

一课一测

YIKEYICE

配人教大纲版

根据最新教材同步编写

高二数学

下(B)

学生用书



主 编: 李凤池 刘 锐

吉林人民出版社

一课一测

YIKEYICE

配人教大纲版

根据最新教材同步编写

学生用书

高二数学 下(B)

主 编:李凤池 刘 锐
副 主 编:冯 敏 阚亚君
编 者:贾彩丽 王恩勃 李丙胜 尹团则
吴凤杰



吉林人民出版社

(吉)新登字 01 号

策 划:吉林人民出版社综合编辑部策划室
执行策划:王治国

一课一测·高二数学·下B(配人教大纲版)

吉林人民出版社出版发行(中国·长春人民大街 7548 号 邮政编码:130022)
网址:www.zgjf.com.cn 电话:0431-5378008

主 编 李凤池 刘 锐

责任编辑 张长平 王胜利

责任校对 梁 叶

封面设计 魏 晋

版式设计 邢 程

印刷:北京东方七星印刷厂

开本:850×1168 1/16

印张:6.875 字数:165 千字

标准书号:ISBN 7-206-03757-7/G·1119

2005 年 10 月第 1 版 2005 年 10 月第 1 次印刷

定价:9.00 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。

CONTENTS

目



录

第九章 直线、平面、简单几何体	1
9.1 平面的基本性质	1
9.2 空间的平行直线与异面直线	3
9.3 直线和平面平行与平面和平面平行	8
9.4 直线和平面垂直	11
9.5 空间向量及其运算	14
9.6 空间向量的坐标运算	20
9.7 直线和平面所成的角与二面角(一)	23
9.7 直线和平面所成的角与二面角(二)	25
9.8 距离	28
9.9 棱柱与棱锥(一)	31
9.9 棱柱与棱锥(二)	34
9.10 球	37
本章学习评价	39
第十章 排列、组合和二项式定理	42
10.1 分类计数原理与分步计数原理	42
10.2 排列	44
10.3 组合	46
10.4 二项式定理	51
本章学习评价	53
第十一章 概 率	56
11.1 随机事件的概率	56
11.2 互斥事件有一个发生的概率	59
11.3 相互独立事件同时发生的概率	62
本章学习评价	65
期中学习评价	68
期末学习评价	71
答案与提示	76

第九章 直线、平面、简单几何体

9.1 平面的基本性质



本课导学

④ 点击要点

公理 1: 如果一条直线的 在一个平面内, 那么这条直线上的所有点都在这个平面内.

公理 2: 如果两个平面有一个公共点, 那么它们还有其他公共点, 这些公共点的集合是 .

公理 3: 经过不在同一条直线上的 有且只有一个平面.

推论 1: 经过一条直线和 有且只有一个平面.

推论 2: 经过两条 有且只有一个平面.

推论 3: 经过两条 有且只有一个平面.

④ 学习策略

解决本节习题的关键是把握以下几点: (1) 掌握平面的基本性质; (2) 综合运用转化、化归的思想方法; (3) 易错点是对空间图形中点、线、面的认识停留在平面上.

④ 高考展望

平面的基本性质(三个公理、三个推论)是整个立体几何的基础, 其中确定一个平面的四种情形是将立体几何问题转化为平面几何问题的依据, 高考中对平面的基本性质的考查一般不会单独命题, 常常将该知识点融入其他知识之中综合命题.



随堂测评

时间: 40 分钟 满分: 100 分

基础巩固

练好你的基本功!

一、训练平台(第 1~4 小题各 5 分, 第 5 小题 10 分, 共 30 分)

1. 下列命题中, 正确命题的个数为 ()

- ① 桌面是平面; ② 一个平面长 3 米, 宽 2 米;
③ 用平行四边形表示平面, 只能画出平面的一部分; ④ 空间图形是由空间的点、线、面构成的.

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

2. 下面给出了四个条件, 其中能确定一个平面的条件有 ()

- ① 空间三个点; ② 一条直线和一个点; ③ 都和直线 a 相交的两条直线; ④ 两两相交的三条直线.

