

1) Найдите частные производные функции

$$z = x^3 + 3x^2y - y^3$$

A)  $\frac{\partial z}{\partial x} = x^3 + 3x^2; \frac{\partial z}{\partial y} = y - y^3$

B)  $\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 3x; \frac{\partial z}{\partial y} = 1 - 3y^2$

C)  $\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 6xy; \frac{\partial z}{\partial y} = 3x^2 - 3y^2$

D)  $\frac{\partial z}{\partial x} = x^2 + x; \frac{\partial z}{\partial y} = x - 3y^2$

Е) нет верного ответа

2) Найдите частные производные функции

$$z = \ln(x^2 + y^2)$$

A)  $\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{2x}{x^2 + y^2}; \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{2y}{x^2 + y^2}$

B)  $\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{1}{x^2 + y^2}; \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{1}{x^2 + y^2}$

C)  $\frac{\partial z}{\partial x} = x^2 + y^2; \frac{\partial z}{\partial y} = x^2 - y^2$

D)  $\frac{\partial z}{\partial x} = 2x^2; \frac{\partial z}{\partial y} = 2y^2$

Е) нет верного ответа

3) Найдите частные производные функции

$$z = x^3y - y^3x$$

A)  $\frac{\partial z}{\partial x} = x^3y - x^2; \frac{\partial z}{\partial y} = y - y^3x$

B)  $\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2y - y^3; \frac{\partial z}{\partial y} = x^3 - 3y^2x$

C)  $\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 1; \frac{\partial z}{\partial y} = 1 - 3y^2$

D)  $\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + y; \frac{\partial z}{\partial y} = x - 3y^2$

Е) нет верного ответа

4) Найдите частные производные функции

$$z = (5x^3 - y^3 + 7)^3$$

A)  $z'_x = 15x^2(5x^3 - y^3 + 7)^3; z'_y = 3y^2(5x^3 - y^3 + 7)^3$

B)  $z'_x = 45x^2(5x^3 - y^3 + 7)^2; z'_y = 9y^2(5x^3 - y^3 + 7)^2$

C)  $z'_x = 15x^2; z'_y = 3y^2$

D)  $z'_x = 15x^2(5x^3 - y^3); z'_y = 3y^2(5x^3 - y^3)$

Е) нет верного ответа

5) Найдите частные производные функции

$$z = \sin(x^2 + y^2)$$

A)  $z'_x = 2x \cos(x^2 + y^2); z'_y = 2y \cos(x^2 + y^2)$

B)  $z'_x = x \cos(x^2 + y^2); z'_y = y \cos(x^2 + y^2)$

C)  $z'_x = \cos(x^2 + y^2); z'_y = \cos(x^2 + y^2)$

D)  $z'_x = -\cos(x^2 + y^2); z'_y = -\cos(x^2 + y^2)$

E)  $z'_x = -x \cos(x^2 + y^2); z'_y = -y \cos(x^2 + y^2)$

6) Найдите частные производные функции

$$z = \sqrt{x^2 + y^2}$$

A)  $z'_x = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}; z'_y = \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}}$

B)  $z'_x = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}}; z'_y = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}}$

C)  $z'_x = \frac{1}{2\sqrt{x}}; z'_y = \frac{1}{2\sqrt{y}}$

D)  $z'_x = \frac{1}{2\sqrt{x+y}}; z'_y = \frac{1}{2\sqrt{x+y}}$

E)  $z'_x = \frac{1}{2\sqrt{x^2 + y^2}}; z'_y = \frac{1}{2\sqrt{x^2 + y^2}}$

7) Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' = y$ :

A)  $y = e^x$

B)  $y = e^x + c$

C)  $y = ce^x$

D)  $y = c + e^{2x}$

E)  $y = x + c$

8) Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' = -\frac{y}{x}$

A)  $y = c - x$

B)  $y = \frac{c}{x}$

C)  $y = \frac{x}{c}$

D)  $y = x + c$

E)  $y = c^2x$

9) Решить дифференциальное уравнение  $y' = -\frac{x}{y}$ :

A)  $x^3 = c - y^2$

B)  $x^2 + y^2 = 2c$

C)  $x^3 = 2c + y^2$

D)  $y^2 = 4c - x^3$

E)  $x^2 - y^2 = c$

10) Решить дифференциальное уравнение  $y' = 2x$ :

