

LEMBAR AKTIVITAS SISWA – BENTUK PANGKAT

Nama Siswa : _____

Kelas : _____

PETA KONSEP



A. PANGKAT BULAT POSITIF

Jika $a \in R$ dan bilangan bulat positif n , maka a^n didefinisikan sbg berikut:

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a \times a \times a}_n$$

n faktor

Bentuk a^n (dibaca: a pangkat n) disebut bilangan berpangkat a disebut **bilangan pokok (basis)** n disebut **bilangan pangkat (eksponen)**

Contoh:

- a. $3^1 = 3$
- b. $4^2 = 4 \times 4$
- c. $2^3 \times 3^2 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$

LATIHAN

Tuliskan bentuk perkalian dari bilangan berpangkat berikut dan nyatakan hasilnya.

1. $5^3 = 5 \times 5 \times 5 =$
2. $4^4 =$
3. $(-3)^5 =$
4. $(a + b)^2 = (a + b) (a + b) =$
5. $(-3b)^3 = (-3b) \times (-3b) \times (-3b) =$
6. $(-\frac{1}{2})^3 \times 3^2 \times (-2)^2 =$
7. $(-1)^4 \times 2^5 \times 3^2 =$
8. $(\frac{1}{2})^6 \times 4^3 \times (-7)^2 =$
9. $(-2)^4 \times (13)^3 =$
10. $(\frac{1}{3})^2 \times (3)^3 \times (-4)^3 =$

B. PANGKAT BULAT NEGATIF DAN NOL

• **Pangkat Bulat Negatif**

Untuk $a \neq 0, a \in R$, dan n bilangan bulat positif, maka

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \text{ atau } \frac{1}{a^{-n}} = a^n$$

LATIHAN

Tuliskan bentuk perkalian dari bilangan berpangkat berikut dan hitunglah hasilnya.

1. $(3a)^{-2} =$
2. $ab^{-3} c^2 =$
3. $(a + b)^{-3} =$
4. $2^{-5} \cdot 4^{-2} =$
5. $(\frac{2}{7})^{-1} =$

6. $\left(\frac{1}{4}\right)^{-3} =$

7. $\left(\frac{1}{2}\right)^{-4} \cdot 5^3 =$

8. $\left(\frac{7}{10}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{5}{8}\right)^{-2} =$

9. $2^{-2} \cdot 8^2 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{1}{8}\right)^{-1} =$

10. $\left(\frac{4}{9}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{5}{8}\right)^{-2} =$

• **Pangkat Nol**

Untuk $a \neq 0, a \in \mathbb{R}$, Maka berlaku:

$a^0 = 1$

INGAT!!

$\frac{a}{0} =$ Tidak terdefinisi, maka $0^0 =$ tidak terdefinisi

Bukti $\frac{a}{0} =$ tidak terdefinisi:

Bukti $0^0 =$ tidak terdefinisi:

LATIHAN

1. Tentukanlah nilai dari perpangkatan berikut.

a. $\left(\frac{2}{5}\right)^0 =$

b. $(0,4)^0 =$

c. $4^0 + 5^0 =$

d. $(\pi^0)^0 =$

e. $(x^5)^0 =$

2. Sederhanakanlah!

a. $6^5 : 6^5 =$

b. $15c^7 : 5c^7 =$

c. $a^3 \times a^2 : a^5 =$

d. $x^3 : x^2 : x^6 =$

e. $7^5 : 7^0 =$

3. Tentukan nilai x .

a. $4^x = 1$

b. $d^x = 1$

c. $(3 \cdot 6)^x = 1$

d. $1 = \left(\frac{x}{2}\right)^x$

4. Sederhanakanlah!

a. $9^0 : 9^0 =$

b. $15c^7 \times (-t)^0 =$

c. $\frac{-18x^5 \cdot x^3}{24x^8 + 3x^8} =$

d. $\frac{c^2 - 3c^2}{(-c^2)^0} =$

5. Tentukan apakah pernyataan berikut benar atau salah.

a. $5a^0 - 4a^0 = 1$

b. $a^0 : a^0 = 0$

c. $\frac{0}{4^0} = 1$

C. NOTASI ILMIAH (BENTUK BAKU)

Notasi ilmiah (bentuk baku) sangat berguna untuk menulis secara singkat bilangan-bilangan yang sangat besar maupun bilangan-bilangan yang sangat kecil.

