高等学校教材经典同步辅导丛书数学基础类(一)
配高教社《高等数学》(第六版)下册 同济大学数学系 编

高等数学
同步辅导

下册 同济·第六版

华腾教育教学与研究中心
丛书主编 清华大学 范亮宇
本书主编 同济大学 王建福

◈紧扣教材 ◈知识精讲 ◈习题全解
◈应试必备 ◈联系考研 ◈网络增值

中国矿业大学出版社

高等学校教材经典

高等数学

（第六版）下册

同　步　辅　导

华腾教育教学与研究中心
丛书主编　清华大学　范亮宇
本书主编　同济大学　王建福

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书是高等教育出版社出版，同济大学应用数学系编的《高等数学》(第六版)教材的配套辅导书。全书由课程学习指南、学习要求、知识点归纳、历年考研真题评析及课后习题全解等部分组成，旨在帮助读者掌握知识要点，学会分析问题和解决问题的方法技巧，并且提高学习能力及应试能力。

本书可供高等院校高等数学课程的同步辅导使用，也可作为研究生入学考试的复习资料，同时可供本专业教师及相关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

高等数学(下册)同步辅导/王建福主编.
徐州:中国矿业大学出版社,2006.8
(高等学校教材经典同步辅导丛书)
ISBN 7-81107-395-1

Ⅰ.高… Ⅱ.王… Ⅲ.高等数学—高等学校—教学参考资料 Ⅳ.O13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 086956 号

书　　名 高等数学(下册)同步辅导
主　　编 王建福
责任编辑 罗　浩
选题策划 孙怀东
特约编辑 李南木
出版发行 中国矿业大学出版社
印　　刷 北京市昌平百善印刷厂
经　　销 新华书店
开　　本 880×1230　1/32　**本册印张** 8.5　**本册字数** 178 千字
印　　次 2007 年 8 月第 1 版第 2 次印刷
总 定 价 114.00 元

高等学校教材
经典同步辅导丛书编委会

前言

《高等数学》是高等院校理工科专业的一门重要的基础课程，也是全国硕士研究生理工专业入学考试的统考课。

同济大学数学系编的《高等数学》(第六版)以体系完整、结构严谨、层次清晰、深入浅出的特点成为这门课程的经典教材，被全国许多院校采用。

为了帮助读者更好地学习这门课程，掌握更多的知识，我们根据多年的教学经验编写了这本与此教材配套的《高等数学同步辅导》(第六版)。本书旨在使广大读者理解基本概念，掌握基本知识，学会基本解题方法与解题技巧，进而提高应试能力。本书作为一种辅助性的教材，具有较强的针对性，启发性，指导性和补充性的特点。

考虑到《高等数学》这门课程的特点，我们在内容上作了以下安排：

1. 课程学习指南　从该课程的知识体系出发，对各个章节在全书中的位置，以及与其他章节的联系作了简明扼要的阐述，使学习更有重点。

2. 学习要求　说明该章包括的主要内容，学习的侧重点，以及要掌握的知识点。

3. 内容精要　串讲概念，总结性质和定理，使知识全面系统，便于掌握，并注重知识点之间的联系，使知识融会贯通。

4. 历年考研真题评析　精选近年名校考研真题并进行深入地讲解。

5. 课后习题全解　给出了同济大学数学系编的《高等数学》(第六版)各章习题的答案。我们给出了详细的解题过程，而且对有难度或综合性较强的习题做了分析和小结，从而更好地帮助学生理解掌握每一知识点。

6. 2007 年考研真题　本书在最后附有 2007 年研究生统考数学试题，并给出了相应的答案，便于学生对自己的学习效果进行考核。

本书在编写时参考了大量的优秀教材和权威考题。在此，谨向有关作者和所选考试、考研试题的命题人以及对本书的出版给予帮助和指导的所有老师、同仁表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，本书难免出现不妥之处，恳请广大读者批评指正。

联系我们

华腾教育网：
http://www.huatengedu.com.cn

电子邮件：
huateng@huatengedu.com

华腾教育教学与研究中心

目 录

课程学习指南

高等数学是理工类、经济管理类等各专业必修的一门重要的理论基础课，又是学习后续技术基础课程和专业课程的重要基础，也是有关各专业研究生入学考试的必考科目。

学习高等数学的目的是要掌握高等数学的基本概念、基本定理以及重要公式，进而提高分析问题与解决问题的能力，同时也为后续各专业课的学习打下基础。

高等数学具有很强的理论性和逻辑性，需要一定的初等数学基础。同时，高等数学具有很广泛的基础性和适用性，是电学、力学、化学、经济管理等许多专业最重要的先修课程。电学中电路理论、数学信号处理等课程中都广泛运用了微积分、傅立叶级数等相关知识。化学中物理化学、分析化学等课程都用到了高等数学中的微积分、导数等相关知识。力学中理论力学、材料力学等课程都用到了微积分、无穷级数等相关知识。同样在经济管理类学科中，高等数学也得到了广泛运用。

