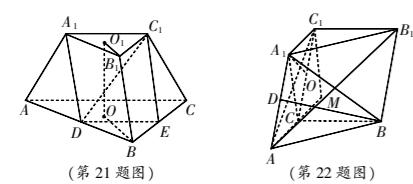


由(1)知, $BB_1 \parallel$ 平面 A_1DEC_1 , 所以点 B 到平面 DA_1C_1 的距离等于点 B_1 到平面 DA_1C_1 的距离.

设点 B 到平面 DA_1C_1 的距离为 h , 又 $\triangle DA_1C_1$ 的面积为 $\frac{1}{2}$, 故 $V_{B-DA_1C_1} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times h = \frac{1}{6}h$.

又 $V_{B-DA_1C_1} = V_{B_1-D_1A_1C_1}$, 所以 $\frac{1}{6}h = \frac{\sqrt{2}}{12}$, 解得 $h = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

所以点 B 到平面 DA_1C_1 的距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2}$.



(第 21 题图)

22.(1) 证明: 因为 $A_1C \perp$ 平面 ABC , $BC \subset$ 平面 ABC , 所以 $A_1C \perp BC$.

又 $AC \perp BC$, $A_1C \cap AC=C$, 所以 $BC \perp$ 平面 ACC_1A_1 , 又 $BC \subset$ 平面 BCC_1B_1 , 所以平面 $ACC_1A_1 \perp$ 平面 BCC_1B_1 .

如图所示, 过点 A_1 作 $A_1O \perp CC_1$ 于 O , 因为平面 $ACC_1A_1 \cap$ 平面 $BCC_1B_1=CC_1$, $A_1O \subset$ 平面 ACC_1A_1 , 所以 $A_1O \perp$ 平面 BCC_1B_1 .

因为 A_1 到平面 BCC_1B_1 的距离为 1, 所以 $A_1O=1$.

因为 $A_1C \perp$ 底面 ABC , $AC \subset$ 底面 ABC , 所以 $A_1C \perp AC$. 又 $AC \parallel A_1C_1$, 所以 $A_1C \perp A_1C_1$.

在 $Rt\triangle A_1CC_1$ 中, $A_1O=1$, 设 $CO=x$, 则 $C_1O=2-x$, $A_1C^2=1+x^2$, $A_1C_1^2=1+(2-x)^2$, 所以 $1+x^2+1+(2-x)^2=4$, 得解 $x=1$. 所以 $AC=A_1C_1=\sqrt{2}$, $A_1C=\sqrt{2}$. 所以 $AC=A_1C_1$.

(2) 解: 连接 B_1A , 因为 $AC=A_1C_1$, $BC \perp A_1C_1$, $BC \perp AC$, 所以 $Rt\triangle ACB \cong Rt\triangle A_1CB_1$, 所以 $BA=B_1A$.

取 BB_1 的中点 D , 连接 BD , 则 $BD \perp AA_1$, 由直线 AA_1 与 BB_1 距离为 2, 得 $BD=2$.

$$\text{又 } A_1D=\frac{1}{2}AA_1=1, \text{ 所以 } A_1B=AB=\sqrt{5}.$$

所以 $Rt\triangle ABC$ 中, $BC=\sqrt{AB^2-AC^2}=\sqrt{3}$.

延长 AC , 使 $AC=CM$, 连接 C_1M . 由 $CM \parallel A_1C_1$, $CM=A_1C_1$, 知四边形 A_1CMC_1 为平行四边形,

所以 $CM \parallel A_1C$, 所以 $CM \perp$ 平面 ABC ,

又 $AM \subset$ 平面 ABC , 所以 $CM \perp AM$.

在 $Rt\triangle ACM$ 中, $AM=2\sqrt{2}$, $CM=\sqrt{2}$, 所以 $AC=\sqrt{10}$.

又在 $Rt\triangle AB_1C_1$ 中, $B_1C_1=BC=\sqrt{3}$, 所以 $AB_1=\sqrt{13}$.

又 A 到平面 BCC_1B_1 距离为 1, 所以 AB_1 与平面 BCC_1B_1 所成角的正弦值为 $\frac{1}{\sqrt{13}}=\frac{\sqrt{13}}{13}$.