- A. 0 个 B. 1 个
C. 2 个 D. 3 个

3. 下列推理中, 错误的是 ()

- A. $A \in \alpha, A \in \beta, B \in \alpha, B \in \beta \Rightarrow \alpha \subset \beta$

$$B. M \in \alpha, M \in \beta, N \in \alpha, N \in \beta \Rightarrow \alpha \cap \beta = \text{直线 } MN$$

$$C. l \not\subset \alpha, A \in l \Rightarrow A \in \alpha$$

$$D. A, B, C \in \alpha, A, B, C \in \beta, \text{且 } A, B, C \text{ 不共线} \Rightarrow \alpha \text{ 与 } \beta \text{ 重合}$$

4. 四条线段首尾相接得到一个四边形, 当且仅当它的两条对角线 时, 才是一个平面图形.

5. 如图 9-1 所示, 已知 $\triangle ABC$ 在平面 α 外, $AB \cap \alpha = P, AC \cap \alpha = R, BC \cap \alpha = Q$, 求证 P, Q, R 三点共线.

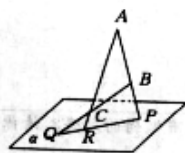


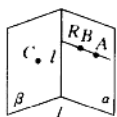
图 9-1

能力升级

提升你的能力!

二、提高训练(第1~3小题各6分,第4小题12分,共30分)

1. 平面 $\alpha \cap$ 平面 $\beta = l$, 点 $A \in \alpha$, 点 $B \in \alpha, C \in \beta$, 且 $C \notin l$, 又 $AB \cap l = R$, 如图 9-2 所示, 过 A, B, C 三点确定的平面为 γ , 则 $\beta \cap \gamma$ 等于



() 图 9-2

- A. 直线 AC B. 直线 BC
C. 直线 CR D. 以上均错
2. 一个水平放置的四边形的斜二测直观图是一个底角是 45° , 腰和上底的长均为 1 的等腰梯形, 那么原四边形的面积是 ()
- A. $2 + \sqrt{2}$ B. $1 + \sqrt{2}$
C. $1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$ D. $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}$
3. 已知 $A, B, C \in \alpha, B, C, D \in \beta, E \in AB, F \in BC, G \in CD, H \in DA$, 若直线 EH 与 FG 相交于点 P , 则点 P 必在直线 _____ 上.
4. 一条直线与三条平行线都相交, 求证这四条直线共面.

三、探索发现(共20分)

正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的棱长为 8 cm, M, N, P 分别为 AB, A_1D_1, BB_1 的中点.

- (1) 画出过 M, N, P 三点的平面与平面 $A_1B_1C_1D_1$ 的交线, 以及与平面 BB_1C_1C 的交线;

- (2) 设过 M, N, P 三点的平面与 B_1C_1 交于点 Q , 求 PQ 的长.

四、拓展创新(共20分)

有空间不同的五个点.

- (1) 若有某四点共面, 则这五点最多可确定多少个平面?

- (2) 若任意四点都在同一平面内, 则这五点共能确定多少个平面? 并证明你的结论.

高考演练

试试你的身手!

※走近高考(不计入总分)

(2005·全国) 正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, P, Q, R 分别是 AB, AD, B_1C_1 的中点, 那么正方体的过 P, Q, R 的截面图形是 ()

- A. 三角形 B. 四边形
C. 五边形 D. 六边形

你有做错的题吗? 请你更正过来!



探究交流小课题

不共面的四点可以确定几个平面？

不共面的四点可以确定几个平面？两两平行的四条直线又可确定几个平面？

探究：找出确定平面的条件：不共线的三点、两条平行线，便可找到确定平面的个数。

方法：设四点构成的集合 $M = \{A, B, C, D\}$ ，因为 A, B, C, D 不共面，所以任意三点不共线，即 $\{A, B, C\}$ ， $\{A, B, D\}$ ， $\{A, C, D\}$ ， $\{B, C, D\}$ 四个点集各可以确定一个平面，所以空间不共面的四点，可以确定四个平面。

