



全国勘察设计 注册电气工程师
执业资格考试系列

全国勘察设计 注册电气工程师

执业资格考试题库

基础考试 (供配电、发输变电)

含 历 年 真 题

注册电气工程师考试题库编写组 编



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

全国勘察设计注册电气工程师执业资格考试系列

全国勘察设计注册电气工程师执业资格考试题库

基础考试

(供配电、发输变电)

(含历年真题)

注册电气工程师考试题库编写组 编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书共分为13章,内容主要包括数学、普通物理、普通化学、理论力学、材料力学、流体力学、电气与信息、法律法规、工程经济、电路与电磁场、模拟电子技术、数字电子技术、电气工程基础等。为便于考生复习,本书增设两套模拟题,以帮助学生巩固考试内容。

本书针对注册电气工程师执业资格考试基础考试的应试人员,根据历年考题凝练出考试大纲中的考点,使应试人员在复习中能轻松掌握考点知识,提高应试能力和通过率。

本书适用于参加电气工程师执业资格考试基础考试的工程技术人员。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

全国勘察设计注册电气工程师执业资格考试题库. 基础考试. 供配电、发输变电:含历年真题/注册电气工程师考试题库编写组编. —北京:电子工业出版社,2015.4

(全国勘察设计注册电气工程师执业资格考试系列)

ISBN 978-7-121-25808-4

I. ①全… II. ①注… III. ①电气工程-工程师-资格考试-习题集 IV. ①TM-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 072436 号

责任编辑:柴 燕

印 刷:三河市兴达印务有限公司

装 订:三河市兴达印务有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮箱 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:31 字数:793.6千字

版 次:2015 年 4 月第 1 版

印 次:2015 年 4 月第 1 次印刷

印 数:3000册 定 价:79.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前 言

注册电气工程师执业资格考试是广大工程技术人员从事相应工作的必经之路,对于考生而言是一个充满艰辛和挑战的过程。如何在短短的几个月时间内顺利通过考试,是需要考生付出极大的努力的。

为了使广大考生能够全面、系统地进行复习,我们按照最新考试大纲,组织长期参与注册电气工程师执业资格考试培训辅导、具有多年教学经验的老师,严格按照最新考试大纲的内容,编写了这本详略得当、重点突出、针对性强的学习辅导用书——《全国勘察设计注册电气工程师执业资格考试题库基础考试(供配电、发输变电)》。

本书内容全面、题型多样、难易结合、重点突出、条分缕析、针对性强,可以增强考生对知识的综合运用与应变能力。

本书整理归类了历年来的考试真题,用最新规范对考题进行解析,考生通过解答近几年的真题,可以总结出知识点是以什么形式来命题的,哪些规范是每年的必考内容,做到心中有数。

本书秉承了“探寻考试命题的变化轨迹,预测考试试题可能的发展方向和考查重点”的宗旨,以期减少学生在复习迎考中的盲目性,加强复习的针对性,减轻考生的负担,强化复习效果。本书编写时充分体现了新考试大纲的要求,每套试卷的分值、题型等都是按最新的要求编排的。在习题的编排上,本书注重与知识点所关联的考点、题型、方法的再巩固与再提高,并且根据题目的综合和难易程度尽量贴近实际、注重创新、注重实用。书中试题突出重点、考点,针对性强,题型标准,应试导向准确。考生在学习的过程中可举一反三、融会贯通、查漏补缺,为最后冲刺助一臂之力。

本书由注册电气工程师考试题库编写组编,参编的人员主要有:刘海明、叶梁梁、马军卫、张跃、刘娇、祖兆旭、李仲杰、王文慧、张正南、高海静、朱思光、梁燕、付亚东、江超、李芳芳、张蔷、葛新丽、张玲、王婷、陈佳思、闫盈、孙晓林等。

本书编者本着严谨务实的态度,精心编写,严格把关,但难免有疏漏和不足之处,敬请读者提出批评意见。同时,本书在编写过程中,参考了大量的文献资料,吸收了该学科目前研究的最新成果,特别是援引、借鉴、改编了大量的案例和训练素材。为了行文方便,对于所引成果及材料未能在书中一一注明,笔者在此对于本书在编写中有过帮助的方家大作,表示致敬和感谢!