第 12 期

第 3~4 版同步周测参考答案

一、单项选择题

1.C

提示: ①通过观察获取数据, ③④通过调查获取数据, 只有②通过试验获取数据. 故选 C.

2.D

提示: 对于 A, 总量太大, 不适合普查, 故 A 不合理; 对于 B, 为了安全性, 应该选择普查, 故 B 不合理; 对于 C, D, 都具有破坏性, 故都应该选择抽样调查, 故 C 不合理, D 合理. 故选 D.

3.B

提示: 这 5 万名高中生的身高的全体是调查对象的全体, 即总体. 故选 B.

4.C

提示: 对于 A, B, D, 总体容量大, 制作号签比较麻烦; 对于 C, 总体容量小, 最适合用简单随机抽样.

故选 C.

5.D

提示: 由于抽样的比例为 $\frac{30}{150}=\frac{1}{5}$, 故其中高级职称应抽取 $15 \times \frac{1}{5}=3$ (人), 中级职称应抽取 $45 \times \frac{1}{5}=9$ (人), 一般职员应抽取 $90 \times \frac{1}{5}=18$ (人). 故选 D.

6.B

提示: 由已知, 得这批样本的平均果籽数量为 $\frac{1 \times 12+2 \times 5+3 \times 2+4 \times 1}{12+5+2+1}=1.6$. 故选 B.

7.C
提示: 由题知, 前 6 个区间长度依次为 2, 3, 7, 5, 6, 32, 26, 其平均值为 $\frac{2+3+7+5+32+26}{6}=21$, 所以估计 $N=126+21=147$. 故选 C.

8.D

提示: 由高中生有 3000 人, 其中男生、女生人数之比为 3:7, 所以点 B 到平面 DA_1C_1 的距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2}$.



(第 22 题图)

四、解答题

17.解: 小强的结论更可靠. 因为小王观测的是一个月的气温情况, 选取的样本不够大, 没有代表性; 小英观察了三个月的气温情况, 但调查结果局限于春季, 不能推广到全年, 结论也不可靠; 小强虽然也只观察了四个月的气温情况, 但他所选择的月份分别代表了春、夏、秋、冬的气温, 所以小强观察到的结论更可靠.

18.解: 步骤如下:

第一步, 将历史、地理、生物题的编号, 分别写到大小、形状都相同的号签上, 并将历史、地理、生物题的号签分别放在三个不透明的容器中, 搅拌均匀;

第二步, 分别从装有历史、地理、生物题的容器内逐个抽取 3 个、3 个、2 个号签, 并记录所得号签的编号, 这便是这个学生所要回答的 8 道题的序号.

19.解:(1) 由已知, 得样本中使用现金的顾客的平均消费额为 $\frac{1}{2100} \times (20.5+38.5+68.6+25.9+32.2+97.4+22.3+107.5+29.0+8.1)=45$ (元);

使用银行卡的顾客的平均消费额为 $\frac{1}{12} \times (45.6+82.7+121.4+97.5+58.6+45.3+107.2+94.1+101.2+34.5+62.2+61.7)=76$ (元).

故该超市使用现金的顾客平均消费额的估计值为 45 元, 使用银行卡的顾客的平均消费额的估计值为 76 元.

(2) 如果有 38% 的顾客使用现金, 那么使用银行卡的顾客有 $1-38\% = 62\%$,

由此估计, 该超市的顾客的平均消费额为 $45 \times 38\% + 76 \times 62\% = 64.22$ (元).

20.解:(1) 案例一数量少, 采用简单随机抽样较为合适; 案例二员工收入差距明显, 采用分层随机抽样较为合适.

11.ACD
提示: 由题意, 得 $\frac{40}{n}=\frac{1200}{1200+960+840}$, 解得 $n=100$,

故高二年级抽取的人数为 $100 \times \frac{960}{1200+960+840}=32$, 高

三年级抽取的人数为 $100 \times \frac{840}{1200+960+840}=28$, 故 A, C

正确; 在分层随机抽样的过程中, 每个个体被抽中的概率都相等, 故 B 错误; 对于 D, 估计该校全体学生本次问卷测试成绩的平均分为 $\frac{40}{100} \times 85 + \frac{32}{100} \times 80 + \frac{28}{100} \times 90 = 84.8$ (分), 故 D 正确. 故选 ACD.