已知 a, b, c, d 是两两平行的四条直线。

- ① 当这四条直线共面时，仅确定一个平面。
 - ② 当两两平行的四条直线中存在三条共面时，不妨设 a, b, c 共面，而 d 分别与 a, b, c 各确定一个平面，共四个平面。
 - ③ 当两两平行的四条直线中任意三条都不共面时，任两条都可确定一个平面，共六个平面。
- ∴ 四条两两平行的直线确定平面的情况有三种：一个或四个或六个。

9.2 空间的平行直线与异面直线



本课导学

④ 点击要点

1. 公理 4：平行于同一条直线的两条直线_____。
2. 如果一个角的两边和另一个角的两边分别平行并且_____，那么这两个角_____。
3. _____的两条直线叫做异面直线。
4. 连结平面内一点与平面外一点的直线，和_____的直线是异面直线。
5. 从空间任取一点 O ，过 O 分别作两异面直线 a, b 的平行线 a', b' ，则 a', b' 所成的_____叫做异面直线 a 与 b 所成的角，范围为_____。
6. 如果两条异面直线所成的角是_____，那么我们就说这两条直线互相垂直。

④ 学习策略

解决本节习题的关键是把握以下几点：(1) 掌握平行公理、异面直线的概念及异面直线所成的角；(2) 综合运用转化的思想，通过平移把空间问题转化为平面问题来解决；(3) 易错点是对异面直线定义中“不在任何一个平面内”的“任何”两字易忽略，求异面直线所成的角时易忽略角的范围。

④ 高考展望

“空间直线”中，“异面直线”是重点，也是难点，几乎每年高考都要涉及，考查的内容多涉及异面直线的定义、异面直线所成的角。

随堂测评(一) 时间：40 分钟 满分：100 分

基础巩固

练好你的基本功！

一、训练平台(第 1~4 小题各 5 分，第 5 小题 15 分，共 35 分)

1. 空间四边形的对角线互相垂直且相等，顺次连结该四边形各边中点，所成的四边形是 ()

- A. 矩形
B. 平面四边形
C. 梯形
D. 正方形

2. 下列命题中，正确的有 ()

- ① 如果一个角的两边与另一个角的两边分别平行，那么这两个角相等；
- ② 如果两条相交直线和另两条相交直线分别平

四、拓展创新(共 20 分)

如图 9-6 所示,设 E, F, G, H 分别为空间四边形 $ABCD$ 的边 AB, BC, CD, DA 上的点,且 $\frac{AE}{AB}$

$$= \frac{AH}{AD} = \lambda, \frac{CF}{CB} = \frac{CG}{CD} = \mu.$$

(1) 当 $\lambda = \mu$ 时, 四边形 $EFGH$ 是什么四边形?

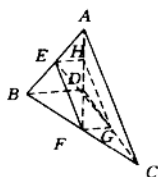


图 9-6

(2) 当 $\lambda \neq \mu$ 时, 四边形 $EFGH$ 是什么四边形?

高考演练

试试你的身手!

※走近高考(不计入总分)

(高考预测题) 已知 m, n 为异面直线, $m \subset$ 平面 $\alpha, n \subset$ 平面 $\beta, \alpha \cap \beta = l$, 则 l ()

- A. 与 m, n 都相交
- B. 与 m, n 中至少一条相交
- C. 与 m, n 都不相交
- D. 至多与 m, n 中一条相交

你有做错的题吗? 请你更正过来!



随堂测评(二) 时间: 40 分钟 满分: 100 分

基础巩固

练好你的基本功!

