第 4 期

第 3 版同步周测题参考答案

一、选择题

1.B

2.D

提示：过平面外一点作该平面的平行平面，有且只有 1 个，在这个平行平面上过这个点的直线有无数条，这些直线都与原平面平行，故选 D.

3.C

提示：由面面平行的性质可知截面四边形是矩形.

4.B

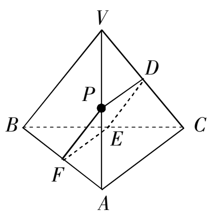
提示：由已知条件，可知 $DE \underline{\underline{\parallel}} BC$，则 $DE\parallel$平面 ABC.又 $DE\subset$平面$DEFG$，平面 $DEFG\cap$平面 $ABC=GF$，所以$DE\parallel GF$.所以 $GF\parallel BC$.所以 $GF\neq BC$，即$GF\neq DE$，所以直线 DG 与 EF 必相交.

5.D

提示：由平面 ADD_1A_1 与平面 D_1EF 有公共点 D_1，依据公理 3 知，必有过该点的公共直线 l.在平面 ADD_1A_1 内与 l 平行的线有无数条，且它们都不在平面 D_1EF 内，由线面平行的判定定理知它们都与平面 D_1EF 平行.

6.C

提示：如图，过点 P 作 AC 的平行线 PD 交 VC 于点 D，作 VB 的平行线交 AB 于点 F，过点 D 作 VB 的平行线交 BC 于 E.连接 EF，由 $PF\parallel DE$，故 P，D，E，F 共面，且平面 $PDEF$ 与 VB 和 AC 都平行，易知四边形 $PDEF$ 是平行四边形，故选 C.



（第 6 题图）

7.A

提示：平面 EFH 即平面 $EFDC$.易证 $B_1G\parallel EC$，所以 $B_1G\parallel$平面 $EFDC$.故选 A.

8.C

提示：由平面平行的性质定理，易证$\frac{AB}{AC}=\frac{DE}{DF}$.所以$AC=\frac{DF}{DE}\times AB=\frac{5}{2}\times6=15$.

9.A

提示：依据面面平行的判定定理.

10.D

提示：作平面 $\gamma\parallel\alpha$，$\gamma\parallel\beta$，且平面 γ 到平面 α 的距离等于平面 γ 到平面 β 的距离，则不论 A、B 分别在平面 α、β 内如何移动，所有的动点 C 都在平面 γ 内，故选 D.

11.C

12.C

提示：②中 a 与 b 可能平行、相交或是异面直线；③中 α 与 β 可能平行、相交；⑤⑥中 a 可能与 α 平行，也可能在 α 内.

二、填空题

13.$b\parallel\alpha$ 或 $b\subset\alpha$

14.平行四边形

15.平行

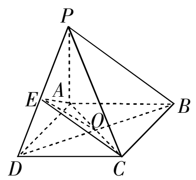
提示：因为过 A_1，C_1，B 的平面与底面 $A_1B_1C_1D_1$ 的交线为 A_1C_1，又正方体的两底面互相平行，则由两个平面平行的性质定理知 $l\parallel A_1C_1$.

16.①③④

提示：②中无穷多条直线可能都互相平行，此时，平面 α 不一定与平面 β 平行.

三、解答题

17.**证明**：连接 BD 与 AC 相交于 O，连接 EO，如图.



（第 17 题图）

在▱$ABCD$ 中，O 是 BD 的中点，又 E 是 PD 的中点，所以 $EO\parallel PB$.

因为 $PB\not\subset$平面 AEC，$EO\subset$平面 AEC，所以 $PB\parallel$平面 AEC.

18.**证明**：由已知得平面 $ABE\parallel$平面 DCC_1F，又平面 $AEC_1F\cap$平面 $ABE=AE$，平面 $AEC_1F\cap$平面 $DCC_1F=C_1F$，所以 $AE\parallel C_1F$.同理可得 $AF\parallel C_1E$，所以四边形 AEC_1F 是平行四边形.

