

人民教育出版社授权

全 日 制 普 通 高 中

高二下

数 学

作业本

Maths Workbook
for
Full-time Senior Middle School
配人教版教材使用

浙江教育出版社

Zhejiang Education Publishing House

网址 <http://www.zjeph.com>



全日制普通高中

数学作业本 ④●●①

浙江省教育厅教研室/编

责任编辑 金馥菊 郑德文 胡 星 责任校对 汪 晖
装帧设计 韩 波 责任印务 陆 江

- 出 版 浙江教育出版社
(杭州市天目山路 40 号 邮编 310013)
- 发 行 浙江省新华书店集团有限公司
- 图文制作 杭州兴邦电子印务有限公司
- 印 刷 诸暨富林印务有限公司
- 开 本 787×1092 1/16
- 印 张 14.75
- 字 数 306 000
- 版 次 2005 年 1 月第 2 版
- 印 次 2006 年 11 月第 5 次
- 印 数 51 001-66 000
- 书 号 ISBN 7-5338-4531-5/G·4501
- 定 价 13.90 元
-

联系电话: 0571-85170300-80928

e-mail: zjjy@zjcb.com

网址: www.jys.zjcb.com www.zjeph.com

编写说明

《全日制普通高中数学作业本(高二下)》是根据教育部颁发的《全日制普通高级中学数学教学大纲》和《全日制普通高级中学(必修)·数学(第二册下)》编写的学生用书。第九章(A)和第九章(B)分别供使用《全日制普通高级中学教科书·数学(第二册下 A)、(第二册下 B)》的学生使用,第十章、第十一章全体学生通用。

新高中课程计划在明确普通高中培养目标、优化课程结构、更新教学内容、促进教学方式转变等方面作了积极的改革探索。为了适应这一形势,确保改革的顺利推进,确保高中教育质量的稳步提高,我们对高中部分学科作业本作了修改,希望能满足新教材教学的需要。

高中数学作业本是高中数学教材的有机组成部分。编写本套学生用书的目的是进一步明确教学目标,把握教学深广度,规范习题要求,减轻作业负担。本套作业本按教学课时编排,每课时作业分两个栏目,其中“基础训练”体现了新课教学后基础知识和基本技能的复习巩固要求,“能力提升”体现了加强能力训练的要求,培养以思维能力为核心的数学学科能力。各章和各册后均配有一定数量的“复习题”,供知识整理、综合复习用。

这套高中作业本由浙江省教育厅教研室统一组织编写。参与本册编写的人员有:王而治、许芬英、马德尧、李学军、许诚等,由许芬英负责统稿。参与本次修改的人员有:朱恒元、马茂年、李学军等,由张全良、许芬英负责统稿。

对于作业本中的问题或差错,请广大师生及时指正,以便再版时修订。

浙江省教育厅教研室
2005 年 11 月

目 录

第九章 直线、平面、简单几何体(A)

一 空间直线和平面	1
9.1 平面	1
9.2 空间直线	6
9.3 直线与平面平行的判定和性质	16
9.4 直线与平面垂直的判定和性质	22
9.5 两个平面平行的判定和性质	30
9.6 两个平面垂直的判定和性质	36
二 简单几何体	42
9.7 棱柱	42
9.8 棱锥	50
研究性学习课题:多面体欧拉定理的发现	59
9.9 球	64
小结与复习	71
单元练习	77

第九章 直线、平面、简单几何体(B)

一 空间的直线与平面	80
9.1 平面的基本性质	80
9.2 空间的平行直线与异面直线	85
9.3 直线和平面平行与平面和平面平行	89
9.4 直线和平面垂直	98
二 空间向量	102
9.5 空间向量及其运算	102
9.6 空间向量的坐标运算	110
三 夹角和距离	113
9.7 直线和平面所成的角与二面角	113
9.8 距离	119
四 简单多面体与球	123
9.9 棱柱与棱锥	123
研究性学习课题:多面体欧拉定理的发现	130
9.10 球	135
小结与复习	138