编 者

目 录

1 数学	1
1.1 空间解析几何	1
1.2 微积分	13
1.3 积分学	14
1.4 无穷级数	22
1.5 微分方程	25
1.6 线性代数	29
1.7 概率与数理统计	36
2 普通物理	42
2.1 热学	42
2.2 机械波	48
2.3 光学	52
3 普通化学	59
3.1 物质的结构与物质的状态	59
3.2 溶液	63
3.3 化学反应速率及化学平衡	65
3.4 氧化还原反应与电化学	69
3.5 有机化学	71
4 理论力学	76
4.1 静力学	76
4.2 运动学	86
4.3 动力学	93
5 材料力学	104
5.1 材料在伸拉、压缩时的力学性能	104
5.2 拉伸与压缩	105
5.3 剪切与挤压	108
5.4 扭转	112

5.5	截面几何性质	115
5.6	弯曲	118
5.7	应力状态	126
5.8	组合变形	131
5.9	压杆稳定	132
6	流体力学	136
6.1	流体的主要物理性质与流体静力学	136
6.2	流体动力学基础	139
6.3	流动阻力和能量损失	141
6.4	孔口管嘴管道流动	144
6.5	明渠恒定流	146
6.6	渗流、井和集水廊道	147
6.7	相似原理和量纲分析	149
7	电气与信息	151
7.1	电磁学概念	151
7.2	电路知识	154
7.3	电动机与变压器	162
7.4	信号与信息	166
7.5	模拟电子技术	174
7.6	数字电子技术	177
7.7	计算机系统	180
7.8	信息表示	184
7.9	常用操作系统	190
7.10	计算机网络	193
8	法律法规	197
8.1	中华人民共和国建筑法	197
8.2	中华人民共和国安全生产法	199
8.3	中华人民共和国招标投标法	201
8.4	中华人民共和国合同法	203
8.5	中华人民共和国行政许可法	205
8.6	中华人民共和国节约能源法	206
8.7	中华人民共和国环境保护法	208
8.8	建设工程勘察设计管理条例	208
8.9	建设工程质量管理条例	209
8.10	建设工程安全生产管理条例	211

9 工程经济	212
9.1 资金的时间价值	212
9.2 财务效益与费用估算	213
9.3 资金来源与融资方案	215
9.4 财务分析	216
9.5 经济费用效益分析	218
9.6 不确定性分析	219
9.7 方案经济比选	220
9.8 改扩建项目经济评价特点	221
9.9 价值工程	221
10 电路与电磁场	223
10.1 电路的基本概念和基本定律	223
10.2 电路的分析方法	233
10.3 正弦交流电路	246
10.4 非正弦周期电流电路	281
10.5 简单动态电路的时域分析	283
10.6 静电场	299
10.7 恒定电场	303
10.8 恒定磁场	305
10.9 均匀传输线	306
11 模拟电子技术	309
11.1 半导体及二极管	309
11.2 放大电路基础	310
11.3 线性集成运算放大器和运算电路	316
11.4 信号处理电路	322
11.5 信号发生电路	322
11.6 功率放大电路	325
11.7 直流稳压电源	327
12 数字电子技术	329
12.1 数字电路基础知识	329
12.2 集成逻辑门电路	329
12.3 数字基础及逻辑函数化简	330
12.4 集成组合逻辑电路	334
12.5 触发器	340
12.6 时序逻辑电路	340

12.7	脉冲波形的产生	345
12.8	数模和模数转换	346
13	电气工程基础	348
13.1	电力系统基础知识	348
13.2	电力线路、变压器的参数与等效电路	352
13.3	简单电网的潮流计算	356
13.4	无功功率平衡和电压调整	367
13.5	短路电流计算	373
13.6	变压器	389
13.7	感应电动机	393
13.8	同步电机	397
13.9	过电压及绝缘配合	402
13.10	断路器	406
13.11	互感器	408
13.12	直流电机	412
13.13	电气主接线	415
13.14	电气设备选择	419
14	模拟试卷	420
	模拟试卷一	420
	模拟试卷一参考答案与解析	439
	模拟试卷二	461
	模拟试卷二参考答案与解析	470
	参考文献	484

数 学

1.1 空间解析几何

1. 【2013 年真题】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. $14\vec{i}+16\vec{j}-10\vec{k}$