19.**解**：因为 $A\notin a$，所以 A，a 确定一个平面，设为 β.因为 $B\in a$，

所以 $B\in\beta$.又 $A\in\beta$，所以 $AB\subset\beta$.

同理 $AC\subset\beta$，$AD\subset\beta$.

因为点 A 与直线 a 在 α 的异侧，

所以 β 与 α 相交，

即平面 ABD 与 α 相交，交线为 EG.

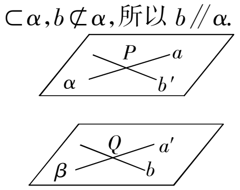
因为 $BD\parallel\alpha$，$BD\subset$平面 ABD，平面 $ABD\cap\alpha=EG$，所以 $BD\parallel EG$，

所以$\frac{EG}{BD}=\frac{AG}{AD}=\frac{AF}{AC}$，

所以 $EG=\frac{AF}{AC}\cdot BD=\frac{5}{9}\times4=\frac{20}{9}$.

20.**证明**：如图所示，在直线 a 上任取一点 P，过点 P 作直线 $b'\parallel b$，

则 a 与 b' 可确定一个平面，记为 α.因为 $b'\subset\alpha$，$b\not\subset\alpha$，所以 $b\parallel\alpha$.



（第 20 题图）

在直线 b 上任取一点 Q，过点 Q 作直线 $a'\parallel a$，则 a' 与 b 可确定一个平面，记为 β.

因为 $a\subset\alpha$，$a'\not\subset\alpha$，所以 $a'\parallel\alpha$.

又 $a'\cap b=Q$，所以 $\alpha\parallel\beta$.

21.(1)**证明**：因为四边形 $EFGH$ 为平行四边形，所以 $EF\parallel HG$.

又因为 $HG\subset$平面 ABD，

所以 $EF\parallel$平面 ABD.

又因为 $EF\subset$平面 ABC，平面 $ABD\cap$平面 $ABC=AB$，

所以 $EF\parallel AB$.

又 $EF\subset$平面 $EFGH$，$AB\not\subset$平面 $EFGH$，

所以 $AB\parallel$平面 $EFGH$.

(2)**解**：设 $EF=x(0<x<4)$.

由 $EF\parallel AB$，得$\frac{EF}{AB}=\frac{CE}{CA}$，

即$\frac{CE}{CA}=\frac{x}{4}$.

由 $EH\parallel FG\parallel CD$，得$\frac{EH}{CD}=\frac{AE}{AC}$，

即$\frac{EH}{6}=\frac{AE}{AC}$.

因为$\frac{CE}{CA}+\frac{AE}{AC}=1$，

所以$\frac{x}{4}+\frac{EH}{6}=1$，

则 $EH=6-\frac{3}{2}x$.

所以四边形 $EFGH$ 的周长

$l=2\left(x+6-\frac{3}{2}x\right)=12-x$.

又 $0<x<4$，则有 $8<l<12$.

所以四边形 $EFGH$ 周长的取值范围是$(8,12)$.

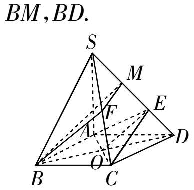
22.**解**：当 F 是棱 SC 的中点时，存在过 BF 的平面 BFM 平行于平面 AEC.

证明如下：

如图，取 SE 的中点 M，连接 FM，BF，则 $FM\parallel CE$，

所以 $FM\parallel$平面 ACE.

连接 BM，BD.



（第 22 题图）

设 $BD\cap AC=O$，则 O 为 BD 的中点，连接 OE.

由 $EM=\frac{1}{2}SE=ED$ 知，E 是 MD 的中点，

所以 $BM\parallel OE$，

又 $BM\not\subset$平面 ACE，

所以 $BM\parallel$平面 ACE.

