2015 全国勘察设计注册工程师执业资格考试用书

2015

注册环保工程师执业资格考试
基础考试试题集

（上册）

注册工程师考试复习用书编委会 | 编
徐洪斌　曹纬浚 | 主编

◇ 本书由知名应试专家组织编写，内容紧扣考试大纲，含最新考试真题及详解。

◇ 首推“扫码学习”、注考网50元“学习卡”，享受针对性的视频讲解。

◇ 配套《2015注册环保工程师执业资格考试基础考试复习教程》（含二维码、注考网100元“学习卡”）。

人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co.,Ltd.

2015 全国勘察设计注册工程师执业资格考试用书

2015

注册环保工程师执业资格考试
基础考试试题集

Zhuce Huanbao Gongchengshi Zhiye Zige Kaoshi Jichu Kaoshi Shitiji

（上册）

注册工程师考试复习用书编委会 | 编
徐洪斌　曹纬浚 | 主编

人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co.,Ltd.

内 容 提 要

本书为注册环保工程师执业资格考试基础考试备考用书，书中收录了注册环保工程师执业资格考试基础考试历年真题，精选了大量模拟题，并附有答案和详细解析。

本书可供参加注册环保工程师执业资格考试基础考试的考生使用。

图书在版编目(CIP)数据

2015注册环保工程师执业资格考试基础考试试题集/徐洪斌，曹纬浚主编.—北京：人民交通出版社股份有限公司，2015.4

ISBN 978-7-114-12013-8

Ⅰ.①2… Ⅱ.①徐… ②曹… Ⅲ.①环境保护—工程师—资格考试—习题集 Ⅳ.①X-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第016124号

书　　名：2015注册环保工程师执业资格考试基础考试试题集
著 作 者：徐洪斌　曹纬浚
责任编辑：刘彩云　李　坤
出版发行：人民交通出版社股份有限公司
地　　址：(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号
网　　址：http://www.ccpress.com.cn
销售电话：(010)59757973
总 经 销：人民交通出版社股份有限公司发行部
经　　销：各地新华书店
印　　刷：北京市密东印刷有限公司
开　　本：787×1092　1/16
印　　张：33.75
字　　数：804千
版　　次：2015年4月　第1版
印　　次：2015年4月　第1次印刷
书　　号：ISBN 978-7-114-12013-8
定　　价：89.00元(含上、下两册)

前　言

注册环保工程师，是指经考试取得《中华人民共和国注册环保工程师资格证书》，并依法注册取得《中华人民共和国注册环保工程师注册执业证书》和执业印章，从事环保专业工程设计及相关业务活动的专业技术人员。我国自 2003 年 5 月 1 日起，对从事环保工程专业工程设计活动的专业技术人员，实行执业资格注册管理制度。该制度适用于从事污水处理工程、大气污染治理、固体废弃物处理与处置、噪声污染治理、电磁污染治理等工程设计及相关业务的专业技术人员。

注册环保工程师执业资格考试，实行全国统一大纲、统一命题的考试制度，为帮助考生在较短的时间内掌握注册环保工程师执业资格考试基础考试大纲要求的考试内容，了解各知识点在历年考试中出现的频率、考题类型，提高今后参加基础考试的解题速度和熟练程度，顺利通过考试，特组织北京注册工程师考试辅导班的培训专家和郑州大学的环保专家、教授共同编写此书。

本书收集有 2005～2014 年的考试试题。由于考题无标准答案，因此本书按照考试大纲中的考点，按照课程次序，将不同年度考题在该考点中列出，并标注该题出现的年度及考题序号，每门课程后附试题的参考答案和详细解析，使考生在较短的时间内能够了解往年考题的难度和风格，掌握解题的思路和方法。

本书（上册）中的部分真题配有视频讲解，考生可扫描“二维码”在线学习，或者刮开封面上的“学习卡”，登录“注考网”（www.zhukaowang.com.cn），观看更多精彩视频。

本书由徐洪斌、曹纬浚担任主编，参加本书编写的人员有吴昌泽、范元玮、程学平、谢亚勃、刘燕、钱民刚、李兆年、许怡生、许小重、陈向东、李魁元、王靖雯、董亚丽、耿颖、何新生、马浩亮、周广远、孙震宇、雷达、高静、杨苗青、柳理芹、程辉、张秀金、贾玲华、毛怀珍、朋改非、吴景坤、吴