一、训练平台(第 1~4 小题各 5 分, 第 5 小题 15 分, 共 35 分)

1. 如图 9-7 所示, P, Q, R, S 分别是所在边的中点, 则这四个点不共面的是 ()

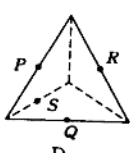
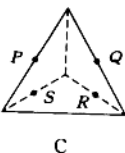
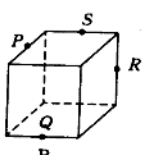
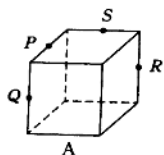


图 9-7

2. 已知 a, b 是异面直线, 直线 c 平行于直线 a , 那么 c 与 b ()

- A. 一定是异面直线
- B. 一定是相交直线
- C. 不可能是平行直线
- D. 不可能是相交直线

3. a 与 b 是异面直线, 它们应满足 ()

- A. a, c 异面且 b, c 异面
- B. $a \parallel c, b, c$ 相交
- C. a, b 分别与 c 相交
- D. $a \subset$ 平面 $\alpha, b \cap \alpha = A, \text{ 且 } A \notin a$

4. 在棱长为 1 的正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, M 和 N 分别为 AA_1 和 BB_1 的中点, 若 θ 为直线 CM 与 D_1N 所成的角, 则 $\sin \theta =$ _____.



5. 如图 9-8 所示, $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, $AB=BC=2a$, $AA_1=a$, E, H 分别是 A_1B_1 和 BB_1 的中点, 求 EH 和 AD_1 所成角的余弦值.

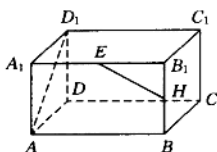


图 9-8

能力升级

提升你的能力!

二、提高训练(第 1~2 小题各 5 分, 第 3 小题 15 分, 共 25 分)

1. 异面直线 $a, b, a \perp b, c$ 与 a 成 30° 角, 则 c 与 b 所成角的范围为 ()
A. $[30^\circ, 90^\circ]$ B. $[60^\circ, 90^\circ]$
C. $[60^\circ, 120^\circ]$ D. $[30^\circ, 120^\circ]$
2. 正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的棱 BB_1 和 BC 的中点分别为 E, F , 各棱所在的直线中, 与 EF 异面的直线的条数是_____.
3. 如图 9-9 所示, 已知 $\alpha \cap \beta = l, a \subset \alpha, b \subset \beta, a \cap l = A, b \cap l = B$. 求证 a, b 是异面直线.

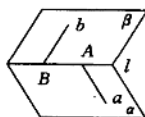


图 9-9

三、探索发现(共 20 分)

如图 9-10 所示, 空间四边形 $ABCD$ 中, M, N 分别是 AB, CD 的中点.

- (1) 求证 MN 与 BC 异面;

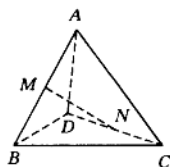


图 9-10

- (2) 求证 $AC+BD > 2MN$.

四、拓展创新(共 20 分)

如图 9-11 所示, a, b, c 为不共面的三条直线, 且相交于一点 O , 点 M, N, P 分别在直线 a, b, c 上, 点 Q 是 b 上异于 N 的点, 判断 MN 与 PQ 的位置关系, 并加以证明.

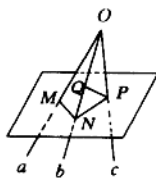


图 9-11

高考演练

试试你的身手!

※走近高考(不计入总分)

1. (2005·福建)如图 9-12

所示,长方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, $AA_1 = AB = 2, AD = 1$, 点 E, F, G 分别是 DD_1, AB, CC_1 的中点, 则异面直线 A_1E 与 GF 所成的角是 ()

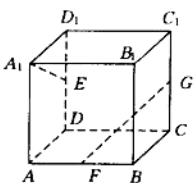


图 9-12

- A. $\arccos \frac{\sqrt{15}}{5}$ B. $\frac{\pi}{4}$

- C. $\arccos \frac{\sqrt{10}}{5}$ D. $\frac{\pi}{2}$

2. (2004·天津)如图 9-13

所示,在棱长为 2 的正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, O 是底面 $ABCD$ 的中心, E, F 分别是 CC_1, AD 的中点, 那么异面直线 OE 和 FD_1 所成的角的余弦值等于 ()

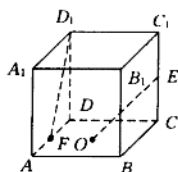


图 9-13

- A. $\frac{\sqrt{10}}{5}$ B. $\frac{\sqrt{15}}{5}$
C. $\frac{4}{5}$ D. $\frac{2}{3}$

你有做错的吗? 请你更正过来!