单元练习	150
------------	-----

第十章 排列、组合和二项式定理

10.1 分类计数原理与分步计数原理	153
10.2 排列	156
10.3 组合	161
10.4 二项式定理	169
小结与复习	175
单元练习	178

第十一章 概 率

11.1 随机事件的概率	180
11.2 互斥事件有一个发生的概率	187
11.3 相互独立事件同时发生的概率	191
小结与复习	199
单元练习	201

期末练习 A 卷	204
----------------	-----

期末练习 B 卷	207
----------------	-----

参考答案	210
------------	-----

第九章 直线、平面、简单几何体(A)

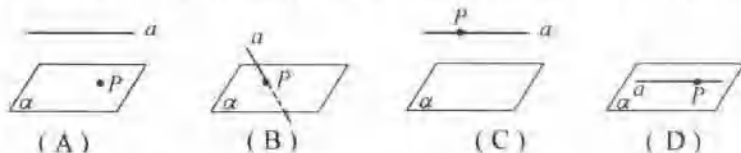
一、空间直线和平面

9.1 平面

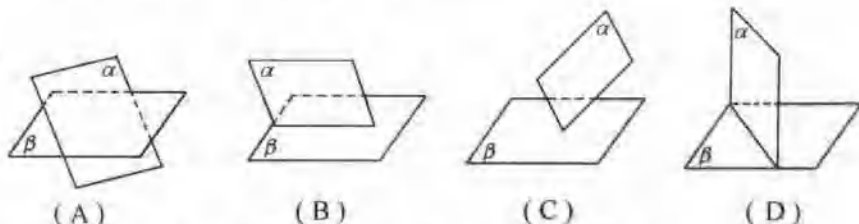
(一)

基础训练

1. 已知空间一点 P , 一条直线 a , 一个平面 α . 下列符合 $P \in a, P \in \alpha, a \not\subset \alpha$ 的图形是()

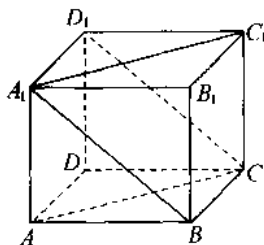


2. 下列图形表示两个相交平面, 其中画法正确的是()



3. 若点 M 在直线 a 上, a 在平面 α 内, 则 M, α, a 间的关系可记作()
 (A) $M \in a \in \alpha$, (B) $M \in a \subset \alpha$, (C) $M \subset a \subset \alpha$, (D) $M \subset a \in \alpha$.
4. 已知点 A, B 在直线 a 上, A 在平面 α 内, B 不在平面 α 内, 作出符合条件的图形: _____.
5. 已知直线 a, b 交于点 P , a 在平面 α 内, 点 Q 在 b 上, Q 不在平面 α 内, 则直线 b 与平面 α 的关系是_____.
6. 若将“直线上一个点把这条直线分成两部分”中的“点”改为“平面”, “直线”改为“空间”, 则可类比为“_____”.
7. 用符号表示下列语句, 并画图(要考虑各种情况): 直线 a 和 b 相交于平面 α 内一点 M .

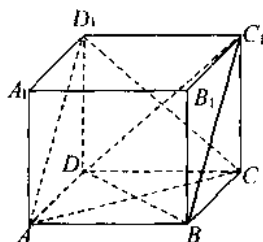
8. 如图,在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中,画出平面 A_1BCD_1 与平面 A_1ACC_1 的交线.



(第 8 题)

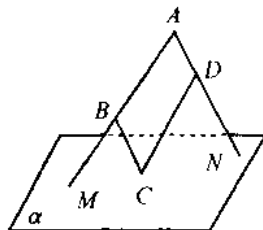
能力提升

9. 如图,在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中,画出平面 ACD_1 与平面 BDC_1 的交线.



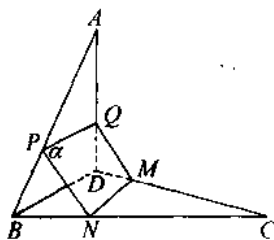
(第 9 题)

10. 如图,在四边形 $ABCD$ 中, $AD \parallel BC$.若点 $C \in \alpha$, AB, AD 的延长线与 α 交于点 M, N , 求证:点 C, M, N 共线.