【答案】C

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

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

所以答案选 C。

2. 【2013 年真题】若 $\lim_{x\rightarrow 1}\frac{2x^2+ax+b}{x^2+x+2}=1$, 则必有:

A. $a=-1, b=2$

B. $a=-1, b=-2$

C. $a=-1, b=-1$

D. $a=1, b=1$

【答案】C

解 析 因为 $\lim_{x\rightarrow 1}(x^2+x-2)=0$

故 $\lim_{x\rightarrow 1}(2x^2+ax+b)=0$, 即 $2+a+b=0$, 得到 $b=-2-a$, 代入原式

$$\lim_{x\rightarrow 1}\frac{2x^2+ax-2-a}{x^2+x-2}=\lim_{x\rightarrow 1}\frac{2(x+1)(x-1)+a(x-1)}{(x+2)(x-1)}=\lim_{x\rightarrow 1}\frac{2\times 2+a}{3}=1$$

故 $4+a=3\Rightarrow a=-1, b=-1$ 。

所以答案选 C。

3. 【2013 年真题】已知 $f(x)$ 为连续的偶函数, 则 $f(x)$ 的原函数中:

A. 有奇函数

B. 都是奇函数

C. 都是偶函数

D. 没有奇函数也没有偶函数

【答案】A

解 析 举例 $f(x)=x^2, \int x^2 dx = \frac{1}{3}x^3 + c$,

当 $c=0$ 时, 为奇函数;

当 $c=1$ 时, $\int x^2 dx = \frac{1}{3}x^3 + 1$ 为非奇非偶函数。

所以答案选 A。

4. 【2013 年真题】设 $f(x) = \begin{cases} 3x^2, & x \leq 1 \\ 4x-1, & x > 1 \end{cases}$, 则 $f(x)$ 在点 $x=1$ 处:

- A. 不连续
B. 连续但左、右导数不存在
C. 连续但不可导
D. 可导

【答案】C

解析 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} 3x^2 = 3, \lim_{x \rightarrow 1^+} (4x-1) = 3, f(1) = 3 \therefore$ 在 $x=1$ 处连续。

$$f'_+(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{4x-1-3 \times 1}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{4(x-1)}{x-1} = 4,$$

$$f'_-(1) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{3x^2-3}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{3(x+1)(x-1)}{x-1} = 6,$$

$f'_+(1) \neq f'_-(1)$, 在 $x=1$ 处不可导,

故 $f(x)$ 在 $x=1$ 处连续不可导。

所以答案选 C。

5. 【2013 年真题】函数 $y = (5-x)x^{\frac{2}{3}}$ 的极值可疑点的个数是:

- A. 0
B. 1
C. 2
D. 3

【答案】C

解析 $y' = -1 \cdot x^{\frac{2}{3}} + (5-x) \frac{2}{3} x^{-\frac{1}{3}} = -x^{\frac{2}{3}} + \frac{2}{3} \cdot \frac{5-x}{x^{\frac{1}{3}}} = \frac{-3x+2(5-x)}{3x^{\frac{1}{3}}} =$

$$\frac{-3x+10-2x}{3 \cdot x^{\frac{1}{3}}} = \frac{5(2-x)}{3x^{\frac{1}{3}}}, \text{ 可知 } x=0, x=2 \text{ 为极值可疑点。}$$

$\therefore$ 极值可疑点的个数为 2。

所以答案选 C。

6. 【2013 年真题】设 $z=z(x, y)$ 是由方程 $xz-xy+\ln(xyz)=0$ 所确定的可微函数, 则 $\frac{\partial z}{\partial y}$ 等于:

- A. $\frac{-xz}{xz+1}$
B. $-x + \frac{1}{2}$
C. $\frac{z(-xz+y)}{x(xz+1)}$
D. $\frac{z(xy-1)}{y(xz+1)}$

【答案】D

解析 $F(x, y, z) = xz - xy + \ln(xyz)$

$$F_x = z - y + \frac{yz}{xyz} = z - y + \frac{1}{x}, F_y = -x + \frac{xz}{xyz} = -x + \frac{1}{y}$$

$$F_z = x + \frac{xy}{xyz} = x + \frac{1}{z} \quad \frac{\partial z}{\partial y} = -\frac{F_y}{F_z} = -\frac{-x + \frac{1}{y}}{x + \frac{1}{z}} = -\frac{(1-xy)z}{y(xz+1)} = \frac{z(xy-1)}{y(xz+1)}.$$