Bentuk baku bilangan besar:
 $a \times 10^n$, $1 \leq a < 10$ dan $n \in \text{Bil asli}$

Bentuk baku bilangan kecil:
 $a \times 10^{-n}$, $1 \leq a < 10$ dan $n \in \text{Bil asli}$

Contoh:

a. $175.000.000.000 = 1,75 \times 10^{11} \Rightarrow a = 1,75$ dan $n = 11$

b. $0,000045 = \frac{45}{10^4} = \frac{4,5}{10^5} = 4,5 \times 10^{-5} \Rightarrow a = 4,5$ dan $n = -5$

LATIHAN

1. Nyatakan bilangan-bilangan berikut dalam bentuk baku!

(2 angka desimal)

- a. 40.000 =
- b. 7.950.000.000 =
- c. 20.000.000.000 =
- d. 0,000018 =
- e. 0,0000475 =
- f. 0,000 000 000 =

2. Tuliskan dalam bentuk tanpa pangkat (bentuk umum)

- a. $7,25 \times 10^3 =$
- b. $1,256 \times 10^7 =$
- c. $8,3118 \times 10^2 =$
- d. $2,2008 \times 10^6 =$
- e. $1,8 \times 10^{10} =$

3. Tulislah pernyataan-pernyataan berikut dalam bentuk baku.

- a. Kecepatan suara di air adalah 1450 m/s
- b. Jari-jari (radius) bumi kira-kira 64650000 m
- c. Jarak bumi dan matahari kira-kira 149000000 km
- d. Masa bumi 6600.000.000.000.000 ton

D. SIFAT-SIFAT BILANGAN BERPANGKAT

Dalam melakukan operasi hitung/aljabar pada bilangan berpangkat bulat, kita dapat menggunakan sifat-sifat berikut ini:

1. $a^0 = \dots$

2. $a^m \cdot a^n = a^{\dots}$

3. $\frac{a^m}{a^n} = a^{\dots}$

4. $(a^m)^n = a^{\dots}$

5. i. $(ab)^m = \dots \times \dots$

ii. $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{\dots}{\dots}$

6. i. $a^{-m} = \frac{1}{a^{\dots}}$

ii. $\frac{1}{a^{-m}} = a^{\dots}$

iii. $\left(\frac{a}{b}\right)^{-m} = \left(\frac{b}{a}\right)^{\dots}$

7. $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$ Bilangan berpangkat pecahan adalah bilangan yang berada dalam tanda akar dan sebaliknya.

Perhatikan:

$$\left(\frac{\text{penyebut dari pangkat pecahan}}{\text{(bilangan pokok)}^{\text{(pembilang dari pangkat pecahan)}}}\right)$$

(tambahan)

8. Kuadrat Sempurna

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2.a.b + b^2$$

9. Selisih Kuadrat

$$a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$$

10. jumlah pangkat tiga dan selisih pangkat tiga

$$a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp a.b + b^2)$$

LATIHAN

1. Jika $a = 9$, $b = 16$, $c = 36$, hitunglah nilai $\sqrt{\left(a^{-\frac{1}{3}} b^{-\frac{1}{2}} c\right)^3}$.

Jawab:

2. Hitunglah $\frac{3^{-4} \cdot 6^2 \cdot 4^{-3}}{2^2} \times \frac{5}{9 \cdot \sqrt[3]{3^2 5}}$.

Jawab:

3. Sederhanakanlah!

a. $(x + y)^{a-b} \cdot (x + y)^{b-c} \cdot (x + y)^{c-a}$

b. $\frac{2^{-\frac{1}{2}} \cdot 3^{-\frac{2}{3}} \cdot 6^{-1}}{2^{-\frac{7}{2}} \cdot 3^{-\frac{11}{3}} \cdot 6^{-3}}$

c. $\left(\frac{a^{\frac{1}{2}} b^{-3}}{a^{-1} b^{-\frac{3}{2}}}\right)^{\frac{2}{3}}$

d. $\frac{x^{-2} y^3 z^7 \times (x^2 y)^3}{x^4 y^{-6} z^{-2}}$

Jawab:

4. Hitunglah $(2\sqrt{5} - 3\sqrt{3})(2\sqrt{5} + 3\sqrt{3})$.

Jawab:

5. Sederhanakanlah hasilnya dalam bentuk pangkat positif.

a. $\left(\frac{1 + 2m^{-1}}{2^{-1} - m^{-1}}\right) \cdot \left(\frac{m^{-2}}{2m^{-1}}\right)$

b. $\frac{(p^{-3} q^3 r^2)^{-2} (pq^{-3} r^4)^4}{(p^{-1} q^{-2} r^3)^{-4} (pq^2 r)^{-1}}$

Jawab:

E. PERSAMAAN EKSPONEN (DASAR)

1. $a^m = a^n$ maka: $m = n$, $a \neq 0$
 2. $a^m = b^m$ maka $m = 0$; a dan $b \neq 0$

Contoh:

1. $\sqrt{64^x} = \frac{1}{64}$ tentukan harga x !

Jawab:

$$2^{\frac{6x}{2}} = 2^{-6}$$

$$2^{3x} = 2^{-6}$$

$$3x = -6$$

$$x = -2$$

2. $2^{x+2} = 3^{x+2}$ tentukan harga x !

Jawab:

$$x + 2 = 0$$

$$x = -2$$

LATIHAN

1. Carilah nilai x yang memenuhi persamaan berikut:

a. $8^{2x+1} = \sqrt{32}$

Jawab:

b. $4^{2x-1} = 8^{x+3}$

Jawab:

c. $7^{2x+1} - 4(7^{2x}) = 1029$

Jawab:

d. $3^{x-1} \cdot 9^{x+3} = 27^{2x-4}$

Jawab:

e. $8^{\frac{2}{3}} = (24x)^{\frac{1}{2}}$

Jawab:

f. $6^x \cdot 36^{2x-5} = 1$

Jawab:

2. Carilah nilai x yang memenuhi:

$$\frac{3^{x+1} + 3^{x+2} + 3^{x+3}}{39} = 27$$

Jawab:

3. Carilah nilai x yang memenuhi:

$$(a+2)^{2x^2-3x-2} = (a^2+4a+4)^{x^2+4}$$

Jawab:

4. Carilah nilai x yang memenuhi:

$$(a^2 - b^2)^{3x-3} = (a+b)^{x+3} (a-b)^{x+3}$$

Jawab:

LATIHAN KOMPETENSI SISWA – BENTUK PANGKAT

• SOAL DASAR

- Pernyataan yang salah mengenai a^5 adalah
 - bilangan pokok = a
 - pangkatnya adalah 5
 - dapat ditulis $a \times a \times a \times a \times a$
 - eksponennya adalah a
- Bentuk sederhana dari $4a^5 \times 16a$ adalah
 - $8a^2$
 - $64a^6$
 - $3a^5$
 - $16a^5$
- Sebuah kubus memiliki sisi $3p$ satuan. Perbandingan luas permukaan dengan volumenya adalah
 - $3 : 6p$
 - $8p : 5$
 - $15 : 9p$
 - $22p : 18$
- Bentuk $\frac{(-2)^8 \times (-2)^3}{(-2)^9}$ jika disederhanakan menjadi
 - $(-2)^2$
 - b^{-3}
 - $(-2)^0$
 - $(-2)^{12}$
- Jika $a - b = -1$, nilai dari $(a - b)^{10}$ dan $(b - a)^{13}$ adalah
 - 1 dan 1
 - 1 dan 1
 - 1 dan -1
 - 1 dan -1
- Nilai dari $\frac{b^9 : b^5}{b^8}$ adalah
 - b^{-4}
 - b^{-3}
 - b^6
 - b^7
- Penjumlahan $(16^2)^3 + (16^4)^3$ sama dengan
 - $16^6 (1 + 16^6)$
 - $16^2 (1 + 16^3)$
 - $16^6 (16^3 + 1)$
 - $16^3 (16^2 + 1)$
- Nilai dari $80a^5b^0c^2$ adalah
 - a^5c^2
 - a^5
 - $80a^4bc^2$
 - $80a^5c^2$
- Bentuk $5^{-4} \times 5^{-10}$ jika dinyatakan dalam bentuk pangkat positif menjadi
 - 5^{14}
 - 15^4
 - $\frac{1}{5^{14}}$
 - $\frac{1}{15^{14}}$

$$10. \frac{\left(\left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{3}{8}}\right)^{\frac{1}{2}} \times \left(\left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{1}{4}}\right)^{\frac{1}{2}}}{\left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{3}{16}}} = \dots$$