高等数学共分为五个部分。第一部分函数与极限，主要讲述了函数与极限的基本概念、性质及定理；第二部分为一元微积分，主要讲述了导数与微分、微分中值定理、不定积分、定积分、微分方程及其应用；第三部分为空间解析几何与向量代数，主要讲述了向量的运算及曲线曲面方程；第四部分为多元微积分，主要讲述了多元函数微分法、重积分、曲线曲面积分；第五部分为无穷级数，主要讲述了常用级数的概念、性质以及判定方法。

为了加强读者对高等数学相关知识的掌握，为了帮助读者学好这门基础课程，建议在学习过程中按以下方法学习：

1. 掌握基本概念、理解基本定理、熟记重要公式。
2. 要注意前后联系，融会贯通，保持知识的连贯性。
3. 培养自己分析和解决问题的能力。
4. 培养自己抽象思考和逻辑推理的能力。
5. 要养成认真思考、细心推导的良好学习习惯。

此外，为了帮助学生在期末、考研等考试中取得好成绩，我们提出以下建议：

1. 爱思考、勤分析。准确判断问题所蕴含的数学知识，并能够建立对应的模型，想出解决方法。

2. 能抽象、会推导。把具体的、复杂的问题化为抽象的、简单的数学问题，并能合理运用相关公式进行推理、演绎。

3. 多做题、善归纳。要解答大量的相关题目，并归纳总结解题思路及技巧，做到举一反三。

第八章
空间解析几何与向量代数

学习要求

1. 理解空间直角坐标系，理解向量的概念及其表示方法.

2. 掌握向量的运算(线性运算、数量积、向量积、混合积)，了解两个向量垂直、平行的条件.

3. 掌握单位向量、方向数与方向余弦、向量的坐标表达式，掌握用坐标表达式进行向量运算的方法.

4. 理解曲面方程的概念，了解常用二次曲面的方程及其图形，会求以坐标轴为旋转轴的旋转曲面及母线平行于坐标轴的柱面方程.

5. 了解空间曲线的参数方程和一般方程.

6. 了解空间曲线在坐标平面上的投影，并会求其方程.

7. 掌握平面方程和直线方程及其求法.

8. 会求平面与平面、平面与直线、直线与直线之间的夹角，并会利用平面、直线的相互关系(平行、垂直、相交等)解决有关问题.

9. 会求点到直线以及点到平面的距离.

内容精要

1. 向量的运算

$\boldsymbol{a}=(a_x,a_y,x_z)$，$\boldsymbol{b}=(b_x,b_y,b_z)$，$\boldsymbol{c}=(c_x,c_y,c_z)$都是向量，则

(1)线性运算性质

加法交换律　$\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}=\boldsymbol{b}+\boldsymbol{a}=(a_x+b_x,a_y+b_y,a_z+b_z)$

加法结合律　$(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})+\boldsymbol{c}=\boldsymbol{a}+(\boldsymbol{b}+\boldsymbol{c})$

数乘结合律　$\lambda(\mu)\boldsymbol{a}=\mu(\lambda\boldsymbol{a})=(\lambda\mu)\boldsymbol{a}=(\lambda\mu a_x,\lambda\mu a_y,\lambda\mu a_z)$

数乘分配律　$(\lambda+\mu)\boldsymbol{a}=\lambda\boldsymbol{a}+\mu\boldsymbol{a},\lambda(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})=\lambda\boldsymbol{a}+\lambda\boldsymbol{b}$

(2)向量的模和方向余弦

向量 $\boldsymbol{a}$ 的模　$|\boldsymbol{a}|=\sqrt{a_x^2+a_y^2+a_z^2}$

向量 $\boldsymbol{a}$ 的方向余弦　$\cos\alpha=\dfrac{a_x}{\sqrt{a_x^2+a_y^2+a_z^2}}$

$$\cos\beta=\frac{a_y}{\sqrt{a_x^2+a_y^2+a_z^2}},\quad \cos\gamma=\frac{a_z}{\sqrt{a_x^2+a_y^2+a_z^2}}$$