(第 10 题)

11. 如图,平面 α 与空间四边形 $ABCD$ 的四边分别交于点 P, Q, M, N .若 PQ 与 BD 不平行,求证: PQ, NM, BD 三直线相交于一点.

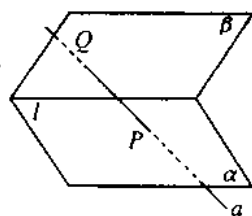


(第 11 题)

(二)

基础训练

- 平面 α 与平面 β 和平面 γ 都相交, 则这三个平面可能的交线条数是()
(A) 1 或 2. (B) 2 或 3. (C) 1 或 3. (D) 1 或 2 或 3.
- 四条直线两两相交, 且没有三条直线交于一点, 过这四条直线中的任意两条作一个平面, 共可作平面()
(A) 1 个. (B) 2 个. (C) 4 个. (D) 6 个.
- 空间三条线段 AB, BC, CD 不在同一平面内, 且 $AB = BC = CD$, $\angle ABC = \angle BCD = 60^\circ$. 若 E, F, G 分别是 AB, BC, CD 的中点, 则()
(A) 点 G 在 EF 的延长线上. (B) 点 G 在 FE 的延长线上.
(C) 点 G 在线段 EF 上. (D) 点 G 不在直线 EF 上.
- 已知平面 $\alpha \cap$ 平面 $\beta =$ 直线 l , 点 $M \in \alpha, M \in \beta$, 则 M 与 l 的关系是_____.
- 用数学符号表示图中直线 a , 直线 l , 平面 α , 平面 β 之间的关系:
_____.

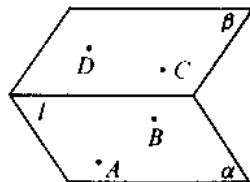


(第 5 题)

- 给出下列四个命题:
①两组对边分别相等的四边形是平行四边形;
②四边相等的四边形是菱形;
③四边相等且四个角相等的四边形是正方形;
④两条对角线互相平分的四边形是平行四边形.

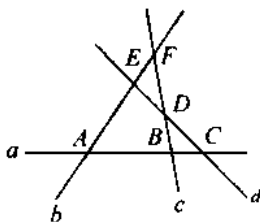
其中真命题的序号是_____.

- 如图, 平面 $\alpha \cap$ 平面 $\beta =$ 直线 l , 点 $A, B \in \alpha$, 点 $C, D \in \beta$. 如何检验 A, B, C, D 四点是否在同一平面内?



(第 7 题)

- 如图, 直线 a, b, c, d 两两相交, 交点为 A, B, C, D, E, F , 求证: 这四条直线共面.



(第 8 题)

能力提升

9. 空间有五个点 A, B, C, D, E , 若 A, B, C, D 共面且 B, C, D, E 共面, 那么这五点是否共面? 为什么?

10. 已知空间四点 A, B, C, D 不在同一平面内, 求证: AB 和 CD 既不平行也不相交.

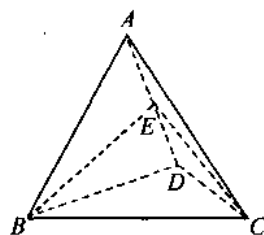
11. 一块长方体形状的木块, 长 10 cm, 宽 8 cm, 高 5 cm. 先把表面涂成红色, 然后切成棱长都是 1 cm 的小立方体木块. 试问: 这木块中一面是红色的有几块? 两面红色的有几块? 三面红色的有几块?

(三)

基础训练

1. 如图, 在空间图形 $ABCD$ 中, $AB = BC = CD = DA = AC = BD = 2$, E 为 AD 的中点, 则 $\triangle BCE$ 的面积为 ()

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



(第 1 题)

2. 三条直线共面的条件可以是 ()

- (A) 互相平行. (B) 一条与其他两条相交.
(C) 两两相交且不共点. (D) 共点.

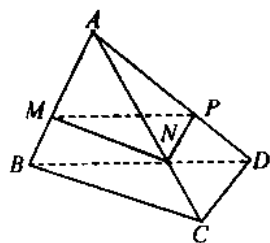
3. 三个平面两两相交, 且三条交线交于同一点, 则这三个平面把空间分成 ()

- (A) 8 部分. (B) 6 部分. (C) 4 部分. (D) 3 部分.