又$FM\cap BM=M$，

所以平面 $BFM\parallel$平面 AEC.

所以在棱 SC 上存在一点 F(F 是棱 SC 的中点)，且存在过 BF 的平面 BFM(M 是 SE 的中点)平行于平面 AEC.

第 1 期

第 3 版同步周测题参考答案

一、选择题

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

5.D

提示：俯视图是从几何体的上面向下面正投影，故选 D.

6.C

提示：根据斜二测画法的规则，原来的直角变为 45°角，排除 B；与 y' 轴平行的线段长度减半，排除 A；与 x' 轴平行的线段长度不变，排除 D.故选 C.

7.A

提示：三个侧面都是直角边长为$\frac{\sqrt2}{2}$的等腰直角三角形，底面是边长为 1 的等边三角形.

8.D

提示：设圆台的母线长为 l.由题知，中截面是半径为$\frac{5+R}{2}$的圆面，则$\left[\pi\times\frac{l}{2}\times\left(5+\frac{5+R}{2}\right)\right]:\left[\pi\times\frac{l}{2}\times\left(\frac{5+R}{2}+R\right)\right]=1:2$，解得 $R=25$.

9.C

提示：设上底面面积为 S，则下底面面积为 $4S$，设高为 h，那么 $V_{A_1-ABC}=\frac{1}{3}Sh$，$V_{C-A_1B_1C_1}=\frac{4}{3}Sh$，$V_{B-A_1B_1C}=\frac{1}{3}(S+\sqrt{S\times4S}+4S)h-\frac{1}{3}Sh-\frac{4}{3}Sh=\frac{2}{3}Sh$，从而可知选C.

10.C

提示：设体积为V，则$S_{正}=6\sqrt[3]{V^2}$，$S_{柱}=2\pi\left(\sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}\right)^2+4\pi\left(\sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}\right)^2=3\sqrt[3]{2\pi V^2}$，$S_{球}=\sqrt[3]{36\pi V^2}$，比较可得$S_{球}<S_{柱}<S_{正}$.

11.A

提示：将侧面展开，最短距离为长、宽分别为 2π、4 的矩形的对角线长.

12.C

提示：由正视图知小正方体共 3 列，且左侧高一层，中间最高两层，右侧最高两层.结合侧视图可知搭成这个几何体至少需要小正方体的个数为 3+2+1=6.

二、填空题

13.三棱锥

14.16cm

提示：由斜二测画法的规则可知正方形 $O'A'B'C'$对应的原图形是▱$OABC$，且 $OA=2$，$OB\perp OA$，$OB=4\sqrt2$.所以 $AB=OC=\sqrt{2^2+(4\sqrt2)^2}=6$.所以周长等于 $2\times6+2\times2=16$(cm).

15.6π

提示：由题意可将三棱锥补充为一个长、宽、高分别是 1，$\sqrt2$，$\sqrt3$ 的长方体，则其外接球的直径 $2R=\sqrt{1+2+3}=\sqrt6$，表面积 $S=4\pi R^2=6\pi$.

16.①③④⑤

提示：因为有六个面，所以①正确；因为侧棱的延长线不能交于一点，所以②不正确；把几何体放倒就会发现③正确；由切割法可知④正确；由补形法可知⑤正确.

三、解答题

17.**解**：(1)由一个圆柱和两个圆台构成.

(2)由挖去与上底面同底的圆锥的圆台、一个圆柱和一个圆锥构成.

18.**解**：由三视图可知该几何体的下方是一个四棱柱，上方是一个四棱锥，并且底面重合.

(1)画轴.如图 1 所示，画出 x 轴、y 轴、z 轴，三轴交于点 O，使$\angle xOy=45°$，$\angle xOz=90°$.