A)  $y = x^2 + c$

B)  $y = x + c$

C)  $y = 2x + c$

D)  $y = x^3 + c$

E)  $y = x + 1$

11) Решить дифференциальное уравнение

$$4x^3 - y' = 0;$$

A)  $y = x^4 + c$

B)  $y = c - \frac{1}{4}x^4$

C)  $y = c\frac{1}{4}x^4$

D)  $y = \frac{x^4}{4} + c$

E)  $y = -cx^4$

12) Решить уравнение  $y''' = x$

A)  $y = \frac{x^3}{6} + c_1x + c_2$

B)  $y = \frac{x^2}{4} + c_1x + c_2$

C)  $y = \frac{x^3}{9} + c_1x^2 + c_2$

D)  $y = \frac{x^3}{6} + c_1x^2 + c_2x + c_3$

E)  $y = \frac{x^3}{9} + c_1x + c_2$

13) Решить уравнение  $y'' = \cos x$

- A)  $y = \sin x + c_1x + c_2$
- B)  $y = \cos x + c_1x + c_2$
- C)  $y = \cos x + c_1x^2 + c_2$
- D)  $y = -\cos x + c_1x + c_2$
- E)  $y = -\sin x + c_1x + c_2$

14) Решить уравнение  $y'' = -\sin x$

- A)  $y = \sin x + c_1x + c_2$
- B)  $y = -\sin x + c_1x + c_2$
- C)  $y = \cos x + c_1x + c_2$
- D)  $y = -\cos x + c_1x + c_2$
- E)  $y = \operatorname{tg}x + c_1x + c_2$

15) Решить дифференциальное уравнение

$$y'' - y' = 0:$$

- A)  $y = (c_1 + c_2x)e^x$
- B)  $y = c_1 + c_2e^x$
- C)  $y = c_1e^x + c_2e^{2x}$
- D)  $y = ce^x$
- E)  $y = ce^{2x}$

16) Решите дифференциальное уравнение

$$y' = \cos 3x.$$

- A)  $-\frac{1}{3} \sin 3x + C$
- B)  $\sin 3x + C$
- C)  $\frac{1}{3} \sin x + C$
- D)  $\frac{1}{3} \sin 3x + C$
- E)  $-\sin 3x + C$

17) Решите дифференциальное уравнение

$$y' = \sin 5x$$

- A)  $\frac{1}{5} \cos 5x + C$
- B)  $-\cos 5x + C$
- C)  $-\frac{1}{5} \cos x + C$
- D)  $\cos 5x + C$
- E)  $-\frac{1}{5} \cos 5x + C$

18) Решите дифференциальное уравнение  $y' = e^{2x}$

A)  $e^{2x} + C$

B)  $\frac{1}{4}e^{4x} - C$

C)  $e^{2x} - C$

D)  $\frac{1}{2}e^{2x} + C$

E)  $\frac{1}{2}e^x + C$

19) Решите дифференциальное уравнение

$$y' = \cos 2x.$$

A)  $\frac{1}{2} \sin 2x + C$

B)  $-\frac{1}{2} \sin 2x + C$

C)  $-\sin 2x + C$

D)  $\sin 2x + C$

E)  $-\sin x + C$

20) Решите дифференциальное уравнение  $y' = e^{3x}$ .

