

Задание.

1.2.1. Вычислить определитель второго порядка $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$.

○ $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = 1 \cdot 4 - 2 \cdot 3 = -2.$

Вычислить определители второго порядка:

1.2.2. $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{vmatrix}.$

1.2.3. $\begin{vmatrix} -3 & 5 \\ 0 & 0 \end{vmatrix}.$

1.2.4. $\begin{vmatrix} x & xy \\ 1 & y \end{vmatrix}.$

1.2.5. $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}.$

1.2.6. $\begin{vmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi \\ -\sin \varphi & \cos \varphi \end{vmatrix}.$

1.2.7. $\begin{vmatrix} \operatorname{tg} \varphi & 1 \\ -1 & \operatorname{tg} \varphi \end{vmatrix}.$

Решить уравнения:

1.2.8. $\begin{vmatrix} 2x+1 & 3 \\ x+5 & 2 \end{vmatrix} = 0.$

1.2.9. $\begin{vmatrix} x+3 & x-1 \\ 7-x & x-1 \end{vmatrix} = 0.$

1.2.10. $\begin{vmatrix} 2x-1 & x+1 \\ x+2 & x-1 \end{vmatrix} = -6.$

1.2.11. $\begin{vmatrix} x-2 & y+3 \\ -y-3 & x-2 \end{vmatrix} = 0.$

1.2.12. $\begin{vmatrix} \sin 2x & \sin x \\ \cos x & \cos 2x \end{vmatrix} = 0.$

1.2.13. Вычислить определитель 3-го порядка: $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \end{vmatrix}.$

○ Вычисляя определитель разложением по первой строке, получим:

$$\begin{aligned} & 3 \cdot \begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} - 2 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} + 1 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = \\ & = 3 \cdot (5 \cdot 2 - 3 \cdot 4) - 2 \cdot (2 \cdot 2 - 3 \cdot 3) + 1 \cdot (2 \cdot 4 - 5 \cdot 3) = \\ & = 3 \cdot (-2) - 2 \cdot (-5) + 1 \cdot (-7) = -3. \quad \bullet \end{aligned}$$

Вычислить определители 3-го порядка:

1.2.14. $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}.$

1.2.15. $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}.$

1.2.16. $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 \\ -2 & 2 & 3 \\ 4 & 2 & -3 \end{vmatrix}.$

1.2.17. $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{vmatrix}.$

1.2.18. $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 4 & 5 & 9 \\ 16 & 25 & 81 \end{vmatrix}.$

1.2.19. $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 7 & 8 \\ 25 & 49 & 64 \end{vmatrix}.$

1.2.20. Вычислить определитель с помощью «правила треугольников»

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}.$$

○ Из шести слагаемых не равным нулю будет только одно:
 $+1 \cdot 2 \cdot 3 = 6.$ ●

Вычислить определители с помощью «правила треугольников»:

1.2.21. $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 0 \end{vmatrix}.$

1.2.22. $\begin{vmatrix} 0 & x & 0 \\ y & 0 & 0 \\ 0 & 0 & z \end{vmatrix}.$

1.2.23. $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 4 \\ 0 & 5 & 0 \end{vmatrix}.$

1.2.24. Вычислить определитель разложением по какой-нибудь строке или столбцу:

$$\begin{vmatrix} 5 & 6 & 3 \\ 0 & 2 & 0 \\ 7 & -4 & 5 \end{vmatrix}.$$

○ Удобнее всего вычислять определитель разложением по строке или столбцу, содержащим наибольшее количество ну-

лей. Разложим определитель по 2-й строке:

$$(-1)^{2+1} \cdot 0 \cdot \begin{vmatrix} 6 & 3 \\ -4 & 5 \end{vmatrix} + (-1)^{2+2} \cdot 2 \cdot \begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 7 & 5 \end{vmatrix} + (-1)^{2+3} \cdot 0 \cdot \begin{vmatrix} 5 & 6 \\ 7 & -4 \end{vmatrix} = \\ = 2 \cdot (25 - 21) = 8. \quad \bullet$$

1.2.25. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 0 & 2 \\ -5 & 3 & -1 \\ 6 & 0 & 3 \end{vmatrix}$.

