

## 8.6.2 直线与平面垂直

### 基础过关练

#### 题组一 直线与平面垂直的判定及性质

1. 下列说法中正确的个数是( )

- ①若直线  $l$  与平面  $\alpha$  内的一条直线垂直, 则  $l \perp \alpha$ ;
- ②若直线  $l$  与平面  $\alpha$  内的两条直线垂直, 则  $l \perp \alpha$ ;
- ③若直线  $l$  与平面  $\alpha$  内的两条相交直线垂直, 则  $l \perp \alpha$ ;
- ④若直线  $l$  与平面  $\alpha$  内的任意一条直线都垂直, 则  $l \perp \alpha$ .

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

2. (2020 陕西渭南高三上期末) 给定空间中的直线  $l$  及平面  $\alpha$ , “直线  $l$  与平面  $\alpha$  内无数条直线都垂直”是“直线  $l$  与平面  $\alpha$  垂直”的( )

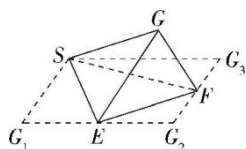
- A. 充要条件
- B. 充分而不必要条件
- C. 必要而不充分条件
- D. 既不充分也不必要条件

3. 垂直于梯形两腰的直线与梯形两底所在的平面的位置关系是( )

- A. 垂直
- B. 平行
- C. 在平面内
- D. 无法确定

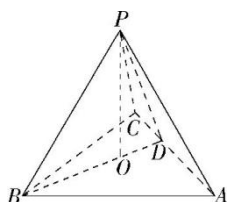
4. (2020 湖南长沙高一期中) 如图所示, 在正方形  $SG_1G_2G_3$  中,  $E$ 、 $F$  分别是  $G_1G_2$ 、 $G_2G_3$  的中点, 现在沿  $SE$ 、 $SF$ 、 $EF$  把这个正方形折成一个四面体, 使  $G_1$ 、 $G_2$ 、 $G_3$  三点重合, 重合后的点记为  $G$ . 给出下列关系:

- ①  $SG \perp$  平面  $EFG$ ;
  - ②  $SE \perp$  平面  $EFG$ ;
  - ③  $GF \perp SE$ ;
  - ④  $EF \perp$  平面  $SEG$ .
- 其中关系成立的有( )



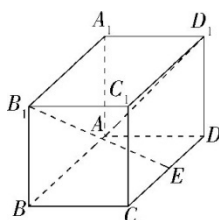
A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ③④

5. 如图所示,在三棱锥  $P-ABC$  中, $PO \perp$  平面  $ABC$ , $BO \perp AC$ , $BO$  的延长线交  $AC$  于点  $D$ , 则图中与  $AC$  垂直的直线有( )



A. 1 条 B. 2 条 C. 3 条 D. 4 条

6. 如图,在长方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中,侧面  $AA_1D_1D$  为正方形, $E$  为棱  $CD$  上任意一点,则  $AD_1$  与  $B_1E$  的关系为( )



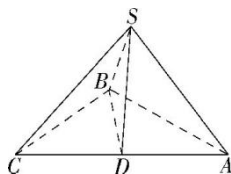
A.  $AD_1 \perp B_1E$  B.  $AD_1 \parallel B_1E$

C.  $AD_1$  与  $B_1E$  共面 D. 以上都不对

7. 如图,在三棱锥  $S-ABC$  中, $\angle ABC=90^\circ$ , $D$  是  $AC$  的中点,且  $SA=SB=SC$ .

(1) 求证: $SD \perp$  平面  $ABC$ ;

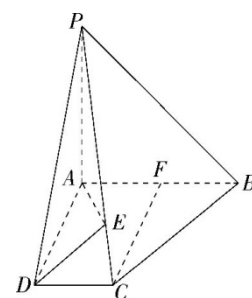
(2) 若  $AB=BC$ ,求证: $BD \perp$  平面  $SAC$ .



8.(2020 河南焦作高一上期末)如图,在四棱锥 P-ABCD 中, $AB\parallel CD$ , $AB\perp AD$ , $PA\perp$ 平面 ABCD, $AD=\sqrt{3}$ , $BC=AP=2CD=2$ ,E 是棱 PC 上一点,F 是 AB 的中点.

(1)证明: $CF\parallel$ 平面 ADE;

(2)若  $PE=3EC$ ,O 为点 E 在平面 PAB 上的射影,求四棱锥 P-ADEO 的体积.