A)  $e^{3x} + C$

B)  $\frac{1}{3}e^{3x} + C$

C)  $-\frac{1}{3}e^{3x} + C$

D)  $\frac{1}{3}e^x + C$

E)  $-e^{3x} + C$

21) Решите дифференциальное уравнение

$$y' = \frac{1}{\cos^2 x}$$

A)  $\operatorname{tg} 2x + C$

B)  $\operatorname{tg} x + C$

C)  $\operatorname{ctg} x + C$

D)  $-\operatorname{tg} x + C$

E)  $-\operatorname{ctg} x + C$

22) Решите дифференциальное уравнение

$$y' = \frac{1}{\sin^2 2x}$$

A)  $\frac{1}{2} \operatorname{ctg} 2x + C$

B)  $-\frac{1}{2} \operatorname{ctg} 2x + C$

C)  $-\operatorname{ctg} 2x + C$

D)  $-\frac{1}{2} \operatorname{tg} 2x + C$

E)  $\frac{1}{2} \operatorname{tg} 2x + C$

23) Решите дифференциальное уравнение  $y'' - 9y = 0$

A)  $C_1e^{-x} + C_2e^{3x}$

B)  $C_1e^{-3x} + C_2e^{3x}$

C)  $C_1e^{-3x} + C_2e^x$

D)  $C_1e^x + C_2e^{3x}$

E)  $C_1e^{-3x} + C_2e^3$

24) Решите дифференциальное уравнение

$$y'' - 6y' = 0.$$

A)  $C_1e^x + C_2e^{6x}$

B)  $C_1e + C_2e^{3x}$

C)  $C_1e^{-x} + C_2e^{6x}$

D)  $C_1 + C_2e^{6x}$

E)  $1 + e^{-6x}$

25) Решите дифференциальное уравнение

$$y'' - 4y' = 0.$$

A)  $C_1 + C_2e^{4x}$

B)  $C_1x + C_2e^{4x}$

C)  $C_1 + C_2e^{-4x}$

D)  $1 + C_2e^{4x}$

Е)  $C_1 + C_2 e^{-4x}$

26) Решите дифференциальное уравнение  $y'' - 4y = 0$ .

А)  $C_1 + C_2 e^{-4x}$

В)  $1 + C_2 e^{-4x}$

С)  $C e^{-4x}$

Д)  $C_1 + C_2 e^{4x}$

Е)  $C_1 e^{-2x} + C_2 e^{2x}$

27) Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' = -2 \sin x$

А)  $y = \cos x + C$

В)  $y = \sin x + C$

С)  $y = \sin x \cos x + C$

Д)  $y = \sin^2 x + C$

Е)  $y = 2 \cos x + C$

28) Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' = \cos x$

А)  $y = -\sin x + C_1 x + C_2$

В)  $y = \cos^2 x + C_1 x + C_2$

С)  $y = \cos x + C_1 x + C_2$

Д)  $y = -\cos x + C_1 x + C_2$

Е)  $y = \sin^2 x + C_1 x + C_2$

29) Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' = -2 \sin x$

А)  $y = 2 \cos x + C$

В)  $y = \sin x + C$

С)  $y = \sin^2 x + C$

Д)  $y = \sin x \cos x + C$

Е)  $y = \cos x + C$

30) Написать формулу общего члена ряда

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{2^2} + \frac{3}{2^3} + \dots$$

А)  $\frac{n+1}{2^n}$

В)  $\frac{n}{2^n}$

С)  $\frac{n-1}{2^n}$

Д)  $\frac{n}{2^{n+1}}$

Е)  $\frac{n}{2^{n-1}}$

31) Написать формулу общего члена ряда

$$\frac{2}{1 \cdot 3} + \frac{2}{3 \cdot 5} + \frac{2}{5 \cdot 7} + \dots$$

А)  $\frac{2}{n(n+2)}$

В)  $\frac{2}{(n+1)(n+3)}$

С)  $\frac{2}{(n-1)(n+1)}$

Д)  $\frac{2}{(n-2)n}$

Е)  $\frac{2}{(2n-1)(2n+1)}$

32) Написать формулу общего члена ряда

$$\frac{1}{\ln 2} - \frac{1}{\ln 3} + \frac{1}{\ln 4} + \dots$$

А)  $\frac{1}{\ln(n+1)}$

В)  $\frac{(-1)^{n+1}}{\ln(n+1)}$

С)  $\frac{1}{\ln(n+1)}$

Д)  $\frac{(-1)^n}{\ln(n+1)}$

Е)  $\frac{1}{\ln n}$

33) Найти общий член ряда  $\frac{1}{\sqrt{10}} - \frac{1}{\sqrt[3]{10}} + \frac{1}{\sqrt[4]{10}}$

$$- \frac{1}{\sqrt[5]{10}} + \dots$$

А)  $\frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt[n]{10}}$

В)  $\frac{(-1)^{2n}}{2\sqrt[n]{10}}$

С)  $\frac{(-1)^{n+1}}{n+\sqrt[10]{10}}$

Д)  $\frac{(-1)^{2n+1}}{n+\sqrt[10]{10}}$

Е) нет верного ответа

34) Найти 4 первых члена ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{2^n}$ :

А)  $-\frac{1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$

В)  $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{8} - \frac{1}{16} + \dots$

С)  $-\frac{1}{2} + \frac{2}{4} - \frac{3}{8} + \frac{4}{16} - \dots$

Д)  $\frac{1}{2} - \frac{1}{2} + \frac{3}{8} - \frac{4}{16} + \dots$

Е)  $\frac{1}{2} - \frac{2}{4} + \frac{3}{8} - \frac{4}{16} - \dots$

35) Запишите ряд  $\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \frac{5}{8} + \frac{7}{16} + \dots$  в виде

$\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , где  $a_n$  - общий член ряда.