- $\left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{3}{16}}$
- $\left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{1}{4}}$
- $\left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{1}{9}}$
- $\left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{1}{8}}$

11. Bentuk $\sqrt[3]{64p^2q^4}$ jika dinyatakan dalam pangkat pecahan menjadi

- $8p^{\frac{1}{3}}q^{\frac{4}{3}}$
- $8p^{\frac{2}{3}}q^{\frac{4}{3}}$
- $4p^{\frac{1}{3}}q^{\frac{4}{3}}$
- $4p^{\frac{2}{3}}q^{\frac{4}{3}}$

12. $||r^5 : ||r^4 = \dots$

- 11
- r
- 11r
- r^2

$$13. \frac{(13^2)^{\frac{1}{4}} \times (14^5)^{\frac{2}{13}}}{\left(13^{\frac{3}{2}}\right)^{\frac{1}{3}} \times \left(14^{\frac{1}{5}}\right)^{\frac{4}{3}}} = \dots$$

- $13^{\frac{1}{2}}14^{\frac{5}{6}}$
- $14^{\frac{2}{3}}$
- $13^{\frac{1}{2}}14^{\frac{1}{13}}$
- $14^{\frac{5}{6}}$

• **SOAL PEMANTAPAN**

01. Bentuk sederhana dari $\left(\frac{4x^5 \cdot y^4}{x-2 \cdot y}\right) : \left(\frac{2x^9 \cdot y}{x^3 \cdot y^{-1}}\right)$ adalah

-
 (A) $2x^2y$ (D) $4x^2y^2$
 (B) $2xy$ (E) xy
 (C) xy^2

02. Bentuk sederhana dari : $(81)^{3/4} \cdot a^3$ adalah

- (A) $9a^3$ (D) 27
 (B) $27a$ (E) $81a$
 (C) $(3a)^3$

03. Jika diketahui : $x^2 + y^2 = a^2$ maka $(ay)^2$ dalam x dan y adalah....

- (A) x^2 (D) $(xy)^2 - y^4$
 (B) $x^2 - y^2$ (E) $(xy)^2 + y^4$
 (C) $y^2 - xy$

04. Jika diketahui $\left(\frac{y^2x}{3}\right)^2 = 5y^5x$, maka pernyataan yang

- benar ...
 (A) $x = 45y$ (D) $y = 5x$
 (B) $y = 45x$ (E) $y = 15x$
 (C) $x = 5y$

05. Jika diketahui : $x + y = 3$, maka nilai dari

- $\frac{9^x - 2y}{3^x - 5y} \cdot \frac{2^{2x-y} + 2}{2^x - 2y + 1} = \dots$
 (A) 146 (D) 325
 (B) 423 (E) 432
 (C) 245

06. Jika diketahui : $x - 2y = 2$, maka harga dari

- $\frac{6^{5x}}{36^{2x+y}} \cdot \frac{2^{4y+x}}{4^{x+y}} = \dots$
 (A) 27 (D) -9
 (B) 8 (E) 36
 (C) 9

07. Untuk $x = 4$, maka nilai dari $(x-3)^{-\frac{1}{2}} \cdot 2x - \frac{2x}{x} + \frac{2x^2}{8}$

- =
 (A) 35 (D) 128
 (B) 64 (E) 108
 (C) 60

08. Bentuk sederhana dari $\left(\frac{x^5 \cdot y^2}{x-3 \cdot y^6}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{4x^4 \cdot y^{\frac{5}{2}}}{x^8 y^2} = \dots$

- (A) $4xy$ (D) $4x^{\frac{1}{2}}$
 (B) $4xy^{\frac{3}{2}}$ (E) 4
 (C) $4xy^{\frac{1}{2}}$

09. $x^{\frac{1}{3}} \cdot y^{\frac{1}{2}} \cdot \left(\frac{y^{\frac{1}{4}}}{x^{\frac{1}{2}}}\right)^{-1} : \frac{x^{\frac{2}{3}}}{y^{\frac{2}{3}}}$ dapat disederhanakan

- menjadi ...
 (A) $\sqrt[6]{xy}$ (D) 1
 (B) $12\sqrt[6]{xy^2}$ (E) xy
 (C) $12\sqrt[6]{x^2y^{11}}$