扬、张翠兰、王彬、张超艳、张文娟、李平、邓华、冯嘉骝、钱程、李广秋、韩雪、陈启佳、翟平、郭虹、曹京、孙彬、李智民、赵思儒、吴越恺、许博超、张云龙、王坤、刘若禹、楼香林、莫培佳、段修谓、王蓓、宋方佳、杨守俊、王志刚、何承奎、葛宝金、李丹枫、王凯、王志伟、韩智铭、涂洪亮、孔玮、黄丽华、高璐、曹欣、阮文依,王金羽、康义荣、杨洪波、任东勇、曹铎、耿京、李铁柱、仲晓雯、冯存强、阮广青、赵欣然、霍新民、何玉章、颜志敏、曹一兰、周庄、张文革、张岩、周迎旭。

本书编写过程中得到了郑州大学环境与市政工程系广大教职员工、研究生的帮助,以及河南省环境保护科学研究院在本学科领域专家的指点,还得到了人民交通出版社股份有限公司刘彩云、吴燕伶、李坤编辑的大力支持和协助,编者在此表示深深的感谢!

由于时间仓促、经验不足,书中难免存在不足及疏漏之处,恳请广大读者提出宝贵意见和建议,以便再版时修改完善!

编　者

2015 年 3 月

目　录

上册

1 高等数学

本章近年考点分布

考　　点	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	合计
1.1 空间解析几何与向量代数	2	2		2	2	2	3	3	3	4	23
1.2 一元函数微分学	5	5	4	4	4	4	5	4	3	3	41
1.3 一元函数积分学	3	3	2	3	3	4	4	4	2	2	30
1.4 多元函数微分学	2	2		1	1	1		1	2	1	11
1.5 多元函数积分学	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	16
1.6 级数	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	23
1.7 常微分方程	2	2	2	2	2	2	3	3	3		21
1.8 线形代数	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	34
1.9 概率论与数理统计	3	3	2	4	4	4	2	3	3	3	31

1.1 空间解析几何与向量代数

考试大纲☞：向量的线性运算　向量的数量积、向量积及混合积　两向量垂直、平行的条件　直线方程　平面方程　平面与平面、直线与直线、平面与直线之间的位置关系　点到平面、直线的距离　球面、母线平行于坐标轴的柱面、旋转轴为坐标轴的旋转曲面的方程　常用的二次曲面方程　空间曲线在坐标面上的投影曲线方程

精选试题

1-1-1 **(2014,2)**在空间直角坐标系中，方程 $x^2+y^2-z=0$ 所表示的图形是：

A. 圆锥面　　B. 圆柱面

C. 球面　　D. 旋转抛物面

1-1-2 **(2014,9)**设有直线 $L_1:\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y-3}{-2}=\dfrac{z+5}{1}$ 与 $L_2:\begin{cases}x=3-t\\y=1-t\\z=1+2t\end{cases}$，则 L_1 与 L_2 的夹角 θ 等于：

A. $\dfrac{\pi}{2}$　　B. $\dfrac{\pi}{3}$　　C. $\dfrac{\pi}{4}$　　D. $\dfrac{\pi}{6}$

1-1-3 **(2013,1)**已知向量 $\vec{\alpha}=(-3,-2,1)$，$\vec{\beta}=(1,-4,-5)$，则 $|\vec{\alpha}\times\vec{\beta}|$ 等于：

A. 0　　B. 6

C. $14\sqrt{3}$　　D. $14\vec{i}+16\vec{j}-10\vec{k}$

1-1-4　**(2013,15)**已知直线 L：$\dfrac{x}{3}=\dfrac{y+1}{-1}=\dfrac{z-3}{2}$，平面 π：$-2x+2y+z-1=0$，则：