А)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-1}{2^n}$

В)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{2^n}$

С)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{2^n}$

Д)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2^n}$

Е)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{2n}$

36) Запишите ряд  $1 + \frac{2}{5} + \frac{3}{9} + \frac{4}{13} + \dots$  в виде  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ ,

где  $a_n$  - общий член ряда.

А)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n-3}$

В)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n-3}$

С)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{4n-3}$

$$D) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{4n+3}$$

$$E) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{4n}$$

37) Укажите формулу частного приращения функции  $z$  по переменным  $x$  и  $y$ :

A)  $\Delta_x z = f(x + \Delta x, y) - f(x, y); \Delta_y z = f(x, y + \Delta y) - f(x, y)$

B)  $\Delta_x z = f(x - \Delta x, y) - f(x, y); \Delta_y z = f(x, y - \Delta y) - f(x, y)$

C)  $\Delta_x z = f(x - \Delta x, y) + f(x, y); \Delta_y z = f(x, y - \Delta y) + f(x, y)$

D)  $\Delta_x z = f(x, \Delta x + y) - f(x, y); \Delta_y z = f(x + \Delta y, x) - f(x, y)$

E) нет верного ответа

38) Действие, обратное дифференцированию называется:

- A. тригонометрической операцией
- B. логарифмированием
- C. нахождением производной
- D. интегрированием
- E. все ответы верны

39) Дифференциальным уравнением называется уравнение содержащее:

- A) независимую переменную  $x$ , искомую функцию  $y$
- B) производные  $y', y'', y''', \dots, y^{(n)}$
- C) независимую переменную  $x$ , искомую функцию  $y$  и ее интеграл 1, 2, 3, ...,  $n$  порядка
- D) независимую переменную  $x$ , искомую функцию  $y$  и ее производные  $y', y'', y''', \dots, y^{(n)}$
- E) Все ответы верны

40) Основной задачей теории дифференциальных уравнений является:

- A. нахождение всех постоянных коэффициентов
- B. нахождение всех решений данного дифференциального уравнения
- C. выделение интегральной кривой из семейства кривых
- D. нахождение всех производных
- E. Все ответы верны

41)  $y' + 3xy = xe^x$  Данное уравнение является:

- A. Квадратным уравнением
- B. Линейным дифференциальным уравнением
- C. Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными
- D. Дифференциальным уравнением второго порядка
- E. Однородным дифференциальным уравнением

42) Порядок дифференциального уравнения  $y + y'' = \operatorname{tg} x$  равен:

- A. 0
- B. 4
- C. 3
- D. 2
- E. 1

43) Какие из следующих дифференциальных уравнений первого порядка является линейными:

a)  $y' = \operatorname{tg} x$ , б)  $y' = x + \frac{2y}{x}$ , в)  $y' - e^x = 2y$

- A. б, в
- B. а, в
- C. а, б
- D. в
- E. б

44) Порядок дифференциального уравнения  $y + y'' = \operatorname{tg} x$  равен

- A. 2
- B. 0
- C. 3
- D. 1
- E. 4

45) Порядок дифференциального уравнения  $y^3 \cdot y^{(V)} = xy$  равен:

- A. 4
- B. 3
- C. 0
- D. 1
- E. 5

46) Порядок дифференциального уравнения  $y^3 \cdot y^{(V)} = e^x$  равен:

- A. 4
- B. 3
- C. 0
- D. 1
- E. 5

47) Порядком дифференциального уравнения называется:

- A. порядок низшей производной функции
- B. высший порядок производной функций  $y$ , входящей в уравнение
- C. высшая степень функций  $y$
- D. низшая степень функций  $y$
- E. высшая степень независимой переменной  $x$

48) Числовым рядом называется выражение:

- A)  $u_1, u_2, u_3, \dots, u_n, \dots$
- B)  $u_1 \cdot u_2 \cdot u_3 \cdot \dots \cdot u_n \cdot \dots$
- C)  $u_1 + u_2 + u_3 + \dots + u_n + \dots$
- D)  $\frac{u_1}{u_2}, \frac{u_3}{u_4}, \dots, \frac{u_n}{u_{n+1}}, \dots$
- E)  $u_1, u_3, u_5, \dots, u_{2n+1}, \dots$