12.BD
提示: 由题意知, 总体容量 $N=12+18+6=36$, 足球运动员、篮球运动员、乒乓球运动员的人数比例为 12:18:6=2:3:1, 故 n 应为 6 的倍数, 且不超过 36, 结合选项可知, 选 BD.

13.填空题

13.120
提示: 由已知, 得总体容量为 300, 故样本量为 $300 \times$

$40\% = 120$.

14.89%
提示: 由题意, 知这家餐馆的好评率为

$\frac{200 \times 90\% + 100 \times 87\%}{200+100} \times 100\% = 89\%$.

15.450
提示: 由题意, 设从一、二、三、四 4 个车间抽取的

人数依次为 $x, x+1, x+2, x+3$,

则 $x+x+1+x+2+x+3=30$, 解得 $x=6$.

所以从第四车间抽取 9 人.

所以采取分层随机抽样时, 从第四车间抽取的人

数占样本容量的 $\frac{9}{30}=\frac{3}{10}$,

根据分层随机抽样的概念可知, 该工厂第四车间

的人数为 $1500 \times \frac{3}{10}=450$.

16.25%
提示: 由图可得, 样本中 35 岁以下具有本科学历的有 50 人, 且本科学历占 62.5%, 所以 35 岁以下的人数为 $\frac{50}{62.5\%}=80$. 所以 35 岁以下具有研究生学历的人数为 80-50=30. 所以估计该地区 35 岁以下具有研究生学历的教师百分比为 $\frac{30}{120}=\frac{1}{4}=25\%$.

数学 人教 A

高一必修(第二册)答案页第 3 期

第9期

第3~4版同步周测参考答案

1.B

提示: 点 A 在平面 α 内, 记作 $A \in \alpha$; 直线 l 在平面 α 内, 记作 $l \subset \alpha$; 点 A 不在直线 l 上, 记作 $A \notin l$. 故选 B.

2.C

提示: 因为直线 a 上有两点 A, B 在平面 α 内, 所以 $a \subset \alpha$, 所以平面 α 经过直线 a , 即直线 a 上所有的点都在平面 α 内, 故 A, B, D 正确. 故选 C.

3.D

提示: 由圆的定义可知圆是平面图形; 菱形的两组对边分别平行, 是平面图形; 同理, 平行四边形是平面图形; 四边形可能是平面图形, 也可能立体图形. 故选 D.

4.D

提示: 由于 $\angle AOB$ 与 $\angle A'OB'$ 是空间角, 不一定在同一平面内, 故 OB 与 $O'B'$ 不一定平行, 且方向不确定. 故选 D.

5.A

提示: 因为圆台的上、下底面互相平行, 且平面 α 与圆台的上、下底面分别相交于直线 m, n , 由平面与平面平行的性质, 可得 $m \parallel n$. 故选 A.

6.B

提示: 当点 P 是 A, C_1 与 B, D_1 的交点时, $BP \perp DD_1$ 是相交直线; 当点 P 与点 C_1 重合时, $BP \perp AD_1$ 是平行直线, $BP \perp BC$ 是相交直线. 对于 B, 因为 $BP \perp$ 平面 $ABCD= B, ACC \subset$ 平面 $ABCD, B \notin AC$, 所以 $BP \perp AC$ 是异面直线. 故选 B.

7.D

提示: 连接 AC , 与 BE 相交于点 O, 连接 FO . 因为 $PA \parallel$ 平面 $EBF, PA \subset$ 平面 PAC , 平面 $PAC \cap$ 平面 $EBF=FO$, 所以 $PA \parallel FO$. 所以 $\frac{PF}{FC}=\frac{AO}{OC}$. 易证 $\triangle AEO \sim \triangle CBO$,

则 $\frac{AO}{OC}=\frac{AE}{BC}$. 所以 $\frac{PF}{FC}=\frac{AE}{BC}=\frac{1}{2}$. 故选 D.

一、单项选择题
 1.A 提示:由线面垂直的性质可知 A 正确,故选 A.
 2.A 提示:因为 $PA \perp$ 平面 $ABCD$, 所以 $\angle ACP = PC$ 与平面 $ABCD$ 所成的角. 在矩形 $ABCD$ 中, $AB=1, BC=\sqrt{2}$, 则 $AC=\sqrt{3}$, 在 $\text{Rt}\triangle PAC$ 中, $\tan \angle ACP = \frac{PA}{AC} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$, 所以 $\angle ACP=30^\circ$. 故选 A.