与 $\boldsymbol{a}$ 同方向的单位向量 $\boldsymbol{a}^\circ=\dfrac{\boldsymbol{a}}{|\boldsymbol{a}|}=(\cos\alpha,\cos\beta,\cos\gamma)$

(3)数量积　$\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}=|\boldsymbol{a}||\boldsymbol{b}|\cos\theta=|\boldsymbol{a}|\mathrm{Prj}_{\boldsymbol{a}}\boldsymbol{b}=|\boldsymbol{b}|\mathrm{Rrj}_{\boldsymbol{b}}\boldsymbol{a}$

$$=a_xb_x+a_yb_y+a_zb_z$$

两向量的夹角　$\cos\theta=\dfrac{\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}}{|\boldsymbol{a}||\boldsymbol{b}|}=\dfrac{a_xb_x+a_yb_y+a_zb_z}{\sqrt{a_x^2+a_y^2+a_z^2}\sqrt{b_x^2+b_y^2+b_z^z}}$

(4)向量积

$$\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}=\begin{vmatrix}\boldsymbol{i} & \boldsymbol{j} & \boldsymbol{k}\\ a_x & a_y & a_z\\ b_x & b_y & b_z\end{vmatrix}$$

向量积满足　$\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}=-\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{a}$(不满足交换律)

分配律　$(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\times\boldsymbol{c}=\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{c}+\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{c}$

结合律　$(\lambda\boldsymbol{a})\times\boldsymbol{b}=\lambda(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b})=\boldsymbol{a}\times(\lambda\boldsymbol{b})$

(5)混合积

$$[\boldsymbol{abc}]=(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b})\cdot\boldsymbol{c}=\begin{vmatrix}a_x & a_y & a_z\\ b_x & b_y & b_z\\ c_x & c_y & c_z\end{vmatrix}$$

向量 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b},\boldsymbol{c}$ 共面$\Leftrightarrow[\boldsymbol{abc}]=0$.

2. 两个平面之间的关系

平面 $\Pi_1:A_1x+B_1y+C_1z+D_1=0$,其中 $\boldsymbol{n}_1=(A_1,B_1,C_1)$为平面 Π_1 的法向量,

平面 $\Pi_2:A_2x+B_2y+C_2z+D_2=0$,其中 $\boldsymbol{n}_2=(A_2,B_2,C_2)$为平面 Π_2 的法向量。

设 Π_1 与 Π_2 之间的夹角 $\theta=(\widehat{\boldsymbol{n}_1,\boldsymbol{n}_2})(0\leqslant\theta\leqslant\frac{\pi}{2})$满足

$$\cos\theta=|\cos(\widehat{\boldsymbol{n}_1,\boldsymbol{n}_2})|=\frac{|\boldsymbol{n}_1\cdot\boldsymbol{n}_2|}{|\boldsymbol{n}_1||\boldsymbol{n}_2|}$$

$$=\frac{|A_1A_2+B_1B_2+C_1C_2|}{\sqrt{A_1^2+B_1^2+C_1^2}\cdot\sqrt{A_2^2+B_2^2+C_2^2}}$$

3. 点到平面的距离公式

点 $M_0(x_0,y_0,z_0)$到平面 $Ax+By+Cz+D=0$ 的距离为

$$d=\frac{|Ax_0+By_0+Cz_0+D|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$$

4. 两点间距离公式

设 $M_1(x_1,y_1,z_1)$和 $M_2(x_2,y_2,z_2)$是空间两点，则它们间的距离

$$d=|M_1M_2|=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2+(z_2-z_1)^2}$$

5. 旋转曲面方程

坐标面上的简单曲线绕坐标轴旋转所成的旋转曲面方程，例如 YOZ 面上曲线：$x=0,f(y,z)=0$，绕 Y 轴旋转的旋转曲面：$f(y,\pm\sqrt{x^2+z^2})=0$，绕 Z 轴旋转的旋转曲面：

$$f(\pm\sqrt{x^2+y^2},z)=0.$$

历年考研真题评析

Ⅰ.选择题

1.(1993 年，数学一)设直线 $L_1:\frac{x-1}{1}=\frac{y-5}{-2}=\frac{z+8}{1}$与 $L_2:\begin{cases}x-y=6\\2y+z=3\end{cases}$，则 L_1 与 L_2 的夹角为(　　).