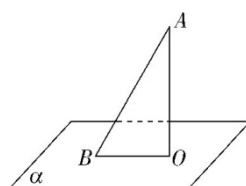


### 题组二 直线与平面所成的角

9.正方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中,直线 AC 与直线  $BC_1$  所成的角、直线 AC 与平面  $A_1D$  所成的角分别为( )

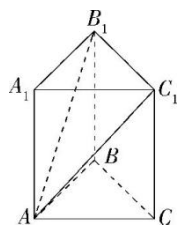
A. $60^\circ,45^\circ$  B. $90^\circ,45^\circ$  C. $60^\circ,30^\circ$  D. $45^\circ,60^\circ$

10.如图所示,若斜线段 AB 是它在平面  $\alpha$  上的射影 BO 的 2 倍,则直线 AB 与平面  $\alpha$  所成的角是( )



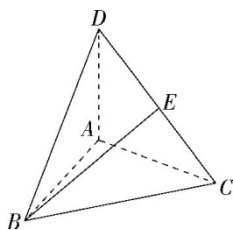
A. $60^\circ$  B. $45^\circ$  C. $30^\circ$  D. $120^\circ$

11.(2020 山东济南外国语学校高二下月考)如图,在直三棱柱  $ABC-A_1B_1C_1$  中, $\angle BAC=90^\circ$ , $AB=AC=2$ , $AA_1=\sqrt{6}$ ,则  $AA_1$  与平面  $AB_1C_1$  所成的角为( )



- A.  $\frac{\pi}{6}$  B.  $\frac{\pi}{4}$  C.  $\frac{\pi}{3}$  D.  $\frac{\pi}{2}$

12.(2020 湖南长沙第一中学高一上期末)在三棱锥 A-BCD 中, $AB=AC=AD=2$ ,且  $AB,AC,AD$  两两垂直,点 E 为 CD 的中点,则直线 BE 与平面 ACD 所成角的正弦值是\_\_\_\_\_.

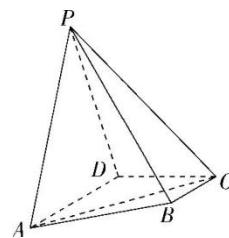


13.(2020 河南高三 3 月联合检测)在正方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中,设  $BC_1, BD_1$  与底面 ABCD 所成的角分别为  $\alpha, \beta$ ,则  $\tan(\alpha+\beta)=$ \_\_\_\_\_.

14.(2020 四川内江高二上期末)如图,在四棱锥 P-ABCD 中, $AD \perp CD, AD \parallel BC, AD=2BC=2CD=4, PC=2\sqrt{5}, \triangle PAD$  是正三角形.

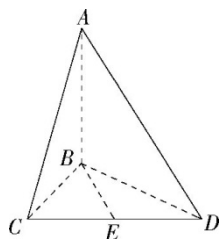
(1)求证: $CD \perp PA$ ;

(2)求 AB 与平面 PCD 所成角的余弦值.



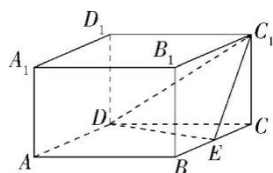
### 题组三 点到平面的距离

15.(2020 安徽宿州十三所重点中学高二上期末)如图,四面体 A-BCD 中,AB,BC,BD 两两垂直,BC=BD=2,点 E 是 CD 的中点,若直线 AB 与平面 ACD 所成角的正弦值为  $\frac{1}{3}$ ,则 B 到平面 ACD 的距离为( )



- A.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  B.  $\frac{4}{3}$  C.  $\frac{2\sqrt{2}}{3}$  D.  $\frac{2}{3}$

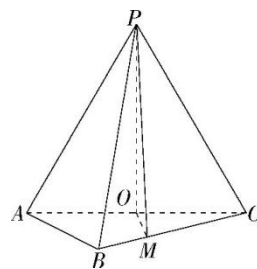
16.(2020 福建福州第一中学高一下期末)如图,在四棱柱 ABCD-A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> 中,A<sub>1</sub>A⊥平面 ABCD,平面 ABCD 是菱形,AA<sub>1</sub>=4,AB=6,∠BAD= $\frac{\pi}{3}$ ,E 是 BC 的中点,则点 C 到平面 C<sub>1</sub>DE 的距离等于\_\_\_\_\_.



17.(2020 辽宁丹东高三上期末)如图,在三棱锥 P-ABC 中,AB=BC=2 $\sqrt{2}$ ,PA=PB=PC=AC=4,O 为 AC 的中点.