3.A 提示:连接 AD_1, AE , 由长方体的特征可得 $BC_1 \parallel AD_1$, 所以 $\angle DAE$ 即为异面直线 D_1E 与 BC_1 所成的角. 设 $AD=1$, 则 $CD=1, AA_1=2$, 所以 $AD_1=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$, $D_1E=\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2+2^2}=\frac{\sqrt{17}}{2}$, $AE=\sqrt{1^2+\left(\frac{1}{2}\right)^2}=\frac{\sqrt{5}}{2}$. 在 $\triangle ADE$ 中, 由余弦定理的推论, 得 $\cos \angle ADE=\frac{AD^2+DE^2-AE^2}{2AD_1 \cdot DE}=\frac{8\sqrt{85}}{85}$, 即异面直线 D_1E 与 BC_1 所成角的余弦值为 $\frac{8\sqrt{85}}{85}$. 故选 A.

4.A 提示:由 $PA \perp$ 平面 $ABC, AB, AC, BC \subset$ 平面 ABC , 得 $PA \perp AB, PA \perp AC, PA \perp BC$.

又 $BC \perp AC, PA \cap AC=A$, 所以 $BC \perp$ 平面 PAC , 又 $P \subset$ 平面 PAC , 所以 $BC \perp PC$.

所以 $\triangle ABP, \triangle ACP, \triangle ABC, \triangle BCP$ 均为直角三角形. 故选 A.

5.C 提示:因为 $PA=PB=\sqrt{6}, PA \perp PB$, 所以 $AB=2\sqrt{3}$. 又 $AB \perp BC, \angle BAC=30^\circ$, 所以 $BC=AB \tan 30^\circ=2$. 因为平面 $PAB \perp$ 平面 $ABC, AB \perp BC$, 平面 $PAB \cap$ 平面 $ABC=AB, BC \subset$ 平面 ABC , 所以 $BC \perp$ 平面 PAB , 所以 $BC \perp PB$, 所以 $PC=\sqrt{PB^2+BC^2}=\sqrt{10}$. 故选 C.

6.C 提示:对于 A, D, 可以得出 l 与 m 相交、平行或异面, 故 A, D 不符合要求; 对于 B, 由 $m \perp \beta, \alpha \parallel \beta$, 得 $m \perp \alpha$, 又 $l \perp \alpha$, 则 $l \parallel m$, 故 B 不符合要求; 对于 C, 由 $m \perp \beta, \alpha \parallel \beta$, 得 $m \perp \alpha$, 又 $l \subset \alpha$, 则 $l \perp m$, 故 C 符合要求. 故选 C.

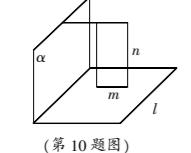
7.B 提示:连接 AC_1 , 因为 $BC_1 \perp AC, BA \perp AC$, 且 $BC_1 \cap BA=B$, 所以 $AC \perp$ 平面 ABC_1 , 又 $AC \subset$ 平面 ABC , 所以平面 $ABC \perp$ 平面 ABC_1 , 又平面 $ABC \cap$ 平面 $ABC_1=AB$, 所以要过 C_1 作 $C_1H \perp$ 平面 ABC , 则只需过 C_1 作 $C_1H \perp AB$ 即可, 故点 H 在直线 AB 上. 故选 B.

8.C 提示:作 $AE \perp CD$ 于 E, 连接 BE , 依题意, $AB \perp CD$, 又 $AE \cap AB=A$, 所以 $CD \perp$ 平面 ABE . 又 $BE \subset$ 平面 ABE , 所以 $CD \perp BE$. 所以 $\angle AEB$ 为二面角 $\alpha-l-\beta$ 的平面角, 即 $\angle AEB=90^\circ$. 又 $CD \subset \beta$, 所以平面 $ABE \perp$ 平面 β , 又平面 $ABE \cap$ 平面 $\beta=BE$, 所以 AB 在 β 内的射影在 BE 所在直线上. 所以 $\angle ABE$ 为 AB 与平面 β 所成角, 即 $\angle ABE=\frac{\pi}{3}$. 根据三角形的面积公式以及正弦定理, 得 $\frac{S_1}{S_2}=\frac{\frac{1}{2}AE \cdot CD}{\frac{1}{2}BE \cdot CD}=\frac{AE}{BE}=\frac{\sin \angle ABE}{\sin \angle BAE}=\frac{\sqrt{3}}{2\sin(\theta+\frac{\pi}{3})}$.

