钱民刚 主编

# 2018年
# 注册工程师执业资格考试
# 公共基础知识真题解析

中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

钱民刚　主编

# 2018年
# 注册工程师执业资格考试
# 公共基础知识真题解析



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

自1997年以来，各专业注册工程师执业资格考试制度相继实施，为满足广大考生复习、应考需要，特组织有多年考前培训教学经验的教师编写了本书。

本书是注册工程师执业资格考试公共基础考试各专业的历年真题解析，包括高等数学、普通物理、普通化学、理论力学、材料力学、流体力学、计算机基础、电气与信息、工程经济和法律法规十章。为便于考生复习，本书还附有2011～2017年（2015年除外）试题及提示与答案。

本书适用于备考注册结构工程师、土木工程师、岩土工程师、电气工程师、公用设备（包括给排水、暖通空调和动力专业）工程师和环保工程师等的考生，也可供相关专业的培训教师和工程技术人员参考。

**图书在版编目（CIP）数据**

公共基础知识真题解析 / 钱民刚主编. —北京：中国电力出版社，2018.2
2018年注册工程师执业资格考试
ISBN 978-7-5198-1713-8

Ⅰ. ①公… Ⅱ. ①钱… Ⅲ. ①工程师–资格考试–题解 Ⅳ. ①T-29

中国版本图书馆CIP数据核字（2018）第016005号

出版发行：中国电力出版社
地　　址：北京市东城区北京站西街19号（邮政编码100005）
网　　址：http://www.cepp.sgcc.com.cn
责任编辑：翟巧珍（806636769@qq.com）
责任校对：李　楠
装帧设计：张俊霞　张　娟
责任印制：邹树群

印　　刷：三河市百盛印装有限公司
版　　次：2018年2月第一版
印　　次：2018年2月北京第一次印刷
开　　本：787毫米×1092毫米　16开本
印　　张：24.5
字　　数：600千字
印　　数：0001—2500册
定　　价：75.00元

# 前言

自1997年以来，注册结构工程师、岩土工程师、电气工程师、公用设备工程师等各专业的执业资格考试制度相继实施。为满足广大考生复习、应考需要，我们于2011年特组织有多年考前培训教学经验的教师编写了《注册工程师执业资格考试公共基础知识复习教程》。本书作者队伍富有培训经验、复习内容讲解精炼、贴近实战的真题训练，并兼顾不同专业要求，在2011年5月出版以后，即受到广大读者和各专业考生的欢迎，各培训机构和培训教师也纷纷采用此书作为教材，对于广大考生高效率地复习备考起到了重要作用。随后在2012年、2014年和2016年又陆续出版了第二版、第三版和第四版。

随着注册工程师执业资格考试公共基础考试的逐步进行，考试的真题通过各种渠道在考试培训市场上流传开来。这些真题对于考生复习备考、教师的培训教学具有指挥棒的重要作用，我们收集、整理了近几年的真题，在培训中讲解这些真题的同时，也分析所考的知识点。这样进一步增强了复习备考的针对性，受到广大考生的热烈欢迎。在《注册工程师执业资格考试　公共基础知识复习教程》的修订过程中，应广大考生和考前培训班学员的迫切要求，我们又组织编写了《2018年注册工程师执业资格考试　公共基础知识真题解析》，与《注册工程师执业资格考试　公共基础知识复习教程（第四版）》配套使用。

在《2018年注册工程师执业资格考试　公共基础知识真题解析》中，按照各门学科各章各节各个知识点，将2005～2010年注册工程师执业资格考试公共基础考试的真题分门别类地做了归纳和详细解答，以帮助考生更方便、更快捷地进行高效率的复习。同时，为了帮助未参加过这项考试的考生了解试卷的真实全貌，我们在书后附了2011～2014年、2016年和2017年全国勘察设计注册工程师执业资格考试公共基础考试试题（2015年全国勘察设计注册工程师执业考试因故停考一年），并给出了试题提示与答案。这6套考题可作为模拟试题供考生在考试前作自我检查之用。最后，在附录M中给出了勘察设计注册工程师资格考试公共基础试题（上午段）配置说明，供考生参考。

本书第一章由李群高负责编写，第二章由魏京花负责编写，第三章由岳冠华负责编写，第四章、第五章由钱民刚负责编写，第六章由李兆年负责编写，第七章由许小重负责编写，第八章由许怡生负责编写，第九章由陈向东负责编写，第十章由李魁元

负责编写。全书由钱民刚担任主编。

限于作者的水平和时间，本书中难免存有疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

祝各位考生复习顺利、考试取得好成绩！

编　者

2018 年 1 月

# 目录

前言

第一章　高等数学……1
　第一节　空间解析几何……1
　第二节　微分学……5
　第三节　积分学……12
　第四节　无穷级数……19
　第五节　微分方程……23
　第六节　线性代数……26
　第七节　概率统计……31
第二章　普通物理……37
　第一节　热学……37
　第二节　机械波……43
　第三节　波动光学……46
第三章　普通化学……51
　第一节　物质的结构与物质的状态……51
　第二节　溶液……54
　第三节　化学反应速率及化学平衡……57
　第四节　氧化还原与电化学……59
　第五节　有机化学……61
第四章　理论力学……65
　第一节　静力学……65
　第二节　运动学……75
　第三节　动力学……80
第五章　材料力学……92
　第一节　概论……92
　第二节　轴向拉伸与压缩……92
　第三节　剪切与挤压……95
　第四节　扭转……97
　第五节　截面图形的几何性质……101
　第六节　弯曲梁的内力、应力和变形……104
　第七节　应力状态与强度理论……109

第八节　组合变形 …… 114
第九节　压杆稳定 …… 118
第六章　流体力学 …… 122
第一节　流体的主要物理性质及力学模型 …… 122
第二节　流体静力学 …… 122
第三节　流体动力学 …… 124
第四节　流动阻力和能量损失 …… 127
第五节　孔口、管嘴及有压管流 …… 131
第六节　明渠恒定流 …… 133
第七节　渗流、井和集水廊道 …… 134
第八节　量纲分析与相似原理 …… 136
第七章　计算机基础 …… 137
第一节　计算机系统 …… 137
第二节　信息表示 …… 141
第三节　常用操作系统 …… 143
第四节　计算机网络 …… 144
第八章　电气与信息 …… 146
第一节　电场与磁场 …… 146
第二节　电路的基本概念和基本定律 …… 147
第三节　电路的基本分析方法 …… 149
第四节　电动机及继电接触控制 …… 158
第五节　信号与信息技术 …… 162
第六节　模拟电子技术 …… 166
第七节　数字电子技术 …… 173
第九章　工程经济 …… 177
第一节　资金的时间价值 …… 177
第二节　财务效益与费用估算 …… 178
第三节　资金来源与融资方案 …… 181
第四节　财务分析 …… 181
第五节　经济费用效益分析 …… 185
第六节　不确定性分析 …… 185
第七节　方案经济比选 …… 186
第八节　改扩建项目经济评价特点 …… 186
第九节　价值工程 …… 187
第十章　法律法规 …… 188
第一节　中华人民共和国建筑法 …… 188
第二节　中华人民共和国安全生产法 …… 191
第三节　中华人民共和国招标投标法 …… 192
第四节　中华人民共和国合同法 …… 193
第五节　中华人民共和国行政许可法 …… 195

第六节　中华人民共和国节约能源法……196
第七节　中华人民共和国环境保护法……197
第八节　建设工程勘察设计管理条例……198
第九节　建设工程质量管理条例……199
第十节　建设工程安全生产管理条例……200
第十一节　设计文件编制的有关规定……200
第十二节　房地产开发程序……201

附录 A　2011 年全国勘察设计注册工程师执业资格考试公共基础考试试题……203
附录 B　2011 年全国勘察设计注册工程师执业资格考试公共基础考试提示与答案……222
附录 C　2012 年全国勘察设计注册工程师执业资格考试公共基础考试试题节选……233
附录 D　2012 年全国勘察设计注册工程师执业资格考试公共基础考试提示与答案……248
附录 E　2013 年全国勘察设计注册工程师执业资格考试公共基础考试试题……259
附录 F　2013 年全国勘察设计注册工程师执业资格考试公共基础考试提示与答案……275
附录 G　2014 年全国勘察设计注册工程师执业资格考试公共基础考试试题……290
附录 H　2014 年全国勘察设计注册工程师执业资格考试公共基础考试提示与答案……306
附录 I　2016 年全国勘察设计注册工程师执业资格考试公共基础考试试题……322
附录 J　2016 年全国勘察设计注册工程师执业资格考试公共基础考试提示与答案……338
附录 K　2017 年全国勘察设计注册工程师执业资格考试公共基础考试试题（节选）……354
附录 L　2017 年全国勘察设计注册工程师执业资格考试公共基础考试提示与答案（节选）……368
附录 M　勘察设计注册工程师资格考试公共基础试题（上午段）配置说明……382

# 第一章 高 等 数 学

## 第一节 空 间 解 析 几 何

**1-1** （2005 年） 设$\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}$都是向量，下列说法正确的是（　　）。

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

（C）$(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\times(\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b})=\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{b}$　　（D）$(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})^2=|\boldsymbol{a}|^2|\boldsymbol{b}|^2$

解：利用向量数量积的分配律以及$\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{a}=|\boldsymbol{a}|^2$，有$(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\cdot(\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b})=\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}\cdot\boldsymbol{a}-\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}-\boldsymbol{b}\cdot\boldsymbol{b}=|\boldsymbol{a}|^2-|\boldsymbol{b}|^2$，应选（A）。经验证，其他选项都是错误的。

答案：（A）

**1-2** （2008 年） 设$\boldsymbol{\alpha}=\boldsymbol{i}+2\boldsymbol{j}+3\boldsymbol{k}$，$\boldsymbol{\beta}=\boldsymbol{i}-3\boldsymbol{j}-2\boldsymbol{k}$，与$\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\beta}$都垂直的单位向量为（　　）。

（A）$\pm(\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}-\boldsymbol{k})$　　（B）$\pm\frac{1}{\sqrt{3}}(\boldsymbol{i}-\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k})$

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

解：由向量积定义知，$\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}\perp\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}\perp\boldsymbol{\beta}$，故作向量$\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\beta}$的向量积，再单位化则可。

由于$\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}=\begin{vmatrix}\boldsymbol{i}&\boldsymbol{j}&\boldsymbol{k}\\1&2&3\\1&-3&-2\end{vmatrix}=5(\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}-\boldsymbol{k})$，取$\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}-\boldsymbol{k}$，再单位化得$\pm\frac{1}{\sqrt{3}}(\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}-\boldsymbol{k})$，故应选（D）。

答案：（D）

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

（A）1　　（B）0　　（C）$-1$　　（D）$-2$

解：$\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}=\begin{vmatrix}\boldsymbol{i}&\boldsymbol{j}&\boldsymbol{k}\\-1&3&1\\1&1&t\end{vmatrix}=(3t-1)\boldsymbol{i}+(1+t)\boldsymbol{j}-4\boldsymbol{k}=-4\boldsymbol{i}-4\boldsymbol{k}$，得$t=-1$。

答案：（C）

**1-4** （2010 年） 设$\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\gamma}$都是非零向量，$\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}=\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\gamma}$，则（　　）。

（A）$\boldsymbol{\beta}=\boldsymbol{\gamma}$　　（B）$\boldsymbol{\alpha}//\boldsymbol{\beta}$且$\boldsymbol{\alpha}//\boldsymbol{\gamma}$

（C）$\boldsymbol{\alpha}//(\boldsymbol{\beta}-\boldsymbol{\gamma})$　　（D）$\boldsymbol{\alpha}\perp(\boldsymbol{\beta}-\boldsymbol{\gamma})$

解：由$\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}=\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\gamma}$，有$\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\beta}-\boldsymbol{\alpha}\times\boldsymbol{\gamma}=\boldsymbol{0}$，提公因子得$\boldsymbol{\alpha}\times(\boldsymbol{\beta}-\boldsymbol{\gamma})=\boldsymbol{0}$，由于两向量平行的充分必要条件是向量积为零，所以$\boldsymbol{\alpha}//(\boldsymbol{\beta}-\boldsymbol{\gamma})$。

答案：（C）

**1-5** （2006 年） 已知 $\boldsymbol{\alpha}=\boldsymbol{i}+a\boldsymbol{j}-3\boldsymbol{k}, \boldsymbol{\beta}=a\boldsymbol{i}-3\boldsymbol{j}+6\boldsymbol{k}, \boldsymbol{\gamma}=-2\boldsymbol{i}+2\boldsymbol{j}+6\boldsymbol{k}$，若 $\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\gamma}$ 共面，则 $\boldsymbol{a}$ 等于（　　）。

（A）1 或 2　　（B）−1 或 2　　（C）−1 或 −2　　（D）1 或 −2

解：若 $\boldsymbol{\alpha},\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\gamma}$ 共面，则 $\begin{vmatrix} 1 & a & -3 \\ a & -3 & 6 \\ -2 & 2 & 6 \end{vmatrix}=0$，计算三阶行列式得 $a^2+3a+2=0$，求解该方程得 $a=-1$ 或 $-2$。

答案：（C）

**1-6** （2005 年） 过 $z$ 轴和点 $(1,2,-1)$ 的平面方程是（　　）。

（A） $x+2y-z-6=0$　　（B） $2x-y=0$

（C） $y+2z=0$　　（D） $x+z=0$

解：过 $z$ 轴的平面方程为 $Ax+By=0$，再将点 $(1,2,-1)$ 代入得 $A=-2B$，故有 $-2Bx+By=0$，消去 $B$ 得 $-2x+y=0$。

答案：（B）

**1-7** （2006 年） 设平面 $\pi$ 的方程为 $3x-4y-5z-2=0$，以下选项中错误的是（　　）。

（A）平面 $\pi$ 过点 $(-1,0,-1)$　　（B）平面 $\pi$ 的法向量为 $-3\boldsymbol{i}+4\boldsymbol{j}+5\boldsymbol{k}$

（C）平面 $\pi$ 在 $z$ 轴的截距是 $-\dfrac{2}{5}$　　（D）平面 $\pi$ 与平面 $-2x-y-2z+2=0$ 垂直

解：平面 $3x-4y-5z-2=0$ 的法向量为 $\boldsymbol{n}_1=(-3,4,5)$，平面 $-2x-y-2z+2=0$ 的法向量为 $\boldsymbol{n}_2=(-2,-1,-2)$，两个平面垂直的充要条件是法向量的数量积为零，而 $\boldsymbol{n}_1\cdot\boldsymbol{n}_2=(-3)\times(-2)+4\times(-1)+5\times(-2)=-8\neq0$，故应选（D）。将点 $(-1,0,-1)$ 代入 $3x-4y-5z-2=0$ 满足，（A）正确；显然 $-3\boldsymbol{i}+4\boldsymbol{j}+5\boldsymbol{k}$ 是平面 $\pi$ 的法向量，（B）正确；将 $x=y=0$ 代入 $3x-4y-5z-2=0$，解得 $z=-\dfrac{2}{5}$，平面 $\pi$ 在 $z$ 轴的截距是 $-\dfrac{2}{5}$，（C）正确。

答案：（D）

**1-8** （2007 年） 设平面 $\pi$ 的方程为 $2x-2y+3=0$，以下选项中错误的是（　　）。

（A）平面 $\pi$ 的法向量为 $\boldsymbol{i}-\boldsymbol{j}$　　（B）平面 $\pi$ 垂直于 $z$ 轴

（C）平面 $\pi$ 平行于 $z$ 轴　　（D）平面 $\pi$ 与 $xoy$ 面的交线为 $\dfrac{x}{1}=\dfrac{y-\frac{3}{2}}{1}=\dfrac{z}{0}$

解：平面 $\pi$ 的方程中不含 $z$，平面 $\pi$ 平行于 $z$ 轴，不可能垂直于 $z$ 轴，故应选（B）。（A）选项和（C）选项显然正确；只要验证点 $\left(0,\dfrac{3}{2},0\right)$ 在平面 $\pi$ 与 $xoy$ 面内，以及向量 $(1,1,0)$ 垂直平面 $\pi$ 与 $xoy$ 面，就可知（D）选项正确。

答案：（B）

**1-9** （2007 年） 设直线的方程为 $\dfrac{x-1}{-2}=\dfrac{y+1}{-1}=\dfrac{z}{1}$，则直线（　　）。

（A）过点 $(1,-1,0)$，方向向量为 $2\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}-\boldsymbol{k}$

（B）过点 $(1,-1,0)$，方向向量为 $2\boldsymbol{i}-\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}$

（C）过点 $(-1,1,0)$，方向向量为 $-2\boldsymbol{i}-\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}$

（D）过点$(-1,1,0)$，方向向量为$2\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}-\boldsymbol{k}$

解：由所给直线的对称式方程知，直线过点$(1,-1,0)$，方向向量为$-2\boldsymbol{i}-\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}$，故$2\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}-\boldsymbol{k}$也是所给直线的方向向量。

答案：（A）

**1-10**（2010年） 设直线的方程为$\begin{cases}x=t+1\\y=2t-2\\z=-3t+3\end{cases}$，则直线（　　）。

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

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

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

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

解：将直线的方程化为对称式得$\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y+2}{2}=\dfrac{z-3}{-3}$，直线过点$(1,-2,3)$，方向向量为$\boldsymbol{i}+2\boldsymbol{j}-3\boldsymbol{k}$或$-\boldsymbol{i}-2\boldsymbol{j}+3\boldsymbol{k}$。

答案：（D）

**1-11**（2008年） 已知平面$\pi$过点$(1,1,0)$、$(0,0,1)$、$(0,1,1)$，则与平面$\pi$垂直且过点$(1,1,1)$的直线的对称方程为（　　）。

（A）$\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y-1}{0}=\dfrac{z-1}{1}$　　（B）$\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{z-1}{1},y=1$

（C）$\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{z-1}{1}$　　（D）$\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y-1}{0}=\dfrac{z-1}{-1}$

解：因为直线与平面$\pi$垂直，故平面$\pi$的法向量就是所求直线的方向向量，又平面$\pi$过点$(1,1,0)$、$(0,0,1)$、$(0,1,1)$，三点可确定两个向量，平面$\pi$的法向量可取为这两个向量的向量积，即$\boldsymbol{n}=\begin{vmatrix}\boldsymbol{i}&\boldsymbol{j}&\boldsymbol{k}\\1&1&-1\\0&1&0\end{vmatrix}=\boldsymbol{i}+\boldsymbol{k}$，所求直线的方向向量为$\boldsymbol{i}+\boldsymbol{k}$。

答案：（B）

**1-12**（2005年） 过点$M(3,-2,1)$且与直线$\begin{cases}x-y-z+1=0\\2x+y-3z+4=0\end{cases}$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）$\dfrac{x-3}{4}=\dfrac{y+2}{1}=\dfrac{z-1}{3}$

解：直线$\begin{cases}x-y-z+1=0\\2x+y-3z+4=0\end{cases}$的方向向量应垂直于平面$x-y-z+1=0$和平面$2x+y-3z+4=0$的法向量，因此所求直线的方向向量$\boldsymbol{s}$应是这两个法向量的向量积，即$\boldsymbol{s}=\begin{vmatrix}\boldsymbol{i}&\boldsymbol{j}&\boldsymbol{k}\\1&-1&-1\\2&1&-3\end{vmatrix}=4\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}+3\boldsymbol{k}$，故应选（D）。

答案：（D）

**1-13**（2009年） 设平面的方程为$x+y+z+1=0$，直线的方程为$1-x=y+1=z$，则直线与平面（　　）。

（A）平行　　（B）垂直　　（C）重合　　（D）相交但不垂直

解：平面$x+y+z+1=0$的法向量为$(1,1,1)$，直线$1-x=y+1=z$的方向向量为$(-1,1,1)$，这两个向量既不垂直也不平行，表明直线与平面相交但不垂直。

答案：（D）

**1-14**（2005年） 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）$\dfrac{x^2}{9}+\dfrac{y^2}{4}+\dfrac{z^2}{9}=1$

解：将$\dfrac{x^2}{9}+\dfrac{z^2}{4}=1$中的变量$z$换成$\pm\sqrt{y^2+z^2}$就可得到所求旋转曲面方程。

答案：（C）

**1-15**（2008年） 下列方程中代表锥面的是（　　）。

（A）$\dfrac{x^2}{3}+\dfrac{y^2}{2}-z^2=0$　　（B）$\dfrac{x^2}{3}+\dfrac{y^2}{2}-z^2=1$

（C）$\dfrac{x^2}{3}-\dfrac{y^2}{2}-z^2=1$　　（D）$\dfrac{x^2}{3}+\dfrac{y^2}{2}+z^2=1$

解：$\dfrac{x^2}{3}+\dfrac{y^2}{2}-z^2=1$表示单叶双曲面，$\dfrac{x^2}{3}-\dfrac{y^2}{2}-z^2=1$表示双叶双曲面，$\dfrac{x^2}{3}+\dfrac{y^2}{2}+z^2=1$表示椭球面，$\dfrac{x^2}{3}+\dfrac{y^2}{2}-z^2=0$表示椭圆锥面。

答案：（A）

**1-16**（2007年） 下列方程中代表单叶双曲面的是（　　）。

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

（C）$\dfrac{x^2}{2}-\dfrac{y^2}{3}-z^2=1$　　（D）$\dfrac{x^2}{2}+\dfrac{y^2}{3}+z^2=0$

解：$\dfrac{x^2}{2}+\dfrac{y^2}{3}-z^2=1$表示单叶双曲面，$\dfrac{x^2}{2}+\dfrac{y^2}{3}+z^2=1$表示椭球面，$\dfrac{x^2}{2}-\dfrac{y^2}{3}-z^2=1$表示双叶双曲面，$\dfrac{x^2}{2}+\dfrac{y^2}{3}+z^2=0$表示原点。

答案：（A）

**1-17**（2006年） 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）$z^2+y^2+(1-z)^2=9$　　　　（D）$\begin{cases}(1-z)^2+y^2+z^2=9\\ x=0\end{cases}$

解：联立 $x^2+y^2+z^2=9$ 和 $x+z=1$，消去 $z$，得投影柱面方程 $x^2+y^2+(1-x)^2=9$，再与 $z=0$ 联立，就得到投影曲线的方程。

答案：（B）

## 第二节　微　分　学

**1-18**（2010 年）设 $f(x)=\dfrac{e^{2x}-1}{e^{2x}+1}$，则（　　）。

（A）$f(x)$ 为偶函数，值域为（$-1,1$）　　（B）$f(x)$ 为奇函数，值域为（$-\infty,0$）

（C）$f(x)$ 为奇函数，值域为（$-1,1$）　　（D）$f(x)$ 为奇函数，值域为（$0,+\infty$）

解：$f(-x)=\dfrac{e^{-2x}-1}{e^{-2x}+1}=\dfrac{1-e^{2x}}{1+e^{2x}}=-\dfrac{e^{2x}-1}{e^{2x}+1}=-f(x)$，$f(x)$ 为奇函数；$\lim\limits_{x\to-\infty}f(x)=-1$，$\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)=1$，值域为$(-1,1)$。

答案：（C）

**1-19**（2005 年）下列极限计算中，错误的是（　　）。

（A）$\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n}{x}\cdot\sin\dfrac{x}{2^n}=1$　　（B）$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sin x}{x}=1$

（C）$\lim\limits_{x\to0}(1-x)^{\frac{1}{x}}=e^{-1}$　　（D）$\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{2x}=e^2$

解：因为 $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{x}=0$，而 $\sin x$ 是有界量，根据无穷小量与有界量的乘积还是无穷小量，知 $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sin x}{x}=0$，故 $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sin x}{x}=1$ 错误。利用两个重要极限的结论，知其他三个选项都是正确的。

答案：（B）

**1-20**（2010 年）求极限 $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{x^2\sin\frac{1}{x}}{\sin x}$ 时，下列各种解法中正确的是（　　）。

（A）用罗比达法则后，求得极限为 0

（B）因为 $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\sin x}{x}$ 不存在，所以上述极限不存在

（C）原式$=\lim\limits_{x\to0}x\sin\dfrac{1}{x}\cdot\dfrac{x}{\sin x}=0$

（D）因为不能用罗比达法则，故极限不存在

解：因为 $\lim\limits_{x\to0}x\sin\dfrac{1}{x}=0$（无穷小与有界量的乘积），而 $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{x}{\sin x}=1$，$\lim\limits_{x\to0}x\sin\dfrac{1}{x}\cdot\dfrac{x}{\sin x}=0\times1=0$，故应选（C）。由于 $\left(x^2\sin\dfrac{1}{x}\right)'=2x\sin\dfrac{1}{x}-\cos\dfrac{1}{x}$，当 $x\to0$ 时极限不存

在，故不能用罗比达法则，但求导后极限不存在不能得出原极限不存在，所以选项（A）和（D）都不对；又$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}=1$，选项（B）错。

答案：（C）

**1-21**（2006年） 若$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{ax^2-3}{x^2+1}+bx+2\right)=\infty$，则$a$与$b$的值是（　　）。

（A）$b\neq 0,a$为任意实数　　（B）$a\neq 0,b=0$

（C）$a=1,b=-8$　　（D）$a=0,b=0$

解：利用$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{P_m(x)}{Q_n(x)}=\begin{cases}0, & m<n\\ \infty, & m>n\\ \dfrac{a_m}{b_n}, & m=n\end{cases}$，其中$P_m(x)=a_m x^m+a_{m-1}x^{m-1}+\cdots+a_0$，$Q_n(x)=b_n x^n+b_{n-1}x^{n-1}+\cdots+b_0$。由$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{ax^2-3}{x^2+1}+bx+2\right)=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{bx^3+(a+2)x^2+bx-1}{x^2+1}=\infty$，有$b\neq 0,a$为任意实数。

答案：（A）

**1-22**（2008年） 函数$f(x)=\begin{cases}2x,0\leqslant x<1\\ 4-x,1\leqslant x\leqslant 3\end{cases}$，在$x\to 1$时，$f(x)$的极限是（　　）。

（A）2　　（B）3　　（C）0　　（D）不存在

解：分段函数在交接点必须考虑左右极限，由$\lim\limits_{x\to 1^+}f(x)=3$，$\lim\limits_{x\to 1^-}f(x)=2$知，在$x\to 1$时，$f(x)$的极限不存在。

答案：（D）

**1-23**（2007年） 若有$\lim\limits_{x\to a}\dfrac{f(x)}{x-a}=0$，则当$x\to a$时，$f(x)$不一定是（　　）。

（A）有极限的函数　　（B）有界函数

（C）无穷小量　　（D）比$(x-a)$高阶的无穷小

解：由$\lim\limits_{x\to a}\dfrac{f(x)}{x-a}=0$知，必有$\lim\limits_{x\to a}f(x)=0$，这说明当$x\to a$时，$f(x)$是有极限的函数，且是无穷小量，并且是比$(x-a)$高阶的无穷小，因而选项（A）、（B）、（C）都是对的，$f(x)$有界函数不一定成立。

答案：（B）

**1-24**（2005年） 设函数$f(x)=\begin{cases}e^{-2x}+a,x\leqslant 0\\ \lambda\ln(1+x)+1,x>0\end{cases}$，若$f(x)$在$x=0$连续，则$a$的值是（　　）。

（A）0　　（B）1　　（C）$-1$　　（D）$\lambda$

解：$f(x)$在$x=0$处连续，则在该点左右极限存在且相等，并等于$f(0)=1+a$，由于$\lim\limits_{x\to 0^+}f(x)=\lim\limits_{x\to 0}\lambda\ln(1+x)+1=1$，$\lim\limits_{x\to 0^-}f(x)=\lim\limits_{x\to 0}(e^{-2x}+a)=1+a$，由$1+a=1$得$a=0$。

答案：（A）

**1-25**（2010年） 下列命题正确的是（　　）。

（A）分段函数必存在间断点

（B）单调有界函数无第二类间断点

（C）在开区间连续，则在该区间必取得最大值和最小值

（D）在闭区间上有间断点的函数一定有界

**解**：第二类间断点包括无穷间断点和震荡间断点，有界函数不可能有无穷间断点，单调函数不可能有震荡间断点，故单调有界函数无第二类间断点，应选（B）。分段函数可以不存在间断点，闭区间上连续的函数在该区间必取得最大值和最小值，在闭区间上连续的函数一定有界，故其他三个选项都是错误的。

**答案**：（B）

**1-26**（2009年） 若函数 $f(x)$ 在点 $x_0$ 间断，$g(x)$ 在点 $x_0$ 连续，则 $f(x)g(x)$ 在点 $x_0$（　　）。

（A）间断　　　　（B）连续

（C）第一类间断　　　　（D）可能间断可能连续

**解**：可通过举例说明，例如取 $x_0=0, f(x)=\begin{cases}1, x\geqslant 0\\ 0, x<0\end{cases}, g(x)=0$，$f(x)$ 在 $x_0$ 间断，$g(x)$ 连续，$f(x)g(x)=g(x)$ 在 $x_0$ 连续；取 $x_0=0, f(x)=\begin{cases}1, x\geqslant 0\\ 0, x<0\end{cases}, g(x)=1$，$f(x)$ 在 $x_0$ 间断，$g(x)$ 连续，$f(x)g(x)=f(x)$ 在 $x_0$ 间断，故 $f(x)g(x)$ 在点 $x_0$ 可能间断可能连续。

**答案**：（D）

**1-27**（2005年） 设函数 $f(x)=\begin{cases}e^{-x}+1, x\leqslant 0\\ ax+2, x>0\end{cases}$，若 $f(x)$ 在 $x=0$ 可导，则 $a$ 的值是（　　）。

（A）1　　（B）2　　（C）0　　（D）$-1$

**解**：分段函数在交接点处要考虑左右导数，只有当左右导数都存在且相等才在这点可导，因为 $f'_-(0)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{-x}+1-2}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{-e^{-x}}{1}=-1$，$f'_+(0)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{ax+2-2}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{ax}{x}=a$，所以 $a=-1$。

**答案**：（D）

**1-28**（2010年） 设函数 $f(x)=\begin{cases}\dfrac{2}{x^2+1}, x\leqslant 1\\ ax+b, x>1\end{cases}$，可导，则必有（　　）。

（A）$a=1, b=2$　　　　（B）$a=-1, b=2$

（C）$a=1, b=0$　　　　（D）$a=-1, b=0$

**解**：显然函数 $f(x)$ 在除 $x=1$ 点外处处可导，只要讨论 $x=1$ 点则可。由于 $f(x)$ 在 $x=1$ 连续，$f(1+0)=f(1-0)\Rightarrow a+b=1$，$f'_-(1)=\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\dfrac{2}{x^2+1}-1}{x-1}=-\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x+1}{x^2+1}=-1$，$f'_+(1)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{ax+1-a-1}{x-1}=a$，所以 $a=-1, b=2$ 时，$f(x)$ 在 $x=1$ 可导。

**答案**：（B）

**1-29**（2006年） 函数 $y=x\sqrt{a^2-x^2}$ 在点 $x$ 的导数是（　　）。

（A）$\dfrac{a^2-2x^2}{\sqrt{a^2-x^2}}$　（B）$\dfrac{1}{2\sqrt{a^2-x^2}}$　（C）$\dfrac{-x}{2\sqrt{a^2-x^2}}$　（D）$\sqrt{a^2-x^2}$

解：利用两个函数乘积求导公式以及复合函数求导法则，有 $y'=\sqrt{a^2-x^2}+x\dfrac{-2x}{2\sqrt{a^2-x^2}}=\dfrac{a^2-2x^2}{\sqrt{a^2-x^2}}$。

答案：（A）

**1-30**（2008年）函数 $y=\sin^2\dfrac{1}{x}$ 在 $x$ 处的导数 $\dfrac{dy}{dx}$ 是（　）。

（A）$\sin\dfrac{2}{x}$　（B）$\cos\dfrac{1}{x}$　（C）$-\dfrac{1}{x^2}\sin\dfrac{2}{x}$　（D）$\dfrac{1}{x^2}$

解：由复合函数求导规则，以及 $2\sin x\cos x=\sin 2x$，有 $\dfrac{dy}{dx}=2\sin\dfrac{1}{x}\cos\dfrac{1}{x}\cdot\left(-\dfrac{1}{x^2}\right)=-\dfrac{1}{x^2}\sin\dfrac{2}{x}$。

答案：（C）

**1-31**（2009年）函数 $y=\cos^2\dfrac{1}{x}$ 在 $x$ 处的导数 $\dfrac{dy}{dx}$ 是（　）。

（A）$-\sin\dfrac{2}{x}$　（B）$-\dfrac{2}{x^2}\cos\dfrac{1}{x}$　（C）$\dfrac{1}{x^2}\sin\dfrac{2}{x}$　（D）$-\dfrac{1}{x^2}\sin\dfrac{2}{x}$

解：该题与上题类似，由复合函数求导规则，有 $\dfrac{dy}{dx}=2\cos\dfrac{1}{x}\left(-\sin\dfrac{1}{x}\right)\cdot\left(-\dfrac{1}{x^2}\right)=\dfrac{1}{x^2}\sin\dfrac{2}{x}$。

答案：（C）

**1-32**（2008年）已知 $f(x)$ 是二阶可导的函数，$y=e^{2f(x)}$，则 $\dfrac{d^2y}{dx^2}$ 为（　）。

（A）$e^{2f(x)}$　（B）$e^{2f(x)}f''(x)$

（C）$e^{2f(x)}[2f'(x)]$　（D）$2e^{2f(x)}\{2[f'(x)]^2+f''(x)\}$

解：$\dfrac{dy}{dx}=e^{2f(x)}[2f'(x)]$

$$\frac{d^2y}{dx^2}=e^{2f(x)}[2f'(x)][2f'(x)]+e^{2f(x)}[2f''(x)]=2e^{2f(x)}\{2[f'(x)]^2+f''(x)\}$$

答案：（D）

**1-33**（2007年）函数 $y=\dfrac{x}{\sqrt{1-x^2}}$ 在 $x$ 处的微分是（　）。

（A）$\dfrac{1}{(1-x^2)^{\frac{3}{2}}}dx$　（B）$2\sqrt{1-x^2}\,dx$　（C）$xdx$　（D）$\dfrac{1}{1-x^2}dx$

解：首先 $dy=y'dx$，再利用两个函数商的求导公式以及复合函数求导法则，有

$$dy=\frac{\sqrt{1-x^2}-x\dfrac{-2x}{2\sqrt{1-x^2}}}{1-x^2}dx=\frac{1}{(1-x^2)^{\frac{3}{2}}}dx。$$

答案：（A）

1-34（2006 年） 已知函数 $f\left(xy,\dfrac{x}{y}\right)=x^2$，则 $\dfrac{\partial f(x,y)}{\partial x}+\dfrac{\partial f(x,y)}{\partial y}$ 等于（ ）。

（A）$2x+2y$ （B）$x+y$ （C）$2x-2y$ （D）$x-y$

解：令 $u=xy,v=\dfrac{x}{y}$ ，由这两式可解得 $x^2=uv$，于是有 $f(u,v)=uv$，即 $f(x,y)=xy$，

所以 $\dfrac{\partial f(x,y)}{\partial x}=y,\dfrac{\partial f(x,y)}{\partial y}=x$，$\dfrac{\partial f(x,y)}{\partial x}+\dfrac{\partial f(x,y)}{\partial y}=x+y$。

答案：（B）

1-35（2007 年） 已知 $xy=kz$ （$k$ 为正常数），则 $\dfrac{\partial x}{\partial y}\cdot\dfrac{\partial y}{\partial z}\cdot\dfrac{\partial z}{\partial x}$ 等于（ ）。

（A）1 （B）$-1$ （C）$k$ （D）$\dfrac{1}{k}$

解：$\dfrac{\partial z}{\partial x}=\dfrac{y}{k}$，$\dfrac{\partial y}{\partial z}=\dfrac{k}{x}$，$\dfrac{\partial x}{\partial y}=-\dfrac{kz}{y^2}$，$\dfrac{\partial x}{\partial y}\dfrac{\partial y}{\partial z}\dfrac{\partial z}{\partial x}=-\dfrac{kz}{xy}=-1$。

注意：由于多元函数可导和可微不是等价的，$\dfrac{\partial x}{\partial y}\cdot\dfrac{\partial y}{\partial z}\cdot\dfrac{\partial z}{\partial x}$ 中的偏导数不能相互消去得 1。

答案：（B）

1-36（2009 年） 设 $z=f(x^2-y^2)$，则 $\mathrm{d}z$ 等于（ ）。

（A）$2x-2y$ （B）$2x\mathrm{d}x-2y\mathrm{d}y$

（C）$f'(x^2-y^2)\mathrm{d}x$ （D）$2f'(x^2-y^2)(x\mathrm{d}x-y\mathrm{d}y)$

解：这是二元函数求全微分，利用 $\mathrm{d}z=\dfrac{\partial z}{\partial x}\mathrm{d}x+\dfrac{\partial z}{\partial y}\mathrm{d}y$，由于 $\dfrac{\partial z}{\partial x}=2xf'(x^2-y^2)$，$\dfrac{\partial z}{\partial y}=-2yf'(x^2-y^2)$，所以 $\mathrm{d}z=2f'(x^2-y^2)(x\mathrm{d}x-y\mathrm{d}y)$。

答案：（D）

1-37（2008 年） 函数 $y=x^3-6x$ 上切线平行于 $x$ 轴的点是（ ）。

（A）$(0,0)$ （B）$(\sqrt{2},1)$

（C）$(-\sqrt{2},4\sqrt{2})$ 和 $(\sqrt{2},-4\sqrt{2})$ （D）$(1,2)$ 和 $(-1,2)$

解：由于导数 $f'(x_0)$ 表示曲线 $y=f(x)$ 在点 $(x_0,f(x_0))$ 处切线的斜率，故要求切线平行于 $x$ 轴的点即是求导数为零的点，由 $y'=3x^2-6=0$ 得 $x=\pm\sqrt{2}$，代入 $y=x^3-6x$，得 $y=\mp4\sqrt{2}$，所求点为 $(-\sqrt{2},4\sqrt{2})$ 和 $(\sqrt{2},-4\sqrt{2})$。

答案：（C）

1-38（2009 年） 设 $y=f(x)$ 是 $(a,b)$ 内的可导函数，$x,x+\Delta x$ 是 $(a,b)$ 内的任意两点，则（ ）。

（A）$\Delta y=f'(x)\Delta x$

（B）在 $x,x+\Delta x$ 之间恰好有一点 $\xi$，使 $\Delta y=f'(\xi)\Delta x$

（C）在 $x,x+\Delta x$ 之间至少有一点 $\xi$，使 $\Delta y=f'(\xi)\Delta x$

（D）在 $x,x+\Delta x$ 之间任意一点 $\xi$，均有 $\Delta y=f'(\xi)\Delta x$

解：因 $y=f(x)$ 在 $(a,b)$ 内可导，$x,x+\Delta x$ 是 $(a,b)$ 内的任意两点，故 $f(x)$ 在 $[x,x+\Delta x]$ 上连续，在 $(x,x+\Delta x)$ 内可导，由拉格朗日中值定理，至少存在一点