4. 在空间中, 用 6 根火柴棒最多可拼成 _____ 个全等的正三角形.

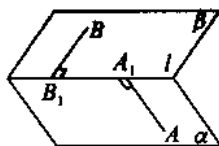
5. 在空间“四点共面”是“三点共线”的 _____ 条件.

6. 如图, MN 过 $\triangle ABC$ 的重心, 且 $MN \parallel BC$, NP 过 $\triangle ACD$ 的重心. 若 $\triangle BCD$ 的面积为 18, 则 $\triangle MNP$ 的面积为_____.
7. 过直线 l 上三点 A, B, C 作三条直线 a, b, c , 且 $a \parallel b, b \parallel c$, 求证: l, a, b, c 共面.



(第 6 题)

8. 如图, 平面 $\alpha \cap$ 平面 $\beta =$ 直线 l , 点 $A \in \alpha$, 点 $B \in \beta$, 点 A, B 在 l 上的射影分别为点 A_1, B_1 , 且 $AA_1 = 3$ cm, $BB_1 = 5$ cm, $A_1B_1 = 4$ cm. 一只蚂蚁由点 A 出发, 沿平面 α, β 爬到点 B , 求这只蚂蚁经过的最短路程.



(第 8 题)

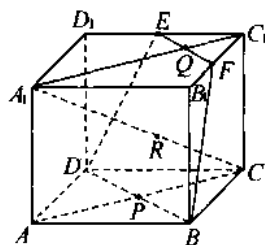
能力提升

9. 设 OX, OY, OZ 是平面上从点 O 出发的三条射线, 求证: $\angle XOY, \angle YOZ$ 的角平分线和 $\angle XOZ$ 的外角平分线共面.

10. 如图,在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, E, F 分别为 D_1C_1, B_1C_1 的中点, $AC \cap BD = P, A_1C_1 \cap EF = Q$.

(1) 求证: D, B, F, E 四点共面;

(2) 若 $A_1C_1 \cap$ 平面 $DBFE$ 于点 R , 求证: P, Q, R 三点共线.



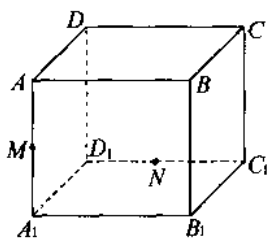
(第 10 题)

11. 如图,在棱长为 a 的正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, M, N 分别是 AA_1, D_1C_1 的中点,过 D, M, N 三点的平面与正方体的下底面相交于直线 l .

(1) 画出直线 l ;

(2) 设 $l \cap A_1B_1 = P$, 求 PB_1 的长;

(3) 求点 D_1 到直线 l 的距离.



(第 11 题)

9.2 空间直线

(一)

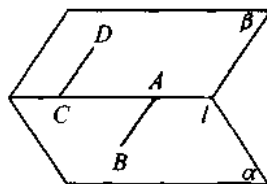
基础训练

1. 如图,平面 $\alpha \cap$ 平面 $\beta =$ 直线 $l, AB \subset \alpha, CD \subset \beta$, 则()

- (A) AB, CD 是相交直线.
(B) AB, CD 是异面直线.
(C) AB, CD 是平行直线.
(D) AB, CD 可能相交, 可能平行, 也可能异面.

2. 在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, M 是 AD 上一点, N 是 A_1D_1 上一点, 则下列直线一定与 MN 成异面直线的是()

- (A) AA_1 . (B) CD . (C) CC_1 .



(第 1 题)

- (D) BC .

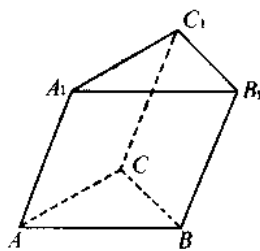
3. 如图,在空间图形 $ABC-A_1B_1C_1$ 中,下列属于真命题的是 ()

(A) 若 $\angle A_1AC = \angle A_1C_1C$, $\angle B_1C_1C = \angle B_1BC$, 则 $\angle A_1AB = \angle A_1B_1B$.

(B) 若 $AC=A_1C_1$, $BC=B_1C_1$, 则 $AB=A_1B_1$.