10. $\frac{2a^3b^4}{a^2b^3} : \left(\sqrt[6]{ab}\right)^3$ adalah

- (A) \sqrt{ab} (D) ab
 (B) $2ab$ (E) $(ab)^{1/3}$
 (C) $2\sqrt{ab}$

11. Bentuk $\left\{\frac{x^{-2/3}}{y^{-1/4}}\right\}^{12} \cdot \left\{x^{-1/3}y\right\}^{-3}$ dapat dinyatakan

- dengan
- (A) $\frac{1}{x}$ (D) $\frac{y}{x^7}$
 (B) $\frac{1}{x^3}$ (E) $\frac{y^6}{x^7}$
 (C) $\frac{1}{x^7}$

12. Bentuk sederhana dari $\frac{x^{-1} + y^{-1}}{x^{-1} - y^{-1}}$; $y - x \neq 0$

- adalah....
 (A) $\frac{x+y}{x-y}$ (D) $\frac{y-x}{y+x}$
 (B) $\frac{x-y}{x+y}$ (E) $\frac{x+y}{-x-y}$
 (C) $\frac{x+y}{y-x}$

13. Nilai dari $\frac{(8)^{-4/3} \cdot (9)^{1/2}}{(32)^{-1} \cdot (27)^{-2/3}} = \dots$

- (A) 2 (D) 60
 (B) 3 (E) 108
 (C) 54

14. Nilai x yang memenuhi persamaan: $3^{5x-1} = 27^{x+3}$ adalah
 (A) 1 (D) 4
 (B) 2 (E) 5
 (C) 3
16. $\sqrt{4^x + 4} = \left(\frac{1}{16}\right)^{5-x}$
 Maka harga $x = \dots$
 (A) 3 (D) -8
 (B) 5 (E) -5
 (C) 8
17. Harga x yang memenuhi untuk :
 $\frac{3^{3x-2} \cdot 3^{x^2}}{3^x} = 729$, adalah
 (A) 2 atau -4 (D) 2
 (B) -2 atau 4 (E) -4
 (C) -2 atau 2
18. Diketahui nilai dari $3^{m-1} = a + b$, maka nilai dari 3^{2-2m} adalah...
 a. $a^2 + 2ab + b^2$ d. $(a - b)^{-2}$
 b. $a^2 - 2ab + b^2$ e. $(a + b)^{-2}$
 c. $a^2 + b^2$
19. Nilai m dari bentuk eksponen berikut $(0,1666\dots)^{m+2} = 36$ adalah.....
 a. 4 b. -4 c. 3 d. -3 e. 2
20. Bentuk pangkat tak negatif dari bentuk $\frac{a^{-1} + b^{-1}}{(a+b)^{-1}}$ adalah....
 (A) $\frac{ab}{a+b}$ (D) $\frac{ab}{(a+b)^2}$
 (B) $\frac{a+b}{a \cdot b}$ (E) $\frac{(ab)^2}{a+b}$
 (C) $\frac{(a+b)^2}{ab}$
21. Bentuk eksponen $\frac{x^{-2} - y^{-2}}{x^{-1} + y^{-1}}$ senilai dengan....
 (A) $\frac{y-x}{xy}$ (D) $\frac{(x+y)^2}{xy}$
 (B) $\frac{x-y}{xy}$ (E) $\frac{(x-y)^2}{xy}$
 (C) $\frac{y+x}{xy}$

22. Bentuk dari: $\frac{(x^2)^4}{y^{-1}} \cdot \frac{(y^2)^{-3}}{x^3}$ dapat disederhanakan menjadi.....
 a. x^5y d. $\left(\frac{x}{y}\right)^5$
 b. xy^5 e. $25xy$
 c. $(xy)^5$
23. Diketahui persamaan eksponen $2^{p+1} \cdot 2^{q+1} = 256$. Jika nilai perbandingan p dan q adalah $2 : 1$ maka nilai $p - q$ adalah....
 a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
24. Bentuk dari $\left(a^{\frac{1}{2}} - a^{\frac{3}{2}}\right)^2$ senilai dengan.....
 a. $a(a-1)^2$ d. $a(a^2 - 1)$
 b. $a(a+1)^2$ e. $a^2(a + 1)$
 c. $a(a^2 + 1)$