49) Ряд Маклорена для функции  $y = e^x$  имеет вид:

- A)  $1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \dots + \frac{x^n}{n} + \dots$   
 B)  $1 + x + x^2 + x^3 + \dots + x^n + \dots$   
 C)  $1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$   
 D)  $1 + x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots$   
 E)  $1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \dots$

50) Разложить в ряд Маклорена  $y = \sin x$ :

- A)  $x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots$   
 B)  $x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots$   
 C)  $x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \dots$   
 D)  $x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$   
 E)  $x - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} - \frac{x^4}{4!} + \dots$

51) Ряд Маклорена для функции  $y = \cos x$  имеет вид:

- A)  $1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$   
 B)  $1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \dots$   
 C)  $1 - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$   
 D)  $1 + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} + \dots$   
 E)  $1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} - \frac{x^4}{4!} + \dots$

52) Если  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \neq 0$ , то числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ :

- A. расходится  
 B. равномерно сходится  
 C. сходится условно  
 D. Равен 2  
 E. сходится

53) По какой формуле находится радиус

сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ , ( $a_n \neq 0$ )?

- A)  $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_{n+1}}{a_n} \right|$   
 B)  $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_n}{a_{n+1}} \right|$   
 C)  $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_{n+1} \cdot x^{n+1}}{a_n x^n} \right|$   
 D)  $R = \frac{a_n}{a_{n+1}}$   
 E)  $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_n x^n}{a_{n+1} \cdot x^{n+1}} \right|$

54) Какой формы комплексного числа не существует?

- а) тригонометрической  
 б) показательной  
 в) алгебраической  
 г) линейной  
 д) нет верного ответа

55) Как называется следующее свойство комплексного числа:  $\bar{z_1 + z_2} = \bar{z_1} + \bar{z_2}$

- а) коммутативность умножения  
 б) коммутативность сложения  
 в) ассоциативность сложения  
 г) ассоциативность умножения  
 д) закон дистрибутивности

56) Чем называется угол  $\varphi = \arg z$ , который образует вектор  $z$  с положительным направлением оси абсцисс?

- а) модулем  
 б) аргументом

- в) частной производной  
 г) пределом  
 д) нет верного ответа

57) Назовите фамилию ученого, которая позволяет находить натуральные степени комплексных чисел.

- а) Муавр  
 б) Лаплас  
 в) Шварц  
 г) Эйлер  
 д) нет верного ответа

58) Назовите фамилию ученого, которому принадлежит формула  $\cos \varphi + i \sin \varphi = e^{i\varphi}$ .

- а) Муавр  
 б) Лаплас  
 в) Шварц  
 г) Эйлер  
 д) нет верного ответа

59) Какими называются комплексные числа  $z = a + ib$  и  $\bar{z} = a - ib$

- а) равными  
 б) действительными  
 в) чисто мнимыми  
 г) комплексно сопряженными  
 д) нет верного ответа

60) Какая часть комплексного числа должна быть равна нулю, чтобы оно было равно нулю?

- а) мнимая  
 б) ни одна

- в) действительная и мнимая
- г) действительная
- д) нет верного ответа

61) Число  $z=a+ib$  называется

- А) Комплексным
- Б) Рациональным
- В) Мнимым
- Г) Вещественным
- Д) Действительным

62)  $z=a+ib$ , где  $i$  - ...

- А) Коэффициент умножения
- Б) Вещественная часть
- В) Действительная часть
- Г) Мнимая единица
- Д) Действительное число

63) Выбрать верную формулу для нахождения произведения комплексных чисел:

- а)  $z_1 * z_2 = r_1 * r_2 (\cos(\varphi_1 + \varphi_2) + i \sin(\varphi_1 + \varphi_2))$
- б)  $z_1 * z_2 = r_1 * r_2 (\cos(\varphi_1 + \varphi_2) - i \sin(\varphi_1 + \varphi_2))$
- в)  $z_1 * z_2 = r_1 * r_2 (\cos(\varphi_1 + \varphi_2) * i \sin(\varphi_1 + \varphi_2))$
- г)  $z_1 * z_2 = r_1 * r_2 (\cos(\varphi_1 + \varphi_2) / i \sin(\varphi_1 + \varphi_2))$
- д)  $z_1 * z_2 = r_1 + r_2 (\cos(\varphi_1 + \varphi_2) + i \sin(\varphi_1 + \varphi_2))$