

数学

第四版·下册

习题册

全国中等职业技术学校通用教材

QUANGUO ZHONGDENG ZHIYE JISHU XUEXIAO TONGYONG JIAOCAI

供机械、建筑类使用

 中国劳动社会保障出版社

数学

第四版·下册

习题册

全国中等职业技术学校通用教材

QUANGUO ZHONGDENG ZHIYE JISHU XUEXIAO TONGYONG JIAOCAI

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

供机械、建筑类使用

 中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学(第四版·下册)习题册:机械、建筑类/华玉良主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2005

全国中等职业技术学校通用教材

ISBN 7-5045-4885-5

I. 数… II. 华… III. 数学课-专业学校-习题 IV. G634.605

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 060239 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

新华书店经销

北京地质印刷厂印刷 北京助学印刷厂装订

787 毫米×1092 毫米 16 开本 2.75 印张 66 千字

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月第 1 次印刷

印数: 30100 册

定价: 4.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

目 录

第 1 章 空间图形及其计算	(1)
1.1 平面及其基本性质	(1)
1.2 直线和直线的位置关系	(4)
1.3 直线和平面的位置关系	(5)
1.4 平面和平面的位置关系	(8)
1.5 空间图形的有关计算	(11)
第 2 章 平面解析几何及其应用	(16)
2.1 椭圆	(16)
2.2 双曲线	(18)
2.3 抛物线	(21)
2.4 解析几何应用实例	(23)
第 3 章 解三角形及其应用	(28)
3.1 解直角三角形	(28)
3.2 解任意三角形	(33)
3.3 解三角形的应用	(37)

第 1 章 空间图形及其计算

1.1 平面及其基本性质

一、填空

1. 当以平行四边形来表示水平放置的平面时, 应将平行四边形的锐角画成_____度, 横边长度画成邻边的_____倍。
2. 一条直线上至少有_____点在平面内, 则这条直线在平面内。
3. 有一个公共点的两个平面交于_____条直线。
4. _____三点确定一个平面。
5. 两条_____或_____的直线确定一个平面。
6. 空间有四个点, 它们中间任何三点都不在一条直线上, 过其中每三点作一个平面, 一共可作_____个平面。

二、根据下列语句的描述, 画出对应的图形

1. 点 A 在平面 α 内, 点 B 在平面 α 外。

2. 直线 l 经过平面 α 外的一点 M , 并且与平面 α 相交于点 N 。

3. 直线 l 在平面 α 内, 又在平面 β 内, 即平面 α 与平面 β 相交于直线 l 。

三、判断 (正确的打“√”, 错误的打“×”, 下同)

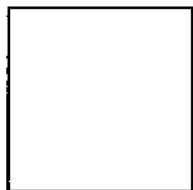
1. 三点确定一个平面。 ()
2. 圆周上的三点可以确定一个平面。 ()
3. 一点和一条直线确定一个平面。 ()
4. 两条直线可以确定一个平面。 ()
5. 平面 α 的长为4 m, 宽为2 m。 ()
6. 如果两个平面有两个公共点A、B, 那么它们就有无数个公共点, 并且这些公共点都在直线AB上。 ()
7. 平行四边形和梯形都是平面图形。 ()
8. 四边形一定是平面图形。 ()
9. 两个平面的公共点集合一定是一条线段。 ()
10. 如果一条直线和两条平行线都相交, 那么这三条直线共面。 ()

四、选择 (把正确答案的序号填在括号内, 下同)

1. 如果平面 α 和平面 β 有公共点A, 则这两个平面就相交于 ()。
A. 经过A点的一个平面 B. 经过A点的一条直线 C. 点A
2. 经过直线 l 外一点向直线 l 上的三个点分别作三条直线, 则这三条直线 ()。
A. 必定在同一个平面内 B. 必定不在同一个平面内
C. 可能在同一个平面内, 也可能不在同一个平面内
3. 如果四条不共点的直线两两相交, 那么这四条直线 ()。
A. 必定在同一平面内 B. 必定不在同一个平面内
C. 可能在同一个平面内, 也可能不在同一个平面内
4. 下列说法中 () 和 () 是正确的。
A. 空间的三个点确定一个平面
B. 一条直线和直线外一点确定一个平面
C. 两条直线确定一个平面
D. 两条平行直线确定一个平面