(C) 若四边形 ACC_1A_1 的对角线互相平分, 四边形 BB_1C_1C 的对角线互相平分, 则四边形 ABB_1A_1 的对角线也互相平分.

(D) 若四边形 ACC_1A_1 和 BB_1C_1C 是菱形, 则四边形 ABB_1A_1 也是菱形.



(第3题)

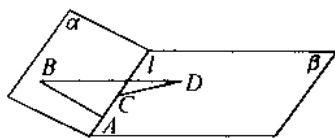
4. 已知长方体的长、宽、高分别是 8, 6, 12, 则由 12 条棱组成的各对平行线中, 最大距离是 _____.

5. 垂直于同一条直线的两条直线的位置关系有 _____.

6. 找出正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中三条棱所在的直线, 使它们互为异面直线: _____.

7. 已知四边形 $ABCD$ 是空间四边形, E, F 分别是边 AB, BC 的中点, G, H 分别是边 CD, DA 上的点, 且 $\frac{CG}{CD} = \frac{AH}{AD} = \frac{2}{3}$, 求证: 四边形 $EFGH$ 是梯形.

8. 如图, 已知平面 $\alpha \cap \beta = l$, AB, CD 分别在 α, β 内, A, C 在 l 上, 求证: AC 与 BD 是异面直线.



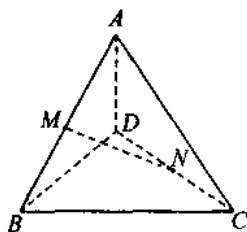
(第8题)

能力提升

9. 过一点 O 的三条直线 OA, OB, OC 不共面, 且点 D, E 在 OA 上, 点 F 在 OB 上, 点 G 在 OC 上, 求证: DF 与 EG 是异面直线.

10. 在空间四边形 $ABCD$ 中, 点 M, N 分别为 AB, CD 的中点. 求证:

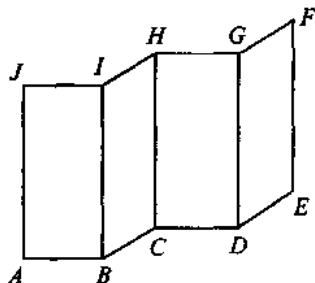
- (1) MN, BC 是异面直线;
(2) $AC + BD > 2MN$.



(第 10 题)

11. 如图, 已知长方形的长 $AE = 12$ cm, 宽 $AJ = 6$ cm, 把长方形纸片对折两次后打开, $\angle ABC = 60^\circ, \angle BCD = 120^\circ, \angle CDE = 60^\circ$.

- (1) 求证: $AJ \parallel EF$;
(2) 求 AJ 与 EF 间的距离.



(第 11 题)

(二)

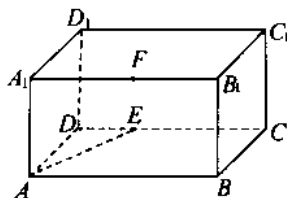
基础训练

- 已知直线 a, b, c , 使 $a \parallel b$ 成立的条件是 ()
(A) a, b 没有公共点. (B) $a \perp c, b \perp c$.
(C) $a \parallel c, b \parallel c$. (D) a, b 在同一平面内, 且与 c 所成的角相等.
- 已知直线 a, b 是异面直线, 直线 $c \parallel a$, 那么 c 与 b ()
(A) 是异面直线. (B) 是相交直线.
(C) 不可能是平行直线. (D) 不可能在同一平面内.
- 若两条平行直线和两条异面直线有交点, 则它们的交点个数最多是 ()
(A) 4. (B) 3. (C) 2. (D) 1.
- 已知直线 $a \parallel b \parallel c$, 且 a, b 之间的距离是 1, a, c 之间的距离是 2, 则 b, c 之间的距离 m 的取值范围是 _____.
- “ $OA \parallel O_1A_1, OB \parallel O_1B_1$ ”是“ $\angle AOB = \angle A_1O_1B_1$ ”的 _____ 条件.

6. 若 A 是 $\triangle BCD$ 所在平面外的一点, E, F 是 AB, AD 的中点, 点 G, H 在 CD, CB 上, 且 $\frac{GD}{CD} = \frac{HB}{CB} = \frac{5}{7}$, 则 $\frac{EF}{GH} =$ _____.