探究交流小课题

确定两异面直线所成角的大小

已知异面直线 a 与 b 所成的角为 θ , 且过空间一点 P 与异面直线 a 与 b 所成的角都是 75° 的直线有 3 条, 则 θ 角是多大?

探究:动手演示,动脑分析,根据异面直线所成角的定义,将其转化为平面问题来解决.

方法:如图 9-14 所示,将 a, b 平移至过点 O ,

l 为 a', b' 交角的平分线,此时 l 与 a, b 成 $\frac{\theta}{2}$ 角,

绕点 O 旋转 l , 使其保持与 a', b' 成等角,

在这一过程中, l 与 a', b' 成角在 $(\frac{\theta}{2}, 90^\circ)$ 时的 l 有两条,

成 $\frac{\theta}{2}$ 或 90° 时的 l 有一条.

同理 l 为 a', b' 交角的补角平分线时, l 与 a, b 成 $90^\circ - \frac{\theta}{2}$ 角,

绕 O 点旋转过程中, l 与 a', b' 成角在 $(90^\circ - \frac{\theta}{2}, 90^\circ)$ 时的 l 有两条,

成 $90^\circ - \frac{\theta}{2}$ 或 90° 时的 l 有一条.

与 a, b 成 75° 角的直线有 3 条,

$$\text{即} \begin{cases} \frac{\theta}{2} = 75^\circ, \\ 90^\circ - \frac{\theta}{2} < 75^\circ < 90^\circ, \end{cases} \quad \text{或} \quad \begin{cases} 90^\circ - \frac{\theta}{2} = 75^\circ, \\ \frac{\theta}{2} < 75^\circ < 90^\circ, \end{cases}$$

$\because 0^\circ < \theta \leq 90^\circ, \therefore \theta = 30^\circ$.

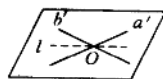


图 9-14

9.3 直线和平面平行与平面和平面平行



本课导学

④ 点击要点

1. 如果一条直线和一个平面有_____,那么这条直线就在这个平面内.
2. 一条直线和一个平面_____,叫做直线与平面相交.
3. 一条直线和一个平面_____,叫做直线与平面平行.
4. 如果不在一个平面内的一条直线和平面内的一条直线_____,那么这条直线和这个平面平行.
5. 如果一条直线和一个平面平行,经过这条直线的平面和这个平面相交,那么_____.
6. 如果两个平面_____,那么这两个平面互相平行.
7. 如果一个平面内有_____分别平行于另一个平面,那么这两个平面平行.
8. 如果一个平面内有_____分别平行于另一个平面内的两条直线,那么这两个平面平行.
9. 如果两个平行平面同时与第三个平面相交,那么_____.
10. 夹在两个平行平面间的平行线段_____.

④ 学习策略

解决本节习题的关键是把握以下几点:(1)掌握线面平行、面面平行的判定和性质;(2)综合运用线线平行、线面平行、面面平行的相互转化;(3)易错点是易凭主观臆断去作辅助线.

④ 高考展望

本节内容是立体几何的重要组成部分,是高考的重要内容,对于直线与平面平行、平面与平面平行的考查主要有两种:一种是直接考查线面平行;另一种是通过计算题中不可缺少的证明步骤间接考查线面的平行关系.



随堂测评(一) 时间:40分钟 满分:100分

基础巩固

练好你的基本功!