(2)画棱柱的底面.以 O 为中点，在 x 轴上画 $MN=2$，在 y 轴上画 $EQ=1$，分别过点 M，N 作 y 轴的平行线，过点 E，Q 作 x 轴的平行线，设它们的交点分别为 A，B，C，D，则四边形 $ABCD$ 就是该棱柱的下底面.

(3)画棱柱的侧棱.分别以 A，B，C，D 四个顶点为起点作平行于 z 轴，长度为 1 的线段，得四条侧棱 AA'，BB'，CC'，DD'，顺次连接 A'，B'，C'，D'.

(4)画四棱锥的顶点.在 z 轴上截取线段 OP，使 $OP=2$.

(5)成图.连接 PA'，PB'，PC'，PD'，擦去辅助线，将被遮挡部分改为虚线，可得图 2 所示的直观图.

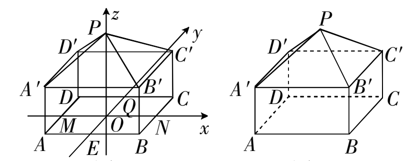


图 1　　图 2

（第 18 题图）

19.**解**：(1)如图所示，设内接圆柱的底面圆半径为 r.

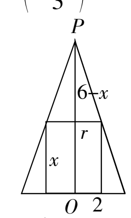
由已知，得$\frac{6-x}{6}=\frac{r}{2}$，

所以 $r=\frac{6-x}{3}$.

故 $S=\frac{2(6-x)}{3}\cdot x=-\frac{2}{3}x^2+4x$，

即 $S=-\frac{2}{3}x^2+4x$，其中 $0<x<6$.

(2)当 $x=-\frac{4}{2\times\left(-\frac{2}{3}\right)}=3$ 时，S 最大.



（第 19 题图）

20.**解**：(1)$S_1=\frac{1}{3}\times\pi\times18^2=108\pi(\text{cm}^2)$，

$S_2=\frac{2}{3}\times\pi\times18^2=216\pi(\text{cm}^2)$.

(2)设较小圆锥的底面半径为 r_1，

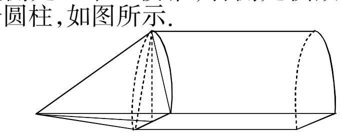
则有 $2\pi r_1=\frac{1}{3}\times2\pi\times18$，解得 $r_1=6$.

所以 $h_1=\sqrt{18^2-r_1^2}=12\sqrt2$(cm).

同理可得较大圆锥的底面半径 $r_2=12$，$h_2=\sqrt{18^2-r_2^2}=6\sqrt5$(cm).

所以 $h_1:h_2=12\sqrt2:6\sqrt5=2\sqrt2:\sqrt5$.

21.**解**：由三视图可知，该几何体的左侧是一个三棱锥，右侧是横放的半个圆柱，如图所示.


（第 21 题图）

(1)此几何体的体积 $V=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times2\times1\right)\times1+\frac{1}{2}\times\pi\times1^2\times2=\pi+\frac{1}{3}$.

(2)将三棱锥与圆柱底面重合的面看作底面，则此几何体的表面积 S=三棱锥的侧面积 S_1+圆柱底面积 S_2 的$\frac{1}{2}\times2$−三棱锥的底面积 S_3+圆柱侧面积 S_4 的$\frac{1}{2}$+圆柱的轴截面面积 S_5，其中 $S_1=\frac{1}{2}\times2\times1+\frac{\sqrt3}{4}\times(\sqrt2)^2\times2=1+\sqrt3$，$S_2=\pi\times1^2=\pi$，$S_3=\frac{1}{2}\times2\times1=1$，$S_4=2\pi\times1\times2=4\pi$，$S_5=2\times2=4$. 故 $S=1+\sqrt3+\pi\times\frac{1}{2}\times2-1+4\pi\times\frac{1}{2}+4=3\pi+4+\sqrt3$.