A. $\frac{\pi}{6}$　　B. $\frac{\pi}{4}$

C. $\frac{\pi}{3}$　　D. $\frac{\pi}{2}$

解　直线 L_1 的方向向量 $\boldsymbol{s}_1=\{1,-2,1\}$，直线 L_2 的方向向量为

$$\boldsymbol{s}_2=\begin{vmatrix}\boldsymbol{i}&\boldsymbol{j}&\boldsymbol{k}\\1&-1&0\\0&2&1\end{vmatrix}=-\boldsymbol{i}-\boldsymbol{j}+2\boldsymbol{k}=\{-1,-1,2\}$$

从而两直线的夹角 φ 的余弦为

$\cos\varphi=\frac{|\boldsymbol{s}_1\cdot\boldsymbol{s}_2|}{|\boldsymbol{s}_1||\boldsymbol{s}_2|}=\frac{3}{\sqrt{6}\cdot\sqrt{6}}=\frac{1}{2}$，得 $\varphi=\frac{\pi}{3}$，故选 C.

2.(1995 年，数学一)设有直线 $L:\begin{cases}x+3y+2z+1=0\\2x-y-10z+3=0\end{cases}$及平面 $\pi:4x-2y+z=0$，则直线 L(　　).

A. 平行于 π　　　　　　B. 在 π 上

C. 垂直于 π　　　　　　D. 与 π 斜交

解　由于相交成直线 L 的两平面的法向量与 π 的法向量均垂直，即

$\{1,3,1\}\perp\{4,-2,1\}$　　$\{2,-1,-10\}\perp\{4,-2,1\}$

故 π 的法向量与 L 的方向向量平行，因此直线 L 垂直于 π，选 C.

Ⅱ. 填空题

1.（1995 年，数学三）设 $(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b})\cdot\boldsymbol{c}=2$，则 $[(\boldsymbol{a}+\mathbf{b})\times(\mathbf{b}+\boldsymbol{c})]\cdot(\boldsymbol{c}+\boldsymbol{a})=$______

解　这是向量运算问题，先用叉乘对加法的分配律得

原式 $=[(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b})+(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{c})+(\mathbf{b}\times\mathbf{b})+(\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{c})]\cdot(\boldsymbol{c}+\boldsymbol{a})$，

其中 $\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{b}=\mathbf{0}$，再用点乘对加法的分配律得

原式 $=(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b})\cdot\boldsymbol{c}+(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b})\cdot\boldsymbol{a}+(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{c})\cdot\boldsymbol{c}+(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{c})\cdot\boldsymbol{a}+(\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{c})\cdot\boldsymbol{c}+(\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{c})\cdot\boldsymbol{a}$.

由于
$$[\boldsymbol{a}\ \boldsymbol{b}\ \boldsymbol{c}]=(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b})\cdot\boldsymbol{c}=0$$
只要其中的两个向量相同，又 $[\boldsymbol{a}\ \boldsymbol{b}\ \boldsymbol{c}]$ 中相邻两向量互换则变号，于是

原式 $=2(\boldsymbol{a}\times\mathbf{b})\cdot\boldsymbol{c}=2\times2=4$.

2.（1996 年，数学一）设一平面通过原点及 $(6,-3,2)$，且与平面 $4x-y+2z=8$ 垂直，则此平面方程为______.

解　设 $M(x,y,z)$ 是所求平面 π 上任一点，由三向量 $\overrightarrow{OM}=\{x,y,z\}$，$\overrightarrow{OM_1}=\{6,-3,2\}$，以及 $\boldsymbol{n}=\{4,-1,2\}$ 共面，有 $\begin{vmatrix} x & y & z \\ 6 & -3 & 2 \\ 4 & -1 & 2 \end{vmatrix}=0$，即平面 π 方程为 $2x+2y-3z=0$.

3.（2000 年，数学一）曲面 $x^2+2y^2+3z^2=21$ 在点 $(1,-2,2)$ 的法线方程为______.

解　令 $F(x,y,z)=x^2+2y^2+3z^2-21$，则

$$\boldsymbol{n}=\left\{\frac{\partial F}{\partial x},\frac{\partial F}{\partial y},\frac{\partial F}{\partial z}\right\}\bigg|_{(1,-2,2)}=\{2x,4y,6z\}|_{(1,-2,2)}=\{2,-8,12\}$$

则法线方程为 $\dfrac{x-1}{2}=\dfrac{y+2}{-8}=\dfrac{z-2}{12}$.

4.（2006 年，数学一）点 $(2,1,0)$ 到平面 $3x+4y+5z=0$ 的距离 $d=$________.