A. L 与 π 垂直相交　　B. L 平行于 π，但 L 不在 π 上

C. L 与 π 非垂直相交　　D. L 在 π 上

1-1-5　**(2011,1)**设直线方程为 $x=y-1=z$，平面方程为 $x-2y+z=0$，则直线与平面：

A. 重合　　B. 平行不重合

C. 垂直相交　　D. 相交不垂直

1-1-6　**(2011,2)**在三维空间中，方程 $y^2-z^2=1$ 所代表的图形是：

A. 母线平行 x 轴的双曲柱面　　B. 母线平行 y 轴的双曲柱面

C. 母线平行 z 轴的双曲柱面　　D. 双曲线

1-1-7　**(2010,1)**设直线方程为$\begin{cases}x=t+1\\y=2t-2\\z=-3t+3\end{cases}$，则直线：

A. 过点$(-1,2,-3)$，方向向量为 $\vec{i}+2\vec{j}-3\vec{k}$

B. 过点$(-1,2,-3)$，方向向量为$-\vec{i}-2\vec{j}+3\vec{k}$

C. 过点$(1,2,-3)$，方向向量为 $\vec{i}-2\vec{j}+3\vec{k}$

D. 过点$(1,-2,3)$，方向向量为$-\vec{i}-2\vec{j}+3\vec{k}$

1-1-8　**(2010,2)**设 $\vec{\alpha}$，$\vec{\beta}$，$\vec{\gamma}$ 都是非零向量，若 $\vec{\alpha}\times\vec{\beta}=\vec{\alpha}\times\vec{\gamma}$，则：

A. $\vec{\beta}=\vec{\gamma}$　　B. $\vec{\alpha}/\!/\vec{\beta}$且 $\vec{\alpha}/\!/\vec{\gamma}$

C. $\vec{\alpha}/\!/(\vec{\beta}-\vec{\gamma})$　　D. $\vec{\alpha}\perp(\vec{\beta}-\vec{\gamma})$

1-1-9　**(2009,1)**设 $\vec{\alpha}=-\vec{i}+3\vec{j}+\vec{k}$，$\vec{\beta}=\vec{i}+\vec{j}+t\vec{k}$，已知 $\vec{\alpha}\times\vec{\beta}=-4\vec{i}-4\vec{k}$，则 t 等于：

A. -2　　B. 0　　C. -1　　D. 1

1-1-10　**(2009,2)**设平面方程 $x+y+z+1=0$，直线的方程是 $1-x=y+1=z$，则直线与平面：

A. 平行　　B. 垂直　　C. 重合　　D. 相交但不垂直

1-1-11　**(2008,1)**设 $\vec{\alpha}=\vec{i}+2\vec{j}+3\vec{k}$，$\vec{\beta}=\vec{i}-3\vec{j}-2\vec{k}$，则与 $\vec{\alpha}$、$\vec{\beta}$ 都垂直的单位向量为：

A. $\pm(\vec{i}+\vec{j}-\vec{k})$　　B. $\pm\dfrac{1}{\sqrt{3}}(\vec{i}-\vec{j}+\vec{k})$

C. $\pm\frac{1}{\sqrt{3}}(-\vec{i}+\vec{j}+\vec{k})$　　D. $\pm\frac{1}{\sqrt{3}}(\vec{i}+\vec{j}-\vec{k})$

1-1-12　(2008,2)已知平面 π 过点 $M_1(1,1,0)$,$M_2(0,0,1)$,$M_3(0,1,1)$,则与平面 π 垂直且过点(1,1,1)的直线的对称方程为:

A. $\frac{x-1}{1}=\frac{y-1}{0}=\frac{z-1}{1}$　　B. $\frac{x-1}{1}=\frac{z-1}{1},y=1$

C. $\frac{x-1}{1}=\frac{z-1}{1}$　　D. $\frac{x-1}{1}=\frac{y-1}{0}=\frac{z-1}{-1}$

1-1-13　(2008,3)下列方程中代表锥面的是:

A. $\frac{x^2}{3}+\frac{y^2}{2}-z^2=0$　　B. $\frac{x^2}{3}+\frac{y^2}{2}-z^2=1$

C. $\frac{x^2}{3}-\frac{y^2}{2}-z^2=1$　　D. $\frac{x^2}{3}+\frac{y^2}{2}+z^2=1$

1-1-14　(2007,1)设直线的方程为$\frac{x-1}{-2}=\frac{y+1}{-1}=\frac{z}{1}$,则直线:

A. 过点(1,−1,0),方向向量为 $2\vec{i}+\vec{j}-\vec{k}$
B. 过点(1,−1,0),方向向量为 $2\vec{i}-\vec{j}+\vec{k}$
C. 过点(−1,1,0),方向向量为 $-2\vec{i}-\vec{j}+\vec{k}$
D. 过点(−1,1,0),方向向量为 $2\vec{i}+\vec{j}-\vec{k}$