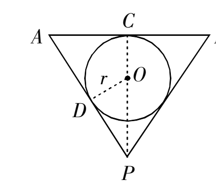
22.**解**：如下图，$\triangle PAB$ 是正三角形，则当容器内放有铁球时，水深 $PC=3r$，水面半径为$\sqrt3r$，

那么，水的体积 $V=\frac{1}{3}\times\pi\times(\sqrt3r)^2\times3r-\frac{4}{3}\pi r^3=\frac{5}{3}\pi r^3$.

将球取出后，设容器中水的深度为 h，则水面半径为$\frac{\sqrt3}{3}h$.

由$\frac{1}{3}\times\pi\times\left(\frac{\sqrt3}{3}h\right)^2\times h=\frac{5}{3}\pi r^3$，得 $h=\sqrt[3]{15}r$.

答：将球取出后，容器内的水深是$\sqrt[3]{15}r$.



（第 22 题图）

第2期

第2~3版章节测试题参考答案

一、选择题

1.D

2.B

提示:面最少的多面体是四面体,由此知选B.

3.B

4.D

5.C

提示:注意画出从正前方看不到部分的轮廓线.

6.B

提示:由已知图形可知,侧视图为Rt△PAD及PA边上的中线,故选B.

7.B

提示:仅仅平行于x轴的线段长度在直观图中保持不变.

8.C

提示:此正方形的边长为4或8,故面积为16或64.

9.D

提示:由已知条件,得正四棱台侧面梯形的高为$\sqrt{2^2-\left(\frac{3-1}{2}\right)^2}=\sqrt{3}$.

所以侧面积$S=\frac{1}{2}\times(1+3)\times\sqrt{3}\times4=8\sqrt{3}$.

10.A

提示:先将四面体置于边长为1的正方体中,再将正方体置于球中,则正方体的体对角线长等于球的直径,即$\sqrt{3}=2R$,所以球的半径$R=\frac{\sqrt{3}}{2}$,表面积$S=4\pi R^2=4\pi\times\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2=3\pi$.

11.B

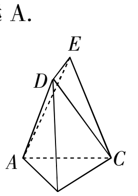
提示:设新的水面高度是h,则倒圆锥形器皿中水的体积是$\frac{1}{3}\pi\cdot\left(\frac{\sqrt{3}h}{3}\right)^2\cdot h=\pi\times2^2\times6$,解得$h=6$.

12.A

提示:由三视图得直观图如图所示,则该几何体共有9条棱.

又该几何体由三棱锥$D-ABC$和三棱锥$D-AEC$组合而成,

则体积$V=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times4\times2\times2+\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times4\times2\times1=4$.故选A.



(第12题图)

二、填空题

13.3π

14.$36\pi\,\text{cm}^3$

提示:设一个球形麻团的半径为r,则长方体的长和宽均为$4r$,高为$2r$,所以$2(4r\cdot4r+4r\cdot2r+4r\cdot2r)=576$,解得$r=3$.故一个麻团的体积$V=\frac{4}{3}\pi r^3=36\pi(\text{cm}^3)$.

15.6

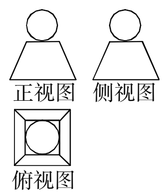
提示:由正视图和侧视图知,该几何体由两层小正方体拼接成,且上层仅有1个小正方体;由俯视图知,该几何体的最下层有5个小正方体,则共有6个小正方体.

16.(1)(2)(4)

提示:由于直观图中横轴不变,纵轴减半,故(3)中两个三角形的直观图不全等.

三、解答题

17.解:根据题意,该几何体是正四棱台与球的组合体,它的三视图如图所示.



(第17题图)

18.解:根据三视图可知,此几何体为圆台.其直观图画法如下:

(1)画轴.画x轴、z轴,记坐标原点为O,使$\angle xOz=90°$,如图1所示.