所以答案选 C。

7. 【2013 年真题】已知直线 $L: \frac{x}{3} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-3}{2}$, 平面 $\pi: -2x+2y+z-1=0$, 则:

- A. L 与 π 垂直相关 B. L 平行于 π , 但 L 不在 π 上
C. L 与 π 非垂直相关 D. L 在 π 上

【答案】C

解 析 $\vec{S} = \{3, -1, 2\}, \vec{n} = \{-2, 2, 1\}, \vec{S} \cdot \vec{n} \neq 0, \vec{S}$ 与 $\vec{n}$ 不垂直。

故 L 不平行于 π , 从而 B、D 不成立; 又因为 $\vec{S} \nparallel \vec{n}$, 所以不垂直, A 不成立;

即 L 与 π 非垂直相交。

所以答案选 C。

8. 【2012 年真题】设 $f(x) = \begin{cases} \cos x + x \sin \frac{1}{x}, & x < 0 \\ x^2 + 1, & x \geq 0 \end{cases}$, 则 $x=0$ 是 $f(x)$ 的下面哪一种情况:

- A. 跳跃间断点 B. 可去间断点 C. 第二类间断点 D. 连续点

【答案】D

解 析 由已知可得, $\lim_{x \rightarrow 0^+} (x^2 + 1) = 1, \lim_{x \rightarrow 0^-} \left(\cos x + x \sin \frac{1}{x} \right) = 1 + 0 = 1, f(0) = (x^2 + 1)|_{x=0} = 1$ 。

所以 $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = f(0)$, 则 $x=0$ 是 $f(x)$ 的连续点。

所以答案选 D。

9. 【2012 年真题】

设 $\alpha(x) = 1 - \cos x, \beta(x) = 2x^2$, 则当 $x \rightarrow 0$ 时, 下列结论中正确的是:

- A. $\alpha(x)$ 与 $\beta(x)$ 是等价无穷小
B. $\alpha(x)$ 是 $\beta(x)$ 的高阶无穷小
C. $\alpha(x)$ 是 $\beta(x)$ 的低阶无穷小
D. $\alpha(x)$ 与 $\beta(x)$ 是同阶无穷小但不是等价无穷小

【答案】D

解 析 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{2x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{2}x^2}{2x^2} = \frac{1}{4} \neq 1$, 当 $x \rightarrow 0, 1 - \cos x \sim \frac{1}{2} \times 2$ 。

所以答案选 D。

10. 【2012 年真题】设 $f(x)$ 的一个原函数为 e^{-x^2} , 则 $f'(x)$ 等于:

- A. $2(-1 + 2x^2)e^{-x^2}$ B. $-2xe^{-x^2}$
C. $2(1 + x^2)e^{-x^2}$ D. $(1 - 2x)e^{-x^2}$

【答案】A

解 析 由已知条件得: $f(x) = (e^{-x^2})' = e^{-x^2} \cdot (-x^2)' = -2xe^{-x^2}$ 。

所以 $f'(x) = (-2x)'e^{-x^2} + (-2x)(e^{-x^2})' = 2(-1 + 2x^2)e^{-x^2}$ 。

所以答案选 A。

11. 【2012 年真题】若 $a < x < b$ 时, 有 $f'(x) > 0, f''(x) < 0$, 则在区间 (a, b) 内, 函数 $y = f'(x)$ 的图形沿 x 轴正向是:

- A. 单调减且凸的 B. 单调减且凹的 C. 单调增且凸的 D. 单调增且凹白

【答案】C

解 析 由一阶导数,二阶导数的几何意义可得,

$f'(x) > 0$, 函数单调增加; $f'(x) < 0$, 函数单调减少。

$f''(x) > 0$, 函数是凹的; $f''(x) < 0$, 函数是凸的。

所以答案选 C。

12. **【2012 年真题】**函数在给定区间上不满足拉格朗日定理条件的是:

A. $f(x) = \frac{x}{1+x^2}, [-1, 2]$

B. $f(x) = x^{\frac{2}{3}}, [-1, 1]$

C. $f(x) = e^{\frac{1}{x}}, [1, 2]$

D. $f(x) = \frac{x+1}{x}, [1, 2]$

【答案】B

解 析 $f(x) = x^{\frac{2}{3}}$ 在 $[-1, 1]$ 连续。 $f'(x) = \frac{2}{3}x^{-\frac{1}{3}} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$ 在 $(-1, 1)$ 不可导[因