一、训练平台(第1~4小题各5分,第5小题15分,共35分)

1. 过两条异面直线中的一条,和另一条直线平行的平面有_____ ()
A. 1个 B. 2个
C. 无数个 D. 不存在
2. 若直线 m 不平行于平面 α ,且 $m \not\subset \alpha$,则下列结论成立的是 ()
A. α 内的所有直线与 m 异面
B. α 内不存在与 m 平行的直线
C. α 内存在惟一的直线与 m 平行
D. α 内的直线与 m 都相交
3. 在空间四边形 $ABCD$ 中, E, F 分别是 AB 和 BC 的中点,则 AC 和平面 DEF 的位置关系是 ()
A. 平行 B. 相交

C. 在平面内 D. 不能确定

4. 如图9-15所示,四个正方体中, A, B 为正方体的两个顶点, M, N, P 分别为其所在棱的中点,能得出 $AB \parallel$ 平面 MNP 的图形序号是_____.(写出所有符合要求的图形序号)

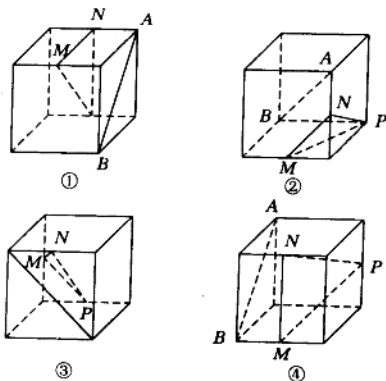


图9-15

随堂测评(二) 时间:40分钟 满分:100分

基础巩固

练好你的基本功!

一、训练平台(第1~4小题各5分,第5小题15分,共35分)

- 若平面 $\alpha \parallel$ 平面 β ,直线 $a \subset \alpha$,点 $B \in \beta$,则在 β 内过点 B 的所有直线中 ()
 - 不一定存在与 a 平行的直线
 - 只有两条与 a 平行的直线
 - 存在无数条与 a 平行的直线
 - 存在唯一一条与 a 平行的直线
- 平面 $\alpha \parallel$ 平面 β , $a \subset \alpha$,下列四个命题:
 - a 与 β 内的所有直线平行;
 - a 与 β 内的无数条直线平行;
 - a 与 β 内的任何一条直线都不垂直;
 - a 与 β 无公共点.
 其中真命题的个数是 ()
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- 如果一条直线和一个平面平行,为了使夹在它们之间的两条线段的长相等,以下结论正确的是 ()
 - 其充分条件是这两条线段平行
 - 其必要条件是这两条线段平行
 - 其充要条件是这两条线段平行
 - 以上都不对
- 若 $a \parallel b$, $b \subset \alpha$,则直线 a 与平面 α 的位置关系是 _____.
- 正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中,求证平面 $A_1BD \parallel$ 平面 CB_1D_1 .

能力升级

提升你的能力!

二、提高训练(第1~2小题各5分,第3小题15分,共25分)

- 设 $\alpha \parallel \beta$, $A \in \alpha$, $B \in \beta$, C 是 AB 的中点,当 A, B 分别在平面 α, β 内运动时,所有的动点 C ()
 - 不共面
 - 当且仅当 A, B 分别在两条直线上移动时才共面
 - 当且仅当 A, B 在两条给定的异面直线上移动时才共面
 - 不论 A, B 如何移动,都共面
- 如图9-18所示,正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, E, F, G, H 分别为棱 CC_1, C_1D_1, D_1D, CD 的中点, N 是 BC 的中点, M 在四边形 $EFGH$ 及其内部运动,则 M 满足条件_____时,有 $MN \parallel$ 面 B_1BDD_1 .

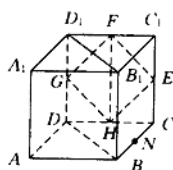


图9-18

- 已知平面 $\alpha \parallel$ 平面 β ,点 $P \in \alpha$,点 $P \in$ 直线 a ,且 $a \parallel \beta$,求证 $a \subset \alpha$.

三、探索发现(共20分)

如图9-19所示,已知平面 $\alpha \parallel$ 平面 β ,异面直线 l, m 分别交 α, β 于 A, B 和 C, D ,设 E, F 分别是 AB, CD 的中点.

(1)求证 $EF \parallel \alpha$;

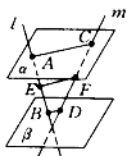


图 9-19

(2)设 AC, BD 所成的角为 60° , $AC=4$, $BD=6$,求 EF 的长.