据三角形的面积公式以及正弦定理, 得 $\frac{S_1}{S_2}=\frac{\frac{1}{2}AE \cdot CD}{\frac{1}{2}BE \cdot CD}=\frac{AE}{BE}=\frac{\sin \angle ABE}{\sin \angle BAE}=\frac{\sqrt{3}}{2\sin(\theta+\frac{\pi}{3})}$. 因为 $0<\theta<\frac{\pi}{2}$, 所以 $\theta+\frac{\pi}{3}<\frac{\pi}{2}$, 所以 $\sin(\theta+\frac{\pi}{3})>\frac{\sqrt{3}}{2}$, 故选 C.

二、多项选择题
 9.CD 提示:异面直线所成角的范围是 $[0, \frac{\pi}{2}]$, 直线和平面所成角的范围是 $[0, \frac{\pi}{2}]$, 二面角的平面角的范围为 $[0, \pi]$, 两个向量的夹角的范围为 $[0, \pi]$. 故选 CD.

10.CD 提示:如图所示, α 为墙面, l 为道路, n 为秋千绳, m 为秋千板, 由题意, 在荡秋千的过程中, 秋千绳与墙面始终平行, 但与道路所成的角在变化, 则秋千绳与道路的位置关系在发生变化, 而秋千板始终与墙面垂直, 故也与道路始终垂直. 故选 CD.



11.BC 提示:在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, 设 E 是 AA_1 上一点 (异于 A, A_1), AB, B_1C_1, BB_1 所在直线分别为 a, b, d , 当 DD_1 所在直线为 c 时, c 与 d 平行; 当 D_1E 所在直线为 c 时, c 与 d 异面, 故 B, C 正确. 若 c 与 d 相交, 则 a 垂直于 c, d 确定的平面, 又 a 垂直于 b, d 确定的平面, 则 b, c, d 在同一个平面内, 即 b 与 c 共面, 与已知矛盾, 故 A 错误; 若 c 与 d 垂直, 则 c 垂直于 a, d 确定的平面, 而 b 垂直于 a, d 确定的平面, 推出 b 与 c 平行或重合, 与已知矛盾, 故 D 错误. 故选 BC.

12.ABD 提示:对于 A, 由 $A_1B_1 \parallel CD$, 知平面 QEF 即平面 A_1B_1CD , 因为定点 P 到定平面 A_1B_1CD 的距离是定值, 所以点 P 到平面 QEF 的距离为定值; 对于 B, 同理, 知

二面角 $P-EF-Q$ 的大小即为二面角 $P-CD-A_1$ 的大小, 为定值; 对于 C, 由 Q 是动点, PQ 的长不固定, 而 Q 到平面 PEF 的距离为定值, 可得 PQ 与平面 PEF 所成的角不是定值; 对于 D, 由 E 为定长, 点 Q 到 E 的距离即点 Q 到 CD 的距离, 也是定长, 知 $\triangle QEF$ 的面积为定值. 再根据 A 中的结论, 可得三棱锥 $P-QEF$ 的体积为定值. 故选 ABD.

三、填空题

13.4 提示:与棱 AA_1 所在直线异面的棱有 C_1D_1, B_1C_1, DC, BC , 这 4 条棱都与 AA_1 垂直, 所以与棱 AA_1 所在直线异面且垂直的共有 4 条.

14. $\sqrt{205}$ 提示:由正三棱柱的性质, 得 $AA_1 \parallel$ 平面 BB_1C_1C , 平面 $BB_1C_1C \perp$ 平面 ABC , 取 BC 的中点 D, 在 $\text{Rt}\triangle BDC$ 中, 由 $BC=2, \angle EBC=60^\circ$, 得 $BD=\frac{1}{2}BC=1$.