○ При разложении определителя 3-го порядка по строке или столбцу, знаки («+» или «-») перед слагаемым $a_{ij} \cdot M_{ij}$ проще всего запомнить в следующем виде:

$$\begin{vmatrix} + & - & + \\ - & + & - \\ + & - & + \end{vmatrix}.$$

Разложим определитель по 2-му столбцу:

$$-0 + 3 \cdot \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 3 \end{vmatrix} - 0 = 3 \cdot (9 - 12) = -9. \quad \bullet$$

Вычислить определители 3-го порядка разложением по какой-нибудь строке или столбцу:

1.2.26. $\begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 7 & 1 & 6 \\ 6 & 0 & 5 \end{vmatrix}$.

1.2.27. $\begin{vmatrix} 0 & a & 0 \\ b & c & d \\ 0 & e & 0 \end{vmatrix}$.

1.2.28. $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \\ 4 & 5 & 6 \end{vmatrix}$.

1.2.29. $\begin{vmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 0 & 1 & -1 \\ 3 & -2 & 1 \end{vmatrix}$.

1.2.30. $\begin{vmatrix} \sin \alpha & \cos \alpha & 1 \\ \sin \beta & \cos \beta & 1 \\ \sin \gamma & \cos \gamma & 1 \end{vmatrix}$.

Решить уравнения и неравенство:

1.2.31. $\begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ -1 & 7 & x-3 \\ 5 & -3 & 6 \end{vmatrix} = 0$.

1.2.32. $\begin{vmatrix} -1 & 3 & -2 \\ 2-3x & 0 & 5 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} \geq 0$.

1.2.33. $\begin{vmatrix} -1 & 0 & 2x+3 \\ 3-x & 1 & 1 \\ 2x+1 & -1 & 2 \end{vmatrix} = 0$.

1.2.34. $\begin{vmatrix} 6 & 3 & x-1 \\ 2x & 1 & 0 \\ 4 & x+2 & 2 \end{vmatrix} = 0$.

1.2.35. Доказать равенство, используя свойства определителей:

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 + a_1x + b_1y \\ a_2 & b_2 & c_2 + a_2x + b_2y \\ a_3 & b_3 & c_3 + a_3x + b_3y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}.$$

○ Так как третий столбец левого определителя можно представить в виде суммы трех столбцов, этот определитель можно представить в виде суммы трех определителей:

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & a_1x \\ a_2 & b_2 & a_2x \\ a_3 & b_3 & a_3x \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & b_1y \\ a_2 & b_2 & b_2y \\ a_3 & b_3 & b_3y \end{vmatrix}.$$

Третий столбец во втором определителе пропорционален первому столбцу, а в третьем определителе — второму столбцу, следовательно, оба этих определителя равны нулю. Что и завершает доказательство. ●

Доказать равенства:

$$1.2.36. \quad \begin{vmatrix} a_1 - xb_1 & a_1 + xb_1 & c_1 \\ a_2 - xb_2 & a_2 + xb_2 & c_2 \\ a_3 - xb_3 & a_3 + xb_3 & c_3 \end{vmatrix} = 2x \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}.$$

$$1.2.37. \quad \begin{vmatrix} a_1 + xb_1 & a_1x + b_1 & c_1 \\ a_2 + xb_2 & a_2x + b_2 & c_2 \\ a_3 + xb_3 & a_3x + b_3 & c_3 \end{vmatrix} = (1 - x^2) \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}.$$

Вычислить, используя свойства определителей:

$$1.2.38. \quad \begin{vmatrix} \sin^2 \alpha & \cos^2 \alpha & 1 \\ \sin^2 \beta & \cos^2 \beta & 1 \\ \sin^2 \gamma & \cos^2 \gamma & 1 \end{vmatrix}.$$

$$1.2.39. \quad \begin{vmatrix} \sin^2 \alpha & \cos^2 \alpha & \cos 2\alpha \\ \sin^2 \beta & \cos^2 \beta & \cos 2\beta \\ \sin^2 \gamma & \cos^2 \gamma & \cos 2\gamma \end{vmatrix}.$$

$$1.2.40. \quad \begin{vmatrix} 1 & a & b+c \\ 1 & b & c+a \\ 1 & c & a+b \end{vmatrix}.$$

