

江苏省仪征中学 2022-2023 学年度第二学期高三数学学科导学案

几何体的截面与交线问题

研制人： 谢霞 审核人： 陈宏强

班级： _____ 姓名： _____ 学号： _____ 授课日期： _____

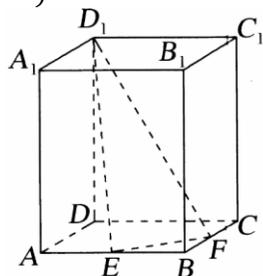
【课标要求】

1. 通过直观感知，了解空间中直线与直线、直线与平面、平面与平面的平行和垂直的关系，归纳出性质定理，并加以证明；
2. 能运用公理、定理证明一些空间图形的位置关系和计算一些数量关系.

【基础训练】

1. 正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中, P, Q, R 分别是 A_1D_1, C_1D_1, AA_1 的中点. 那么过 P, Q, R 三点的正方体的截面图形是()
 A. 三角形 B. 四边形 C. 五边形 D. 六边形

2. (多选) 如图, 直四棱柱 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 的底面是边长为 2 的正方形, $AA_1 = 3$, E, F 分别是 AB, BC 的中点, 过点 D_1, E, F 的平面记为 α , 则下列说法中正确的有()
 A. 平面 α 截直四棱柱 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 所得截面的形状为四边形
 B. 平面 α 截直四棱柱 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 所得截面的面积为 $\frac{7\sqrt{3}}{2}$
 C. 平面 α 将直四棱柱分割成的上、下两部分的体积之比为 47: 25
 D. 点 B 到平面 α 的距离与点 A_1 到平面的距离之比为 1: 2



3. 已知直三棱柱 $ABC - A_1B_1C_1$ 的侧棱长为 2, $AB \perp BC, AB = BC = 2$, 过 AB, BB_1 的中点 E, F 作平面 α 与平面 AA_1C_1C 垂直, 则所得截面周长为 _____.
4. 已知正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 的棱长为 2. 以 D_1 为球心, $\sqrt{5}$ 为半径的球面与侧面 BCC_1B_1 的交线长为 _____.

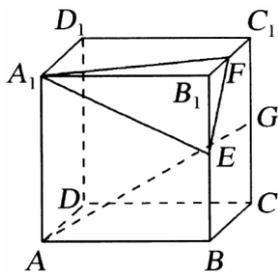
【知识梳理】

【例题精讲】

考点1 截面问题

1. 如图,在正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中,点 E, F 分别是棱 B_1B, B_1C_1 的中点,点 G 是棱 C_1C 的中点,则过线段 AG 且平行于平面 A_1EF 的截面图形为()

- A. 矩形
B. 三角形
C. 正方形
D. 等腰梯形



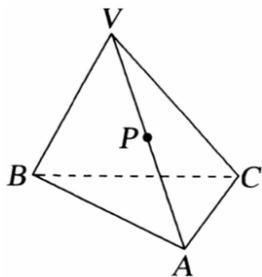
2. 已知正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 的体积为 1,点 M 在线段 BC 上(点 M 异于 B, C 两点),点 N 为线段 CC_1 的中点,若平面 AMN 截正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 所得的截面为五边形,则线段 BM 的取值范围是()

- A. $(0, \frac{1}{2}]$ B. $(\frac{1}{2}, 1)$ C. $[\frac{1}{3}, 1]$ D. $[\frac{1}{3}, \frac{1}{2}]$

考点2 交线问题

1. 如图,已知三棱锥 $V - ABC$,点 P 是 VA 的中点,且 $AC = 2, VB = 4$,过点 P 作一个截面,使截面平行于 VB 和 AC ,则截面的周长为()

- A. 12
B. 10
C. 8
D. 6



2. 已知直四棱柱 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 的棱长均为2, $\angle BAD = 60^\circ$.以 D_1 为球心, $\sqrt{5}$ 为半径的球面与侧面 BCC_1B_1 的交线长为_____.

【课堂小结】

江苏省仪征中学 2022-2023 学年度第一学期高三数学学科作业

几何体的截面与交线问题

研制人： 谢霞 审核人： 陈宏强

班级： _____ 姓名： _____ 学号： _____ 时长： 60 分钟

1. 若平面 α 截三棱锥所得截面为平行四边形,则该三棱锥中与平面 α 平行的棱有()
A.0 条 B.1 条 C.2 条 D.1 条或 2 条

2. 已知侧棱和底面垂直的三棱柱 $ABC - A_1B_1C_1$ 的所有棱长均为3, D 为侧棱 CC_1 的中点, M 为侧棱 AA_1 上一点,且 $A_1M = 1$, N 为 B_1C_1 上一点,且 $MN //$ 平面 ABD ,则 NB_1 的长为()
A.1 B.2 C. $\frac{3}{2}$ D. $\frac{1}{2}$

3. 在正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中, F 为 AD 的中点, E 为棱 D_1D 上的动点(不包括端点),过点 B, E, F 的平面截正方体所得的截面的形状不可能是()
A.四边形 B.等腰梯形 C.五边形 D.六边形

4. 已知正方体的棱长为 1, 每条棱所在直线与平面 α 所成的角相等, 则 α 截此正方体所得截面面积的最大值为()
A. $\frac{3\sqrt{3}}{4}$ B. $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ C. $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

5. (多选) 正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 的棱长为 2, 已知平面 $\alpha \perp AC_1$, 则关于 α 截此正方体所得截面的判断正确的是()
A. 截面形状可能为正三角形 B. 截面形状可能为正方形
C. 截面形状可能为正六边形 D. 截面面积最大值为 $3\sqrt{3}$

6.(多选)在棱长为 1 的正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中, M 为底面 $ABCD$ 的中心, $\overrightarrow{D_1Q} = \lambda \overrightarrow{D_1A_1}, \lambda \in (0,1), N$ 为线段 AQ 的中点, 则下列命题中正确的是()

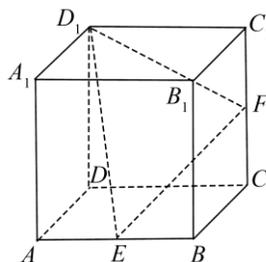
A. CN 与 QM 共面

B. 三棱锥 $A - DMN$ 的体积跟 λ 的取值有关

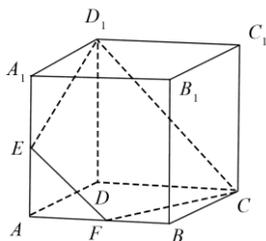
C. 当 $\lambda = \frac{1}{3}$ 时, 过 A, Q, M 三点的平面截正方体所得截面的周长为 $\frac{4\sqrt{2}+2\sqrt{13}}{3}$

D. $\lambda = \frac{1}{4}$ 时, $AM \perp QM$

7. 如图, 在棱长为 12 的正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中, 已知 E, F 分别为棱 AB, CC_1 的中点, 若过点 D_1, E, F 的平面截正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 所得的截面为一个多边形, 则该多边形的周长为_____, 该多边形与平面 $ADD_1A_1, ABCD$ 的交线所成角的余弦值为_____.



8. 如图所示, 正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 的棱长为 2, E, F 为 AA_1, AB 的中点, 点 M 是正方形 ABB_1A_1 内的动点, 若 $C_1M \parallel$ 平面 CD_1E , 则点 M 的轨迹长度为_____.



9. 已知三棱锥 $P - ABC$ 中, AP, AB, AC 三条棱两两垂直, 且长度均为 $2\sqrt{3}$, 以顶点 P 为球心, 4 为半径作一个球, 则该球面被三棱锥四个表面截得的所有弧长之和为_____.