(1)证明:PO⊥平面 ABC;

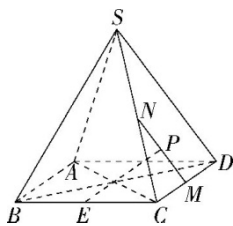
(2)若点 M 在棱 BC 上,且 MC=2MB,求点 C 到平面 POM 的距离.



## 能力提升练

### 题组一 直线与平面垂直的判定与性质

1.(2020 广东六校联盟高三下联考,★★)在正四棱锥  $S-ABCD$  中, $E$ 、 $M$ 、 $N$  分别是  $BC$ 、 $CD$ 、 $SC$  的中点,动点  $P$  在线段  $MN$  上运动时,下列四个结论,不一定成立的为( )



① $EP \perp AC$ ;② $EP \parallel BD$ ;③ $EP \parallel$ 平面  $SBD$ ;④ $EP \perp$ 平面  $SAC$ .

A.①③ B.③④ C.①② D.②④

2.(2020 安徽六安第一中学高三下月考,★★)在三棱锥  $A-BCD$  中, $AB \perp$ 平面  $BCD$ , $BC \perp CD$ , $AB=6$ ,若该三棱锥的外接球的体积为 $\frac{500\pi}{3}$ ,则  $BC \cdot CD$  的最大值为( )

A. $\frac{25}{2}$  B.32 C.50 D.64

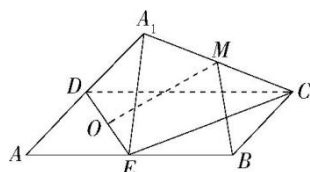
3.(2020 重庆第八中学高二上期末,★★)点  $P$  在正方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  的侧面  $CDD_1C_1$  及边界上运动,并保持  $BP \perp A_1C$ ,若正方体的棱长为 1,则  $PC$  的取值范围是( )

A. $[\frac{\sqrt{2}}{2}, 1]$  B. $[\sqrt{2}, 2]$

C. $[2, 2\sqrt{2}]$  D. $[1, 2]$

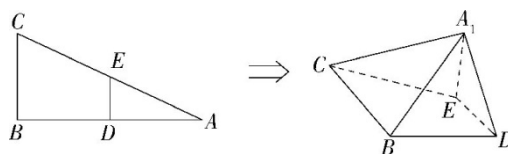
4.(多选)(2020 江西新余八校高二期中联考,★★)如图,矩形  $ABCD$  中, $AB=2AD$ , $E$  为边  $AB$  的中点,将  $\triangle ADE$  沿直线  $DE$  翻折成

$\triangle A_1DE$  ( $A_1 \notin$  平面  $ABCD$ ), 若  $M$ 、 $O$  分别为线段  $A_1C$ 、 $DE$  的中点, 则在  $\triangle ADE$  翻折过程中, 下列说法正确的有( )



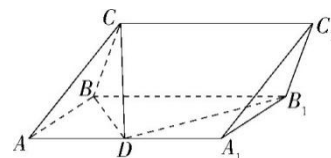
- A. 与平面  $A_1DE$  垂直的直线必与直线  $MB$  垂直
- B. 异面直线  $BM$  与  $A_1E$  所成的角是定值
- C. 一定存在某个位置, 使  $DE \perp MO$
- D. 三棱锥  $A_1-ADE$  外接球的半径与  $AD$  的比为定值

5. (2020 陕西榆林高一上期末, ★★) 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $AB \perp BC$ ,  $D$ 、 $E$  分别为  $AB$ 、 $AC$  边上的中点, 且  $AB=4$ ,  $BC=2$ , 现将  $\triangle ADE$  沿  $DE$  折起, 使得  $A$  到  $A_1$  的位置, 且  $\angle A_1DB=60^\circ$ , 则  $A_1C=$ \_\_\_\_\_.



6. (2020 福建厦门外国语学校高三上月考, ★★) 如图, 在三棱柱  $ABC-A_1B_1C_1$  中,  $AA_1=2AB=2$ ,  $\angle BAA_1=\frac{\pi}{3}$ ,  $D$  为  $AA_1$  的中点, 点  $C$  在平面  $ABB_1A_1$  内的射影在线段  $BD$  上,

- (1) 求证:  $B_1D \perp$  平面  $CBD$ ;
- (2) 若  $\triangle CBD$  是正三角形, 求三棱柱  $ABC-A_1B_1C_1$  的体积.