1.2.41. Вычислить определитель 4-го порядка разложением по строке или столбцу:

$$\Delta = \begin{vmatrix} -2 & -3 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & 2 \\ 3 & -1 & 5 & -2 \\ 0 & -2 & 4 & 1 \end{vmatrix}.$$

○ Удобнее пользоваться разложением по строке или столбцу, содержащим наибольшее количество нулей. Разложим определитель по первой строке:

$$\begin{aligned} \Delta &= (-2) \cdot \begin{vmatrix} -1 & 2 & 2 \\ -1 & 5 & -2 \\ -2 & 4 & 1 \end{vmatrix} - (-3) \cdot \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 3 & 5 & -2 \\ 0 & 4 & 1 \end{vmatrix} + 0 \cdot \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & -1 & -2 \\ 0 & -2 & 1 \end{vmatrix} - \\ &\quad - 2 \cdot \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & -1 & 5 \\ 0 & -2 & 4 \end{vmatrix} = -2 \cdot 9 + 3 \cdot 31 + 0 - 2 \cdot 6 = 63. \end{aligned}$$

При вычислении определителей 4-го порядка разложением по строке или столбцу, знаки («+» или «-») перед слагаемым $a_{ij} \cdot M_{ij}$ проще всего запомнить в следующем виде:

$$\begin{vmatrix} + & - & + & - \\ - & + & - & + \\ + & - & + & - \\ - & + & - & + \end{vmatrix}.$$

Аналогично, для вычисления определителя n -го порядка знаки расположены следующим образом (в «шахматном» порядке, слева сверху знак «+»):

$$\begin{vmatrix} + & - & + & - & \dots \\ - & + & - & + & \dots \\ + & - & + & - & \dots \\ - & + & - & + & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{vmatrix}.$$

1.2.42. Вычислить определитель 4-го порядка

$$\Delta = \begin{vmatrix} a & 0 & 3 & 5 \\ 0 & 0 & b & 2 \\ 1 & c & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & d \end{vmatrix}.$$

○ Разложим определитель по 4-ой строке:

$$\begin{aligned} \Delta &= (+d) \cdot \begin{vmatrix} a & 0 & 3 \\ 0 & 0 & b \\ 1 & c & 2 \end{vmatrix} = \left[\begin{array}{c} \text{разложим определитель} \\ \text{по 2-ой строке} \end{array} \right] = \\ &= d \cdot (-b) \cdot \begin{vmatrix} a & 0 \\ 1 & c \end{vmatrix} = -d \cdot b \cdot a \cdot c. \quad \bullet \end{aligned}$$

Вычислить определители, используя разложение по строке или столбцу:

1.2.43. $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 & a \\ 2 & 0 & b & 0 \\ 3 & c & 4 & 5 \\ d & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}.$

1.2.44. $\begin{vmatrix} 0 & -a & -b & -d \\ a & 0 & -c & -e \\ b & c & 0 & 0 \\ d & e & 0 & 0 \end{vmatrix}.$

1.2.45. $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 0 & 8 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 4 & 4 & 7 & 5 \end{vmatrix}.$

1.2.46. $\begin{vmatrix} 2 & -3 & 4 & 1 \\ 4 & -2 & 3 & 2 \\ a & b & c & d \\ 3 & -1 & 4 & 3 \end{vmatrix}.$

1.2.47. $\begin{vmatrix} 3 & -5 & 2 & -4 \\ -3 & 4 & -5 & 3 \\ -5 & 7 & -7 & 5 \\ 8 & -8 & 5 & -6 \end{vmatrix}.$

1.2.48. $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 7 & 10 & 13 \\ 3 & 5 & 11 & 16 & 21 \\ 2 & -7 & 7 & 7 & 2 \\ 1 & 4 & 5 & 3 & 10 \end{vmatrix}.$

1.2.49. Вычислить определитель приведением к треугольному виду:

$$D_n = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ -1 & -1 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ -1 & -1 & -1 & 3 & \dots & 3 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -1 & -1 & -1 & -1 & \dots & n-1 \end{vmatrix}.$$

○ Прибавляя к каждой строке определителя первую строку, получим:

$$\begin{aligned} D_n &= \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ 0 & 0 & 3 & 3 & \dots & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & \dots & 4 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & n \end{vmatrix} = \left[\begin{array}{l} \text{разложим по} \\ \text{первому столбцу} \end{array} \right] = \\ &= 1 \cdot \underbrace{\begin{vmatrix} 2 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ 0 & 3 & 3 & \dots & 3 \\ 0 & 0 & 4 & \dots & 4 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & n \end{vmatrix}}_{n-1} = \left[\begin{array}{l} \text{повторяем разложение по} \\ \text{первому столбцу } n-2 \text{ раза} \end{array} \right] = \\ &= 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n = n! \quad \bullet \end{aligned}$$

1.2.50. Вычислить определитель n -го порядка:

$$D_n = \begin{vmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 & -1 \\ 0 & 0 & \dots & -1 & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & -1 & \dots & 0 & 0 \\ -1 & 0 & \dots & 0 & 0 \end{vmatrix}.$$

○ Разложим определитель по первой строке:

$$D_n = (-1)^{n+1} \cdot (-1) \cdot \underbrace{\begin{vmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 & -1 \\ 0 & 0 & \dots & -1 & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & -1 & \dots & 0 & 0 \\ -1 & 0 & \dots & 0 & 0 \end{vmatrix}}_{n-1} = (-1)^{n+2} \cdot D_{n-1}.$$

Аналогично $D_{n-1} = (-1)^{n+1} \cdot D_{n-2}$ и т.д. Таким образом,

$$D_n = (-1)^{n+2} \cdot (-1)^{n+1} \cdot \dots \cdot (-1)^{2+2} \cdot D_1.$$

Учитывая, что

$$(-1)^{n+2} = (-1)^n, \quad (-1)^{n+1} = (-1)^{n-1}, \quad \dots, \quad (-1)^{2+2} = (-1)^2;$$

$$D_1 = -1,$$

получим выражение для D_n :

$$\begin{aligned} D_n &= (-1)^n \cdot (-1)^{n-1} \cdot \dots \cdot (-1)^2 \cdot (-1)^1 = \\ &= (-1)^{1+2+\dots+(n-1)+n} = (-1)^{n \cdot \frac{n+1}{2}}. \quad \bullet \end{aligned}$$

Вычислить определители n -го порядка:

$$1.2.51. \quad \begin{vmatrix} n & n & n & \dots & n & n & n \\ n & n-1 & n & \dots & n & n & n \\ n & n & n-2 & \dots & n & n & n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ n & n & n & \dots & 3 & n & n \\ n & n & n & \dots & n & 2 & n \\ n & n & n & \dots & n & n & 1 \end{vmatrix}.$$

$$1.2.52. \quad \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n \\ -1 & 0 & 3 & \dots & n \\ -1 & -2 & 0 & \dots & n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -1 & -2 & -3 & \dots & 0 \end{vmatrix}.$$

$$1.2.53. \quad \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n-2 & n-1 & n \\ 2 & 3 & 4 & \dots & n-1 & n & n \\ 3 & 4 & 5 & \dots & n & n & n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ n-1 & n & n & \dots & n & n & n \\ n & n & n & \dots & n & n & n \end{vmatrix}.$$

$$1.2.54. \quad \begin{vmatrix} 3 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ 2 & 3 & 2 & \dots & 2 \\ 2 & 2 & 3 & \dots & 2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 2 & 2 & 2 & \dots & 3 \end{vmatrix}.$$

$$1.2.55. \quad \begin{vmatrix} n & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & n & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 1 & n & \dots & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & 1 & 1 & \dots & n \end{vmatrix}.$$