五、用斜二测画法画出下列图形水平放置的直观图 (不必写画法)

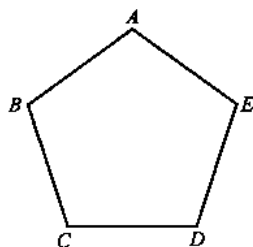
1. 正方形



2. 正三角形



3. 正五边形



4. 棱长为 3 cm 的正方体

六、问答

1. 有三条空间直线，它们平行且不共面，如果过其中每两条直线作一个平面，一共可作出几个平面？（画图表示）

2. 空间的三条直线相交于一点，最多能确定几个平面？如果它们两两相交呢？（画图表示）

3. 怎样用两根绳子来检查一张桌子的四条腿的下端是否在同一个平面内？说出其原理。

1.2 直线和直线的位置关系

一、填空

1. 同一平面内的两条不重合的直线，它们之间的位置关系有_____和_____两种；空间两条不重合的直线，它们的位置关系有_____、_____和_____三种。

2. _____的两条直线叫做异面直线。

3. 一条直线和两条异面直线相交，一共可以确定_____个平面。

4. 垂直于同一条直线的空间直线的位置关系有_____。

5. 如图所示，在棱长为 1 cm 的正方体中：

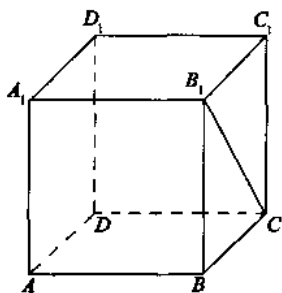
(1) _____与 A_1A 是异面直线。

(2) _____与 B_1C 是异面直线。

(3) BB_1 与 CD 是_____直线，它们所成的角是_____度。

(4) A_1B_1 与 CD 是_____直线，它们所成的角是_____度。

(5) B_1C 与 CD 是_____直线，它们所成的角是_____度。



二、判断

1. 分别在两个平面内的两条直线一定是异面直线。 ()

2. 不在同一个平面内的两条直线叫做异面直线。 ()

3. 空间两条不相交的直线一定是异面直线。 ()

4. 两条异面直线所成的角不能是 0° 。 ()

5. 如果直线 $a \perp b$, $b \parallel c$, 则 $a \perp c$ 。 ()

6. 直线 l 与直线 a 、 b 都相交，则 a 、 b 一定共面。 ()

7. 过一点能且只能作一条直线与已知直线垂直。 ()

8. 没有公共点的两条直线叫做平行线。 ()

9. 空间四边形的四条边都相等，则这个四边形是菱形。 ()

10. 如果直线 $a \perp c$, $b \perp c$, 则 $a \parallel b$ 。 ()

11. 空间两条互相垂直的直线，可能相交，也可能是异面直线。 ()

12. “平行于同一条直线的两条直线平行”，这个命题对空间图形也成立。 ()

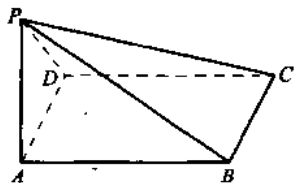
13. “垂直于同一条直线的两条直线平行”，这个命题对空间图形也成立。 ()

14. 空间两条互相垂直的直线一定相交。 ()

15. 不在同一平面内的两个角，如果它们的对应边分别平行，那么这两个角一定相等。 ()

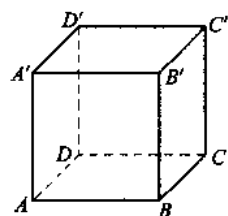
三、计算

1. 如图所示， P 是矩形 $ABCD$ 所在平面外一点， $PA \perp BC$ ， PD 与 BC 成 45° 角， $PA=12$ ，求 AD 的长。