为 $f'(x)$ 在 $x=0$ 处的导数不存在], 不满足拉格朗日定理的条件。

所以答案选 B。

13. **【2012 年真题】**当 $|x| < \frac{1}{2}$ 时, 函数 $f'(x) = \frac{1}{1+2x}$ 的麦克劳林展开式正确的是:

A. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^{n+1} (2x)^n$

B. $\sum_{n=0}^{\infty} (-2)^n (x)^n$

C. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n 2^n x^n$

D. $\sum_{n=1}^{\infty} 2^n x^n$

【答案】B

解 析 由麦克劳林公式可得: $|x| < \frac{1}{2}$, 即 $-\frac{1}{2} < x < \frac{1}{2}$ 。又 $f(x) = \frac{1}{1+2x}$ 。

已知: $\frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - x^3 + \cdots + (-1)^n x^n + \cdots = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^n (-1 < x < 1)$,

则 $\frac{1}{1+2x} = 1 - (2x) + (2x)^2 - (2x)^3 + \cdots + (-1)^n (2x)^n + \cdots = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n (2x)^n =$

$\sum_{n=0}^{\infty} (-2)^n x^n \left(-\frac{1}{2} < x < \frac{1}{2}\right)$ 。

所以答案选 B。

14. **【2012 年真题】**曲线 $y = (\sin x)^{\frac{3}{2}} (0 \leq x \leq \pi)$ 与 x 轴围成的平面图形绕 x 轴旋转一周而成的旋转体体积等于:

A. $\frac{4}{3}$

B. $\frac{4}{3}\pi$

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

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

【答案】B

解 析 由已知条件可得:

$$\text{旋转体体积 } V = \int_0^{\pi} \pi [(\sin x)^{\frac{3}{2}}]^2 dx$$

$$= \pi \int_0^{\pi} \sin^3 x dx = \pi \int_0^{\pi} \sin^2 x d(-\cos x)$$

$$\begin{aligned}
 &= -\pi \int_0^{\pi} (1 - \cos^2 x) d\cos x \\
 &= \frac{4}{3}\pi
 \end{aligned}$$

所以答案选 B。

15. 【2012 年真题】曲线 $x^2 + 4y^2 + z^2 = 4$ 与平面 $x + z = a$ 的交线在 yOz 平面上的投影方程是：

A. $\begin{cases} (a-z)^2 + 4y^2 + z^2 = 4 \\ x = 0 \end{cases}$

B. $\begin{cases} x^2 + 4y^2 + (a-x)^2 = 4 \\ z = 0 \end{cases}$

C. $\begin{cases} x^2 + 4y^2 + (a-x)^2 = 4 \\ x = 0 \end{cases}$

D. $(a-z)^2 + 4y^2 + z^2 = 4$

【答案】A

解 析 把方程组 $\begin{cases} x^2 + 4y^2 + z^2 = 4 & ① \\ x + z = a & ② \end{cases}$

消去字母 x , 由式 ② 得:

$$x = a - z \quad ③$$

把式 ③ 代入式 ① 得: $(a-z)^2 + 4y^2 + z^2 = 4$

则曲线在 yOz 平面上投影方程为 $\begin{cases} (a-z)^2 + 4y^2 + z^2 = 4 \\ x = 0 \end{cases}$ 。

所以答案选 A。

16. 【2012 年真题】方程 $x^2 - \frac{y^2}{4} + z^2 = 1$, 表示:

A. 旋转双曲面

B. 双叶双曲面

C. 双曲柱面

D. 锥面

【答案】A

解 析 将方程 $x^2 - \frac{y^2}{4} + z^2 = 1$ 转换为 $x^2 + z^2 - \frac{y^2}{4} = 1$, 所以可由 xOy 平面上双曲

线 $\begin{cases} x^2 - \frac{y^2}{4} = 1 \\ z = 0 \end{cases}$ 绕 y 轴旋转得到, 可由 yOz 平面上双曲线 $\begin{cases} z^2 - \frac{y^2}{4} = 1 \\ x = 0 \end{cases}$ 绕 y 轴旋转得到。