解　本题考查了点到平面的距离.

$$d=\frac{3x+4y+5z}{\sqrt{3^2+4^2+5^2}}\bigg|_{(2,1,0)}=\frac{3\cdot2+4\cdot1+5\cdot0}{\sqrt{50}}=\frac{10}{\sqrt{50}}=\sqrt{2}.$$

Ⅲ.解答题

1.(1997 年,数学一)设直线 $L:\begin{cases}x+y+b=0\\x+ay-z-3=0\end{cases}$ 在平面 π 上,而平面 π 与曲面 $z=x^2+y^2$ 相切于点 $(1,-2,5)$,求 a,b 的值.

解 在点 $(1,-2,5)$ 处曲面的法向量为 $\boldsymbol{n}=\{2,-4,-1\}$,于是切平面方程为 $2(x-1)-4(y+2)-(z-5)=0$, $2x-4y-z-5=0$

①由 $L:\begin{cases}x+y+b=0\\x+ay-z-3=0\end{cases}$ 得 $\begin{cases}y=-x-b\\z=x-3+a(-x-b)\end{cases}$

代入①式得:$2x+4x+4b-x+3+ax+ab-5=0$,从而有

$\begin{cases}5+a=0\\4b+ab-2=0\end{cases}$ 解出 $\begin{cases}a=-5\\b=-2\end{cases}$

2.(1998 年,数学一)求直线 $L:\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y}{1}=\dfrac{z-1}{-1}$ 在平面 $\pi:x-y+2z-1=0$ 上的投影直线 L_0 的方程,并求 L_0 绕 y 轴旋转一周所成曲面的方程.

解 求直线 L 在平面 π 上的投影 L_0:

方法一 先求 L 与 π 的交点 N_1.把 $L:\begin{cases}x=1+t\\y=t\\z=1-t\end{cases}$ 代入平面 π 的方程,得

$$(1+t)-t+2(1-t)-1=0\Rightarrow t=1.$$

从而交点为 $N_1(2,1,0)$;再过直线 L 上点 $M_0(1,0,1)$ 作平面 π 的垂线 $L':\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y}{-1}=\dfrac{z-1}{2}$,即

$$\begin{cases}x=1+t\\y=-t\\z=1+2t\end{cases}$$

并求 L' 与平面 π 的交点 N_2:

$$(1+t)-(-t)+2(1+2t)-1=0$$

$$\Rightarrow t=-\frac{1}{3},\text{交点为 } N_2\left(\frac{2}{3},\frac{1}{3},\frac{1}{3}\right).$$

N_1 与 N_2 的连线即为所求 $L_0:\dfrac{x-2}{4}=\dfrac{y-1}{2}=\dfrac{z}{-1}$.

方法二 求 L 在平面 π 上的投影线的最简方法是过 L 作垂直于平面 π 的平面 π_0,所求投影线就是平面 π 与 π_0 的交线,平面 π_0 过直线 L 上的点 $(1,0,1)$ 与不共线

的向量 $\boldsymbol{l}=(1,1,-1)$(直线 L 的方向向量)及 $\boldsymbol{n}=(1,-1,2)$(平面 π 的法向量)平行，于是 π_0 的方程是

$$\begin{vmatrix} x-1 & y & z-1 \\ 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}=0, \quad \text{即 } x-3y-2z+1=0.$$

投影线为 L_0：$\begin{cases} x-y+2z-1=0, \\ x-3y-2z+1=0. \end{cases}$

求 L_0 绕 y 轴的旋转面 S：先把 L_0 表示为以 y 为参数的形式

$\begin{cases} x=2y \\ z=-\dfrac{1}{2}(y-1) \end{cases}$，按参数表示旋转面方程得，

S 的参数方程为$\begin{cases} x=\sqrt{(2y)^2+[-\frac{1}{2}(1-y)]^2}\cos\theta, \\ y=y \\ z=\sqrt{(2y)^2+[-\frac{1}{2}(1-y)]^2}\sin\theta. \end{cases}$ 消去 θ 得 S 的方程为

$x^2+z^2=(2y)^2+\left[-\dfrac{1}{2}(y-1)\right]^2$，即

$$4x^2-17y^2+4z^2+2y-1=0 \text{ 为所求.}$$

课后习题全解

习题 8－1

1. 解 $2\boldsymbol{u}-3\boldsymbol{v}=2(\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}+2\boldsymbol{c})-3(-\boldsymbol{a}+3\boldsymbol{b}-\boldsymbol{c})=5\boldsymbol{a}-11\boldsymbol{b}+7\boldsymbol{c}.$

2. 证 设四边形 $ABCD$ 中 AC 与 BD 交于 M(如图 8－1 所示)，且$\overrightarrow{AM}=\overrightarrow{MC}$，$\overrightarrow{DM}=\overrightarrow{MB}$，因为$\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{AM}+\overrightarrow{MB}=\overrightarrow{MC}+\overrightarrow{DM}=\overrightarrow{DC}$，即$\overrightarrow{AB}\parallel\overrightarrow{DC}$且$|\overrightarrow{AB}|=|\overrightarrow{DC}|$，所以 $ABCD$ 是平行四边形.