2. 在如图所示的正方体中，求下列各线段所成的角度。

(1) AA' 和 BC' ; (2) $A'B$ 和 BC' ; (3) AC 和 $A'B$ 。



1.3 直线和平面位置关系

一、填空

1. 根据直线与平面的三种位置关系，完成下表。

位置关系	说明	例图

2. 过直线外一点有_____条直线与这条直线平行。

3. 在如图所示的长方体的六个面中：

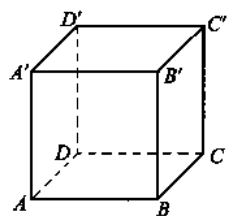
(1) 与直线 AB 平行的平面是_____。

(2) 与 AA' 平行的平面是_____。

(3) 与直线 AD 平行的平面是_____。

4. 平行于同一条直线的直线和平面的位置关系有_____。

5. 平面外一点 P 到平面 α 的距离是指_____。

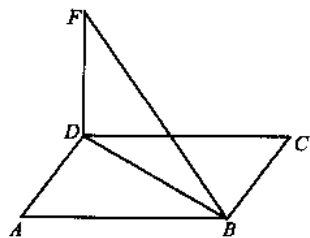


二、判断

1. 如果直线 a 平行于直线 b , 则 a 平行于经过 b 的任何平面。 ()
2. 经过平面外一点, 可以作无数条直线与已知平面平行。 ()
3. 如果一条直线平行于一个平面, 这条直线就平行于这个平面内无数条直线。 ()
4. 如果一条直线平行于一个平面, 这条直线就平行于这个平面内任何一条直线。 ()
5. 一个平面只经过两条平行线中的一条时, 那么这个平面必定和另一条直线平行。 ()
6. 如果一条直线垂直于平面内的两条直线, 则这条直线垂直于这个平面。 ()
7. 两条平行直线和同一个平面所成的角相等。 ()
8. 平面内的一条直线和一条斜线垂直, 则这条直线和斜线在平面内的射影垂直。 ()
9. 已知直线 $a \perp$ 直线 b , 直线 $a \perp$ 平面 β , 那么直线 $b \parallel$ 平面 β 。 ()
10. 如果一条直线不在平面内, 那么这条直线就与这个平面平行。 ()
11. 已知直线 $a \parallel$ 平面 α , 且直线 $b \parallel$ 平面 α , 则 $a \parallel b$ 。 ()
12. 已知直线 $a \parallel$ 平面 α , 过平面 α 内的一点作直线 $b \parallel a$, 则直线 b 一定在平面 α 内。 ()
13. 如果一条直线垂直于平面内的一条直线, 则这条直线就和这个平面垂直。 ()

三、计算

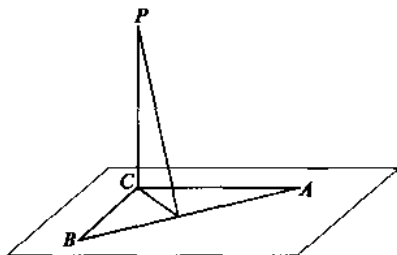
1. 直线 DF 垂直于矩形 $ABCD$ 所在的平面, $AB=12$ cm, $BC=9$ cm, $DF=8$ cm, 求点 F 到矩形各顶点的距离。



2. 直角三角形 ABC 所在的平面 α 外有一点 P , 该点与直角顶点 A 的距离为 23 cm, 与两条直角边 AB 、 AC 的距离都是 17 cm。

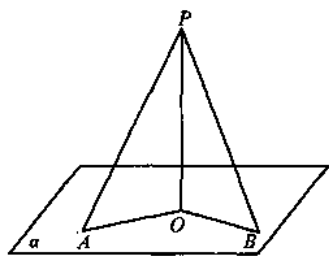
求: (1) P 点到平面 α 的距离; (2) PA 与平面 α 所成的角。

3. 过直角三角形 ABC 的直角顶点 C ，作线段 CP 垂直于这个三角形所在的平面 ABC 。已知 $AC=3$ cm, $BC=4$ cm, $PC=4$ cm, 求点 P 到 AB 的距离。