1.2.56. Вычислить определитель n -го порядка методом рекуррентных соотношений:

$$D_n = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 2 \end{vmatrix}.$$

○ Разложим определитель по первому столбцу

$$\begin{aligned}
 D_n &= 2 \cdot \underbrace{\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 2 \end{vmatrix}}_{n-1} - 1 \cdot \underbrace{\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 2 \end{vmatrix}}_{n-1} = \\
 &= \left[\begin{array}{l} \text{разложим второй} \\ \text{определитель по} \\ \text{первой строке} \end{array} \right] = \\
 &= 2 \cdot D_{n-1} - 1 \cdot 1 \cdot \underbrace{\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 2 \end{vmatrix}}_{n-2} = 2 \cdot D_{n-1} - D_{n-2}.
 \end{aligned}$$

Вычислим D_2 , D_3 и D_4 :

$$D_2 = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 3;$$

$$D_3 = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix} = 2 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} - 1 \cdot \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 2 \end{vmatrix} = 2 \cdot 3 - 1 \cdot 2 = 4;$$

$$D_4 = 2D_3 - D_2 = 2 \cdot 4 - 3 = 5.$$

Итак, $D_2 = 3$, $D_3 = 4$, $D_4 = 5$. Докажем (по индукции), что $D_n = n + 1$. По предположению индукции, $D_{n-2} = n - 1$, $D_{n-1} = n$. Учитывая, что $D_n = 2D_{n-1} - D_{n-2}$, получим $D_n = 2n - (n - 1) = n + 1$, что и требовалось. ●

Вычислить определители методом рекуррентных соотношений:

$$\begin{aligned}
 \text{1.2.57.} \quad & \left. \begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 2 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 3 \end{vmatrix} \right\} n. \quad \text{1.2.58.} \quad \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & a_1 & 0 & \dots & 0 \\ 1 & 0 & a_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & 0 & 0 & \dots & a_n \end{vmatrix}.
 \end{aligned}$$

Ответы

- 1.2.2.** 2. **1.2.3.** 0. **1.2.4.** 0. **1.2.5.** $ad - bc$. **1.2.6.** 1. **1.2.7.** $\frac{1}{\cos^2 \varphi}$. **1.2.8.** 13.
1.2.9. 1; 2. **1.2.10.** 1; 5. **1.2.11.** $(2; -3)$. **1.2.12.** $\frac{\pi n}{2}, \pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$. **1.2.14.** 0.
1.2.15. 40. **1.2.16.** -12. **1.2.17.** 1. **1.2.18.** 20. **1.2.19.** 6. **1.2.21.** -6.
1.2.22. $-xyz$. **1.2.23.** 0. **1.2.26.** -8. **1.2.27.** 0. **1.2.28.** 3. **1.2.29.** 4.
1.2.30. $\sin(\beta - \gamma) + \sin(\gamma - \alpha) + \sin(\alpha - \beta)$. **1.2.31.** 5. **1.2.32.** $x \geq -\frac{41}{21}$.
1.2.33. -3; $\frac{-5}{2}$. **1.2.34.** -4; 1; 2. **1.2.38.** 0. **1.2.39.** 0. **1.2.40.** 0. **1.2.43.** $abcd$.
1.2.44. $(be - cd)^2$. **1.2.45.** 100. **1.2.46.** $8a + 15b + 12c - 19d$. **1.2.47.** 17.
1.2.48. 52. **1.2.51.** $(-1)^{n-1} \cdot n!$ **1.2.52.** $n!$ **1.2.53.** $n \cdot (-1)^{\frac{1+n}{2} \cdot n}$. **1.2.54.** $2n + 1$.
1.2.55. $(2n - 1) \cdot (n - 1)^{n-1}$. **1.2.57.** $2^{n+1} - 1$.
1.2.58. $-(a_2 a_3 a_4 \dots a_{n-1} a_n + a_1 a_3 a_4 \dots a_{n-1} a_n + a_1 a_2 a_4 \dots a_{n-1} a_n +$
 $+ a_1 a_2 a_3 \dots a_{n-2} a_n + a_1 a_2 a_3 \dots a_{n-2} a_{n-1})$.