



2025

北师大版高中数学一轮复习课件（新高考新教材）

课时规范练53 空间直线、平面的垂直

基础 巩固练

1.(2024·陕西咸阳模拟)已知 m, n 是两条不同的直线, α, β 是两个不同的平面,有以下四个命题:

①若 $m \parallel n, n \subset \alpha$,则 $m \parallel \alpha$

②若 $m \subset \alpha, m \perp \beta$,则 $\alpha \perp \beta$

③若 $m \perp \alpha, m \perp \beta$,则 $\alpha \parallel \beta$

④若 $\alpha \perp \beta, m \subset \alpha, n \subset \beta$,则 $m \perp n$

其中正确的命题是(**A**)

A.②③

B.②④

C.①③

D.①②

解析 若 $m \parallel n, n \subset \alpha$, 则 $m \parallel \alpha$ 或 $m \subset \alpha$, 命题①错误; 由面面垂直的判定定理可知, 命题②正确; 垂直于同一条直线的两个平面互相平行, 命题③正确; 若 $\alpha \perp \beta, m \subset \alpha, n \subset \beta$, 则 m, n 可能相交, 可能平行, 可能异面, 不一定互相垂直, 命题④错误.

2.(2024·辽宁辽阳模拟)在四面体 $ABCD$ 中, $\triangle BCD$ 为正三角形, AB 与平面 BCD 不垂直,则下列说法正确的是(**A**)

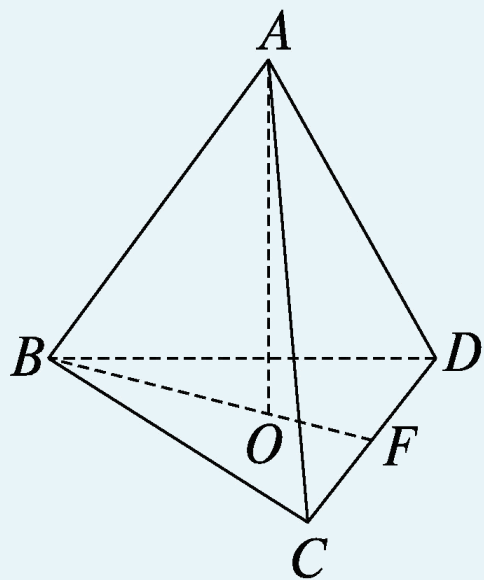
A. AB 与 CD 可能垂直

B. A 在平面 BCD 内的射影可能是 B

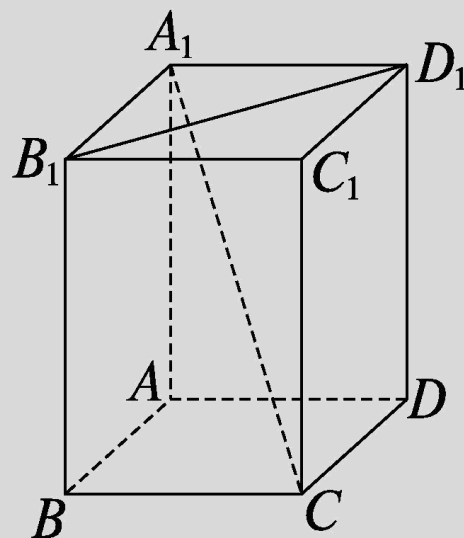
C. AB 与 CD 不可能垂直

D.平面 ABC 与平面 BCD 不可能垂直

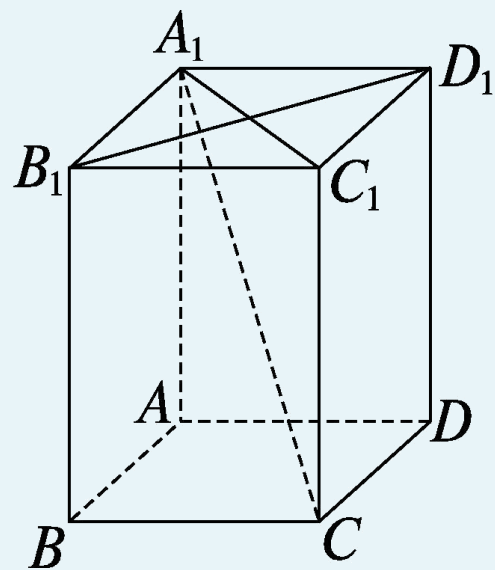
解析 当四面体 $ABCD$ 为正四面体时,如图所示,点 A 在平面 BCD 上的射影为点 O ,即 $OA \perp$ 平面 BCD .由于 $CD \subset$ 平面 BCD ,所以 $OA \perp CD$.延长 BO 交 CD 于点 F ,则 $CD \perp BF$.由于 $AO \cap BF = O$, $AO, BF \subset$ 平面 ABO ,所以 $CD \perp$ 平面 ABO .由于 $AB \subset$ 平面 ABO ,所以 $AB \perp CD$.所以A正确,C错误.若点 A 在平面 BCD 内的射影是点 B ,则 AB 与平面 BCD 垂直,与已知矛盾,B错误.平面 ABC 与平面 BCD 可能垂直,D错误.



3.(2024·上海闵行模拟)如图,对于直四棱柱 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$,要使 $A_1C \perp B_1D_1$,则在四边形 $ABCD$ 中,满足的条件可以是 $A_1C_1 \perp B_1D_1$.(只需写出一个正确的条件)



解析 连接 A_1C_1 ,如图所示.因为 $CC_1 \perp$ 平面 $A_1B_1C_1D_1$, $B_1D_1 \subset$ 平面 $A_1B_1C_1D_1$,则
 $B_1D_1 \perp CC_1$.若 $A_1C_1 \perp B_1D_1$,又 $A_1C_1 \cap CC_1 = C_1$, $CC_1, A_1C_1 \subset$ 平面 A_1CC_1 ,所以
 $B_1D_1 \perp$ 平面 A_1CC_1 ,因为 $A_1C \subset$ 平面 A_1CC_1 ,所以 $A_1C \perp B_1D_1$.