(2)证明:因为 $\triangle AEF$ 为等边三角形, O 为 EF 的中点, 所以 $AO \perp EF$. 又平面 $AEF \perp$ 平面 $EFCB$, 且平面 $AEF \cap$ 平面 $EFCB=EF, AOC \subset$ 平面 AEF , 所以 $AO \perp$ 平面 $EFCB$. 又 $BEC \subset$ 平面 $EFCB$, 所以 $AO \perp BE$.

(3)解:因为 $BE \perp$ 平面 $AOC, OC \subset$ 平面 AOC , 所以 $BE \perp OC$.

延长 BE 与 CO 交于点 D, 在 $\text{Rt}\triangle BDC$ 中, 由 $BC=2, \angle EBC=60^\circ$, 得 $BD=\frac{1}{2}BC=1$.

又 $EF \parallel BC$, 所以 $DE=\frac{1}{2}OE=\frac{a}{4}, EB=2 \cdot \frac{2-a}{2}=2-a$.

由 $DE+EB=BD$, 得 $\frac{a}{4}+2-a=1$, 解得 $a=\frac{4}{3}$.

21.(1)证明:连接 MN, 因为 MN 为 $\triangle ABC$ 的中位线, 所以 $MN \parallel AC$, 且 $MN=\frac{1}{2}AC=1$. 又 $A_1C_1 \parallel A_1C$, 所以 $MN \parallel A_1C_1$, 所以 $MN \parallel A_1C_1$, 且 $MN=A_1C_1$, 所以 $MN \parallel A_1C_1$, 所以 $MN \parallel A_1C_1$.

15.5 或 $\sqrt{205}$ 提示:因为 AB 和 CD 都是平面 α 的垂线, 其垂足分别为 B, D , 所以 $AB \parallel CD$, 且 $AB \perp BD$, $CD \perp BD$. 当点 A, C 在平面 α 的同侧时, 可得 $AC=\sqrt{3^2+(9-5)^2}=5$; 当点 A, C 在平面 α 的两侧时, 可得 $AC=\sqrt{3^2+(9+5)^2}=\sqrt{205}$. 综上, $AC=5$ 或 $\sqrt{205}$.

16. $-\frac{1}{7}, \frac{32\sqrt{3}\pi}{27}$ 提示:作 $BE \perp SC$ 于 E, 连接 DE, 由已知条件, 得 $BD=2$.

$DE=BE=\frac{\sqrt{2} \times \sqrt{4-\frac{1}{2}}}{2}=\frac{\sqrt{7}}{2}$. 在 $\triangle BDE$ 中, 由 $\triangle BCE \cong \triangle DCE$, 得 $\angle CEB=\angle CED$, 所以 $DE \perp SC$, 所以 $\angle BED$ 即正四棱锥相邻两个侧面所成二面角的平面角. 取 BC 的中点 P, 连接 SP, BD, 由已知条件, 得 $BD=2$.

$Rt\triangle DHM$ 中, 由 $MH=\frac{1}{2}AB=1, DH=\frac{AH \cdot HC_1}{AC_1}=\frac{AH \cdot HC_1}{AC_1}$

$DE=BE=\frac{BC \cdot SP}{SC}=\frac{\sqrt{2} \times \sqrt{4-\frac{1}{2}}}{2}=\frac{\sqrt{7}}{2}$. 在 $\triangle BDE$ 中,

由余弦定理的推论, 得 $\cos \angle BED=\frac{BE^2+DE^2-BD^2}{2BE \cdot DE}=-\frac{1}{7}$.

故该正四棱锥相邻两个侧面所成二面角的余弦值为 $-\frac{1}{7}$.

(3)解:设点 C 到平面 C_1MA 的距离为 d. 在 $\triangle C_1MA$ 中, $AM=\frac{1}{2}BC=\sqrt{2}, AC_1=\sqrt{1+4}=\sqrt{5}, MC_1=\sqrt{1+4}=\sqrt{5}$,

$\sqrt{5}$, 得 $S_{\triangle C_1MA}=\frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{5-\frac{1}{2}}=\frac{3}{2}$. 由 $V_{C-C_1MA}=V_{C_1-CMA}$,

得 $\frac{1}{3} \cdot d \cdot S_{\triangle C_1MA}=\frac{1}{3} C_1H \cdot S_{\triangle C_1MA}$, 即 $\frac{1}{3} \cdot d \cdot \frac{3}{2}=\frac{1}{3} \times 2 \times \frac{1}{2} \times 2 \times 1=\frac{2}{3}$, 解得 $d=\frac{4}{3}$. 所以点 C 到平面 C_1MA 的距离为 $\frac{4}{3}$.