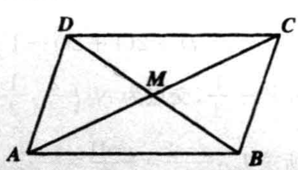

图 8－1

3. 解 如图 8－2 所示：

由题意 $\overrightarrow{D_4D_3}=\overrightarrow{D_3D_2}=\overrightarrow{D_2D_1}=\overrightarrow{D_1B}=-\frac{1}{5}\overrightarrow{BC}=-\frac{1}{5}\mathrm{a}$

$\overrightarrow{D_1A}=\overrightarrow{D_1B}+\overrightarrow{BA}=-\frac{1}{5}\boldsymbol{a}-\boldsymbol{c}$　$\overrightarrow{D_2A}=\overrightarrow{D_2B}+\overrightarrow{BA}=-\frac{2}{5}\boldsymbol{a}-\boldsymbol{c}$

$\overrightarrow{D_3A}=\overrightarrow{D_3B}+\overrightarrow{BA}=-\frac{3}{5}\boldsymbol{a}-\boldsymbol{c}$　$\overrightarrow{D_4A}=\overrightarrow{D_4B}+\overrightarrow{BA}=-\frac{4}{5}\boldsymbol{a}-\boldsymbol{c}$

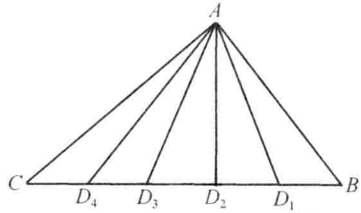

图 8－2

4. **分析** 若已知 $M_1(a_1,a_2,a_3)$ 和 $M_2(b_1,b_2,b_3)$

$\overrightarrow{M_1M_2}=(b_1-a_1,b_2-a_2,b_3-a_3)$

解 $\overrightarrow{M_1M_2}=\{1-0,-1-1,0-2\}=\{1,-2,-2\}$

$-2\overrightarrow{M_1M_2}=-2\{1,-2,-2\}=\{-2,4,4\}$

5. **分析** 单位向量 $\boldsymbol{e}_a=\frac{\boldsymbol{\alpha}}{|\boldsymbol{\alpha}|}$.

解
$$|\boldsymbol{\alpha}|=\sqrt{6^2+7^2+(-6)^2}=11$$

故平行于向量 $\boldsymbol{\alpha}$ 的单位向量为

$$\pm\frac{\boldsymbol{\alpha}}{|\boldsymbol{\alpha}|}=\pm\frac{\boldsymbol{\alpha}}{11}=\pm\frac{1}{11}\{6,7,-6\}=\pm\left\{\frac{6}{11},\frac{7}{11},-\frac{6}{11}\right\}.$$

6. **解** A 点在第 4 卦限；B 点在第 5 卦限；C 点在第 8 卦限；D 点在第 3 卦限.

7. **解** 在 xOy 平面、xOz 平面以及 yOz 平面上的点的坐标分别具有如下形式 $(x,y,0)$，$(x,0,z)$ 以及 $(0,y,z)$，在 Ox、Oy、Oz 轴上的点的坐标分别为 $(x,0,0)$，$(0,y,0)$，$(0,0,z)$. A 在 xOy 平面上，B 在 yOz 平面上，C 在 x 轴上，D 在 y 轴上.

8. **解** (1) 点 (a,b,c) 关于 xOy 面的对称点是 $(a,b,-c)$；

关于 yOz 面的对称点是 $(-a,b,c)$；

关于 zOx 面的对称点是 $(a,-b,c)$.

(2) 点 (a,b,c) 关于 x 轴的对称点是 $(a,-b,-c)$；

关于 y 轴的对称点是 $(-a,b,-c)$；

关于 z 轴的对称点是 $(-a,-b,c)$.

(3) 点 (a,b,c) 关于坐标原点的对称点是 $(-a,-b,-c)$.