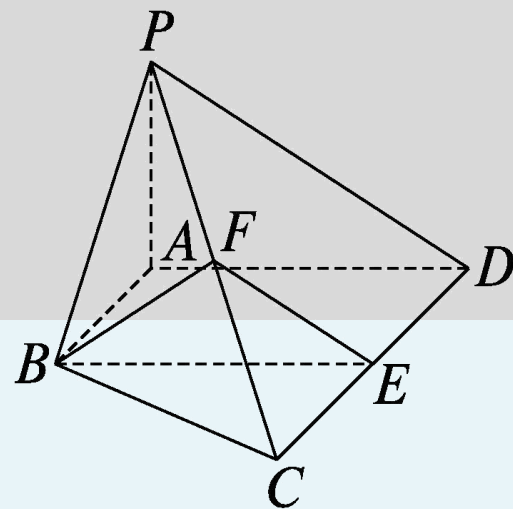


4. 如图, 在四棱锥 $P-ABCD$ 中, $AB \parallel CD$, $AB \perp AD$, $CD = 2AB$, 平面 $PAD \perp$ 平面 $ABCD$, $PA \perp AD$, E 和 F 分别是 CD 和 PC 的中点. 求证:

(1) $PA \perp$ 平面 $ABCD$;

(2) 平面 $BEF \perp$ 平面 PCD .

证明 (1) $\because$ 平面 $PAD \perp$ 平面 $ABCD$, $PA \perp AD$, 平面 $PAD \cap$ 平面 $ABCD = AD$, $PA \subset$ 平面 PAD ,
 $\therefore PA \perp$ 平面 $ABCD$.



(2) $\because AB \parallel CD, CD=2AB, E$ 为 CD 的中点, $\therefore AB \parallel DE, AB=DE$,

$\therefore$ 四边形 $ABED$ 为平行四边形.

$\because AB \perp AD, \therefore$ 四边形 $ABED$ 为矩形,

$\therefore BE \perp CD, AD \perp CD$.

$\because PA \perp$ 平面 $ABCD, CD \subset$ 平面 $ABCD, \therefore PA \perp CD$.

又 $PA, AD \subset$ 平面 PAD , 且 $PA \cap AD = A$,

$\therefore CD \perp$ 平面 PAD .

$\because PD \subset$ 平面 $PAD, \therefore CD \perp PD$.

$\because E$ 和 F 分别是 CD 和 PC 的中点,

$\therefore PD \parallel EF, \therefore CD \perp EF$.

又 $CD \perp BE, EF \cap BE = E, EF, BE \subset \text{平面} BEF, \therefore CD \perp \text{平面} BEF.$

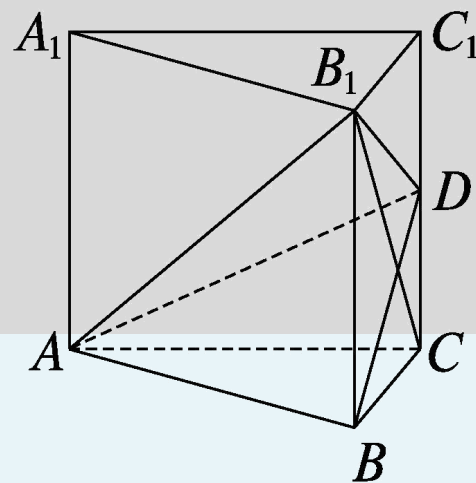
$\because CD \subset \text{平面} PCD,$

$\therefore \text{平面} BEF \perp \text{平面} PCD.$

5.(2024·江西九江模拟)在直三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中, $AB \perp BC$, D 为 CC_1 的中点, $BB_1 = \sqrt{2}BC$.

(1)证明:平面 $AB_1C \perp$ 平面 ABD ;

(2)若 $AB = BD = \sqrt{3}$,求三棱锥 B_1-ABD 的体积.



(1)**证明** $\because ABC-A_1B_1C_1$ 为直三棱柱,

$\therefore AB \perp BB_1$.

又 $AB \perp BC, BC \cap BB_1 = B, BC, BB_1 \subset$ 平面 BB_1C_1C ,

$\therefore AB \perp$ 平面 BB_1C_1C .

$\because B_1C \subset$ 平面 $BB_1C_1C, \therefore B_1C \perp AB$.

设 $BC=t$, 则 $BB_1=\sqrt{2}t, \tan \angle BB_1C=\frac{\sqrt{2}}{2}, CD=\frac{1}{2}CC_1=\frac{\sqrt{2}t}{2}, \tan \angle CBD=\frac{CD}{BC}=\frac{\sqrt{2}}{2},$

$$\therefore \angle BB_1C = \angle CBD.$$

$$\because \angle BB_1C + \angle B_1CB = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle CBD + \angle B_1CB = 90^\circ, \text{ 故 } B_1C \perp BD.$$

$\because B_1C \perp AB, B_1C \perp BD, AB \subset \text{平面 } ABD, BD \subset \text{平面 } ABD, \text{ 且 } AB \cap BD = B, \text{ 知 } B_1C \perp \text{平面 } ABD.$

又 $B_1C \subset \text{平面 } AB_1C,$

$\therefore \text{平面 } AB_1C \perp \text{平面 } ABD.$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/988071002031007003>