22.解:(1)取 SC 的中点 F, 连接 BD, BF, DF, 则 BD, BF, DF 即为所画线. 理由如下:

连接 AC, 与 BD 交于点 O, 连接 OF, 由四边形 ABCD 是正方形, 得 O 为 AC 的中点, 则 OF // SA, 又 OF // 平面 BFD, SA ⊥ 平面 BFD, 所以 SA // 平面 BFD. 所以 $\triangle BFD$ 是所作截面. 由 $SA=SB=SC=SD=AB=1$, 得 $OF=\frac{1}{2}SA=\frac{1}{2}$.

$BD=\sqrt{2}, BF=DF$, 所以 $OF \perp BD$, 所以截面面积为 $\frac{1}{2}BD \cdot OF$.

(2)由(1)知, $BF \perp SC, DF \perp SC$, 而 $BF \cap DF=F$, 所以 $SC \perp$ 平面 BFD , 因此过点 F 于 SC 的截面与截面 BFD 平行或重合.

显然点 E 在 CF 上(不含端点)时, 截面面积小于 $\frac{\sqrt{2}}{4}$, 不可能最大. 当点 E 在 SF 上(不含端点)时, 令 $\frac{SE}{SF}=x$ ($0 < x < 1$), 此时 $S_{\text{四边形 } BCFD}=S_{\text{四边形 } BCFP}$.

因为 B_1 平面 $A_1B_1C_1$, 所以 $B_1B_1 \perp CC_1$, 所以四边形 BB_1C_1P 为直角梯形. 设 $CP=x$, 则 $BB_1=2x$, $S_{\text{四边形 } BB_1C_1P}=\frac{1}{2}(x+2x) \cdot 4=12$, 得 $x=2$, 所以 $BB_1=2x=4$.

(2)由(1)知, $BF \perp SC, DF \perp SC$, 而 $BF \cap DF=F$, 所以 $SC \perp$ 平面 BFD , 因此过点 F 于 SC 的截面与截面 BFD 平行或重合.

显然点 E 在 CF 上(不含端点)时, 截面面积小于 $\frac{\sqrt{2}}{4}$, 不可能最大.

当点 E 在 SF 上(不含端点)时, 令 $\frac{SE}{SF}=x$ ($0 < x < 1$), 此时 $S_{\text{四边形 } BCFD}=S_{\text{四边形 } BCFP}$.

19.(1)证明:连接 EF. 由底面 $ABCD$ 为菱形, 得 $\frac{OF}{FD}=\frac{OA}{AD}=\frac{1}{2}$. 因为 $PD=3PE$, 所以 $\frac{PE}{ED}=\frac{1}{2}$. 所以 $\frac{OF}{FD}=\frac{PE}{ED}=\frac{1}{2}$. 所以 $OF \parallel PE$. 又 $OF \perp BD$, 所以 $PE \perp BD$.

同理 $PE \parallel EF, MP \parallel BD \parallel NO$. 由 $SA \perp$ 平面 BFD , $SA \subset$ 平面 $EMNP$, 所以 $SA \perp$ 平面 $EMNP$. 又平面 $EMNP \cap$ 平面 $SAB=MN$, $SA \subset$ 平面 SAB , 所以 $MN \parallel SA$. 同理 $PQ \parallel SA$, 所以 $PQ \parallel MN$. 四边形 $MNQP$ 为平行四边形. 又 $BD \perp OF, OF \perp SA$, 则 $BD \perp SA$, 即 $MN \perp MP$, 所以四边形 $MNQP$ 为矩形. 显然 $\frac{ME}{BF}=\frac{SE}{SF}=\frac{PE}{ED}=\frac{SP}{MP}=\frac{MP}{BD}=\frac{1}{2}$.

$\triangle MEP \sim \triangle BFD$, 所以 $\frac{S_{\triangle MEP}}{S_{\triangle BFD}}=\left(\frac{SE}{SF}\right)^2=x^2$, 则 $S_{\triangle MEP}=\frac{\sqrt{2}}{4}x^2$.