4. 正六边形 $ABCDEF$ 的中心为 O , OS 垂直于正六边形 $ABCDEF$ 所在平面, 且 $OS=2$ cm, $AB=4$ cm, 求点 S 到正六边形各顶点的距离和到各边的距离。

5. 如图所示, 8 m 高的旗杆 PO 直立于地面, 绳子 PA 、 PB 分别与杆身成 30° 和 45° 的角, A 、 B 、 O 都在地面上。求 PA 、 PB 的长以及 PA 、 PB 在地面的射影 OA 、 OB 的长。(精确到 0.1 m)



6. 一个顶角为 120° 的等腰三角形, 腰长为 24 cm。自顶点引三角形所在平面的垂线段, 其长为 12 cm, 求垂线段两个端点到三角形底边的距离。

7. AB 和 CD 都是平面 α 的垂线段, 且都在 α 的同一侧, 垂足分别为 B 、 D 。如果 $AB=4$ cm, $CD=5$ cm, $BD=3$ cm, 求 AC 的长。

8. 自等边 $\triangle ABC$ 的顶点 A , 作三角形所在平面的垂线段 AP , 若三角形的边长为 a , AP 的长为 $2a$ 。

求: (1) PB 与平面 ABC 所成的角; (2) PB 与 BC 所成的角。

1.4 平面和平面的位置关系

一、填空

1. 若平面 $\alpha \perp \beta$, $\beta \perp \gamma$, 则平面 α 与 γ 的位置关系是_____。
2. 二面角 $P-l-Q$ 为 60° , P 内一点 A 到 Q 的距离为 $\sqrt{3}$, 则 A 在平面 Q 内的射影到平面 P 的距离为_____。
3. 钻床的钻头和工作台是互相垂直的, 这是定理_____的实际应用。
4. 与第三个平面都垂直的两个平面的位置关系有_____。
5. 以等腰直角三角形斜边 BC 上的高 AD 为折痕, 使 $\triangle ABD$ 和 $\triangle ACD$ 折成相互垂直的两个面, 这时平面 ABC 与平面 BCD 所成的二面角的平面角为_____。

二、根据下列语句的描述, 画出对应的图形

1. 两个互相平行的平面。
2. 一个平面与两个平行平面相交。

3. 两个互相垂直的平面。

4. 一个平面与两个相交平面垂直。

三、判断

1. 两个平行平面，一个平面内的直线必平行于另一个平面。 ()
2. 如果一个平面内的两条直线平行于另一个平面内的两条直线，那么这两个平面平行。 ()
3. 如果一个平面内的两条直线平行于另一个平面，那么这两个平面平行。 ()
4. 如果一个平面内的任何一条直线都平行于另一个平面，那么这两个平面平行。 ()
5. 分别在两个平行平面内的两条直线都平行。 ()
6. 如果两个平面同垂直于第三个平面，那么这两个平面平行。 ()
7. 如果两个平面同垂直于一条直线，那么这两个平面平行。 ()
8. 如果一个平面内的一条直线平行于另一个平面内的一条直线，那么这两个平面平行。 ()
9. 如果两个平面相交，那么它们的相交线可能不止一条。 ()
10. 如果一个平面内的两条相交直线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。 ()
11. 过平面外一点，有且只有一个平面与这个平面平行。 ()
12. 平行于同一直线的两条直线平行。 ()
13. 平行于同一平面的两条直线平行。 ()
14. 两条平行直线中的一条与一个平面相交，则另一条也与这个平面相交。 ()

四、选择

1. 下列命题正确的是 ()。
 - A. 两个平面同垂直于某一平面，则这两个平面平行
 - B. 两个平面与一直线相交且交角相等，则这两个平面平行
 - C. 一个平面内的两条相交直线与另一个平面内的两条相交直线分别平行，则这两个平面平行
 - D. 如果一个平面内的两条平行直线分别平行于另一个平面，则这两个平面平行
2. 下列命题正确的是 ()。