7. 如图, 在长方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中, $AB = 12, BC = 8, AA_1 = 5$, E, F 分别是 CD, A_1B_1 上的点, 且 $A_1F = 8, DE = 5$. 过点 F 作 AE 的平行线, 交四边形 $A_1B_1C_1D_1$ 于点 G , 则:

- (1) 交点 G 在 C_1D_1 上, 还是在 B_1C_1 上?
(2) 求点 G 的位置.



(第 7 题)

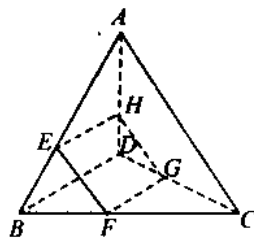
8. 已知直线 $a \parallel$ 直线 b , a 与平面 α 相交于点 A , 求证: b 与平面 α 必有公共点.

能力提升

9. 设直线 a 和 b 是异面直线, 直线 $c \parallel a$, c 与 b 不相交, 求证: 直线 c 与 b 是异面直线.

10. 如图, 在空间四边形 $ABCD$ 中, E, F, G, H 分别为 AB, BC, CD, DA 的中点.

- (1) 求证: 四边形 $EFGH$ 是平行四边形;
(2) 如果 $AC = BD$, 求证: 四边形 $EFGH$ 是菱形.



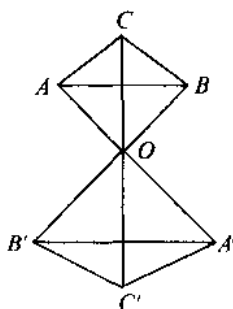
(第 10 题)

11. 如图, $\triangle ABC$ 和 $\triangle A'B'C'$ 的对应顶点的连线 AA' , BB' , CC' 交于同一点 O , 且 $\frac{AO}{OA'}$

$$= \frac{BO}{OB'} = \frac{CO}{OC'} = \frac{2}{3}.$$

(1) 求证: $AB \parallel A'B'$, $AC \parallel A'C'$, $BC \parallel B'C'$;

(2) 求 $\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle A'B'C'}}$ 的值.



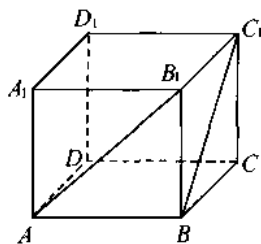
(第 11 题)

(三)

基础训练

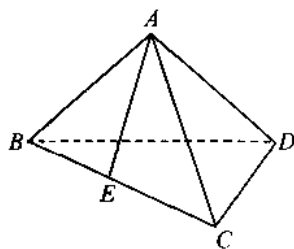
- 两条异面直线所成角的范围是()
(A) $(0, \frac{\pi}{2})$. (B) $(0, \frac{\pi}{2}]$. (C) $[0, \frac{\pi}{2}]$. (D) $[0, \pi]$.
- 已知异面直线 a, b 成 60° 角. 过空间一点 O , 与 a, b 都成 60° 角的直线的条数是()
(A) 1. (B) 2. (C) 3. (D) 4.

- 如图, 在正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中, 侧面上的两条对角线 AB_1, BC_1 所成的角是()
(A) 30° . (B) 45° .
(C) 60° . (D) 90° .



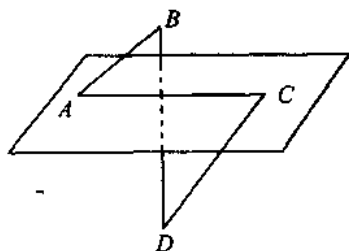
(第 3 题)

- 在正方形 $ABCD$ 中, 点 E, F 分别是 BC, AD 的中点, 沿 EF 将矩形 $ECDF$ 折起, 使 $\angle BEC = 60^\circ$, 则 ED 与 BC 所成的角的余弦值为_____.
- 已知直线 $l \subset$ 平面 α , 直线 $AB \cap \alpha = A, A \notin l$, l 与 AB 成 35° 角, 那么在平面 α 内, 与 AB 成 35° 角的直线有_____条.
- 在空间四边形 $ABCD$ 中, 点 E, F, G, H 分别是 AB, BC, CD, DA 的中点. 若 $AC = BD = a$, 且 $AC \perp BD$, 则四边形 $EFGH$ 的面积是_____.
- 在如图所示的空间图形中, $AB = AC = AD = BC = CD = DB$, E 是 BC 的中点, 求异面直线 AE 和 BD 所成角的余弦值.