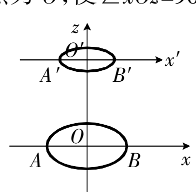


图1

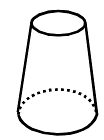


图2

(第18题图)

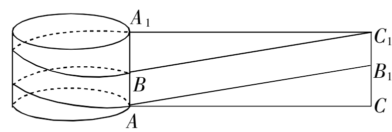
(2)画圆台的两底面.在x轴上取A,B两点,使AB的长度等于俯视图中大圆的直径,且$OA=OB$.选择椭圆模板中适当的椭圆过A,B两点,使它成为圆台的下底面.在z轴上截取点O',使OO'等于正视图的高度,过点O'作Ox轴的平行线$O'x'$轴,类似圆台下底面的作法作出圆台的上底面.

(3)成图.连接$A'A$,$B'B$,去掉辅助线,将被遮挡的部分改为虚线,即得到几何体的直观图如图2所示.

19.解:由已知图形可知,在平面直角坐标系中,$A(0,0)$,$B(3,0)$,$C(2,2)$,$D(0,4)$,则四边形$ABCD$的面积$S=\frac{1}{2}\times(2+4)\times2+\frac{1}{2}\times1\times2=7$.

20.解:(1)设圆柱的底面半径为r,则$2\pi r=2\pi$,解得$r=1$.所以此圆柱的体积$V=\pi\times1^2\times2=2\pi$.

(2)设母线AA_1的中点为B,将侧面展开图记为矩形ACC_1A_1,CC_1的中点为B_1,如图所示,则绳长的最小值即为AB_1+BC_1.因为$AB_1=BC_1=\sqrt{4\pi^2+1}$,所以绳长的最小值为$2\sqrt{4\pi^2+1}$.



(第20题图)

21.解:由已知条件,得$CD=2$,$BC=2$.阴影部分绕AB所在直线旋转一周得到的旋转体是圆台挖去半个球所得组合体,其中圆台的上、下底面半径分别1,2,高为$\sqrt{3}$,母线长为2,球的半径为1.

所以旋转体的体积$V=V_{圆台}-V_{半球}=\frac{1}{3}\pi\times\sqrt{3}\times(2^2+2\times1+1^2)-\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times1^3=\frac{7\sqrt{3}-2}{3}\pi$.

表面积$S=S_{半球}+S_{圆台侧}+S_{圆台下底}=\frac{1}{2}\times4\pi\times1^2+\pi\times(1+2)\times2+\pi\times2^2=12\pi$.

22.解:(1)因为$AE=BE'=x$,所以$EE'=20-2x$.由$EE'>0$,得$0<x<10$.

故礼品袋的侧面积

$S=S_{正方形}-4S_{\triangle SEE'}-4S_{\triangle EAH'}=20\times20-4\times\frac{1}{2}(20-2x)\times10-4\times\frac{1}{2}x^2=-2x^2+40x$,

即$S=-2x^2+40x$,$0<x<10$.

(2)当$x=5$时,在四棱锥$S-EFGH$中,$OE=OF=5$,$EF=5\sqrt{2}$,$SE=5\sqrt{5}$,高$SO=\sqrt{SE^2-OE^2}=10$.

包装盒的内径最小值,即为正四棱锥$S-EFGH$的外接球的半径R,设外接球的球心为O',则点O'在正四棱锥$S-EFGH$的高SO上,连接EO',

则在Rt△EOO'中,$OE^2+O'O^2=O'E^2$,

即$5^2+(10-R)^2=R^2$,解得$R=\frac{25}{4}$.故包装盒的内径最小值是$\frac{25}{4}$cm.

第3期

第3版同步周测题参考答案

一、选择题

1.A

2.B

提示:由公理1可知选B.

3.C

提示:共线的点不能确定一个平面,故A,B错误;根据公理2,可知三角形的三个顶点可以确定一个平面,故C正确;空间四边形不能确定一个平面,故D错误.故选C.