1-1-15　(2007,2)设平面 π 的方程为 $2x-2y+3=0$,以下选项中错误的是:

A. 平面 π 的法向量为 $i-j$
B. 平面 π 垂直于 z 轴
C. 平面 π 平行于 z 轴
D. 平面 π 与 xOy 面的交线为$\frac{x}{1}=\frac{y-\frac{3}{2}}{1}=\frac{z}{0}$

1-1-16　(2007,3)下列方程中代表单叶双曲面的是:

A. $\frac{x^2}{2}+\frac{y^2}{3}-z^2=1$　　B. $\frac{x^2}{2}+\frac{y^2}{3}+z^2=1$

C. $\frac{x^2}{2}-\frac{y^2}{3}-z^2=1$　　D. $\frac{x^2}{2}+\frac{y^2}{3}+z^2=0$

1-1-17　(2006,1)已知 $\vec{\alpha}=\vec{i}+a\vec{j}-3\vec{k}$,$\vec{\beta}=a\vec{i}-3\vec{j}+6\vec{k}$,$\vec{\gamma}=-2\vec{i}+2\vec{j}+6\vec{k}$,若 $\vec{\alpha}$,$\vec{\beta}$,$\vec{\gamma}$ 共面,则 a 等于:

A. 1 或 2　　B. −1 或 2

C. -1 或 -2　　　　D. 1 或 -2

1-1-18　**(2006,2)**设平面 π 的方程为 $3x-4y-5z-2=0$，以下选项中错误的是：

A. 平面 π 过点 $(-1,0,-1)$

B. 平面 π 的法向量为 $-3\vec{i}+4\vec{j}+5\vec{k}$

C. 平面 π 在 z 轴的截距是 $-\dfrac{2}{5}$

D. 平面 π 与平面 $-2x-y-2z+2=0$ 垂直

1-1-19　**(2006,3)**球面 $x^2+y^2+z^2=9$ 与平面 $x+z=1$ 的交线在 xOy 坐标面上投影的方程是：

A. $x^2+y^2+(1-x)^2=9$　　　　B. $\begin{cases}x^2+y^2+(1-x)^2=9\\ z=0\end{cases}$

C. $(1-z)^2+y^2+z^2=9$　　　　D. $\begin{cases}(1-z)^2+y^2+z^2=9\\ x=0\end{cases}$

1-1-20　**(2005,1)**设 $\vec{a}$、$\vec{b}$ 均为向量，下列等式中正确的是：

A. $(\vec{a}+\vec{b})\cdot(\vec{a}-\vec{b})=|\vec{a}|^2-|\vec{b}|^2$

B. $\vec{a}(\vec{a}\cdot\vec{b})=|\vec{a}|^2 b$

C. $(\vec{a}\cdot\vec{b})^2=|a|^2|\vec{b}|^2$

D. $(\vec{a}+\vec{b})\times(\vec{a}-\vec{b})=\vec{a}\times\vec{a}-\vec{b}\times\vec{b}$

1-1-21　**(2005,2)**过点 $M(3,-2,1)$ 且与直线 L：$\begin{cases}x-y-z+1=0\\ 2x+y-3z+4=0\end{cases}$ 平行的直线方程是：

A. $\dfrac{x-3}{1}=\dfrac{y+2}{-1}=\dfrac{z-1}{-1}$　　　　B. $\dfrac{x-3}{2}=\dfrac{y+2}{1}=\dfrac{z-1}{-3}$

C. $\dfrac{x-3}{4}=\dfrac{y+2}{-1}=\dfrac{z-1}{3}$　　　　D. $\dfrac{x-3}{4}=\dfrac{y+2}{1}=\dfrac{z-1}{3}$

1-1-22　**(2005,3)**过 z 轴和点 $M(1,2,-1)$ 的平面方程是：

A. $x+2y-z-6=0$　　　　B. $2x-y=0$

C. $y+2z=0$　　　　D. $x+z=0$

1-1-23　**(2005,4)**将椭圆 $\begin{cases}\dfrac{x^2}{9}+\dfrac{z^2}{4}=1\\ y=0\end{cases}$，绕 x 轴旋转一周所生成的旋转曲面的方程是：

A. $\dfrac{x^2}{9}+\dfrac{y^2}{9}+\dfrac{z^2}{4}=1$　　　　B. $\dfrac{x^2}{9}+\dfrac{z^2}{4}=1$

C. $\dfrac{x^2}{9}+\dfrac{y^2}{4}+\dfrac{z^2}{4}=1$　　　　D. $\dfrac{x^2}{9}+\dfrac{y^2}{4}+\dfrac{z^2}{9}=1$

1-1-24 下面算式中哪一个是正确的?