(第 7 题)

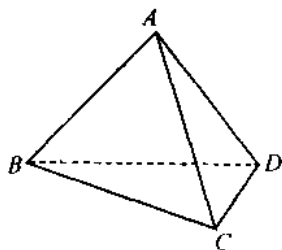
8. 如图, 已知 $AC=BD=\sqrt{2}$, $AB=2\sqrt{3}$, $CD=4$, 异面直线 AC, BD 所成的角为 90° , 求异面直线 AB 与 CD 所成的角.



(第 8 题)

能力提升

9. 如图, 在空间四边形 $ABCD$ 中, 已知 $AD=1$, $BC=\sqrt{3}$, 且 $AD \perp BC$, 对角线 $BD=\frac{\sqrt{13}}{2}$, $AC=\frac{\sqrt{3}}{2}$, 求 AC 和 BD 所成的角.

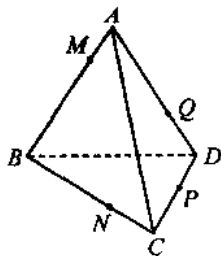


(第 9 题)

10. 在空间四边形 $ABCD$ 中, M, N, P, Q 分别是 AB, BC, CD, DA 上的点, $\frac{AQ}{QD} = \frac{CP}{PD} = \lambda$,

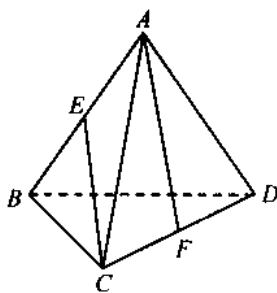
$$\frac{AM}{BM} = \frac{CN}{NB} = \mu.$$

- (1) 当 $\lambda > \mu$ 时, 求证: MQ, NP, BD 三线共点;
- (2) 若四边形 $MNPQ$ 为正方形, 当 $AC=a, BD=b$ 时, 求 AC, BD 所成的角.



(第 10 题)

11. 如图,在正四面体 $ABCD$ 中, E, F 分别为棱 AB, CD 的中点,求 AF 与 CE 所成角的正切值.



(第 11 题)

(四)

基础训练

- 两条异面直线的公垂线()
(A) 只有 1 条. (B) 只有 1 条或不存在.
(C) 有 1 条或 2 条. (D) 有无数条.
- 下列命题中,是真命题的是()
(A) 有三个角是直角的四边形是矩形.
(B) 两条平行线中,如果一条垂直于第三条直线,那么另一条也垂直于这条直线.
(C) 两条互相垂直的直线中,如果一条垂直于第三条直线,那么另一条平行于这条直线.
(D) 两组对边分别相等的四边形是平行四边形.
- 两两相交的四条直线,每两条确定一个平面,则可确定的平面个数是()
(A) 1 或 4. (B) 1 或 6. (C) 1 或 3 或 6. (D) 1 或 4 或 6.
- 将等腰直角三角形 ABC 沿斜边上的高 CD 折起,使 $ADB = \angle 90^\circ$. 若原 $\triangle ABC$ 的面积为 a^2 ,则折起后 AD 与 BC 的距离是_____.
- 已知长方体 $ABCD - A'B'C'D'$, $AB = 4$, $BC = 3$, $AA' = 5$,则异面直线 BD' 和 AC 所成角的余弦值是_____.
- 已知 a, b 是两条异面直线,点 A, B 在直线 a 上,且 $AB = 10$,则点 A, B 在直线 b 上的射影 A_1, B_1 的距离的取值范围是_____.
- 已知正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 的棱长为 a .
(1) 求证: AC 与 BB_1 是异面直线;
(2) 求 AC 与 BB_1 所成的角;
(3) 求 AD 与 BB_1 的距离.