

## 高等数学(工本)

(课程代码 00023)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分,第一部分为选择题,第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答,答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔,书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

## 第一部分 选择题

一、单项选择题:本大题共10小题,每小题3分,共30分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. 设向量  $\mathbf{a} = \{k, 2, -6\}$  与  $\mathbf{b} = \{2, -1, 3\}$  平行,则常数  $k =$   
A. -10      B. -4      C. 4      D. 10
2. 设函数  $z = \frac{x}{y}$ , 则全微分  $dz =$   
A.  $\frac{1}{y}dx - \frac{x}{y^2}dy$       B.  $\frac{1}{y}dx + \frac{x}{y^2}dy$   
C.  $-\frac{x}{y^2}dx + \frac{1}{y}dy$       D.  $\frac{x}{y^2}dx + \frac{1}{y}dy$
3. 下列函数中是微分方程  $y' - 3x^2y = 0$  的通解的是  
A.  $y = e^{x^3}$       B.  $y = e^{x^3}$       C.  $y = Ce^{x^3}$       D.  $y = Ce^{x^3}$
4. 设级数  $\sum_{n=0}^{\infty} (n+1)x^n$  收敛,则  $x$  的取值可为下列数值中的  
A. -1      B.  $\frac{1}{2}$       C. 1      D.  $\frac{3}{2}$

5. 设积分区域  $D: |x| \leq 2, |y| \leq 2$ , 则二重积分  $\iint_D |x| dx dy =$   
A. 0      B. 4      C. 8      D. 16

6. 经过点  $P(1, -3, -2)$  且方向向量为  $\mathbf{v} = \{2, 1, 1\}$  的直线方程是  
A.  $2x + y + z + 3 = 0$       B.  $x - 3y - 2z + 3 = 0$   
C.  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{1} = \frac{z+2}{1}$       D.  $\frac{x-2}{1} = \frac{y-1}{-3} = \frac{z-1}{-2}$

7. 设函数  $z = x^4 - y^4 - 8x^2 + 4y$ , 则点  $(2, 1)$  是该函数的  
A. 驻点      B. 间断点      C. 极大值点      D. 极小值点

8. 设积分区域  $\Omega: (x-1)^2 + y^2 + z^2 \leq 1$ , 则三重积分  $\iiint_{\Omega} (2y - 4z) dx dy dz =$   
A. 0      B.  $\frac{4}{3}\pi$       C.  $\frac{8}{3}\pi$       D.  $4\pi$

9. 级数  $\sum_{n=1}^{\infty} (\frac{1}{2})^n$  的和是  
A.  $\frac{1}{2}$       B. 1      C. 2      D.  $\frac{3}{2}$

10. 设  $C_1, C_2$  是任意常数, 则微分方程  $y'' = 2x - 1$  的通解是  
A.  $y = x^3 - \frac{1}{2}x^2 + C_1x + C_2$       B.  $y = x^3 + C_1x^2 + C_2x$   
C.  $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 + C_1x + C_2$       D.  $y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + C_1x + C_2$

## 第二部分 非选择题

二、计算题:本大题共10小题,每小题6分,共60分。

11. 求直线  $\begin{cases} x + 3y + z - 1 = 0 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}$  与平面  $x - 2y - 2z + 3 = 0$  的交点的坐标。

12. 写出平面  $x - 2y + 5z - 10 = 0$  的截距式方程,并求该平面在三条坐标轴上的截距。

13. 求曲面  $4x^2 + 2y^2 + z^2 = 10$  在点  $P(1, 1, 2)$  处的切平面方程。

14. 求函数  $u = x^3 + y^3 + z^3$  在点  $P(-1, 0, 1)$  处的最大方向导数.

15. 设函数  $z = z(x, y)$  由方程  $xy + yz - xz - 4 = 0$  所确定, 求  $\frac{\partial z}{\partial x}$ .

16. 计算二重积分  $\iint_D e^{2x^2+2y^2} dx dy$ , 其中积分区域  $D: x^2 + y^2 \leq 2$ .

17. 计算对弧长的曲线积分  $I = \int_L (2x^2 + y^2 - 1) ds$ , 其中  $L$  是  $y = \sqrt{1 - x^2}$ .

18. 计算对坐标的曲线积分  $I = \oint_L (e^x - \sin x \cos y - 3) dx + (e^y - \sin y \cos x + 6) dy$ , 其中  $L$  是由  $y = x^2, y = 1$  所围区域  $D$  的取正向的边界曲线.

19. 设  $f(x)$  是周期为  $2\pi$  的函数, 它在  $[-\pi, \pi)$  上表达式为  $f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ 1, & 0 \leq x < \pi, \end{cases}$  其傅

里叶级数展开式为  $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$ , 求系数  $b_3$ .

20. 验证  $y = 1$  是微分方程  $y'' - 2y' + y = 1$  的一个特解, 并求该微分方程满足初始条件  $y|_{x=0} = 1, y'|_{x=0} = 1$  的特解.

三、综合题: 本大题共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分。

21. 求幂级数  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{n^2}$  的收敛域.

22. 计算对坐标的曲面积分  $I = \iint_{\Sigma} (1 + x + 3z) dx dz$ , 其中  $\Sigma$  是右半球面  $y = \sqrt{1 - x^2 - z^2}$  的右侧.