4.A

提示:设直线EF与GH的交点为P,则$P\in EF\subset$平面ADB,且$P\in GH\subset$平面CDB.因为平面$ADB\cap$平面$CDB=DB$,所以$P\in DB$,即交点在直线DB上.

5.B

提示:在空间四边形$ABCD$中,分别取AB,BC,CD,AD的中点E,F,G,H,则$EF\underset{=}{\parallel}\frac{1}{2}AC\underset{=}{\parallel}HG$,所以四边形$EFGH$是平行四边形.又$AC\perp BD$,$EH\parallel BD$,所以$EF\perp EH$.所以四边形$EFGH$是矩形.

6.A

提示:如果一条直线上有一个点在平面外,那么该直线与平面平行或相交,从而可知A正确.

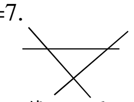
7.D

提示:由$m\not\subset\alpha$,$A\in m$,$A\in\alpha$,可知m与α相交.又$n\subset\alpha$,所以m与n一定不平行.故选D.

8.C

9.C

提示:两两平行且不共面的三条直线中,每两条直线可以确定一个平面,则三条直线可以确定三个平面,即$m=3$.这三个平面把空间分成七个部分(把平面看作直线,空间的分割情况如图所示),即$n=7$.



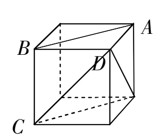
(第9题图)

10.B

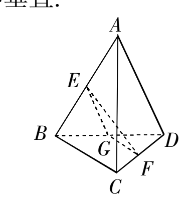
提示:根据空间中两条直线的位置关系可知①正确;根据异面直线的定义可知⑤正确.②③④中的a,b均可平行,故选B.

11.B

提示:将展开图还原为正方体,如图所示.易知AB与CD所成的角为60°,故AB与CD异面但不垂直.



(第11题图)



(第12题图)

12.B

提示:如图,取BD的中点G,连接EG,FG,则$\angle EFG$(或其补角)为异面直线EF与BC所成的角.

因为$EG=\frac{1}{2}AD$,$GF=\frac{1}{2}BC$,$AD=BC$,所以$EG=GF$.

因为$AD\perp BC$,$EG\parallel AD$,$GF\parallel BC$,

所以$EG\perp GF$.

所以$\triangle EGF$为等腰直角三角形.

所以$\angle EFG=45°$.

二、填空题

13.(1)C (2)D (3)A (4)B

14.75°或105°

15.4

提示:当四点共面时能确定1个平面;若这四点不共面,则任意三点可确定1个平面,故可确定4个平面.

16.(1)30°;(2)60°

提示:(1)因为$A_1F_1\parallel B_1E_1$,$B_1E_1\parallel BE$,所以$A_1F_1\parallel BE$,

所以$\angle EBD$(或其补角)是异面直线A_1F_1与BD所成的角.由正六边形的性质可知$\angle EBD=30°$.

(2)因为$B_1E_1\parallel BE$,

所以直线C_1F_1与B_1E_1相交所成的锐角(或直角)是异面直线C_1F_1与BE所成的角.由正六边形的性质可知该角为60°.

三、解答题

17.解:(1)错误.因为点$A\notin$平面CC_1B_1B,所以直线$AC_1\not\subset$平面CC_1B_1B.

(2)正确.因为$O\in$直线$AC\subset$平面AA_1C_1C,$O\in$直线$BD\subset$平面BB_1D_1D,且$O_1\in$直线$A_1C_1\subset$平面AA_1C_1C,$O_1\in$直线$B_1D_1\subset$平面BB_1D_1D,所以平面AA_1C_1C与平面BB_1D_1D的交线为OO_1.

(3)(4)都正确.因为$AD\parallel B_1C_1$,所以A,B_1,C_1,D共面.