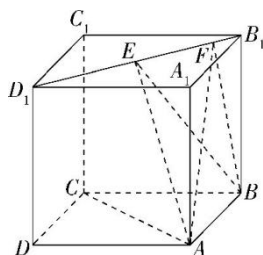


题组二 直线与平面所成的角

7.(2020 四川乐山高二上期末,★★)在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$ , $D$ 是 $BC$ 的中点, $PA\perp$ 平面 $ABC$ ,如果 $PB$ 、 $PC$ 与平面 $ABC$ 所成的角分别为 $30^\circ$ 和 $60^\circ$ ,那么 $PD$ 与平面 $ABC$ 所成的角为( )

A. $30^\circ$  B. $45^\circ$  C. $60^\circ$  D. $75^\circ$

8.(多选)(2020 山东济宁高二上期末,★★)如图,正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的棱长为1,线段 $B_1D_1$ 上有两个动点 $E$ 、 $F$ ,且 $EF=\frac{1}{2}$ ,则下列结论中正确的是( )



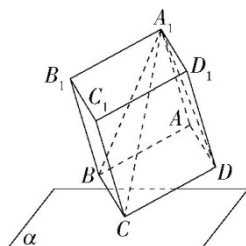
A. $AC\perp AF$

B. $AC\perp$ 平面 $BEF$

C. $AB$ 与平面 $BEF$ 所成的角是 $45^\circ$

D. $\triangle AEF$ 的面积与 $\triangle BEF$ 的面积相等

9.(2020 浙江绍兴高二上期末,★★)如图,正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的顶点 $C$ 在平面 $\alpha$ 上,若 $A_1B$ 、 $A_1D$ 与平面 $\alpha$ 都成 $60^\circ$ 角,则 $A_1C$ 与平面 $\alpha$ 所成角的余弦值为\_\_\_\_\_.

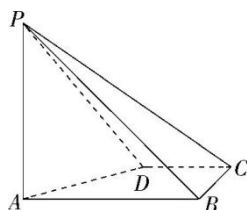




10.(2020 北京延庆高二下期末,★★)如图,在四棱锥 P-ABCD 中, $PA \perp$ 平面 ABCD, $PA=AB=2,BC=CD=1,PC=3$ ,\_\_\_\_\_.从① $CD \perp BC$ ,② $CD \parallel$ 平面 PAB 这两个条件中选一个,补充在上面问题中,并完成解答.

(1)求证:四边形 ABCD 是直角梯形;

(2)求直线 PB 与平面 PCD 所成角的正弦值.



### 题组三 空间距离

11.(2020 浙江镇海中学高三下月考,★★)已知正四棱柱  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中, $AB=2,CC_1=2\sqrt{2}$ ,E 为  $CC_1$  的中点,则直线  $AC_1$  与平面 BED 的距离为( )

A.  $2\sqrt{3}$  B.  $\sqrt{3}$  C.  $\sqrt{2}$  D. 1

12.(2020 重庆南开中学高二上期末,★★)如图所示,直平行六面体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  的所有棱长都为 2, $\angle DAB=60^\circ$ ,过体对角线  $BD_1$  的截面  $\alpha$  与棱  $AA_1$  和  $CC_1$  分别交于点 E、F,给出下列命题:

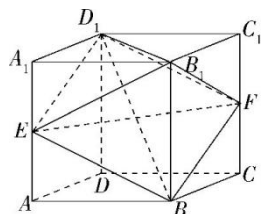
①四边形  $BED_1F$  的面积的最小值为  $2\sqrt{6}$ ;

②直线 EF 与平面  $BCC_1B_1$  所成角的最大值为  $\frac{\pi}{4}$ ;

③四棱锥  $B_1-BED_1F$  的体积为定值;

④点  $B_1$  到截面  $\alpha$  的距离的最小值为  $\frac{2\sqrt{21}}{7}$ .

其中所有的真命题为( )

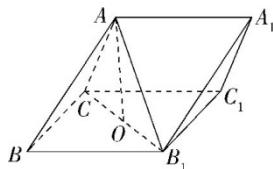


- A.①②③ B.①③④ C.①③ D.②④

13.(2020 黑龙江哈尔滨第六中学高二上期末,★)如图,在三棱柱  $ABC-A_1B_1C_1$  中,侧面  $BB_1C_1C$  为菱形, $B_1C$  的中点为  $O$ ,且  $AO \perp$  平面  $BB_1C_1C$ .

(1)证明: $B_1C \perp AB$ ;

(2)若  $AC \perp AB_1$ ,  $\angle CBB_1 = 60^\circ$ ,  $BC = 1$ ,求三棱柱  $ABC-A_1B_1C_1$  的高.



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/628013116050006061>