A. $\vec{i}+\vec{j}=\vec{k}$　　B. $\vec{i}\cdot\vec{j}=\vec{k}$　　C. $\vec{i}\cdot\vec{i}=\vec{j}\cdot\vec{j}$　　D. $\vec{i}\times\vec{j}=\vec{j}\cdot\vec{k}$

题解及参考答案

1-1-1 解: $x^2+y^2-z=0, z=x^2+y^2$(图形为旋转抛物面)。

答案: D

1-1-2 解: $L_1:\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y-3}{-2}=\dfrac{z+5}{1}, S_1=\{1,-2,1\}$

$$L_2:\frac{x-3}{-1}=\frac{y-1}{-1}=\frac{z-1}{2}=t, S_2=\{-1,-1,2\}$$

$$\cos=\frac{S_1\cdot S_2}{\sqrt{S_1}\cdot\sqrt{S_2}}=\frac{3}{6}=\frac{1}{2},\theta=\frac{\pi}{3}$$

答案: B

1-1-3 解: $\vec{\alpha}\times\vec{\beta}=\begin{vmatrix}\vec{i}&\vec{j}&\vec{k}\\-3&-2&1\\1&-4&-5\end{vmatrix}=14\vec{i}-14\vec{j}+14\vec{k}$

$|\vec{\alpha}\times\vec{\beta}|=\sqrt{14^2+14^2+14^2}=\sqrt{3\times14^2}=14\sqrt{3}$

答案: C

1-1-4 解: $\vec{s}=\{3,-1,2\},\vec{n}=\{-2,2,1\},\vec{s}\cdot\vec{n}\neq0,\vec{s}$ 与 $\vec{n}$ 不垂直。
所以 L 不平行于 π,从而选项 B、D 不成立;又因为 $\vec{s}\not\parallel\vec{n}$,所以 L 与 π 不垂直,选项 A 不成立。
即 L 与 π 非垂直相交。

答案: C

1-1-5 解: 直线方向向量 $\vec{s}=\{1,1,1\}$,平面法线向量 $\vec{n}=\{1,-2,1\}$,计算 $\vec{s}\cdot\vec{n}=0$,即 $1\times1+1\times(-2)+1\times1=0$,得 $\vec{s}\perp\vec{n}$,从而知直线 // 平面或直线与平面重合;再在直线上取一点(0,1,0),验证该点是否满足平面方程。

答案: B

1-1-6 解: 方程 $F(x,y,z)=0$ 中缺少一个字母,空间解析几何中这样的曲面方程表示为柱面。本题方程中缺少字母 x,方程 $y^2-z^2=1$ 表示的平面 yoz 上曲线 $y^2-z^2=1$ 为准线,母线平行于 x 轴的柱面。

答案: A

1-1-7 解: 把直线的参数方程化成点向式方程,得到 $\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y+2}{2}=\dfrac{z-3}{-3}$。
则直线 L 的方向向量取 $\vec{s}=\{1,2,-3\}$ 或 $\vec{s}=\{-1,-2,3\}$ 均可。
另外,由直线的点向式方程,可知直线过 M 点,$M(1,-2,3)$。

答案: D

1-1-8　解:已知 $\vec{\alpha}\times\vec{\beta}=\vec{\alpha}\times\vec{\gamma}$,$\vec{\alpha}\times\vec{\beta}-\vec{\alpha}\times\vec{\gamma}=0$,得 $\vec{\alpha}\times(\vec{\beta}-\vec{\gamma})=0$。由向量积的运算性质可知,$\vec{a}$,$\vec{b}$ 为非零向量,若 $\vec{a}//\vec{b}$,则 $\vec{a}\times\vec{b}=0$;若 $\vec{a}\times\vec{b}=0$,则 $\vec{a}//\vec{b}$,可知 $\vec{\alpha}//(\vec{\beta}-\vec{\gamma})$。

