha$, $l \not\subset \beta$, 由面面平行的性质可知 $l \parallel \beta$, 故 D 正确.

故选: D.

15. 设 α, β, γ 为三个平面, m, n 为两条直线, 且 $\alpha \cap \beta = m$. 下述四个命题:

①若 $m \parallel n$, 则 $n \parallel \alpha$ 或 $n \parallel \beta$

②若 $m \perp n$, 则 $n \perp \alpha$ 或 $n \perp \beta$

③若 $n \parallel \alpha$ 且 $n \parallel \beta$, 则 $m \parallel n$

④ $\alpha \perp \gamma$ 且 $\beta \perp \gamma$, 则 $m \perp \gamma$

其中所有真命题的编号是 ()

A. ①③

B. ②④

C. ②③④

D. ①③④

【答案】D

【知识点】平行公理、线面关系有关命题的判断、面面关系有关命题的判断、面面垂直证线面垂直

【分析】利用线面平行的判定定理可判断①，利用线面垂直的判定定理可判断②，利用线面平行的性质定理可判断③，利用面面垂直的性质定理可判断④.

【详解】对于①，由于 $m \parallel n$ ， $\alpha \cap \beta = m$ ，所以 $n \subset \alpha$ 或 $n \subset \beta$ 或 $n \not\subset \alpha$ 且 $n \not\subset \beta$ ，则有 $n \parallel \beta$ 或 $n \parallel \alpha$ 或 $n \parallel \alpha$ 且 $n \parallel \beta$ ，故①正确；

对于②，由于 $m \perp n$ ，只有一条线线垂直，不能确定 $n \perp \alpha$ 或 $n \perp \beta$ ，故②错误；

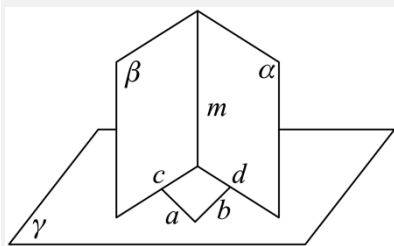
对于③，由 $n \parallel \alpha$ ，则在 α 内必存在直线 $a \parallel n$ ，且 $a \not\subset \beta$

又由 $n \parallel \beta$ ，则在 β 内必存在直线 $b \parallel n$ ，且 $b \not\subset \alpha$ ，根据平行的传递性有 $a \parallel b$ ，

由于 $b \subset \beta$ ， $a \not\subset \beta$ ，则 $a \parallel \beta$ ，又因为 $a \subset \alpha$ ， $\alpha \cap \beta = m$ ，

所以 $a \parallel m$ ，又因为 $a \parallel n$ ，所以 $m \parallel n$ ，故③正确；

对于④，



由 $\alpha \perp \gamma$ ，设 $\alpha \cap \gamma = d$ ，可在平面 γ 作 $b \perp d$ ，

根据面面垂直性质定理可得： $b \perp \alpha$ ，又因为 $m \subset \alpha$ ，所以 $b \perp m$ ，

同理由 $\beta \perp \gamma$ ，设 $\beta \cap \gamma = c$ ，可在平面 γ 作 $a \perp c$ ，

根据面面垂直性质定理可得： $a \perp \beta$ ，又因为 $m \subset \beta$ ，所以 $a \perp m$ ，

因为 $\alpha \cap \beta = m$ ，由图可知 a, b 相交，且 $a, b \subset \gamma$ ，所以有 $m \perp \gamma$ ，故④正确；

故选：D.