所以答案选 A。

17. 【2012 年真题】设直线 L 为 $\begin{cases} x + 3y + 2z + 1 = 0 \\ 2x - y - 10z + 3 = 0 \end{cases}$, 平面 π 为 $4x - 2y + z - 2 = 0$,

则直线和平面的关系是:

A. L 平行于 π

B. L 在 π 上

C. L 垂直于 π

D. L 与 π 斜交

【答案】C

解 析 由已知条件得:

$$\vec{s} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & -1 & -10 \end{vmatrix} = -28\vec{i} + 14\vec{j} - 7\vec{k}, \vec{s} = \{-28, 14, -7\}$$

直线 L 的方向向量为:

已知平面 π 为 $4x - 2y + z - 2 = 0$, 所以法线向量为 $\vec{n} = \{4, -2, 1\}$ 。

因直线 L 的方向向量和平面 π 的法线向量 $\vec{s}, \vec{n}$ 的坐标成比例, 即 $\frac{-28}{4} = \frac{14}{-2} = \frac{-7}{1}$ 。则 $\vec{s} // \vec{n}$, 直线 L 垂直于平面 π 。

所以答案选 B。

18. 【2012 年真题】设 $\vec{\alpha}_1, \vec{\alpha}_2, \vec{\alpha}_3, \vec{\beta}$ 是 n 维向量组, 已知 $\vec{\alpha}_1, \vec{\alpha}_2, \vec{\beta}$ 线性相关, $\vec{\alpha}_2, \vec{\alpha}_3, \vec{\beta}$ 线性无关, 则下列结论中正确的是:

A. $\vec{\beta}$ 必可用 $\vec{\alpha}_1, \vec{\alpha}_2$ 线性表示

B. $\vec{\alpha}_1$ 必可用 $\vec{\alpha}_2, \vec{\alpha}_3, \vec{\beta}$ 线性表示

C. $\vec{\alpha}_1, \vec{\alpha}_2, \vec{\alpha}_3$ 必线性无关

D. $\vec{\alpha}_1, \vec{\alpha}_2, \vec{\alpha}_3$ 必线性相关

【答案】A

解析 已知 $\vec{\alpha}_2, \vec{\alpha}_3, \vec{\beta}$ 线性无关, 所以 $\vec{\alpha}_2, \vec{\beta}$ 线性无关, 又已知 $\vec{\alpha}_1, \vec{\alpha}_2, \vec{\beta}$ 线性相关, 所以 $\vec{\alpha}_1$ 必可用 $\vec{\alpha}_2, \vec{\beta}$ 线性表示, 则 $\vec{\alpha}_1$ 必可用 $\vec{\alpha}_2, \vec{\alpha}_3, \vec{\beta}$ 线性表示。

所以答案选 A。

19. 【2011 年真题】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

【答案】B

解析 由已知条件可得, 直线的方向向量为 $\vec{s} = (1, 1, 1)$, 平面的法向量为 $\vec{n} = (1, -2, 1)$, 又 $\vec{s} \cdot \vec{n} = 1 - 2 + 1 = 0$, 所以这两个向量垂直, 由此可得出直线与平面平行, 又直线上的点 $(0, 1, 0)$ 不在平面上, 故直线与平面不重合。

所以答案选 B。

20. 【2011 年真题】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

【答案】A

解析 因方程 $y^2 - z^2 = 1$ 中缺变量 x , 所以代表的图形是母线平行 x 轴的双曲柱面。

所以答案选 A。

21. 【2011 年真题】当 $x \rightarrow 0$ 时, $3^x - 1$ 是 x 的:

A. 高阶无穷小

B. 低阶无穷小

C. 等价无穷小

D. 同阶但非等价无穷小

【答案】D

解析 由题意得, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x - 1}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x \ln 3}{1} = \ln 3 \neq 1$, 故 $3^x - 1$ 是 x 的同阶但非等价无穷小。

本题考点: (1) 两个无穷小的判断方法;

(2) 求极限的洛必达法则。

所以答案选 D。

22. 【2011 年真题】函数 $f(x) = \frac{x - x^2}{\sin \pi x}$ 的可去间断点的个数为:

A. 1 个

B. 2 个

C. 3 个

D. 无穷多个

【答案】A

解 析 因为函数 $f(x)$ 满足 $\sin \pi x \neq 0$, 所以函数有无穷多个。

间断点 $x = (0, \pm 1, \pm 2, \dots)$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - x^2}{\sin \pi x} = \frac{1}{\pi}$, 而 $\lim_{x \rightarrow \pm k} = \infty (k = \pm 1, \pm 2, \dots)$ 。

所以函数有一个可去间断点。

所以答案选 A。

23. 【2011 年真题】如果 $f(x)$ 在 x_0 可导, $g(x)$ 在 x_0 不可导, 则 $f(x)g(x)$ 在 x_0 :

- A. 可能可导也可能不可导 B. 不可导
C. 可导 D. 连续

【答案】A

解 析 可导的基本概念, 举例说明:

如 $f(x) = x$ 在 $x = 0$ 可导, $g(x) = |x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$ 在 $x = 0$ 不可导, $f(x)g(x) = x|x| = \begin{cases} x^2, & x \geq 0 \\ -x^2, & x < 0 \end{cases}$, 通过计算 $f'(0) = f' - (0) = 0$, 知 $f(x)g(x)$ 在 $x = 0$ 可导。

如 $f(x) = 2$ 在 $x = 0$ 可导, $g(x) = |x|$ 在 $x = 0$ 不可导, $f(x)g(x) = 2|x| = \begin{cases} 2x, & x \geq 0 \\ -2x, & x < 0 \end{cases}$, 通过计算函数, $f(x)g(x)$ 的右导为 2, 左导为 -2, 可知 $f(x)g(x)$ 在 $x = 0$ 不可导。

所以答案选 A。

24. 【2011 年真题】当 $x > 0$ 时, 下列不等式中正确的是:

- A. $e^x < 1 + x$ B. $\ln(1 + x) > x$ C. $e^x < ex$ D. $x > \sin x$

【答案】D

解 析 设函数 $f(x) = x - \sin x$, 则当 $x > 0$ 时, $f'(x) = 1 - \cos x \geq 0$, $f(x)$ 单调增, $f(x) > f(0) = 0$ 。

本题考点: (1) 利用导数判断函数单调性;

(2) 单调函数的性质。

所以答案选 D。

25. 【2011 年真题】若函数 $f(x, y)$ 在闭区域 D 上连续, 下列关于极值点的陈述中正确的是:

- A. $f(x, y)$ 的极值点一定是 $f(x, y)$ 的驻点
B. 如果 P_0 是 $f(x, y)$ 的极值点, 则 P_0 点处 $B^2 - AC < 0$

(其中, $A = \frac{\sigma^2 f}{\sigma x^2}, B = \frac{\sigma^2 f}{\sigma x \sigma y}, C = \frac{\sigma^2 f}{\sigma y^2}$)

- C. 如果 P_0 是可微函数 $f(x, y)$ 的极值点, 则在 P_0 点处 $df = 0$
D. $f(x, y)$ 的最大值点一定是 $f(x, y)$ 的极大值点

【答案】C

解 析 如果 P_0 是可微函数 $f(x, y)$ 的极值点, 由极值存在的必要条件, 可得在 P_0 点处有 $\frac{\partial f}{\partial x} = 0, \frac{\partial f}{\partial y} = 0$, 故 $df = \frac{\partial f}{\partial x} dx + \frac{\partial f}{\partial y} dy = 0$ 。

本题考点: (1) 极值存在必要条件;

(2) 全微分公式。

所以答案选 C。

26. 【2010 年真题】设直线方程为 $\begin{cases} x = t + 1 \\ y = 2t - 2 \\ z = -3t + 3 \end{cases}$, 则该直线:

- 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 $-\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$

【答案】D

解析 把直线的参数方程化成点向式方程可得: $\frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{2} = \frac{z-3}{-3}$, 则直线方

程的方向向量取 $\vec{s} = \{1, 2, -3\}$ 或 $\vec{s} = \{-1, -2, 3\}$ 均可。

所以答案选 D。

27. 【2010 年真题】设 $\vec{\alpha}, \vec{\beta}, \vec{\gamma}$ 都是非零向量, $\vec{\alpha} \times \vec{\beta} = \vec{\alpha} \times \vec{\gamma}$, 则:

- A. $\vec{\beta} = \vec{\gamma}$ B. $\vec{\alpha} \parallel \vec{\beta}$ 且 $\vec{\alpha} \parallel \vec{\gamma}$ C. $\vec{\alpha} \parallel (\vec{\beta} - \vec{\gamma})$ D. $\vec{\alpha} \perp (\vec{\beta} - \vec{\gamma})$

【答案】C

解析 利用向量的叉乘概念, 将右边式子移到左边, 即得 $\vec{\alpha} \times \vec{\beta} - \vec{\alpha} \times \vec{\gamma} = 0$, 将上式变形得 $\vec{\alpha} \times (\vec{\beta} - \vec{\gamma}) = 0$, 则 $\vec{\alpha} \parallel (\vec{\beta} - \vec{\gamma})$ 。

所以答案选 C。

28. 【2010 年真题】设 $f(x) = \frac{e^{3x} - 1}{e^{3x} + 1}$, 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 $(0, +\infty)$

【答案】C

解析 用奇偶函数定义判定。有 $f(-x) = -f(x)$ 成立, $f(-x) = \frac{e^{-3x} - 1}{e^{-3x} + 1} = \frac{1 - e^{3x}}{1 + e^{3x}} = -\frac{e^{3x} - 1}{e^{3x} + 1} = -f(x)$ 确定为奇函数。

此外, 通过函数的定义域 $(-\infty, +\infty)$, 确定值域为 $(-1, 1)$ 。

所以答案选 C。

29. 【2010 年真题】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。

【答案】B

解析 利用排除法:

$f(x) = \begin{cases} x^2 + 1, & x \geq 0 \\ 1 - x, & x < 0 \end{cases}$ 无间断点, 所以 A 错误。闭区间上必存在最大值和最小值, 所以

C 错误。因为在间断点的函数值不定,所以 D 错误。

所以答案选 B。

30. 【2010 年真题】设函数 $f(x) = \begin{cases} \frac{2}{x^2+1}, & x \leq 1 \\ ax+b, & x > 1 \end{cases}$, 可导, 则必有:

A. $a=1, b=2$ B. $a=-1, b=2$ C. $a=1, b=0$ D. $a=-1, b=0$

【答案】B

解 析 根据已知条件可知, 函数在 $x=1$ 可导, 其在 $x=1$ 连续。

$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = f(1)$ 成立, 得到 $a+b=1$ 。

再通过 $x=1$ 可导, 有 $f'(1) = f'(1)$ 成立。利用 $f(x)$ 在 $x=1$ 左右导定义, 计算出 $f'(1) = 1, f'(1) = a$, 最后得到 $a=-1, b=2$ 。

本题考点: (1) 可导的充分必要条件是左导数等于右导数。

(2) 左极限等于右极限。

31. 【2010 年真题】求极限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \sin \frac{1}{x}}{\sin x}$ 时, 下列各种解法中正确的是:

A. 用洛必达法则后, 求得极限为 0。

B. 因为 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}$ 不存在, 所以上述极限不存在。

C. 原式 $\lim_{x \rightarrow 0} x \sin \frac{1}{x} \cdot \frac{x}{\sin x} = 0$ 。

D. 因为不能用洛必达法则, 故极限不存在。

【答案】C

解 析 利用排除法:

用洛必达法则后不能求出极限, 所以 A 错误。答案 B 说的片面, 不对。答案 D 的说法不对。

所以答案选 C。

32. 【2010 年真题】下列各点中为二元函数 $z = x^3 - y^3 - 3x^2 + 3y - 9x$ 的极值点的是:

A. $(3, -1)$ B. $(3, 1)$ C. $(1, 1)$ D. $(-1, -1)$

【答案】A

解 析 利用多元函数极值存在的充分条件确定极值点。

(1) 由 $\begin{cases} \frac{\partial z}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial z}{\partial y} = 0 \end{cases}$ 求出驻点 $(3, 1), (3, -1), (-1, 1), (-1, -1)$ 。

(2) 求出 $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}, \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ 分别代入每一驻点, 得到 A、B、C 的值。

由 $AC - B^2 > 0$ 取得极点, 再由 $A > 0$ 取得极小值, $A < 0$ 取得极大值。

所以答案选 A。

33. 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. 1 B. 0 C. -1 D. -2

【答案】C