答案:C

1-1-9　解:计算 $\vec{\alpha}\times\vec{\beta}=\begin{vmatrix}\vec{i} & \vec{j} & \vec{k}\\ -1 & 3 & 1\\ 1 & 1 & t\end{vmatrix}=\vec{i}(-1)^{1+1}\begin{vmatrix}3 & 1\\ 1 & t\end{vmatrix}+\vec{j}(-1)^{1+2}\begin{vmatrix}-1 & 1\\ 1 & t\end{vmatrix}+$

$$\vec{k}(-1)^{1+3}\begin{vmatrix}-1 & 3\\ 1 & 1\end{vmatrix}=(3t-1)\vec{i}+(t+1)\vec{j}-4\vec{k}$$

已知 $\vec{\alpha}\times\vec{\beta}=-4\vec{i}-4\vec{k}$

则 $-4=3t-1$,$t=-1$

或 $t+1=0$,$t=-1$

答案:C

1-1-10　解:直线的点向式方程为 $\frac{x-1}{-1}=\frac{y+1}{1}=\frac{z-0}{1}$,$\vec{s}=\{-1,1,1\}$。平面 $x+y+z+1=0$,法向量 $\vec{n}=\{1,1,1\}$。而 $\vec{n}\cdot\vec{s}=\{1,1,1\}\cdot\{-1,1,1\}=1\neq0$,故 $\vec{n}$ 不垂直于 $\vec{s}$。所以选项 A、C 不成立,又 $\frac{1}{-1}\neq\frac{1}{1}$,坐标不成比例,$\vec{n}$ 不平行于 $\vec{s}$,选项 B 也不成立。

答案:D

1-1-11　解:求出与 $\vec{\alpha}$、$\vec{\beta}$ 垂直的向量:

$$\vec{\alpha}\times\vec{\beta}=\begin{vmatrix}\vec{i} & \vec{j} & \vec{k}\\ 1 & 2 & 3\\ 1 & -3 & -2\end{vmatrix}=\vec{i}\begin{vmatrix}2 & 3\\ -3 & -2\end{vmatrix}+\vec{j}(-1)^{1+2}\begin{vmatrix}1 & 3\\ 1 & -2\end{vmatrix}+\vec{k}(-1)^{1+3}\begin{vmatrix}1 & 2\\ 1 & -3\end{vmatrix}$$

$$=5\vec{i}+5\vec{j}-5\vec{k}$$

利用 $\vec{a}^0=\frac{\vec{a}}{|\vec{a}|}$ 求单位向量,与 $\vec{a}^0$ 方向相同或相反的都符合要求。

因此,$\pm\vec{a}^0=\pm\frac{\vec{a}}{|\vec{a}|}=\pm\frac{1}{5\sqrt{3}}(5\vec{i}+5\vec{j}-5\vec{k})=\pm\frac{1}{\sqrt{3}}(\vec{i}+\vec{j}-\vec{k})$

答案:D

1-1-12　解:求出过 M_1,M_2,M_3 三点平面的法线向量。

$\vec{s}_{M_1M_2}=\{-1,-1,1\}$,$\vec{s}_{M_1M_3}=\{-1,0,1\}$

平面法向量 $\vec{n}=\vec{s}_{M_1M_2}\times\vec{s}_{M_1M_3}=\begin{vmatrix}\vec{i} & \vec{j} & \vec{k}\\ -1 & -1 & 1\\ -1 & 0 & 1\end{vmatrix}=-\vec{i}+0\vec{j}-\vec{k}$

直线的方向向量取 $\vec{s}=\vec{n}=-\vec{i}+0\vec{j}-\vec{k}$

已知点坐标(1,1,1),故所求直线的点向式方程 $\frac{x-1}{-1}=\frac{y-1}{0}=\frac{z-1}{-1}$

即$\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y-1}{0}=\dfrac{z-1}{1}$

答案:A

1-1-13　解:以原点为顶点,z轴为主轴的圆锥面标准方程$\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{a^2}=z^2$。以原点为顶点,$z$轴为主轴的椭圆锥面标准方程为$\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}=z^2\quad(a\neq b)$。

选项A中$\dfrac{x^2}{3}+\dfrac{y^2}{2}-z^2=0$,变为$\dfrac{x^2}{3}+\dfrac{y^2}{2}=z^2$,即$\dfrac{x^2}{(\sqrt{3})^2}+\dfrac{y^2}{(\sqrt{2})^2}=z^2$。