- A. 如果两个平面都与第三个平面平行，则这两个平面平行
- B. 如果两个平面有无数个公共点，则这两个平面平行
- C. 如果两个平面与同一个平面所成的二面角（不大于 90° ）相等，则这两个平面平行
- D. 如果两个平面与同一条直线所成的角相等，则这两个平面平行

3. 已知二面角 $\alpha-l-\beta$ 为 60° ，平面 α 内一点 M 到 β 的距离是 $\sqrt{3}$ ，那么 M 在 β 上的投影 M' 到棱 l 的距离为（ ）。

- A. $\frac{1}{2}$ B. 1 C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $\sqrt{3}$

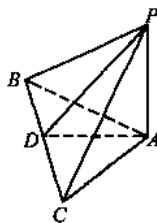
4. 一个直二面角内的一点到两个面的距离分别为 5 cm 和 12 cm，这个点到棱的距离为（ ）cm。

- A. 17 B. 15 C. 13 D. 11

五、计算

1. 在直二面角 $M-l-N$ 内有一点 S ，到两个半平面的距离分别为 4 cm 和 3 cm，求点 S 到棱 l 的距离。

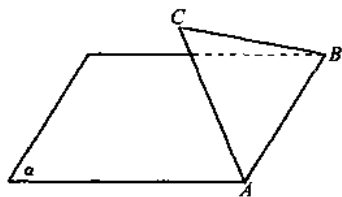
2. 已知 PA 垂直于等腰三角形 ABC 所在的平面， D 是等腰三角形底边 BC 的中点。求证：平面 PAD 垂直于平面 PBC 。



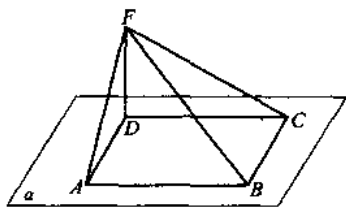
3. 在 45° 二面角的一个半平面内有一点 A ，它到另一个半平面的距离为 5，求点 A 到棱的距离。

4. 两个平行平面之间的距离等于 10，一条直线和它们相交成 30° 角，求直线夹在这两个平面之间的线段的长。

5. 如图所示，平面 α 经过 $\text{Rt}\triangle ABC$ 的斜边 AB 且与三角形所在的平面成 60° 的二面角。已知 $AC=6\text{ cm}$ ， $BC=8\text{ cm}$ ，求 $\text{Rt}\triangle ABC$ 的顶点 C 到平面 α 的距离。(精确到 0.1 cm)



6. 直线 DF 垂直于矩形 $ABCD$ 所在的平面 α ， $AB=12\text{ cm}$ ， $BC=9\text{ cm}$ ， $DF=8\text{ cm}$ 。求点 F 到矩形各顶点的距离。(精确到 0.1 cm)



1.5 空间图形的有关计算

一、填空

1. 如果一个长方体的长、宽、高分别为 a 、 b 、 c ，那么这个长方体的对角线的长为_____。
2. 如果一个正方体的棱长是 6 cm，那么它的对角面的面积是_____。
3. 如果一个长方体的长、宽、高之比为 $3:4:12$ ，对角线的长为 26 cm，则长方体的长为_____ cm，宽为_____ cm，高为_____ cm。
4. 已知一个三棱锥的三条侧棱分别为 1 cm、2 cm、3 cm，且两两互相垂直，那么这个三棱锥的体积为_____。
5. 如果一个正棱锥的高和底面边长都扩大到原来的 2 倍，那么它的体积为原来体积的_____。

____倍。

6. 圆柱的侧面展开图是一个____, 其一边是底面圆的____; 另一边是圆柱的_____。

7. 正四棱柱的一条对角线长为 5 cm, 高为 3 cm, 则底面边长为_____ cm。

8. 正方体的一条棱长与一条对角线长之比是_____。

9. 正四棱柱的对角面是面积为 a^2 的正方形, 它的底面边长为_____, 侧面积为_____。

10. 正三棱锥的底面边长为 8 cm, 侧棱与底面所成的角为 60° , 则该棱锥的侧面积为_____。

11. 一个半径为 R 的半球, 它的全面积等于_____。

12. 如果一个球的半径扩大 3 倍, 那么它的体积扩大_____倍。

13. 球缺与球冠的不同点在于_____。

14. 已知球的半径为 25 cm, 不过球心的截面面积等于 $49\pi \text{ cm}^2$, 则:

(1) 球的面积为_____ cm^2 。

(2) 球的体积为_____ cm^3 。

(3) 球心到该截面的距离为_____ cm。

(4) 该截面截得的两个球冠的表面积分别为_____ cm^2 和_____ cm^2 。

(5) 该截面截得的两个球缺的体积分别为_____ cm^3 和_____ cm^3 。

二、判断

1. 底面是正多边形的棱锥是正棱锥。 ()

2. 直四棱柱是长方体。 ()

3. 正四棱柱是正方体。 ()

4. 圆柱、圆锥的轴截面都是圆。 ()

5. 圆柱、圆锥的轴截面分别是矩形、等腰三角形。 ()

6. 一个球的半径扩大 5 倍, 它的面积也扩大 5 倍。 ()

7. 球被平面所截得的一部分叫做球冠。 ()

8. 一个球内接于一个圆柱, 则球的表面积等于圆柱的侧面积。 ()

9. 圆锥的母线经过顶点且相等, 各条母线与轴的夹角相等。 ()

10. 平行于圆柱底面的截面均为圆。 ()

三、选择

1. 具有下述条件 () 的棱柱是直棱柱。

A. 有一个侧面是矩形 B. 有两个侧面是矩形

C. 有两个相邻的侧面都垂直于底面 D. 有两个底面是正多边形

2. 将棱长分别为 3 cm、4 cm、5 cm 的三个正方体铁块熔化后铸成一个正方体铸件 (不计损耗), 则铸件的棱长为 () cm。

A. 5.5 B. 6 C. 6.5 D. 7

3. 如果一个正三棱锥的底面边长为 a , 那么通过各侧棱中点的截面面积为 ()。

A. $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ B. $\frac{\sqrt{3}}{8}a^2$ C. $\frac{\sqrt{3}}{16}a^2$ D. $\frac{\sqrt{3}}{24}a^2$

4. 如果一个正四棱锥的底面边长为 a , 斜高也为 a , 那么它的每一侧面与底面所成的二面角均为 ()。

- A. 30° B. 45° C. 60° D. 90°

5. 一个高为 6、底圆半径为 2 的圆柱体的体积为 ()。

- A. 12 B. 24 C. 12π D. 24π

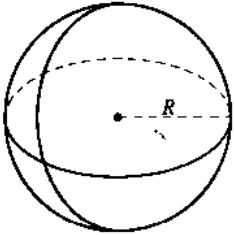
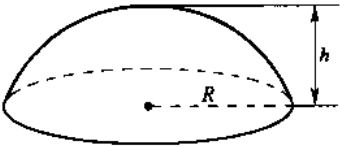
6. 如果一个圆锥的底面半径为 2, 母线长为 6, 那么这个圆锥侧面展开图的圆心角的度数为 ()。

- A. 120° B. 90° C. 60° D. 45°

7. 把一个直径为 40 cm 的大球熔化后, 铸成直径为它的 $\frac{1}{5}$ 的小球 (不计损耗), 可铸 () 个。

- A. 120 B. 125 C. 130 D. 135

四、按要求填表

	球面/球	球冠/球缺
图示		
面积		
体积		

五、计算

1. 已知正方体的一条对角线的长为 a , 求它的棱长。

2. 制作一个正四棱柱形的无盖水桶, 底面边长为 25 cm, 高为 45 cm, 问需薄铁板多少平方米?