四、拓展创新(共20分)

在棱长为2 cm的正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, A_1B_1 的中点是 P ,则过点 A_1 与截面 PBC_1 平行的截面也是三角形吗?并试求该截面的面积.

高考演练

试试你的身手!

※走近高考(不计入总分)

(2005·山东)已知 m, n 是不同的直线, α, β 是不重合的平面,给出下列命题:

①若 $\alpha \parallel \beta, m \subset \alpha, n \subset \beta$,则 $m \parallel n$; ②若 $m, n \subset \alpha, m \parallel \beta, n \parallel \beta$,则 $\alpha \parallel \beta$; ③若 $m \perp \alpha, n \perp \beta, m \parallel n$,则 $\alpha \parallel \beta$; ④ m, n 是两条异面直线,若 $m \parallel \alpha, n \parallel \beta$,则 $\alpha \parallel \beta$.

其中真命题的序号是_____.(写出所有真命题的序号)

你有做错的题吗?请你更正过来!

9.4 直线和平面垂直

 本课导学

④ 点击要点

1. 如果一条直线和一个平面相交,并且和这个平面内的_____垂直,我们就说这条直线和这个平面互相垂直.
2. 如果一条直线和一个平面内的两条相交直线都垂直,那么_____.
3. 三垂线定理:在平面内的一条直线,如果它和这个平面的_____垂直,那么它也和_____垂直.
4. 三垂线定理的逆定理:在平面内的一条直线,如果它和这个平面的_____垂直,那么它也和_____垂直.

④ 学习策略

解决本节习题的关键是把握以下几点:(1)掌握直线与平面垂直的定义、判定定理和三垂线定理及其逆定理;(2)线面垂直通常由线线垂直来证明;(3)易错点是“直线和平面垂直”定义中的“任意一条直线”与“无数条直线”弄混.

④ 高考展望

本节内容在高考中每年必考,题型有选择题、填空题,也有解答题.

随堂测评

时间:40分钟 满分:100分

基础巩固

练好你的基本功!

一、训练平台(第1~3小题各5分,第4小题15分,共30分)

1. 直线 a 与直线 b 垂直, b 又垂直于平面 α , 则 a 与 α 的位置关系是 ()

A. $a \perp \alpha$ B. $a \parallel \alpha$
C. $a \subset \alpha$ D. $a \subset \alpha$ 或 $a \parallel \alpha$

2. 在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, 若 E 为 A_1C_1 中点, 则直线 CE 垂直于 ()

A. AC B. BD
C. A_1D D. A_1A

3. 如图 9-20 所示, AB 是 $\odot O$ 的直径, C 是圆周上异于 A, B 的点, PA 垂直于 $\odot O$ 所在平面, 则 BC 和 PC 的位置关系是_____.

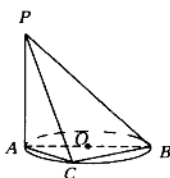


图 9-20

4. 如图 9-21 所示, S 是 $\triangle ABC$ 所在平面外一点, $SA \perp SB, SB \perp SC, SC \perp SA, H$ 是 $\triangle ABC$ 的垂心. 求证 $SH \perp$ 平面 ABC .

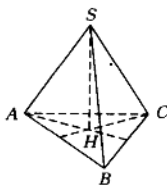


图 9-21

能力升级

提升你的能力!

二、提高训练(第1~2小题各5分,第3小题20分,共30分)

1. 空间四边形 $ABCD$ 的四边相等, 则它的两条对角线 AC, BD 的关系是 ()
- A. 垂直且相交
B. 相交但不一定垂直
C. 垂直但不相交
D. 不垂直也不相交

2. 如图 9-22 所示, $Rt\triangle ABC$ 中, $AB \perp AC, PA \perp$ 面 $ABC, PD \perp BC$ 于 D , 则图中共有 _____ 个直角三角形.

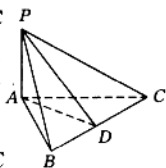


图 9-22

3. 如图 9-23 所示, 已知 $Rt\triangle ABC$ 所在平面外一点 S , 且 $SA = SB = SC$, 点 D 为斜边 AC 中点.

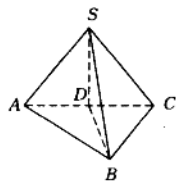


图 9-23

- (1) 求证 $SD \perp$ 平面 ABC ;

- (2) 若 $AB = BC$, 求证 $BD \perp$ 面 SAC .

三、探索发现(共20分)

如图 9-24 所示, 在空间四边形 $PABC$ 中, $PA \perp$ 面 $ABC, AC \perp BC$, 若 A 在 PB, PC 上的射影分别为 E, F , 求证 $EF \perp PB$.

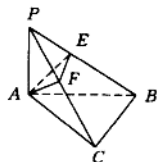


图 9-24

四、拓展创新(共 20 分)

如图 9-25 所示, $ABCD$ 是正方形, $SA \perp$ 平面 $ABCD$, 过 A 且垂直于 SC 的平面分别交 SB , SC , SD 于 E, F, G . 求证 $AE \perp SB$, $AG \perp SD$.

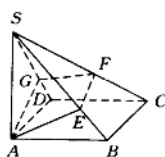


图 9-25

高考演练

试试你的身手!

※走近高考(不计入总分)

(高考预测题)如图 9-26 所示的四个图形中, l 是正方体的一条对角线, 点 M, N, P 分别为其所在棱的中点, 能得出 $l \perp$ 平面 MNP 的图形的序号是_____. (写出所有符合要求的图形的序号)

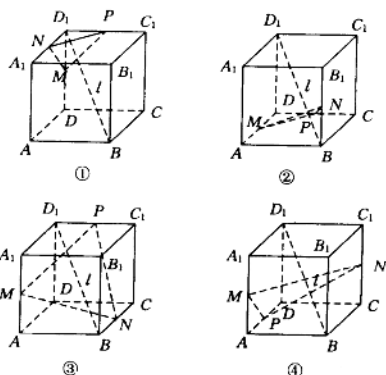


图 9-26

你有做错的题吗? 请你更正过来!



探究交流小课题

如何设计暖室用料最省?

我国北方冬季种植蔬菜要在暖室中种植, 如图 9-27 所示, 某专业户要借助自家围墙修建一暖室, 暖室由两面墙、地面和塑料薄膜四个面围成. 已知两墙的长度分别为 a 米和 b 米, 高为 c 米, 认定两墙面、地面彼此交线互相垂直. 问:

(1) 修建暖室需要多少塑料薄膜?

(2) 暖室最高点固定, 在地面面积不变的情况下, 怎样设计塑料薄膜用料最少?

探究: (1) 用线段、角表示实际问题中的量, 并在图中表示出来, 求出相关线段的长度, 表示薄膜的面积, 即 $\triangle ABC$ 的面积.

(2) 根据(1)中 $\triangle ABC$ 的面积表达式, 求其最小值.

方法: (1) $\because OC \perp OA, OC \perp OB, \therefore OC \perp$ 平面 $AOB, \therefore OC \perp AB$.

过 O 作 $OM \perp AB$ 于 M , 则 $AB \perp$ 平面 $COM, \therefore AB \perp CM$.

在 $Rt\triangle OAB$ 中, $AB = \sqrt{OA^2 + OB^2} = \sqrt{a^2 + b^2}$.

$$\therefore OM = \frac{OA \cdot OB}{AB} = \frac{ab}{\sqrt{a^2 + b^2}}, \therefore CM = \sqrt{OC^2 + OM^2} = \sqrt{\frac{a^2 b^2 + b^2 c^2 + c^2 a^2}{a^2 + b^2}},$$

$$\therefore S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot CM = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 b^2 + b^2 c^2 + c^2 a^2} \text{ (米}^2\text{)}.$$

(2) $\triangle AOB$ 的面积一定时就是 ab 一定时, $S_{\triangle ABC}$ 取最小值时就是 $a^2 b^2 + b^2 c^2 + c^2 a^2$ 取最小值时,

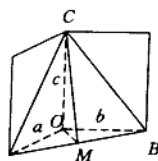


图 9-27