答案:A

1-1-14　解:由直线方程$\dfrac{x-x_0}{m}=\dfrac{y-y_0}{n}=\dfrac{z-z_0}{l}$可知,直线过$(x_0,y_0,z_0)$点,方向向量$\vec{S}=\{m,n,p\}$。所以直线过点$M(1,-1,0)$,方向向量$\vec{S}=\{-2,-1,1\}$;方向向量也可取为$\vec{S}=\{2,1,-1\}$。

答案:A

1-1-15　解:平面π的法向量$\vec{n}=\{+2,-2,0\}$,z轴方向向量$\vec{s}_z=\{0,0,1\}$,$\vec{n}$、$\vec{s}_z$坐标不成比例,因而$\vec{s}_z \not\parallel \vec{n}$,所以平面$\pi$不垂直于z轴。

答案:B

1-1-16　解:单叶双曲面的标准方程$\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}-\dfrac{z^2}{c^2}=1$

所以$\dfrac{x^2}{2}+\dfrac{y^2}{3}-z^2=1$为单叶双曲面。

答案:A

1-1-17　解:方法1:因为$\vec{\alpha},\vec{\beta},\vec{\gamma}$共面,则$\vec{\alpha}\times\vec{\beta}$垂直于$\vec{\gamma}$,即$(\vec{\alpha}\times\vec{\beta})\cdot\vec{\gamma}=0$

$$\vec{\alpha}\times\vec{\beta}=\begin{vmatrix}\vec{i}&\vec{j}&\vec{k}\\1&a&-3\\a&-3&6\end{vmatrix}\xlongequal{\text{按第一行展开}}\vec{i}\cdot(-1)^{1+1}\begin{vmatrix}a&-3\\-3&6\end{vmatrix}+\vec{j}\cdot(-1)^{1+2}\begin{vmatrix}1&-3\\a&6\end{vmatrix}+$$

$$\vec{k}\cdot(-1)^{1+3}\begin{vmatrix}1&a\\a&-3\end{vmatrix}=(6a-9)\vec{i}+(-3a-6)\vec{j}+(-a^2-3)\vec{k}$$

$$\begin{aligned}(\vec{\alpha}\times\vec{\beta})\cdot\vec{\gamma}&=\{6a-9,-3a-6,-a^2-3\}\cdot\{-2,2,6\}\\&=-2(6a-9)+2(-3a-6)+6(-a^2-3)\\&=-6(a+1)(a+2)=0\end{aligned}$$

得$a=-1$或-2。

方法2:直接利用$\vec{\alpha},\vec{\beta},\vec{\gamma}$共面,混合积$[\vec{\alpha},\vec{\beta},\vec{\gamma}]=0$

即$\begin{vmatrix}1&a&-3\\a&-3&6\\-2&2&6\end{vmatrix}=0$,利用行列式运算性质计算

$$[\vec{\alpha},\vec{\beta},\vec{\gamma}]=\begin{vmatrix}1 & a & -3\\ a & -3 & 6\\ -2 & 2 & 6\end{vmatrix}=-2\begin{vmatrix}1 & a & -3\\ a & -3 & 6\\ -1 & 1 & 3\end{vmatrix}=-2\begin{vmatrix}1 & a+1 & 0\\ a & -3+a & 6+3a\\ -1 & 0 & 0\end{vmatrix}$$

$$=-2(-1)(-1)^{3+1}\begin{vmatrix}a+1 & 0\\ -3+a & 6+3a\end{vmatrix}=2(\alpha+1)(6+3a)=0$$

得 $a=-1$ 或 -2。

答案:C

1-1-18 **解**:已知平面 π 法向量 $\vec{n}=\{3,-4,-5\}$

平面 $-2x-y-2z+2=0$ 的法向量 $\vec{n}_2=\{-2,-1,-2\}$

若两平面垂直,则两平面的法向量 $\vec{n}_1,\vec{n}_2$ 应垂直,即 $\vec{n}_1\cdot\vec{n}_2=0$

但 $\vec{n}_1\cdot\vec{n}_2=-6+4+10=8\neq0$

因此,$\vec{n}_1,\vec{n}_2$ 不垂直。

答案:D

1-1-19 **解**:通过方程组 $\begin{cases}x^2+y^2+z^2=9\\ x+z=1\end{cases}$,消去 z,得 $x^2+y^2+(1-x)^2=9$ 为空间曲线在 xOy 平面上的投影柱面。