18.证明:由公理2,可知点A,B,D确定一个平面,设其为α,则$E\in AB\subset\alpha$,$F\in AD\subset\alpha$.所以$EF\subset\alpha$,即$m\subset\alpha$.又$G\in m$,所以$G\in\alpha$.所以$BG\subset\alpha$.因为$C\in BG$,所以$C\in\alpha$.所以四边形$ABCD$是平面四边形.

19.证明:因为E,H是$\triangle ABD$的中位线,

所以$EH\parallel BD$,且$EH=\frac{1}{2}BD$.

因为$\frac{CF}{CB}=\frac{CG}{CD}=\frac{2}{3}$,

所以$FG\parallel BD$,且$FG=\frac{2}{3}BD$.

所以$EH\parallel FG$,且$EH\neq FG$,

故四边形$EFGH$为梯形,且直线EF与GH必相交.

设交点为P,因为$EF\subset$平面ABC,$GH\subset$平面ACD,

所以$P\in$平面ABC,且$P\in$平面ACD.

又平面$ABC\cap$平面$ACD=AC$,

所以$P\in AC$.

所以直线EF,GH,AC交于一点.

20.证明:连接BC_1,AD_1,如图.

因为E,F,G,H分别是AA_1,BC,CC_1,D_1A_1的中点,

所以$EH\underset{=}{\parallel}\frac{1}{2}AD_1$,$FG\underset{=}{\parallel}\frac{1}{2}BC_1$.

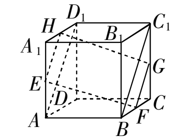
因为$AB\underset{=}{\parallel}D_1C_1$,

所以四边形ABC_1D_1是平行四边形.

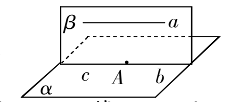
所以$AD_1\underset{=}{\parallel}BC_1$.

所以$EH\underset{=}{\parallel}FG$.

所以四边形$EFGH$是平行四边形.



(第20题图)



(第21题图)

21.解:已知$a\parallel\alpha$,$A\in\alpha$,$A\in b$,$b\parallel a$.求证:$b\subset\alpha$.

证明:如图,因为$a\parallel\alpha$,$A\in\alpha$,所以$A\notin a$.

所以由A和a可确定一个平面β,则$A\in\beta$.

所以α与β相交于过点A的直线.

设$\alpha\cap\beta=c$,则$A\in c$.

由$a\parallel\alpha$,知a与α无公共点,

而$c\subset\alpha$,所以a与c无公共点.

因为$a\subset\beta$,$c\subset\beta$,所以$a\parallel c$.

又$a\parallel b$,则b与c平行或重合.

因为$A\in b$,$A\in c$,

所以b与c重合.

所以$b\subset\alpha$.

22.解:(1)F是A_1D_1的中点.

理由如下:

分别取A_1D_1,AD的中点F,G,连接BG,FG,FB_1,DF(如图1).

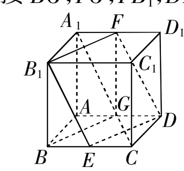


图1

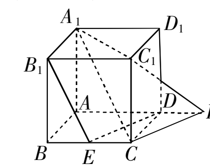


图2

(第22题图)

在正方体$ABCD-A_1B_1C_1D_1$中,易证四边形$BEDG$和四边形BB_1FG都是平行四边形,

所以$DE\parallel BG$,$BG\parallel B_1F$,所以$DE\parallel B_1F$,所以B_1,E,D,F四点共面.

所以$A_1D_1\cap$平面$B_1ED=F$.

(2)如图2,过点C作$CH\parallel DE$,交AD的延长线于点H,连接A_1H,

则$\angle A_1CH$(或其补角)是异面直线A_1C与DE所成的角.

因为$A_1C=\sqrt{2^2+2^2+2^2}=2\sqrt{3}$,$CH=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$,$A_1H=\sqrt{2^2+(2+1)^2}=\sqrt{13}$,所以$A_1C^2+CH^2\neq A_1H^2$,所以$\angle A_1CH$不是直角.