

Eksponen

Sifat Eksponen

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m} \quad (1.1)$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m} \quad (1.2)$$

$$(a^n)^m = a^{nm} \quad (1.3)$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad (1.4)$$

$$a^{\frac{n}{m}} = \sqrt[m]{a^n} \quad (1.5)$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \quad (1.6)$$

1. Bentuk sederhana dari $\left(\frac{x^2y^3z^{-1}}{x^{-3}y^{-4}z^3}\right)^3$ adalah ...

a. $\frac{x^{15}y^{21}}{z^6}$

b. $\frac{x^{15}y^{21}}{z^8}$

c. $\frac{x^{15}y^{21}}{z^{12}}$

d. $\frac{x^{15}y^{21}}{z^{10}}$

e. $\frac{x^{15}y^{21}}{z^{14}}$

Pembahasan

Menggunakan sifat eksponen 1.3

$$\left(\frac{x^2y^3z^{-1}}{x^{-3}y^{-4}z^3}\right)^3 = \frac{x^6y^9z^{-3}}{x^{-9}y^{-12}z^9}$$

Menggunakan sifat eksponen 1.4

$$\frac{x^6 y^9 z^{-3}}{x^{-9} y^{-12} z^9} = \frac{x^6 y^9 x^9 y^{12}}{z^3 z^9}$$

Menggunakan sifat eksponen 1.1

$$\frac{x^6 y^9 x^9 y^{12}}{z^3 z^9} = \frac{x^{15} y^{21}}{z^{12}} \text{ (C)}$$

2. Nilai dari $\left(\frac{1}{8}\right)^{-\frac{2}{3}} + 32^{\frac{2}{5}} + 27^{\frac{2}{3}}$ adalah ...

- a. 8
- b. 9
- c. 10
- d. 14
- e. 17

Pembahasan

Menggunakan sifat eksponen 1.3

$$\left(\frac{1}{8}\right)^{-\frac{2}{3}} + 32^{\frac{2}{5}} + 27^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{\left(\frac{1}{8}\right)^{-2}} + \sqrt[5]{32^2} + \sqrt[3]{27^2}$$

Menggunakan sifat eksponen 1.6

$$\sqrt[3]{\left(\frac{1}{8}\right)^{-2}} + \sqrt[5]{32^2} + \sqrt[3]{27^2} = \sqrt[3]{\frac{1^{-2}}{8^{-2}}} + \sqrt[5]{32^2} + \sqrt[3]{27^2}$$

Menggunakan sifat eksponen 1.4

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{\frac{1^{-2}}{8^{-2}}} + \sqrt[5]{32^2} + \sqrt[3]{27^2} &= \sqrt[3]{\frac{1}{8^2}} + \sqrt[5]{32^2} + \sqrt[3]{27^2} \\ &= \sqrt[3]{64} + \sqrt[5]{32^2} + \sqrt[3]{27^2} \\ &= 4 + 2^2 + 3^2 \\ &= 4 + 4 + 9 \\ &= 17 \text{ (E)}\end{aligned}$$

3. Hasil dari $2\sqrt{48} - 4\sqrt{75} + 3\sqrt{12} = \dots$

- a. $18\sqrt{3}$

- b. $12\sqrt{3}$
- c. $3\sqrt{3}$
- d. $-3\sqrt{3}$
- e. $-6\sqrt{3}$

Pembahasan

Karena semua pilihan memiliki $\sqrt{3}$, maka akar-akar disederhanakan ke bentuk $x\sqrt{3}$

$$\begin{aligned} 2\sqrt{48} - 4\sqrt{75} + 3\sqrt{12} &= 2\sqrt{16 \cdot 3} - 4\sqrt{25 \cdot 3} + 3\sqrt{4 \cdot 3} \\ &= 2 \cdot 4\sqrt{3} - 4 \cdot 5\sqrt{3} + 3 \cdot 2\sqrt{3} \\ &= 8\sqrt{3} - 20\sqrt{3} + 6\sqrt{3} \\ &= -6\sqrt{3} \text{ (E)} \end{aligned}$$

4. Bentuk sederhana dari $\frac{3\sqrt{5}}{3\sqrt{5}+\sqrt{3}}$ adalah ...

- a. $\frac{15-\sqrt{15}}{-14}$
- b. $\frac{15+\sqrt{15}}{-14}$
- c. $\frac{15-\sqrt{15}}{14}$
- d. $\frac{12-\sqrt{15}}{-14}$
- e. $\frac{12-\sqrt{15}}{15}$

Pembahasan

Rasionalkan akar dengan cara mengalikan pembilang dan penyebut dengan pasangan sekawan dari penyebut

$$\begin{aligned} \frac{3\sqrt{5}}{3\sqrt{5}+\sqrt{3}} \cdot \frac{3\sqrt{5}-\sqrt{3}}{3\sqrt{5}-\sqrt{3}} &= \frac{3\sqrt{5}(3\sqrt{5}-\sqrt{3})}{45-3} \\ &= \frac{\cancel{3}\sqrt{5}(3\sqrt{5}-\sqrt{3})}{\cancel{42}^{14}} \\ &= \frac{\sqrt{5}(3\sqrt{5}-\sqrt{3})}{14} \\ &= \frac{3 \cdot 5 - \sqrt{15}}{14} \\ &= \frac{15 - \sqrt{15}}{14} \text{ (C)} \end{aligned}$$

Logaritma

Sifat logaritma

$${}^a\log_b + {}^a\log_c = {}^a\log_{b \cdot c} \quad (2.1)$$

$${}^a\log_b - {}^a\log_c = {}^a\log_{\frac{b}{c}} \quad (2.2)$$

$${}^a\log_b \cdot {}^b\log_c \cdot {}^c\log_d = {}^a\log_d \quad (2.3)$$

$${}^{a^m}\log_{b^n} = \frac{n}{m} {}^a\log_b \quad (2.4)$$

$${}^a\log_a = 1 \quad (2.5)$$

5. Nilai dari ${}^{16}\log_{81} \cdot {}^3\log_{125} \cdot {}^5\log_{32}$ adalah ...

- a. 8
- b. 10
- c. **15**
- d. 28
- e. 32

Pembahasan

$${}^{16}\log_{81} \cdot {}^3\log_{125} \cdot {}^5\log_{32} = {}^{2^4}\log_{3^4} \cdot {}^{3^1}\log_{5^3} \cdot {}^{5^1}\log_{2^5}$$

Menggunakan sifat logaritma [2.4](#)

$${}^{2^4}\log_{3^4} \cdot {}^{3^1}\log_{5^3} \cdot {}^{5^1}\log_{2^5} = \frac{4}{4} \cdot \frac{3}{1} \cdot \frac{5}{1} {}^2\log_3 \cdot {}^3\log_5 \cdot {}^5\log_2$$

Menggunakan sifat logaritma 2.3

$$15^2 \log_3 \cdot {}^3\log_5 \cdot {}^5\log_2 = 15^2 \log_2$$

Menggunakan sifat logaritma 2.3

$$\begin{aligned} 15^2 \log_2 &= 15.1 \\ &= 15(C) \end{aligned}$$

6. Nilai dari ${}^3\log_{81} + {}^5\log_{300} - {}^5\log_{12} + {}^2\log_{\frac{1}{64}}$ adalah ...

- a. -2
- b. -1
- c. **0**
- d. 1
- e. 6

Pembahasan

Menggunakan sifat logaritma 2.2

$$\begin{aligned} {}^3\log_{81} + {}^5\log_{300} - {}^5\log_{12} + {}^2\log_{\frac{1}{64}} &= {}^3\log_{81} + {}^5\log_{\frac{300}{12}} + {}^2\log_{\frac{1}{64}} \\ &= {}^3\log_{81} + {}^5\log_{25} + {}^2\log_{\frac{1}{64}} \\ &= {}^3\log_{3^4} + {}^5\log_{5^2} + {}^2\log_{2^{-6}} \end{aligned}$$

Menggunakan sifat logaritma 2.5

$$\begin{aligned} {}^3\log_{3^4} + {}^5\log_{5^2} + {}^2\log_{2^{-6}} &= 4 + 2 - 6 \\ &= 0(C) \end{aligned}$$

Persamaan Kuadrat

7. Akar -akar penyelesaian persamaan kuadrat $x^2 - x - 20 = 0$ adalah ...
- a. -4 dan -5
 - b. 4 dan -5
 - c. -4 dan 5
 - d. 2 dan -10
 - e. 2 dan 10

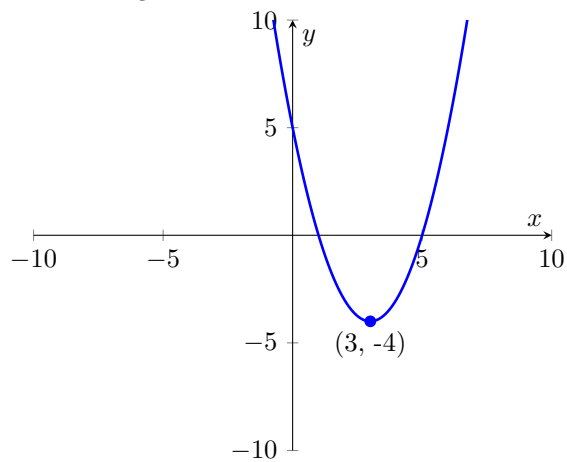
Pembahasan

Faktorkan Persamaan Kuadrat

$$\begin{aligned}x^2 - x - 20 &= 0 \\(x + 4)(x - 5) &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{array}{ccc}x + 4 = 0 & \text{atau} & x - 5 = 0 \\x = -4 & & x = 5\end{array} \quad (\text{C})$$

8. Perhatikan grafik berikut!



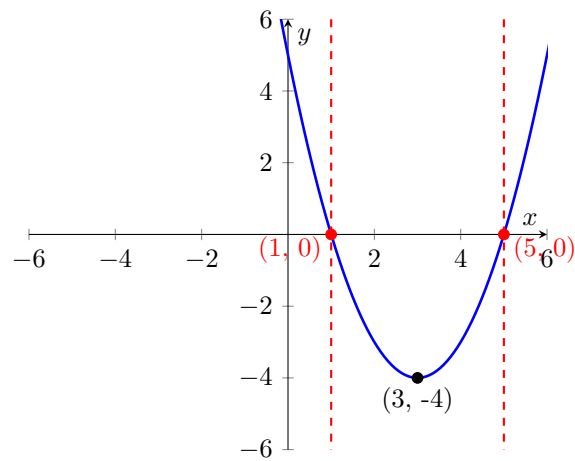
Persamaan grafik fungsi

kuadrat tersebut adalah ...

- a. $y = x^2 - 5x + 6$
- b. $y = x^2 - 6x + 5$
- c. $y = x^2 + 6x - 5$
- d. $y = x^2 - 5x - 6$
- e. $y = x^2 - 6x + 5$

Pembahasan

Graf tersebut berpotongan dengan sumbu x pada titik (1, 0) dan (5, 0)



$$x_1 = 1 \text{ dan } x_2 = 5$$

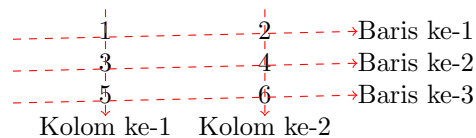
Mencari persamaan kuadrat

$$\begin{aligned} y &= (x - x_1)(x - x_2) \\ &= (x - 1)(x - 5) \\ &= x^2 - 6x + 5 \text{ (E)} \end{aligned}$$

Matriks

4.1 Istilah-istilah dalam matriks

- Baris adalah susunan bilangan-bilangan yang mendatar dalam matriks.
- Kolom adalah susunan bilangan-bilangan yang tegak dalam matriks.



- Ordo merupakan banyaknya baris dan kolom pada suatu matriks, contoh matriks diatas memiliki ordo 2 x 3

4.2 Operasi Matriks

Penjumlahan Matriks

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e & f \\ g & h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+e & b+f \\ c+g & d+h \end{bmatrix} \quad (4.1)$$

Pengurangan Matriks

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} e & f \\ g & h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a-e & b-f \\ c-g & d-h \end{bmatrix} \quad (4.2)$$

Transposisi Matriks

$$A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{bmatrix} \rightarrow A^T = \begin{bmatrix} a & d \\ b & e \\ c & f \end{bmatrix} \quad (4.3)$$

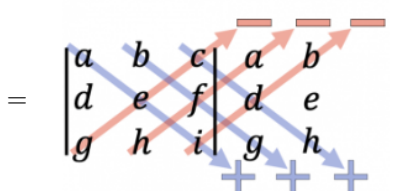
Invers Matriks Ordo 2 x 2

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \rightarrow A^{-1} = \frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix} \quad (4.4)$$

Determinan Matriks Ordo 2 x 2

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \rightarrow \det(A) = \det \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = ad-bc \quad (4.5)$$

Determinan Matriks Ordo 3 x 3

$$A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix} \rightarrow \det(A) = \det \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$$


$$= (aei + bfg + cdh) - (ceg + afh + bdi) \quad (4.6)$$

9. Diketahui matriks $P = \begin{bmatrix} x+2y & 3 \\ 2x-y & -6 \end{bmatrix}$ dan $Q = \begin{bmatrix} -4 & -3 \\ 3 & -6 \end{bmatrix}$. Jika $P^T = Q$ maka nilai $4x - 3y$ adalah ...
- 11
 - 5
 - 3
 - 5
 - 11

Pembahasan

Transposisi matriks 4.3

$$P^T = Q$$

$$\begin{bmatrix} x+2y & 2x-y \\ 3 & -6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & -3 \\ 3 & -6 \end{bmatrix}$$

Selesaikan persamaan linear dua variabel tersebut

$$\begin{array}{l|l} \begin{array}{l} x + 2y = -4 \\ 2x - y = -3 \end{array} & \begin{array}{l} -2 \\ 1 \end{array} \end{array} \left| \begin{array}{l} -2x - 4y = 8 \\ -2x - y = -3 \end{array} \right.$$

$$\begin{aligned} -5y &= 5 \\ y &= -1 \end{aligned}$$

Cari nilai x melalui substitusi

$$\begin{aligned} x + 2y &= -4 \\ x + 2(-1) &= -4 \\ x - 2 &= -4 \\ x &= -2 \end{aligned}$$

Maka nilai $4x - 3y$ adalah

$$\begin{aligned} 4x - 3y &= 4(-2) - 3(-1) \\ &= -8 + 3 \\ &= -5(\text{B}) \end{aligned}$$

10. Diketahui matriks $P = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \\ -2 & -3 & -4 \end{bmatrix}$. Determinan dari matriks P adalah ...

- a. 24
- b. 12
- c. **0**
- d. -12
- e. -24

Pembahasan

Determinan matriks 3x3 [4.6](#)

$$\begin{aligned} \det \begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \\ -2 & -3 & -4 \end{bmatrix} &= (4 \cdot 0 \cdot (-4) + 3 \cdot 1 \cdot (-2) + 2 \cdot -1 \cdot (-3)) - (2 \cdot 0 \cdot (-2) + 4 \cdot 1 \cdot (-3) + 3 \cdot -1 \cdot (-4)) \\ &= (0 + (-6) + 6) - (0 + (-12) + 12) \\ &= 0(\text{C}) \end{aligned}$$

11. hai