空间曲线在 xOy 平面上的投影曲线为 $\begin{cases}x^2+y^2+(1-x)^2=9\\ z=0\end{cases}$

答案:B

1-1-20 **解**:利用向量数量积的运算性质及两向量数量积的定义计算:

$$\begin{aligned}(\vec{a}+\vec{b})\cdot(\vec{a}-\vec{b})&=\vec{a}\cdot\vec{a}+\vec{b}\cdot\vec{a}-\vec{a}\cdot\vec{b}-\vec{b}\cdot\vec{b}\\ &=|\vec{a}|^2-|\vec{b}|^2\end{aligned}$$

答案:A

1-1-21 **解**:利用两向量的向量积求出直线 L 的方向向量。

$$\vec{s}=\vec{n}_1\times\vec{n}_2=\begin{vmatrix}\vec{i} & \vec{j} & \vec{k}\\ 1 & -1 & -1\\ 2 & 1 & -3\end{vmatrix}=4\vec{i}+\vec{j}+3\vec{k}$$

再利用点向式写出直线 L 的方程,已知 $M(3,-2,1)$,$\vec{s}=\{4,1,3\}$

则 L 的方程 $\frac{x-3}{4}=\frac{y+2}{1}=\frac{z-1}{3}$

答案:D

1-1-22 **解**:z 轴的方向向量 $\vec{s}=\{0,0,1\}$,$\overrightarrow{OM}=\{1,2,-1\}$

平面法向量 $\vec{n}=\vec{s}\times\overrightarrow{OM}=-2\vec{i}+\vec{j}+0\vec{k}$

平面方程 $-2(x-1)+1(y-2)=0$

化简得 $2x-y=0$

答案:B

1-1-23 **解**:利用平面曲线方程和旋转曲面方程的关系直接写出。

如已知平面曲线$\begin{cases}F(x,y)=0\\ z=0\end{cases}$,绕 x 轴旋转得到的旋转曲面方程为 $F(x,\pm\sqrt{y^2+z^2})=0$,绕 y 轴旋转,旋转曲面方程为 $F(\pm\sqrt{x^2+z^2},y)=0$。

答案:C

1-1-24 **解**:本题检查向量代数的基本概念,用到两向量的加法、数量积、向量积的定义。

选项 A:$\vec{i}+\vec{j}=\vec{k}$ 错误在于两向量相加,利用平行四边形法则得到平行四边形的对角线向量,而不等于 $\vec{k}$。

选项 B:$\vec{i}\cdot\vec{j}=\vec{k}$ 错误在于两向量的数量积得一数量,$\vec{i}\cdot\vec{j}=|\vec{i}||\vec{j}|\cdot\cos\dfrac{\pi}{2}=0$。

选项 D:$\vec{i}\times\vec{j}=\vec{j}\cdot\vec{k}$ 错误在于等号左边由向量积定义求出,为一向量;右边由数量积定义求出,为一数量。因而两边不等。

选项 C 正确。$\vec{i}\cdot\vec{i}=|\vec{i}||\vec{i}|\cos 0=1$,$\vec{j}\cdot\vec{j}=|\vec{j}||\vec{j}|\cos 0=1$,左边等于右边。

答案:C

1.2 一元函数微分学

考试大纲☞:函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性　数列极限与函数极限的定义及其性质　无穷小和无穷大的概念及其关系　无穷小的性质及无穷小的比较极限的四则运算　函数连续的概念　函数间断点及其类型　导数与微分的概念　导数的几何意义和物理意义　平面曲线的切线和法线　导数和微分的四则运算　高阶导数　微分中值定理　洛必达法则　函数的切线及法平面和切平面及法线　函数单调性的判别　函数的极值　函数曲线的凹凸性、拐点　偏导数与全微分的概念　二阶偏导数

精选试题

1-2-1 **(2014,1)**若$\lim\limits_{x\to0}(1-x)^{\frac{k}{x}}$,则常数 k 等于:

A. $-\ln2$　　B. $\ln2$　　C. 1　　D. 2

1-2-2 **(2014,3)**点 $x=0$ 是 $y=\arctan\dfrac{1}{x}$的:

A. 可去间断点　　B. 跳跃间断点　　C. 连续点　　D. 第二类间断点

1-2-3 **(2014,5)**$\dfrac{\mathrm{d}\ln x}{\mathrm{d}\sqrt{x}}$等于: